

**3MP ateliér, s.r.o.**

Pribinova 4, 920 01 Hlohovec

Technické, technologické a energetické vybavenie stavieb

# PROJEKT STAVBY

## PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

### TEPLO-TECHNICKÉ POSÚDENIE

Investor:

**OBEC DOLNÉ ZELENICE**

Stavba:

REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Objekt :

**REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU,  
DOLNÉ ZELENICE**

Miesto stavby:

DOLNÉ ZELENICE, PARC.Č.: 319/15, 319/4

Projektant:

Ing. Ladislav Bosák, aut.ing

Zodpovedný projektant:

Ing. Patrik Voltmann, aut.ing.

Vypracoval:

Ing. Patrik Voltmann, aut.ing.

Máj 2017

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

Technická správa\_Teplo-technické posúdenie

---

## OBSAH

### 1. Úvod

1.1. Hygienické kritérium

### 2. Normové požiadavky a kritériá

2.1. Záväzné normové kritériá

2.2. Okrajové podmienky

### 3. Komplexné tepelnotechnické posúdenie obvodových (teplosmerných) konštrukcií

3.1. Obvodová stena

3.2. Strecha

3.3. Podlaha 1.NP

### 4. Posúdenie kritických detailov na vnútornú povrchovú teplotu

4.1. Sumarizácia a posúdenie výsledkov

4.2. Teplotné pole posudzovaných detailov (v prílohe)

4.2.1. Styk steny a stropu

4.2.2. Roh budovy

4.3. Komentár k detailom

### 5. Výpočet potreby tepla

5.1. Postup výpočtu

5.2. Stanovenie výmeny vzduchu

5.3. Výpočet potreby tepla

5.3.1. Pred obnovou

5.3.2. Po obnove

5.4. Vyhodnotenie potreby tepla

### 6. Návrh tepelných izolácií pre obvodové konštrukcie

### 7. Sumarizácia súčiniteľov prechodu tepla ochladzovaných konštrukcií

### 8. Sumarizácia výsledkov

### 9. Záver

9.1. Vyhodnotenie na základe výpočtu potreby tepla na vykurovanie

9.2. Vyhodnotenie na základe výpočtu celkovej dodanej energie

9.3. Stanovenie celkovej dodanej energie

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**

## Technická správa\_Teplo-technické posúdenie

---

### 10. Prílohy

10.1. Základné komplexné tepelno-technické posúdenie obvodov konštrukcie

- protokol výpočtu

10.1.1. Obvodová stena

10.1.2. Strecha

10.1.3. Podlaha 1.NP

10.2. Výpočet potreby tepla na vykurovanie budovy

- protokol výpočtu

10.3.1. Pôvodný stav pred obnovou

10.3.2. Navrhovaný stav po obnove

### 11. Použitá literatúra , software

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Technická správa\_Teplo-technické posúdenie

### 1. ÚVOD

#### 1.1. Hygienické kritérium

(splnenie požiadavky na minimálnu povrchovú teplotu kritických detailov - tepelných mostov)

- **Kritérium výmeny vzduchu**

- **Energetické kritérium**

- **Preukázanie hodnoty súčiniteľa u prechodu tepla** stavebných konštrukcií (preukázanie nižšej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla u navrhovaných obvodových teplosmerných konštrukcií ako odporúča STN EN 73 0540)

Ďalej sa odporúča preukázať splnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budovy podľa zákona č.555/2005 a predbežne zatriediť budovu do energetickej triedy.

### 2. NORMOVÉ POŽIADAVKY A KRITÉRIA

#### 2.1. Záväzné normové kritériá

/1.2/ STN EN 73 0540-2 Časť 2-Funkčné požiadavky

##### 2.1.1. Najnižšia povrchová teplota konštrukcie - steny, stropy, podlahy

$$\Theta_{si} > \Theta_{si,N} = \Theta_{si,80} + \Delta\Theta_{si} \text{ (}^{\circ}\text{C)}$$

Ak tento vzťah platí, posudzovaný kritický detail vyhovuje.

$\Theta_{si}$  vypočítaná (nameraná) povrchová teplota vnútorného povrchu ( $^{\circ}\text{C}$ )

$\Theta_{si,N}$  najnižšia povolená normová povrchová teplota vnútorného povrchu ( $^{\circ}\text{C}$ ), ktorá sa určí pre najmenej priaznivé miesto vrátane tepelných mostov

$\Theta_{si,80}$ ..... kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti povrchu. (Pre normalizované

podmienky vnútornej teploty vzduchu  $\Theta_{ai} = 20^{\circ}\text{C}$  a relatívnej vlhkosti vzduchu  $\phi = 50\%$  je  $\Theta_{si,N} = 12,6^{\circ}\text{C}$ )

$\Delta\Theta_{si}$  bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti.

(Pre neprerušované vykurovanie podľa tab. 1 je  $\Delta\Theta_{ai} = 0,2^{\circ}\text{C}$  alebo  $0,5^{\circ}\text{C}$ )

##### 2.1.2. Šírenie vlhkosti v konštrukcii - Skondenzovaná množstvo vodnej pary

$g_k$  - skondenzovaná vodná para

$g_v$  - vyparená vodná para

a) platí pre strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para ohrozila ich požadovanú funkciu

$$g_k = 0 \text{ (kg/m}^2 \text{, rok)}$$

b) platí pre konštrukcie, kde skondenzovaná vodná para neohrozí požadovanú funkciu

$$g_k \leq g_v \text{ (kg/m}^2 \text{ . rok)}$$

c) platí pre jednoplášťové strechy

$$g_k \leq 0,1 \text{ (kg/m}^2 \text{ . rok)}$$

d) platí pre ostatné konštrukcie  $g_k < 0,5 \text{ (kg/ m}^2 \text{. Rok)}$

##### 2.1.3. Energetické požiadavky na budovy

$$E_1 \leq E_{1,N} \text{ , alebo } E_2 \leq E_{1,N}$$

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Technická správa\_Teplo-technické posúdenie

$E_1$  merná potreba tepla v kWh/(m<sup>3</sup>,rok)

$E_{1,N}$  normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v kWh/(m<sup>3</sup>,rok) podľa tab. 8 /1.2/

$E_2$  merná potreba tepla v kWh/(m<sup>2</sup>,rok)

$E_{1,N}$  normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v kWh/(m<sup>2</sup>,rok) podľa tab. 8 /1.2/

### 2.1.4. Súčiniteľ prechodu tepla a tepelný odpor konštrukcie

$U \leq U_N$  W/(m<sup>2</sup>.K) resp.  $R \geq R_N$  m<sup>2</sup>.K/W

### 2.2. Okrajové podmienky

vonkajšia výpočtová teplota  $\Theta_e = -11$  °C

vonkajšia výpočtová relatívna vlhkosť  $\phi_e = 83\%$  vnútorná výpočtová teplota pre byty  $\Theta_i = 20$  °C vnútorná výpočtová relatívna vlhkosť  $\phi_i = 50\%$

## 3. TEPELNO TECHNICKÉ POSÚDENIA OCHLADZOVANÝCH KONŠTRUKCIÍ

### 3.1. Obvodová stena

Fasáda bude zateplená kontaktným zatepľovacím systémom s izoláciou z minerálnej vlny, hr. 150mm.

#### 3.1.1. Najnižšia povrchová teplota konštrukcie

$$\Theta_{si} > \Theta_{si,N} = \Theta_{si,80} + \Delta\Theta_{si} (^\circ\text{C})$$

$19,37 > 14,07 = 13,57 + 0,5$  ... konštrukcia vyhovuje

#### 3.1.2. Skondenzované množstvo vodnej pary v konštrukcii

$g_k = 0,0808$  (kg/m<sup>2</sup>, rok)

$g_v = 1,7371$  (kg/ m<sup>2</sup>. rok)

$g_k < g_v$  (kg/ m<sup>2</sup>. rok) a zároveň  $g_k \leq 0,5$  (kg/ m<sup>2</sup>. rok)

$0,0808 < 1,7371$  a  $0,0808 < 0,5$  ... konštrukcia vyhovuje

#### 3.3.3. Súčiniteľ prechodu tepla „U“ resp. tepelný odpor „R“

$U \leq U_N$  W/(m<sup>2</sup>.K) resp.  $R \geq R_N$  m<sup>2</sup>.K/W

$0,209 < 0,22$  W/(m<sup>2</sup>.K) ... konštrukcia vyhovuje

### 3.2. Strecha

Stropná konštrukcia je riešená novým podhľadom, nad ktorým sa bude nachádzať tepelná izolácia z minerálnej vlny hr.350mm.

#### 3.2.1. Vnútorná povrchová teplota konštrukcie

$$\Theta_{si} > \Theta_{si,N} = \Theta_{si,80} + \Delta\Theta_{si} (^\circ\text{C})$$

$20,21 > 14,07 = 13,57 + 0,5$  ... konštrukcia vyhovuje

#### 3.2.2. Skondenzované množstvo vodnej pary v konštrukcii

$g_k = 2,8450$  (kg/m<sup>2</sup>, rok)

$g_v = 10,9453$  (kg/ m<sup>2</sup>. rok)

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Technická správa\_Teplo-technické posúdenie

---

$g_k < g_v$  (kg/ m<sup>2</sup>. rok) a zároveň  $g_k \leq 0,1$  (kg/ m<sup>2</sup>. rok)

2,8450 < 10,9453 ... konštrukcia vyhovuje

3.3.3. Súčiniteľ prechodu tepla „U“ resp. tepelný odpor „R“

$U \leq U_N$  W/(m<sup>2</sup>.K) resp.  $R \geq R_N$  m<sup>2</sup>.K/W

0.100 < 0,20 W/(m<sup>2</sup>.K) ... konštrukcia vyhovuje

### 3.3. Okno

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla okna bol zrealizovaný v zmysle STN EN 73 0540-4.

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla bežného okna : **1,3** W/(m<sup>2</sup>.K)

Požiadavka STN EN 73 0540 : 2,000 W/(m<sup>2</sup>.K)

Odporúčanie STN EN 73 0540 : 1.700 W/(m<sup>2</sup>.K)

1.300 < 1.700 ... súčiniteľ prechodu tepla okna bezpečne vyhovuje

### 3.4. Podlaha 1.NP

Podlaha 1.PP zostáva pôvodná, nerieši sa.

## 4. POSÚDENIE VNÚTORNEJ POVRCHOVEJ TEPLoty KRITICKÝCH DETAILOV

### 4.1. Sumarizácia výsledkov

#### 4.1.1. Detail Č. 1 - Styk strechy a stropu

$\Theta_{si} > \Theta_{si,N} = \Theta_{si,80} + \Delta\Theta_{si}$  (°C)

17.95 > 13,1 = 12.6 + 0,5 ... konštrukcia vyhovuje (kút pod stropom)

#### 4.1.2. Detail 5.2 - Roh budovy

$\Theta_{si} > \Theta_{si,N} = \Theta_{si,80} + \Delta\Theta_{si}$  (°C)

20.09 > 13.1 = 12,6 + 0,5 ... konštrukcia vyhovuje (kút)

14,52 > 13.1 = 12.6 + 0.5 ... konštrukcia vyhovuje (ostenie okna)

### 4.3. Komentár k detailom

#### 4.3.1. Detail 1 č.1 - Styk steny a stropu

Fasáda je zateplená minerálnou vlnou, hr. 150mm a strop minerálnou vlnou. Detail vyhovuje.

#### 4.3.2. Detail č.2 - Roh budovy

Zateplenie fasády hrúbkou minerálnou vlnou, hr.150mm. Detail bezpečne vyhovuje.

## 5. VÝPOČET POTREBY TEPLA KRITICKÝCH DETAILOV

### 5.1. Postup výpočtu potreby tepla na vykurovanie

Výpočet bol realizovaný podľa STN EN 73 0540.

### 5.2. Stanovenie priemernej intenzity výmeny vzduchu n cez škáry

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Technická správa\_Teplo-technické posúdenie

Okná a dvere sú vymenených za plastové okná.

n ... násobnosť výmeny vzduchu (l/hod.)

$$n = 25 \cdot 200 \cdot \sum (i_v \cdot l) / V_b$$

$i_v$  súčiniteľ škárovej prievzdušnosti ( $m^2 / (s \cdot Pa^{0,67})$ )

$l$  dĺžka škár (m)

Intenzita výmeny vzduchu pred obnovou budovy .....  $n = 0,60$  (l/h)

Hygienické minimum pre intenzitu výmeny vzduchu ... ..  $n = 0,50$  (l/h)

Intenzita výmeny vzduchu po obnove budovy .....  $n = 0,50$  (l/h)

### 5.3. Výpočet potreby tepla

5.3.1. Výpočet pred obnovou

5.3.2. Výpočet po obnove

## 6. NÁVRH TEPELNÝCH IZOLÁCIÍ A VÝPLNÍ OTVOROV

### 6.1. Obvodová stena

6.1.1. Fasáda

Kontaktné zateplenie minerálnou vlnou, hr. 150mm

6.1.2. Ostenia, nadpražia

Kontaktné zateplenie minerálnou vlnou hr.30mm.

### 6.2. Strecha

Stropná konštrukcia je riešená novým podhľadom, nad ktorým sa bude nachádzať tepelná izolácia z minerálnej vlny hr.350mm.

### 6.3. Podlaha 1.NP

Podlaha 1.NP zostáva pôvodná

### 6.4. Výplne otvorov (okná, dvere)

Okenný rám - plastový, minimálne päťkomorový

Zasklenie - trojsklo ( $U_g = 1,0 \text{ W/m}^2 \cdot K$ )

Dištančný rámik zasklenia - bežný hliníkový

Solárny faktor - okolo hodnoty 0,70(-)

Poznámka :

V prípade, že by podlaha trvalo vykurovaného priestoru bola na zemine, samozrejme je treba zatepliť aj podzemnú časť základov a výpočtovo postupovať podľa STN EN ISO 13 370 - Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy.

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

Technická správa\_Teplo-technické posúdenie

## 7. SUMARIZÁCIA SÚČINITEĽOV PRECHODU TEPLA OCHLADZOVANÝCH KONŠTRUKCIÍ

Stavebná konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla stavebnej konštrukcie*			
	Pôvodný	Navrhovaný	[Požiadavka **]	Poznámka
Podlaha 1.NP	0,749	0,749	0,32	nevyhovuje
Obvodová stena	1,256	0,209	0,22	vyhovuje
Strecha	1,024	0.100	0.20	vyhovuje
Výplne otvorov (okná)	2,4	1,30	1,70	vyhovuje

\* Súčiniteľ prechodu tepla  $U$  W/(m<sup>2</sup>.K)

\*\* Podľa osobitného predpisu STN 73 0540-2

## 8. SUMARIZÁCIA VÝSLEDKOV

Teplotechnické posúdenie budovy podľa STN EN 73 0540 obsahuje:

- Komplexné posúdenie obvodových (teplosmerných) konštrukcií (obvodová stena, strop nad 2.NP, podlaha 1.NP, okenné konštrukcie)
- Posúdenie kritických detailov v 2D teplotnom poli na minimálnu vnútornú povrchovú teplotu
- Výpočet a posúdenie potreby tepla na vykurovanie za vykurovaciu sezónu (variantne pred a po obnove budovy)

### 8.1. Najnižšia povrchová teplota teplosmernej konštrukcie

$$\Theta_{si} > \Theta_{si,N} = \Theta_{si,80} + \Delta\Theta_{si} (^{\circ}\text{C})$$

Všetky posudzované detaily vyhovujú.

### 8.2. Šírenie vlhkosti v konštrukcii - Skondenzované množstvo vodnej pary

Všetky posudzované zateplené skladby konštrukcií vyhovujú.

### 8.3. Energetické kritérium

$$E_1 \leq E_{1,N}, \text{ alebo } E_2 \leq E_{1,N}$$

$$7.16 < 41.50 \text{ (kWh/m}^3, \text{ rok)} - \text{pripustná hodnota pri rekonštrukcii}$$

Budova po obnove bezpečne spĺňa normové energetické kritérium.

### 8.4. Súčiniteľ prechodu tepla a tepelný odpor konštrukcie

$$U \leq U_N \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} \text{ resp. } R \geq R_N \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$$

Všetky posudzované zateplené konštrukcie vyhovujú.

### 8.5. Zatriedenie budovy do energetickej triedy v zmysle zákona č.555/2005

Pre budovu Obecného úradu bola vypočítaná merná potreba tepla kWh/m<sup>2</sup>.rok v zmysle zákona číslo 555/2005 a v zmysle jeho vykonávacej vyhlášky č.625/2006. Na základe odborného odhadu bola vypočítaná merná spotreba energie na vykurovanie.



# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Technická správa\_Teplo-technické posúdenie

Požadovaná merná spotreby energie na vykurovanie administratívnej budovy (tak, aby budova bola zatriedená do energetickej kategórie B) je :

*56,0 kWh/m<sup>2</sup>. rok*

Vypočítaná spotreba energie: *37,0 kWh/m<sup>2</sup>.rok*

Budova bola predbežne zatriedená podľa miesta spotreby energie  
na vykurovanie do kategórie : **B (29-56 kWh/m<sup>2</sup>. rok)**

*Poznámka: Zatriedenie budovy po obnove do energetickej triedy A či B je odporúčané. Výsledné zatriedenie má len informatívny charakter. Zatiaľ nie sú právne dôsledky nesplnenia zatriedenia budovy po obnove do energetickej triedy A alebo B. V prípade, že by obnova budovy bola finančne náročná a technicky ťažko realizovateľná, je možné budovu zatriediť podľa globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/m<sup>2</sup>. rok*

Požadovaná primárna energie (tak, aby budova bola zatriedená do energetickej kategórie B) je :

*187,0 kWh/m<sup>2</sup>. rok*

Vypočítaná spotreba energie: *114,00 kWh/m<sup>2</sup>.rok*

**Budova bola predbežne zatriedená podľa potreby primárnej energie do kategórie : B (88-187 kWh/m<sup>2</sup>. rok)**

## 9. ZÁVER

### 9.1. Vyhodnotenie na základe výpočtu potreby tepla na vykurovanie

Po prevedení rekonštrukcie objektu a následného zateplenia, posudzované skladby konštrukcií riešené pri posúdení, spĺňajú tepelnotechnické kritéria podľa platnej normy, konštrukcie stien a strechy vyhovujú. Predpokladané zatriedenie objektu do kategórie budovy na základe projektového hodnotenia potreby tepla na vykurovanie – bez hodnotenia častí UK, TUV, vetrania a osvetlenia:

**Požiadavka pre administratívnu budovu je : B (29-56 kWh/m<sup>2</sup>. rok)**

Predpokladané zatriedenie objektu v existujúcom stave do kategórie budovy na základe projektového hodnotenia potreby tepla na vykurovanie – bez hodnotenia častí UK, TUV, vetrania a osvetlenia:

- Vypočítaná hodnota potreby tepla na vykurovanie je **194,00 kWh/m<sup>2</sup>. rok**
- **Zatiedenie do tr. G**

Predpokladané zatriedenie objektu v navrhovanom stave do kategórie budovy na základe projektového hodnotenia potreby tepla na vykurovanie – bez hodnotenia častí UK, TUV, vetrania a osvetlenia:

- Vypočítaná hodnota potreby tepla na vykurovanie je **37,0 kWh/m<sup>2</sup>. rok**
- **Zatiedenie do tr. B**

### 9.2. Vyhodnotenie na základe výpočtu celkovej dodanej energie

Projekt predkladá riešenie obnovy obvodového plášťa budovy, strechy a zameriava sa na zlepšenie jeho tepelnotechnických vlastností. Modernizácia zdroja tepla nie je predmetom riešenia tohto projektu, Tepelnotechnický posudok počíta s novým plynovým kotlom a tepelným čerpadlom.

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**

## Technická správa\_Teplo-technické posúdenie

---

Typ vykurovacieho systému: klasické radiátorové odovzdávanie tepla

Energetický nosič: tepelné čerpadlo

Faktor účinnosti tepelné čerpadlo (podľa vyhlášky 364/2012): 0,89

### 9.3. Stanovenie celkovej dodanej energie

Celková dodaná energia je súčtom dodanej energie pre jednotlivé energetické média a pre jednotlivé miesta spotreby v budove, vyjadrená jedným globálnym číselným ukazovateľom v kWh na m<sup>2</sup> celkovej podlahovej plochy budovy.

Primárny energetický faktor a CO<sub>2</sub> emisný faktor podľa EN 15603:

- Primárny energetický faktor – tepelné čerpadlo  $f_{\text{prim}} = 0,1$
- CO<sub>2</sub> koeficient – tepelné čerpadlo  $K=0,293 \text{ kg/kWh}$

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

Technická správa\_Teplo-technické posúdenie

V nasledujúcej tabuľke je sumár dodanej energie pre jednotlivé miesta spotreby energie, ako aj stanovené emisie a potreby primárnej energie.

	Aktuálny stav	Navrhovaný stav	
Potreba tepla na vykurovanie	144,86	27,99	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Potreba energie na vykurovanie	194,00	37,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
<b>Dodaná energia</b>			
na vykurovanie	194,00	37,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
na prípravu teplej vody			
osvetlenie			
vetranie			
<b>Dodaná energia spolu</b>	194,00	37,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
<b>Emisie CO<sub>2</sub></b>			
na vykurovanie	62,00	15,00	kg/(m <sup>2</sup> .a)
na prípravu teplej vody			
osvetlenie			
vetranie			
<b>Emisie CO<sub>2</sub> spolu</b>	62,00	15,00	kg/(m <sup>2</sup> .a)
<b>Primárna energia</b>			
na vykurovanie	345,00	114,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
na prípravu teplej vody			
osvetlenie			
vetranie			
<b>Primárna energia spolu</b>	345,00	114,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
<b>Úspora k kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>		231	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
<b>Úspora energie v %</b>		66,96	%

Energetické zatriedenie pre miesto spotreby – VYKUROVANIE

**Aktuálny stav – F**  
**Navrhovaný stav – B**

Energetické zatriedenie pre potrebu primárnej energie

**Aktuálny stav – D**  
**Navrhovaný stav – B**

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**

Technická správa\_Teplo-technické posúdenie

---

## 10. PRÍLOHY

10.1. **Základné komplexné tepelnotechnické posúdenie** obvodovej konštrukcie - protokol výpočtu teplosmerných konštrukcií

10.2. **Výpočet potreby tepla**

10.2.1 Výpočet potreby tepla pre budovu pred zateplením - protokol výpočtu

10.2.2. Výpočet potreby tepla pre budovu po zateplení - protokol výpočtu

## 11. POUŽITÁ LITERATÚRA , SOFTWARE

### 11.1. Použitá literatúra

- /1/ STN EN 73 0540 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov . 2002
- /1.1/ STN EN 73 0540-1 Časť 1 -Terminológia
- /1.2/ STN EN 73 0540-2 Časť 2-Funkčné požiadavky
- /1.3/ STN EN 73 0540-3 Časť 3-Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov
- /1.4/ STN EN 73 0540-4 Časť 4 Výpočtové metódy
- /2/ STN EN ISO 10211 -1 Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb. Tepelné toky. Povrchové teploty.
- /3/ STN EN ISO 14683 Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ.
- /4/ Obnova bytových domov (Hromadná bytová výstavba do roku 1970), Sternová a kol.. Jaga,2001
- /5/ Obnova bytových domov (Hromadná výstavba po roku 1970), Sternová a kol. Jaga 2002
- /6/ Zateplňovanie budov. Sternová Z., Jaga. 1999
- /7/ Tepelná ochrana budov , Chmúrny I., Jaga , 2003
- /8/ Stavební tepelná technika a energetika budov . Vaverka a kol., VUT Brno, 2006

### 11.2. Software

11.2.1. TEPLO 2015- Komplexné tepelno technické posúdenie

11.2.2. ENERGIA 2015- Výpočet potreby tepla

**REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE**  
Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**  
Komplexné posúdenie navrhovaných obvodových konštrukcií

**Prehľad vlastností hodnotených konštrukcií**

**Teplo 2017**      tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Názov kce	Typ	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Ma,max[kg/m <sup>2</sup> ]	Odparenie	DeltaT10 [C]
Obvodová stena...	stena	4.613	0.209	0.0808	áno	---
Strop...	strecha	9.838	0.100	2.8450	áno	---
Podlaha...	stena	1.164	0.749	0.2997	áno	---

**Vysvetlivky:**

R      tepelný odpor konštrukcie  
U      súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie  
Ma,max      maximálne množstvo zkond. vodnej pary v konštrukcii za rok  
DeltaT10      pokles dotykovej teploty podlahovej konštrukcie.

**REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE**  
Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**  
Komplexné posúdenie navrhovaných obvodových konštrukcií

**KOMPLEXNÉ POSÚDENIE SKLADBY KONŠTRUKCIE  
Z HĽADISKA ŠÍRENIA TEPLA A VODNEJ PARY**

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

**Teplo 2017**

Názov úlohy : **Obvodová stena**  
Spracovateľ : 3MP ateliér  
Zakázka : KD Dolné Zelenice  
Dátum : 05.2017

**ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMIENKY :**

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena vonkajšia jednoplášťová  
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

**Skladba konštrukcie (od interiéru) :**

Číslo	Názov	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CP 1	0,4500	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
3	Břízolit	0,0300	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000
4	Lepící malta E	0,0030	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
5	Isover TF Prof	0,1500	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000
6	Výztužná vrstvá	0,0030	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
7	Omítka ETICS s	0,0200	0,8000	840,0	1750,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je hrúbka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelnej vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnosť vrstvy, Mi je faktor difúzneho odporu vrstvy a Ma je počiatočná zabudovaná vlhkosť vo vrstve.

Číslo	Kompletný názov vrstvy	Interný výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CP 1	---
3	Břízolit	---
4	Lepící malta ETICS - terče na 40% plochy	---
5	Isover TF Profi	---
6	Výztužná vrstva ETICS	---
7	Omítka ETICS silikátová	---

**Okrajové podmienky výpočtu :**

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -11.0 C

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

## Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

### Komplexné posúdenie navrhovaných obvodových konštrukcií

Návrhová teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu  $RHe$  : 83.0 %  
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu  $RHi$  : 50.0 %

Mesiac	Dĺžka [dni/hod.]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	39.0	969.4	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	21.0	41.8	1039.0	0.6	80.4	512.7
3	31	744	21.0	44.4	1103.6	4.4	78.9	659.6
4	30	720	21.0	50.7	1260.2	10.1	76.2	941.5
5	31	744	21.0	58.9	1464.0	15.3	72.5	1259.8
6	30	720	21.0	63.8	1585.8	18.0	69.9	1441.9
7	31	744	21.0	66.7	1657.9	19.6	68.0	1550.2
8	31	744	21.0	67.0	1665.3	19.7	67.9	1557.6
9	30	720	21.0	59.0	1466.5	15.4	72.4	1266.1
10	31	744	21.0	50.5	1255.2	10.0	76.2	935.2
11	30	720	21.0	44.4	1103.6	4.4	78.9	659.6
12	31	744	21.0	41.2	1024.1	-0.2	80.5	483.4

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $RHi$  a  $Pi$  sú priem. mesačné parametre vnútorného vzduchu (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak a vodnej pary) a  $Te$ ,  $RHe$  a  $Pe$  sú priem. mesačné parametre v prostredí na vonkajšej strane konštrukcie (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak vodnej pary).

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 0.0 %

Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.

Počet hodnotených rokov : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOTENEJ KONŠTRUKCIE :

### Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie  $R$  : 4.613 m<sup>2</sup>K/W  
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie  $U$  : **0.209 W/m<sup>2</sup>K**

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce  $U_{kc}$  : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzny odpor a tepelne akumulčné vlastnosti:

Difúzny odpor konštrukcie  $Z_{pT}$  : 3.5E+0010 m/s

Teplotný útlm konštrukcie  $Ny^*$  podľa STN EN ISO 13786: 2680.1

Fázový posun teplotného kmitu  $\Psi^*$  podľa STN EN ISO 13786: 21.4 h

### Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach  $T_{si,p}$  : 19.37 C

Teplotný faktor v návrhových podmienkach  $f_{Rsi,p}$  : **0.949**

Obe hodnoty platia pre odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	80%		100%				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
1	9.8	0.507	6.5	0.362	19.8	0.949	41.9
2	10.8	0.502	7.5	0.340	20.0	0.949	44.6
3	11.8	0.443	8.4	0.242	20.2	0.949	46.8

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

## Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

### Komplexné posúdenie navrhovaných obvodových konštrukcií

4	13.8	0.338	10.4	0.027	20.4	0.949	52.5
5	16.1	0.142	12.7	-----	20.7	0.949	60.0
6	17.4	-----	13.9	-----	20.8	0.949	64.4
7	18.1	-----	14.6	-----	20.9	0.949	67.0
8	18.1	-----	14.6	-----	20.9	0.949	67.3
9	16.1	0.131	12.7	-----	20.7	0.949	60.0
10	13.7	0.338	10.3	0.031	20.4	0.949	52.3
11	11.8	0.443	8.4	0.242	20.2	0.949	46.8
12	10.6	0.511	7.3	0.355	19.9	0.949	44.0

Poznámka: RHsi je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu, Tsi je teplota vnútorného povrchu a f,Rsi je teplotný faktor.

#### Difúzia vodnej pary pri výp. podmienkach a bilancia vodnej pary podľa STN 730540-2: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a čiastočných tlakov vodnej pary pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.1	19.9	16.2	15.9	15.9	-10.5	-10.6	-10.7
p [Pa]:	1243	1151	536	416	406	382	358	197
p,sat [Pa]:	2356	2326	1836	1810	1803	247	247	243

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstiev, p je predpokladaný čiastočný tlak vodnej pary na rozhraní vrstiev a p,sat je čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na rozhraní vrstiev.

Pri vonkajšej výpočtovej teplote dochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá	Množstvo kondenzujúcej vodnej pary [kg/(m2s)]
1	0.6630	0.6630	2.843E-0008

#### Ročná bilancia skondenzovanej a vypariteľnej vodnej pary:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary za rok Mc,a: **0.0808 kg/(m2.rok)**

Množstvo vypariteľnej vodnej pary za rok Mev,a: **1.7371 kg/(m2.rok)**

Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako 5.0 C.

#### Bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary podľa STN EN ISO 13788:

##### Ročný cyklus č. 1

**V konštrukcii nedochádza počas modelového roka ku kondenzácii vodnej pary.**

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

#### Rozmedzie relatívnych vlhkosti v jednotlivých materiáloch (pre posledný ročný cyklus):

Číslo	Názov	Trvanie príslušnej relatívnej vlhkosti v materiáli v dňoch za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	273	92	---	---	---
2	Zdivo CP 1	273	92	---	---	---
3	Břízolit	273	92	---	---	---
4	Lepící malta E	273	92	---	---	---
5	Isover TF Prof	---	62	152	61	90
6	Výztužná vrstv	---	62	152	61	90
7	Omítka ETICS s	---	62	152	61	90

Poznámka: S pomocou tejto tabuľky možno zjednodušene odhadnúť, aké je riziko dosiahnutie neprípustné hmotnostnej vlhkosti materiálu či riziko jeho korózie.

Konkrétne pre drevo predpisuje ČSN 730540-2/Z1 maximálnu prípustnú hmotnostnú vlhkosť 18 %. Zo sorpčnej krivky pre daný typ dreva možno odvodiť, pri akej rel. vlhkosti vzduchu dosahuje drevo tejto kritickej hmotnostnej



# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**

## Komplexné posúdenie navrhovaných obvodových konštrukcií

vlhkosti. Obvykle ide o cca 80 %.

Ak je v tabuľke vyššie pre drevo uvedený dlhodobjší výskyt relatívnej vlhkosti nad 80 %, možno predpokladať, že požiadavka ČSN 730540-2 na maximálnu hmotnostnú vlhkosť dreva nebude splnená.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

### KOMPLEXNÉ POSÚDENIE SKLADBY KONŠTRUKCIE Z HĽADISKA ŠÍRENIA TEPLA A VODNEJ PARY

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

**Teplo 2017**

Názov úlohy : **Strop**  
Spracovateľ : 3MP ateliér  
Zakázka : KD Dolné Zelenice  
Dátum : 05.2017

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMIENKY :

Typ hodnotenej konštrukcie : Strecha jednoplášťová  
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dörken Delta-V	0,0004	0,1700	1000,0	930,0	50,0	0.0000
2	Isover Unirol	0,3500	0,0360	840,0	21,5	1,0	0.0000
3	Sádrokarton	0,0250	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

Poznámka: D je hrúbka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelnej vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnosť vrstvy, Mi je faktor difúzneho odporu vrstvy a Ma je počiatočná zabudovaná vlhkosť vo vrstve.

Číslo	Kompletný názov vrstvy	Interný výpočet tep. vodivosti
1	Dörken Delta-Vent N	---
2	Isover Unirol Profi	---
3	Sádrokarton	---

#### Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -11.0 C  
Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 21.0 C

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

## Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

### Komplexné posúdenie navrhovaných obvodových konštrukcií

Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 83.0 %

Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHi : 50.0 %

Mesiac	Dĺžka [dni/hod.]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	39.0	969.4	-3.7	80.9	362.6
2	28	672	21.0	41.8	1039.0	-1.4	80.4	437.1
3	31	744	21.0	44.4	1103.6	2.4	78.9	572.6
4	30	720	21.0	50.7	1260.2	8.1	76.2	822.6
5	31	744	21.0	58.9	1464.0	13.3	72.5	1106.8
6	30	720	21.0	63.8	1585.8	16.0	69.9	1270.3
7	31	744	21.0	66.7	1657.9	17.6	68.0	1367.8
8	31	744	21.0	67.0	1665.3	17.7	67.9	1374.5
9	30	720	21.0	59.0	1466.5	13.4	72.4	1112.5
10	31	744	21.0	50.5	1255.2	8.0	76.2	817.0
11	30	720	21.0	44.4	1103.6	2.4	78.9	572.6
12	31	744	21.0	41.2	1024.1	-2.2	80.5	409.4

Poznámka: Tai, RHi a Pi sú priem. mesačné parametre vnútorného vzduchu (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak a vodnej pary) a Te, RHe a Pe sú priem. mesačné parametre v prostredí na vonkajšej strane konštrukcie (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak vodnej pary).

Priemerná mesačná vonkajšia teplota Te bola v súlade s STN EN ISO 13788 znížená o 2 C (orientačné zohľadnení výmeny tepla sálaním medzi strechou a oblohou).

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 0.0 %

Počiatkový mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.

Počet hodnotených rokov : 1

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOTENEJ KONŠTRUKCIE :

##### Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 9.838 m<sup>2</sup>K/W

Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.100 W/m<sup>2</sup>K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U<sub>kce</sub> : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

##### Difúzny odpor a tepelne akumulčné vlastnosti:

Difúzny odpor konštrukcie Z<sub>pT</sub> : 3.2E+0009 m/s

Teplotný útlm konštrukcie Ny\* podľa STN EN ISO 13786: 112.6

Fázový posun teplotného kmitu Psi\* podľa STN EN ISO 13786: 3.4 h

##### Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach T<sub>si,p</sub> : 20.21 C

Teplotný faktor v návrhových podmienkach f<sub>Rsi,p</sub> : 0.975

Obe hodnoty platia pre odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	9.8	0.547	6.5	0.414	20.4	0.975	40.5
2	10.8	0.547	7.5	0.399	20.4	0.975	43.2

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

## Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

### Komplexné posúdenie navrhovaných obvodových konštrukcií

3	11.8	0.503	8.4	0.324	20.5	0.975	45.7
4	13.8	0.440	10.4	0.178	20.7	0.975	51.7
5	16.1	0.365	12.7	-----	20.8	0.975	59.6
6	17.4	0.274	13.9	-----	20.9	0.975	64.3
7	18.1	0.139	14.6	-----	20.9	0.975	67.0
8	18.1	0.135	14.6	-----	20.9	0.975	67.3
9	16.1	0.360	12.7	-----	20.8	0.975	59.7
10	13.7	0.440	10.3	0.180	20.7	0.975	51.5
11	11.8	0.503	8.4	0.324	20.5	0.975	45.7
12	10.6	0.553	7.3	0.411	20.4	0.975	42.7

Poznámka: RHsi je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu, Tsi je teplota vnútorného povrchu a f,Rsi je teplotný faktor.

#### Difúzia vodnej pary pri výp. podmienkach a bilancia vodnej pary podľa STN 730540-2: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a čiastočných tlakov vodnej pary pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.7	20.7	-10.5	-10.9
p [Pa]:	1243	1208	592	197
p,sat [Pa]:	2437	2436	248	240

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstiev, p je predpokladaný čiastočný tlak vodnej pary na rozhraní vrstiev a p,sat je čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na rozhraní vrstiev.

Pri vonkajšej výpočtovej teplote dochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá	Množstvo kondenzujúcej vodnej pary [kg/(m2s)]
1	0.3022	0.3504	5.024E-0007

#### Ročná bilancia skondenzovanej a vypariteľnej vodnej pary:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary za rok Mc,a: **2.8450 kg/(m2.rok)**  
Množstvo vypariteľnej vodnej pary za rok Mev,a: **10.9453 kg/(m2.rok)**

Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako 10.0 C.

#### Bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary podľa STN EN ISO 13788:

##### Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii dochádza ku kondenzácii počas modelového roka.

##### Kondenzačná zóna č. 1

Mesiac	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za mesiac		Kondenz./výpar. v kg/m2 za mesiac	Akumul. vlhkosť v kg/m2 za mesiac
	ľavá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
11	0.3504	0.3504	0.5085	0.3873	0.1212	0.1212
12	0.3504	0.3504	0.7241	0.2728	0.4512	0.5724
1	0.3504	0.3504	0.7098	0.2310	0.4788	1.0672
2	0.3504	0.3504	0.6270	0.2632	0.3639	1.4310
3	0.3504	0.3504	0.5254	0.4002	0.1252	1.5563
4	0.3504	0.3504	0.2326	0.6258	-0.3932	1.1630
5	0.3504	0.3504	-0.1078	1.0277	-1.1355	0.0276
6	---	---	-0.3369	1.2809	-1.6178	0.0000
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Max. množstvo zskondenzovanej vodnej pary za rok Mc,a: **1.5563 kg/m2**  
Množstvo vypariteľnej vodnej pary za rok Mev,a je min.: **1.5563 kg/m2**

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**

## Komplexné posúdenie navrhovaných obvodových konštrukcií

z toho sa odparí do exteriéru: 1.3363 kg/m<sup>2</sup>  
..... a do interiéru: 0.2199 kg/m<sup>2</sup>

**Na konci modelového roka je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

**Rozmedzie relatívnych vlhkostí v jednotlivých materiáloch (pre posledný ročný cyklus):**

Číslo	Názov	Trvanie príslušnej relatívnej vlhkosti v materiáli v dňoch za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dörken Delta-V	273	92	---	---	---
2	Isover Unirol	---	---	92	30	243
3	Sádrokarton	---	---	92	30	243

Poznámka: S pomocou tejto tabuľky možno zjednodušene odhadnúť, aké je riziko dosiahnutie neprípustnej hmotnostnej vlhkosti materiálu či riziko jeho korózie.

Konkrétne pre drevo predpisuje ČSN 730540-2/Z1 maximálnu prípustnú hmotnostnú vlhkosť 18 %. Zo sorpčnej krivky pre daný typ dreva možno odvodiť, pri akej rel. vlhkosti vzduchu dosahuje drevo tejto kritickej hmotnostnej vlhkosti. Obvykle ide o cca 80 %.

**Ak je v tabuľke vyššie pre drevo uvedený dlhodobější výskyt relatívnej vlhkosti nad 80 %, možno predpokladať, že požiadavka ČSN 730540-2 na maximálnu hmotnostnú vlhkosť dreva nebude splnená.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÉ POSÚDENIE SKLADBY KONŠTRUKCIE Z HĽADISKA ŠÍRENIA TEPLA A VODNEJ PARY

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

**Teplo 2017**

Názov úlohy : **Podlaha**  
Spracovateľ : 3MP ateliér  
Zakázka : KD Dolné Zelenice  
Dátum : 05.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMIENKY :

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena vonkajšia jednoplášťová  
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

**Skladba konštrukcie (od interiéru) :**

Číslo	Názov	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Podlahové lino	0,0015	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Potěr cementov	0,0500	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**

## Komplexné posúdenie navrhovaných obvodových konštrukcií

3	Pénový polysty	0,0500	0,0510	1270,0	10,0	40,0	0.0000
4	Bitagit S	0,0035	0,2100	1470,0	1235,0	14400,0	0.0000
5	Beton hutný 2	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je hrúbka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelnej vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnosť vrstvy, Mi je faktor difúzneho odporu vrstvy a Ma je počiatočná zabudovaná vlhkosť vo vrstve.

Číslo	Kompletný názov vrstvy	Interný výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	Potěr cementový	---
3	Pénový polystyren 1 (do roku 2003)	---
4	Bitagit S	---
5	Beton hutný 2	---

### Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -11.0 C  
Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 83.0 %  
Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHi : 50.0 %

Mesiac	Dĺžka [dni/hod.]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	49.8	1237.8	-1.7	80.9	429.0
2	28 672	21.0	52.4	1302.4	0.6	80.4	512.7
3	31 744	21.0	52.8	1312.4	4.4	78.9	659.6
4	30 720	21.0	56.0	1391.9	10.1	76.2	941.5
5	31 744	21.0	61.4	1526.1	15.3	72.5	1259.8
6	30 720	21.0	64.9	1613.1	18.0	69.9	1441.9
7	31 744	21.0	67.0	1665.3	19.6	68.0	1550.2
8	31 744	21.0	67.1	1667.8	19.7	67.9	1557.6
9	30 720	21.0	61.5	1528.6	15.4	72.4	1266.1
10	31 744	21.0	55.9	1389.4	10.0	76.2	935.2
11	30 720	21.0	52.8	1312.4	4.4	78.9	659.6
12	31 744	21.0	52.0	1292.5	-0.2	80.5	483.4

Poznámka: Tai, RHi a Pi sú priem. mesačné parametre vnútorného vzduchu (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak a vodnej pary) a Te, RHe a Pe sú priem. mesačné parametre v prostredí na vonkajšej strane konštrukcie (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak vodnej pary).

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 0.0 %

Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.

Počet hodnotených rokov : 1

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOTENEJ KONŠTRUKCIE :

#### Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 1.164 m<sup>2</sup>K/W

Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : **0.749 W/m<sup>2</sup>K**

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U<sub>k</sub> : 0.77 / 0.80 / 0.85 / 0.95 W/m<sup>2</sup>K

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

## Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

### Komplexné posúdenie navrhovaných obvodových konštrukcií

Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzny odpor a tepelne akumulčné vlastnosti:

Difúzny odpor konštrukcie  $Z_{pT}$  : 3.1E+0011 m/s  
 Teplotný útlm konštrukcie  $Ny^*$  podľa STN EN ISO 13786: 29.2  
 Fázový posun teplotného kmitu  $\Psi_i^*$  podľa STN EN ISO 13786: 8.4 h

#### Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach  $T_{si,p}$  : 15.50 C  
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach  $f_{Rsi,p}$  : **0.828**

Obe hodnoty platia pre odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane  $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$	$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$			
1	13.5	0.670	10.1	0.521	17.1	0.828	63.5
2	14.3	0.671	10.9	0.504	17.5	0.828	65.2
3	14.4	0.603	11.0	0.398	18.1	0.828	63.0
4	15.3	0.479	11.9	0.164	19.1	0.828	62.9
5	16.8	0.257	13.3	-----	20.0	0.828	65.2
6	17.6	-----	14.1	-----	20.5	0.828	67.0
7	18.1	-----	14.6	-----	20.8	0.828	68.0
8	18.2	-----	14.7	-----	20.8	0.828	68.0
9	16.8	0.248	13.3	-----	20.0	0.828	65.3
10	15.3	0.481	11.9	0.170	19.1	0.828	62.8
11	14.4	0.603	11.0	0.398	18.1	0.828	63.0
12	14.2	0.678	10.8	0.518	17.4	0.828	65.3

Poznámka:  $RH_{si}$  je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,  $T_{si}$  je teplota vnútorného povrchu a  $f_{Rsi}$  je teplotný faktor.

#### Difúzia vodnej pary pri výp. podmienkach a bilancia vodnej pary podľa STN 730540-2: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a čiastočných tlakov vodnej pary pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	17.9	17.7	16.6	-6.9	-7.3	-10.0
p [Pa]:	1243	1216	1198	1162	251	197
p,sat [Pa]:	2048	2021	1893	341	330	258

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstiev, p je predpokladaný čiastočný tlak vodnej pary na rozhraní vrstiev a p,sat je čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na rozhraní vrstiev.

Pri vonkajšej výpočtovej teplote dochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá [m]	Množstvo kondenzujúcej vodnej pary [kg/(m2s)]
1	0.1015	0.1015	3.997E-0008

#### Ročná bilancia skondenzovanej a vypariteľnej vodnej pary:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary za rok  $M_{c,a}$ : **0.2997 kg/(m2.rok)**  
 Množstvo vypariteľnej vodnej pary za rok  $M_{ev,a}$ : **0.4197 kg/(m2.rok)**

Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako 10.0 C.

#### Bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary podľa STN EN ISO 13788:

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

## Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

### Komplexné posúdenie navrhovaných obvodových konštrukcií

Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii dochádza ku kondenzácii počas modelového roka.

Kondenzačná zóna č. 1

Mesiac	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za mesiac		Kondenz./výpar. v kg/m2 za mesiac	Akumul. vlhkosť v kg/m2 za mesiac
	ľavá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
10	0.1015	0.1015	0.0049	0.0042	0.0007	0.0007
11	0.1015	0.1015	0.0399	0.0030	0.0369	0.0376
12	0.1015	0.1015	0.0674	0.0025	0.0649	0.1025
1	0.1015	0.1015	0.0665	0.0023	0.0642	0.1688
2	0.1015	0.1015	0.0579	0.0023	0.0556	0.2243
3	0.1015	0.1015	0.0412	0.0031	0.0381	0.2624
4	0.1015	0.1015	0.0041	0.0040	0.0001	0.2625
5	0.1015	0.1015	-0.0355	0.0056	-0.0412	0.2213
6	0.1015	0.1015	-0.0583	0.0065	-0.0648	0.1565
7	0.1015	0.1015	-0.0770	0.0076	-0.0846	0.0719
8	---	---	-0.0783	0.0076	-0.0859	0.0000
9	---	---	---	---	---	---

Max. množstvo z kondenzovanej vodnej pary za rok Mc,a: **0.2625 kg/m2**  
Množstvo vypariteľnej vodnej pary za rok Mev,a je min.: **0.2625 kg/m2**  
z toho sa odparí do exteriéru: 0.0260 kg/m2  
..... a do interiéru: 0.2365 kg/m2

**Na konci modelového roka je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).**

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

**Rozmedzie relatívnych vlhkostí v jednotlivých materiáloch (pre posledný ročný cyklus):**

Číslo	Názov	Trvanie príslušnej relatívnej vlhkosti v materiáli v dňoch za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Podlahové lino	212	92	61	---	---
2	Potěr cementov	151	122	61	31	---
3	Pěnový polysty	---	---	31	30	304
4	Bitagit S	---	---	31	30	304
5	Beton hutný 2	---	62	303	---	---

Poznámka: S pomocou tejto tabuľky možno zjednodušene odhadnúť, aké je riziko dosiahnutie neprípustnej hmotnostnej vlhkosti materiálu či riziko jeho korózie.

Konkrétne pre drevo predpisuje ČSN 730540-2/Z1 maximálnu prípustnú hmotnostnú vlhkosť 18 %. Zo sorpčnej krivky pre daný typ dreva možno odvodiť, pri akej rel. vlhkosti vzduchu dosahuje drevo tejto kritickej hmotnostnej vlhkosti. Obvykle ide o cca 80 %.

**Ak je v tabuľke vyššie pre drevo uvedený dlhodobější výskyt relatívnej vlhkosti nad 80 %, možno predpokladať, že požiadavka ČSN 730540-2 na maximálnu hmotnostnú vlhkosť dreva nebude splnená.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**

## Vyhodnotenie výsledkov posúdenia obvodových konštrukcií

### VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : **Obvodová stena**

#### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai}$  = 21,00 C  
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu  $F_{ii}$  = 50,00 %

#### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,030	0,990	19,0
2	Zdivo CP 1	0,450	0,800	8,5
3	Břízolit	0,030	0,900	25,0
4	Lepicí malta ETICS - terče na	0,003	0,300	20,0
5	Isover TF Profi	0,150	0,038	1,0
6	Výztužná vrstva ETICS	0,003	0,750	50,0
7	Omítka ETICS silikátová	0,020	0,800	50,0

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

Vypočítaná hodnota:  $U$  = 0,209 W/(m<sup>2</sup>K)  
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015...  $U_{i,N}$ : 0,32 W/(m<sup>2</sup>K)  
 **$U < U_{i,N}$  ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.**  
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020...  $U_{i,r1}$ : 0,22 W/(m<sup>2</sup>K)  
 **$U < U_{i,r1}$  ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**  
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)...  $U_{i,r2}$ : 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)  
 **$U > U_{i,r2}$  ... cieľová hodnota nie je splnená.**

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.  
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:  
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,57 + 0,50 = 14,07$  C  
Vypočítaná hodnota:  $T_{si} = 19,37$  C  
 **$T_{si} > T_{si,N}$  ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**  
Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

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

Požiadavky:

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

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.  
Ročné množstvo zkondenzovanej vodnej pary  $M_{c,c} = 0,0808$  kg/m<sup>2</sup>,rok  
Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary  $M_{c,ev} = 1,7371$  kg/m<sup>2</sup>,rok

**Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.**  
 **$M_{c,c} < M_{c,ev}$  ... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**  
 **$M_{c,c} < 0,5$  kg/m<sup>2</sup> ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**



# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**

## Vyhodnotenie výsledkov posúdenia obvodových konštrukcií

### VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : **Strecha**

#### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai}$  = 21,00 C  
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu  $F_{ii}$  = 50,00 %

#### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dörken Delta-Vent N	0,0004	0,170	50,0
2	Isover Unirol Profi	0,350	0,036	1,0
3	Sádrokarton	0,025	0,220	9,0

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

Vypočítaná hodnota:  $U$  = 0,100 W/(m<sup>2</sup>K)  
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015...  $U_{i,N}$ : 0,20 W/(m<sup>2</sup>K)  
 **$U < U_{i,N}$  ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.**  
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020...  $U_{i,r1}$ : 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)  
 **$U < U_{i,r1}$  ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**  
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)...  $U_{i,r2}$ : 0,10 W/(m<sup>2</sup>K)  
 **$U > U_{i,r2}$  ... cieľová hodnota nie je splnená.**

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.  
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:  
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,57 + 0,50 = 14,07$  C  
Vypočítaná hodnota:  $T_{si}$  = 20,21 C  
 **$T_{si} > T_{si,N}$  ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**  
Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

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

Požiadavky:

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

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.  
Ročné množstvo zkondenzovanej vodnej pary  $M_{c} = 2,8450$  kg/m<sup>2</sup>,rok  
Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary  $M_{ev} = 10,9453$  kg/m<sup>2</sup>,rok

**Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.**  
 **$M_{c} < M_{ev}$  ... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**  
 **$M_{c} > 0,1$  kg/m<sup>2</sup> ... 3. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**

## Vyhodnotenie výsledkov posúdenia obvodových konštrukcií

### VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : **Podlaha**

#### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai}$  = 21,00 C  
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu  $F_{ii}$  = 50,00 %

#### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0,0015	0,170	1000,0
2	Potěr cementový	0,050	1,160	19,0
3	Pěnový polystyren 1 (do roku 2	0,050	0,051	40,0
4	Bitagit S	0,0035	0,210	14400,0
5	Beton hutný 2	0,150	1,300	20,0

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

Vypočítaná hodnota:  $U$  = 0,749 W/(m<sup>2</sup>K)  
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015...  $U_{i,N}$ : 0,32 W/(m<sup>2</sup>K)  
 **$U > U_{i,N}$  ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.**  
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020...  $U_{i,r1}$ : 0,22 W/(m<sup>2</sup>K)  
 **$U > U_{i,r1}$  ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku  $U_{i,max}$  = 0,46 W/(m<sup>2</sup>K)

**$U > U_{i,max}$  ... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)...  $U_{i,r2}$ : 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

**$U > U_{i,r2}$  ... cieľová hodnota nie je splnená.**

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,57 + 0,50 = 14,07$  C

Vypočítaná hodnota:  $T_{si} = 15,50$  C

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

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

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

Požiadavky:

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

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

Ročné množstvo zkondenzovanej vodnej pary  $M_{c,c} = 0,2997$  kg/m<sup>2</sup>.rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary  $M_{c,ev} = 0,4197$  kg/m<sup>2</sup>.rok

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

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

**$M_{c,c} < 0,5$  kg/m<sup>2</sup> ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

### VÝPOČET ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV A PRIEMERNÉHO SÚČiniteľa PRECHODU TEPLA podľa vyhlášky č. 364/2012 Z.z. a STN 730540

a podľa STN EN ISO 13790, STN EN ISO 13370 a STN EN ISO 13789

#### Energie 2016

Názov úlohy: **KD Dolné Zelenice**  
Spracovateľ: 3MP ateliér s.r.o.  
Zákazka: Stav pred zateplením  
Dátum: 05.2017

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

Počet zón v objekte: 1  
Typ výpočtu potreby energie: mesačný (pre jednotlivé mesiace v roku)

#### Okrajové podmienky výpočtu:

Názov obdobia	Počet dní	Teplota exteriéru	Celková energia glob. slnečného žiarenia [MJ/m2]				
			Sever	Juh	Východ	Západ	Horizont
január	31	-1,8 C	32,7	108,7	53,6	53,6	79,9
február	28	0,4 C	49,7	157,0	88,2	88,2	139,0
marec	31	4,6 C	72,4	220,3	151,2	151,2	257,0
apríl	30	9,9 C	97,9	238,7	212,8	212,8	389,5
máj	31	14,9 C	181,4	332,6	344,9	344,9	604,8
jún	30	17,9 C	202,0	319,3	358,6	358,6	651,6
júl	31	19,6 C	191,2	325,1	350,6	350,6	637,2
august	31	19,2 C	160,9	343,8	321,5	321,5	554,4
september	30	15,2 C	108,7	342,7	241,9	241,9	403,2
október	31	9,8 C	52,2	205,9	115,9	115,9	198,0
november	30	4,3 C	30,2	119,2	55,4	55,4	94,3
december	31	-0,3 C	24,5	102,2	42,5	42,5	66,2

Názov obdobia	Počet dní	Teplota exteriéru	Celková energia glob. slnečného žiarenia [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
január	31	-1,8 C	36,7	36,7	81,7	81,7
február	28	0,4 C	58,0	58,0	121,7	121,7
marec	31	4,6 C	96,5	96,5	183,2	183,2
apríl	30	9,9 C	149,8	149,8	223,2	223,2
máj	31	14,9 C	259,9	259,9	362,9	362,9
jún	30	17,9 C	286,6	286,6	358,6	358,6
júl	31	19,6 C	274,0	274,0	363,2	363,2
august	31	19,2 C	227,2	227,2	360,4	360,4
september	30	15,2 C	149,0	149,0	322,6	322,6
október	31	9,8 C	65,9	65,9	161,3	161,3
november	30	4,3 C	34,6	34,6	89,6	89,6
december	31	-0,3 C	26,6	26,6	74,9	74,9

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

### PARAMETRE JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVE:

#### PARAMETRE ZÓNY Č. 1 :

##### Základný popis zóny

Názov zóny:	Kultúrny dom
Obsadenosť zóny:	3,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osôb v zóne:	170,3 (informatívny údaj, vo výpočte sa neuplatňuje)
Objem z vonkajších rozmerov:	2348,3 m3
Podlah. plocha (celková vnútorná):	510,8 m2
Celk. podlahová plocha budovy:	600,94 m2
Účinná vnútorná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnútorná teplota (zima/leto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vykurovaná/chladená:	áno / nie
Typ vykurovania:	prerušované s prestávkou 42,0 hodín v týždni
Regulácia vykurovacej sústavy:	áno
Priemerné vnútorné zisky:	9240 W
..... odvodené pre	<ul style="list-style-type: none"><li>· produkciu tepla: 7,0+7,0 W/m2 (osoby+spotrebiče)</li><li>· časový podiel produkcie: 17+25 % (osoby+spotrebiče)</li><li>· zahrnutie spotrebičov: zisky aj spotreba</li><li>· požadovanú osvetlenosť: 200,0 lx</li><li>· potrebu energie na osvetlenie: 18,5 kWh/(m2.a) (vzťahnuté na podl. plochu z celk. vnútorných rozmerov)</li><li>· priem. účinnosť osvetlenia: 10 %</li><li>· ďalšie tepelné zisky: 6767,0 W</li></ul>
Potreba tepla na prípravu TV:	1090,98 MJ/rok
..... odvodené pre	<ul style="list-style-type: none"><li>· ročnú spotrebu teplej vody: 5,8 m3</li><li>· teplotný rozdiel pre ohrev: (55,0 - 10,0) C</li></ul>
Spätne získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

##### Zdroje tepla na vykurovanie v zóne

Tepl vzdušné vykurovanie:	nie
<b>Zdroj tepla č. 1 a na neho napojená vykurovacia sústava:</b>	
Názov zdroja tepla:	Plynové kotly (podiel 100,0 %)
Typ zdroja tepla:	všeobecný zdroj tepla (napr. kotol)
Účinnosť výroby tepla:	99,0 %
Účinnosť zdieľania/distribúcie:	88,0 % / 89,0 %
Objem akumulácie nádrže:	0,0 l
Merná strata nádrže:	0,0 Wh/(l.d)
Príkon čerpadiel vykurovania:	0,0 W (priem. ročný príkon)
Príkon regulácie/emisie tepla:	0,0 / 0,0 W

##### Zdroje tepla na prípravu TV v zóne

Názov zdroja tepla:	Tepelné čerpadlo (podiel 100,0 %)
Typ zdroja prípravy TV:	všeobecný zdroj tepla (napr. kotol)
Účinnosť zdroja prípravy TV:	100,0 %
Účinnosť spätného získavania tepla:	0,0 %
Objem zásobníka TV:	120,0 l
Merná tep. strata zásobníka TV:	6,4 Wh/(l.d)
Dĺžka rozvodov TV:	0,0 m

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

Merná tep. strata rozvodov TV: 0,0 Wh/(m.d)  
Príkon čerpadiel distribúcie TV: 0,0 W  
Príkon regulácie: 0,0 W

### Merná tepelná strata vetraním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóne: 1996,055 m<sup>3</sup>  
Podiel vzduchu z objemu zóny: 85,0 %  
Typ vetrania zóny: prirodzené  
Min. intenzita výmeny: 0,5 1/h  
Výpočt. intenzita výmeny: 0,5 1/h  
Merná tepelná strata vetraním Hv: 329,349 W/K

### Merná strata prechodom tepla medzi zónou č. 1 a exteriérom :

Názov konštrukcie	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]
obv.stena - S	191,53	1,256	1,00	240,562
obv.stena - V	54,27	1,256	1,00	68,163
obv.stena - J	200,46	1,256	1,00	251,778
obv.stena - Z	52,92	1,256	1,00	66,468
strop	404,88	1,024	1,00	414,597
Zdvojené okno s dväma skly	1,44 (0,6x0,6 x 4)	2,400	1,00	3,456
Dvere vchodové	4,44 (1,1x2,02 x 2)	1,500	1,00	6,666
Dvere drevěné s 1 sklem	3,74 (1,7x2,2 x 1)	4,000	1,00	14,960
Zdvojené okno s dväma skly	1,08 (0,9x0,6 x 2)	2,400	1,00	2,592
Zdvojené okno s dväma skly	7,41 (1,3x1,9 x 3)	2,400	1,00	17,784
Zdvojené okno s dväma skly	1,84 (1,15x1,6 x 1)	2,400	1,00	4,416
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,05 (0,75x0,7 x 2)	1,300	1,00	1,365
Jednoduché okno s dvojsklem 6	10,2 (1,5x1,7 x 4)	1,300	1,00	13,260
Zdvojené okno s dväma skly	0,69 (1,15x0,6 x 1)	2,400	1,00	1,656
Zdvojené okno s dväma skly	1,08 (0,6x0,6 x 3)	2,400	1,00	2,592
Zdvojené okno s dväma skly	7,41 (1,3x1,9 x 3)	2,400	1,00	17,784
Zdvojené okno s dväma skly	1,84 (1,15x1,6 x 1)	2,400	1,00	4,416
Zdvojené okno s dväma skly	1,44 (0,6x1,2 x 2)	2,400	1,00	3,456
Zdvojené okno s přeruš. mostem	5,88 (2,4x2,45 x 1)	2,800	1,00	16,464
Zdvojené okno s dväma skly	5,28 (1,1x1,6 x 3)	2,400	1,00	12,672

Vysvetlivky: U je súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie; b je teplotný redukčný faktor a H,T je merná strata prechodom tepla.

Vplyv tepelných väzieb je vo výpočtu započítaný približne súčinom ( $A \cdot \Delta U_{tbm}$ ).

Priemerný vplyv tepelných väzieb  $\Delta U_{tbm}$ : 0,20 W/m<sup>2</sup>K

Merná strata prechodom tepla do exteriéru konštrukciami Hd,c: 1165,107 W/K

..... a príslušnými tepelnými väzbami Hd,tb: 191,777 W/K

### Merná strata prechodom tepla zeminou v zóne č. 1 :

#### 1. konštrukcie u zeminu

Názov konštrukcie: Podlaha  
Plocha kce v styku so zeminou či pivnicou: 404,88 m<sup>2</sup>  
Súčiniteľ prechodu tepla tejto konštrukcie: 0,749 W/m<sup>2</sup>K  
Činiteľ teplotnej redukcie: 0,66  
Ustálená tepelná strata zeminou Hg: 200,148 W/K  
Celková ustálená merná strata zeminou Hg: 200,148 W/K  
..... a príslušnými tep. väzbami Hg,tb: 80,976 W/K

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

Kolísanie celk. ekv. mesačných merných strát Hg,m: od 200,148 do 200,148 W/K

### Solárne zisky priesvitnými konštrukciami zóny č. 1 :

Zemepisná šírka lokality: 45,0 st. sev. šírky

Názov výplne otvoru	Orientácia	Markíza		Ľavá stena		Pravá stena		Celk. F,fin
		Uhol	F,ov	Uhol	F,finL	Uhol	F,finR	
Zdvojené okno s dvěma skly	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Dvere vchodové	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Dveře dřevěné s 1 sklem	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Zdvojené okno s dvěma skly	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Zdvojené okno s dvěma skly	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Zdvojené okno s dvěma skly	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Jednoduché okno s dvojsklem 6	V	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Jednoduché okno s dvojsklem 6	V	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Zdvojené okno s dvěma skly	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Zdvojené okno s dvěma skly	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Zdvojené okno s dvěma skly	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Zdvojené okno s dvěma skly	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Zdvojené okno s dvěma skly	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Zdvojené okno s přeruš. mostem	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Zdvojené okno s dvěma skly	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000

Názov výplne otvoru	Orientácia	Okolie / Horiz.		Celkový činiteľ Fsh	Stanovenie celk. činiteľa tienenia
		Uhol	F,hor		
Zdvojené okno s dvěma skly	S	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Dvere vchodové	S	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Dveře dřevěné s 1 sklem	S	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Zdvojené okno s dvěma skly	S	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Zdvojené okno s dvěma skly	S	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Zdvojené okno s dvěma skly	S	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Jednoduché okno s dvojsklem 6	V	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Jednoduché okno s dvojsklem 6	V	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Zdvojené okno s dvěma skly	J	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Zdvojené okno s dvěma skly	J	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Zdvojené okno s dvěma skly	J	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Zdvojené okno s dvěma skly	J	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Zdvojené okno s dvěma skly	Z	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Zdvojené okno s přeruš. mostem	Z	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Zdvojené okno s dvěma skly	Z	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom

Vysvetlivky: F,ov je korekčný činiteľ tienenia markízou, F,finL je korekčný činiteľ tienenia ľavou bočnou stenou/rebróm (pri pohľade zvnútra), F,finR je korekčný činiteľ tienenia pravou bočnou stenou, F,fin je súhrnný korekčný činiteľ tienenia bočnými stenami, F,hor je korekčný činiteľ tienenia horizontom (okolím budovy) a uhol je príslušný tieniaci uhol.

Názov konštrukcie	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fg/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientácia
Zdvojené okno s dvěma skly	1,44	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Dvere vchodové	4,44	0,0	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Dveře dřevěné s 1 sklem	3,74	0,0	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Zdvojené okno s dvěma skly	1,08	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Zdvojené okno s dvěma skly	7,41	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Zdvojené okno s dvěma skly	1,84	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,05	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Jednoduché okno s dvojsklem 6	10,2	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Zdvojené okno s dvěma skly	0,69	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Zdvojené okno s dvěma skly	1,08	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Zdvojené okno s dvěma skly	7,41	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	J (90°)

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

Zdvojené okno s dvoma skly	1,84	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Zdvojené okno s dvoma skly	1,44	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
Zdvojené okno s preruš. mostem	5,88	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
Zdvojené okno s dvoma skly	5,28	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	Z (90°)

Vysvetlivky: g je priepustnosť slnečného žiarenia zasklenia v priesvitných konštrukciách; alfa je pohltivosť slnečného žiarenia vonkajšieho povrchu nepriesvitných konštrukcií; Fgl je korekčný činiteľ zasklenia (podiel plochy zasklenia k celkovej ploche okna); Ff je korekčný činiteľ rámu (podiel plochy rámu k celk. ploche okna); Fc,h je korekčný činiteľ clonenia pohyblivými clonami pre režim vykurovania; Fc,c je korekčný činiteľ clonenia pre režim chladenia a Fsh je korekčný činiteľ tienenia nepohyblivými časťami budovy a okolitou zástavbou.

### Celkový solárny zisk konštrukciami Qs (MJ):

Mesiac:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vykurovanie):	1261,8	1948,6	3036,7	3906,4	6185,6	6371,9
Mesiac:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vykurovanie):	6259,9	5887,5	4773,9	2490,6	1318,7	1070,9

## PREHLADNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRE JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRE ZÓNU Č. 1 :

Názov zóny: Kultúrny dom  
 Vnútorná teplota (zima/leto): 20,0 C / 20,0 C  
 Zóna je vykurovaná/chladená: áno / nie  
 Regulácia vykurovacej sústavy: áno

Merná tepelná strata vetraním Hv: 329,349 W/K  
 Merná strata prechodom do exteriéru Hd a celková merná strata prechodom tep. väzbami H,tb: 1437,859 W/K  
 Ustálená tepelná strata zeminou Hg: 200,148 W/K  
 Merný tok prechodom nevykurovanými priestormi Hu,t: ---  
 Merný tok vetraním nevykurovanými priestormi Hu,v: ---  
 Merná strata Trombeho stenami H,tw: ---  
 Merná strata vetranými stenami H,vw: ---  
 Merná strata prvkami s transpar. izoláciou H,ti: ---  
 Prídavná merná strata podlah. vykurovaním dHt: ---  
**Výsledná merná strata H: 1967,357 W/K**

### Potreba tepla na vykurovanie po mesiacoch

Mesiac	Q <sub>H,ht</sub> [GJ]	Q <sub>int</sub> [GJ]	Q <sub>tec</sub> [GJ]	Q <sub>sol</sub> [GJ]	Q <sub>gn</sub> [GJ]	E <sub>ta,H</sub> [-]	f <sub>H</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [GJ]
1	114,872	26,100	---	1,262	27,361	0,941	100,0	69,061
2	93,285	22,940	---	1,949	24,888	0,930	100,0	52,610
3	81,148	24,851	---	3,037	27,888	0,898	100,0	42,075
4	51,504	23,572	---	3,906	27,478	0,817	100,0	21,787
5	26,874	23,967	---	6,186	30,153	0,605	76,8	6,483
6	10,709	23,068	---	6,372	29,440	0,364	0,0	---
7	2,108	23,837	---	6,260	30,097	0,070	0,0	---
8	4,215	23,967	---	5,887	29,855	0,141	0,0	---
9	24,477	23,622	---	4,774	28,396	0,594	56,7	5,717
10	53,748	24,825	---	2,491	27,316	0,828	100,0	23,349
11	80,060	24,553	---	1,319	25,872	0,907	100,0	42,451
12	106,968	26,048	---	1,071	27,118	0,935	100,0	62,055

Vysvetlivky: Q<sub>H,ht</sub> je potreba tepla na pokrytie tepelných strát; Q<sub>int</sub> sú vnútorné tepelné zisky; Q<sub>tec</sub> sú tepelné zisky spôsobené prevádzkou ventilátorov a stratami z rozvodov teplej vody a akumuláčnych nádrží; Q<sub>sol</sub> sú solárne tepelné zisky; Q<sub>gn</sub> sú celkové tepelné zisky; E<sub>ta,H</sub> je faktor využitia tepelných ziskov; f<sub>H</sub> je časť mesiaca s vykurovaním v zóne

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

s reguláciou vykurovania a  $Q_{H,nd}$  je potreba tepla na vykurovanie.

**Potreba tepla na vykurovanie za rok  $Q_{H,nd}$ : 325,587 GJ**

(s vplyvom preruš. vykurovania)

### Ročná energetická bilancia výplní otvorov:

Názov výplne otvoru	Orientácia	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U <sub>eq,min</sub>	U <sub>eq,max</sub>
Zdvojené okno s dvoma skly	S	1,142	0,764	0,381	0,33	-3,6	2,2
Dvere vchodové	S	2,202	0,000	0,000	0,00	1,5	1,5
Dvere drevěné s 1 sklem	S	4,942	0,000	0,000	0,00	4,0	4,0
Zdvojené okno s dvoma skly	S	0,856	0,573	0,285	0,33	-3,6	2,2
Zdvojené okno s dvoma skly	S	5,875	3,934	1,958	0,33	-3,6	2,2
Zdvojené okno s dvoma skly	S	1,459	0,977	0,486	0,33	-3,6	2,2
Jednoduché okno s dvojsklem 6	V	0,451	1,082	0,547	1,21	-9,3	1,0
Jednoduché okno s dvojsklem 6	V	4,381	10,513	5,310	1,21	-9,3	1,0
Zdvojené okno s dvoma skly	J	0,547	0,857	0,489	0,89	-7,6	1,6
Zdvojené okno s dvoma skly	J	0,856	1,341	0,765	0,89	-7,6	1,6
Zdvojené okno s dvoma skly	J	5,875	9,201	5,252	0,89	-7,6	1,6
Zdvojené okno s dvoma skly	J	1,459	2,285	1,304	0,89	-7,6	1,6
Zdvojené okno s dvoma skly	Z	1,142	1,484	0,750	0,66	-8,2	2,1
Zdvojené okno s přeruš. mostem	Z	5,439	6,060	3,061	0,56	-7,8	2,5
Zdvojené okno s dvoma skly	Z	4,187	5,442	2,749	0,66	-8,2	2,1

Vysvetlivky: Ql je potreba tepla na pokrytie tepelnej straty prechodom za rok; Qs,ini sú celkové solárne zisky za rok; Qs sú využitelné solárne zisky za rok; Qs/Ql je pomer ukazujúci, koľkokrát sú využitelné sol. zisky vyššie ako straty prechodom, U<sub>eq,min</sub> je najnižší ekvivalentný súčiniteľ prechodu tepla okna (rozdiel Ql-Qs vydelený plochou okna a počtom denostupňov) počas roka a U<sub>eq,max</sub> je najvyšší ekvivalentný súčiniteľ prechodu tepla okna počas roka.

### Potreba energie dodávanej do zóny po mesiacoch

Mesiac	Q <sub>f,H</sub> [GJ]	Q <sub>f,C</sub> [GJ]	Q <sub>f,RH</sub> [GJ]	Q <sub>f,F</sub> [GJ]	Q <sub>f,W</sub> [GJ]	Q <sub>f,L</sub> [GJ]	Q <sub>f,A</sub> [GJ]	Q <sub>fuel</sub> [GJ]
1	89,068	---	---	---	0,177	6,786	---	96,031
2	67,852	---	---	---	0,168	5,425	---	73,445
3	54,264	---	---	---	0,177	5,399	---	59,840
4	28,098	---	---	---	0,174	4,694	---	32,966
5	8,362	---	---	---	0,177	4,417	---	12,955
6	---	---	---	---	0,174	4,134	---	4,308
7	---	---	---	---	0,177	4,272	---	4,449
8	---	---	---	---	0,177	4,417	---	4,593
9	7,373	---	---	---	0,174	4,750	---	12,297
10	30,113	---	---	---	0,177	5,370	---	35,660
11	54,749	---	---	---	0,174	5,784	---	60,707
12	80,033	---	---	---	0,177	6,728	---	86,937

Vysvetlivky: Q<sub>f,H</sub> je potreba energie na vykurovanie (vrátane strát), Q<sub>f,C</sub> je potreba energie na chladenie (vrátane strát), Q<sub>f,RH</sub> je potreba energie na úpravu vlhkosti vzduchu (vrátane strát), Q<sub>f,W</sub> je potreba energie na prípravu teplej vody (vrátane strát), Q<sub>f,L</sub> je potreba energie na osvetlenie (a spotrebiče), Q<sub>f,A</sub> je potreba pomocnej energie (čerpádlá, ventilátory atď.) a Q<sub>fuel</sub> je celková potreba dodávanej energie bez produkcie elektriny. Všetky hodnoty zohľadňujú vplyvy účinností technických systémov.

**Celková potreba energie za rok  $Q_{fuel}$ : 484,188 GJ**

### Priemerný súčiniteľ prechodu tepla zóny

Merná strata prechodom tepla obálkou zóny Ht:

1638,0 W/K

Plocha obalových konštrukcií zóny:

1363,8 m<sup>2</sup>

**Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obálky zóny  $U_{em}$ :**

**1,20 W/m<sup>2</sup>K**

## PREHL'ADNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRE CELÚ BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V:

0,58 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>



# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

### Rozloženie merných tepelných strát

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	M. strata [W/K]	Percento [%]
1	Celková merná strata H:	---	1967,357	100,00 %
z toho:	Merná tep. strata vetraním Hv:	---	329,349	16,74 %
	Merná (ustálená) tep. strata zeminou Hg:	---	200,148	10,17 %
	Merná strata cez neuprav. priestory Hu:	---	---	0,00 %
	Merná tep. strata tep. väzbami H <sub>t</sub> b:	---	272,753	13,86 %
	Merná strata plošnými konštrukciami Hd,c:	---	1165,107	59,22 %
rozloženie merných strát po konštrukciách:				
	Podlaha:	404,9	200,148	10,17 %
	obv.stena - S:	191,5	240,562	12,23 %
	Jednoduché okno s dvojsklem 6:	11,3	14,625	0,74 %
	obv.stena - V:	54,3	68,163	3,46 %
	Dvere vchodové:	4,4	6,666	0,34 %
	obv.stena - J:	200,5	251,778	12,80 %
	obv.stena - Z:	52,9	66,468	3,38 %
	strop:	404,9	414,597	21,07 %
	Zdvojené okno s dvoma skly:	29,5	70,824	3,60 %
	Dveře dřevěné s 1 sklem:	3,7	14,960	0,76 %
	Zdvojené okno s přeruš. mostem a 2 ... :	5,9	16,464	0,84 %

### Merná tep. strata objektu a parametre podľa starších predpisov

Súčet celkových merných tepelných strát jednotlivých zón H <sub>c</sub> :	1967,357 W/K
Objem budovy stanovený z vonkajších rozmerov:	2348,3 m <sup>3</sup>
Tepelná charakteristika budovy podľa ČSN 730540 (1994):	0,84 W/m <sup>3</sup> K
Potreba tepla na vykurovanie podľa STN 730540, Zmena 5 (1997):	61,6 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

Poznámka: Orientačnú tepelnú stratu objektu je možné získať vynásobením súčtu merných strát jednotlivých zón H<sub>c</sub> pôsobiacim teplotným rozdielom medzi interiérom a exteriérom.

### Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy

Merná tepelná strata prechodom tepla obálkou budovy H <sub>t</sub> :	1638,0 W/K
Plocha obalových konštrukcií budovy:	1363,8 m <sup>2</sup>

**Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obálky budovy U<sub>em</sub>: 1,20 W/m<sup>2</sup>K**

### Celková a merná potreba tepla na vykurovanie

Celková ročná potreba tepla na vykurovanie budovy:	325,587 GJ	90,441 MWh
Objem budovy stanovený z vonkajších rozmerov:	2348,3 m <sup>3</sup>	
Celková podlahová plocha budovy:	600,9 m <sup>2</sup>	
Merná potreba tepla na vykurovanie budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	38,51 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	

**Merná potreba tepla na vykurovanie budovy: 150,50 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota bola stanovená pre počet denostupňov D = 3724.

Merná potreba tepla na vykurovanie pre 3422 denostupňov pri danom spôsobe vetrania a vnútorných ziskov: 144,9 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

Poznámka: Merná potreba tepla je stanovená bez vplyvu účinností systémov výroby, distribúcie a emisie tepla.

### Celková potreba energie dodávanej do budovy

Mesiac	Q <sub>f,H</sub> [GJ]	Q <sub>f,C</sub> [GJ]	Q <sub>f,RH</sub> [GJ]	Q <sub>f,F</sub> [GJ]	Q <sub>f,W</sub> [GJ]	Q <sub>f,L</sub> [GJ]	Q <sub>f,A</sub> [GJ]	Q <sub>fuel</sub> [GJ]
--------	-----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

1	89,068	---	---	---	0,177	6,786	---	96,031
2	67,852	---	---	---	0,168	5,425	---	73,445
3	54,264	---	---	---	0,177	5,399	---	59,840
4	28,098	---	---	---	0,174	4,694	---	32,966
5	8,362	---	---	---	0,177	4,417	---	12,955
6	---	---	---	---	0,174	4,134	---	4,308
7	---	---	---	---	0,177	4,272	---	4,449
8	---	---	---	---	0,177	4,417	---	4,593
9	7,373	---	---	---	0,174	4,750	---	12,297
10	30,113	---	---	---	0,177	5,370	---	35,660
11	54,749	---	---	---	0,174	5,784	---	60,707
12	80,033	---	---	---	0,177	6,728	---	86,937

Vysvetlivky: Q,f,H je potreba energie na vykurovanie (vrátane strát), Q,f,C je potreba energie na chladenie (vrátane strát), Q,f,RH je potreba energie na úpravu vlhkosti vzduchu (vrátane strát), Q,f,W je potreba energie na prípravu teplej vody (vrátane strát), Q,f,L je potreba energie na osvetlenie (a spotrebiče), Q,f,A je potreba pomocnej energie (čerpádlá, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková potreba dodávanej energie bez produkcie elektriny. Všetky hodnoty zohľadňujú vplyvy účinností technických systémov.

### Dodané energie:

Potreba energie na vykurovanie za rok Q,fuel,H:	419,913 GJ	116,643 MWh	194 kWh/m2
Potreba pom. energie na vykurovanie Q,aux,H:	---	---	---
<b>Potreba energie na vykurovanie za rok EP,H:</b>	<b>419,913 GJ</b>	<b>116,643 MWh</b>	<b>194 kWh/m2</b>
Potreba energie na chladenie za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Potreba pom. energie na chladenie Q,aux,C:	---	---	---
<b>Potreba energie na chladenie za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Potreba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energia na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energia na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Potreba energie na nútené vetranie Q,aux,F:	---	---	---
Pomocná energia na nútené vetranie Q,aux,F:	---	---	---
<b>Potreba energie na núť.vetranie za rok EP,F:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Potreba energie na prípravu TV Q,fuel,W:	2,100 GJ	0,583 MWh	1 kWh/m2
Potreba pom. energie na prípravu TV Q,aux,W:	---	---	---
<b>Potreba energie na prípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>2,100 GJ</b>	<b>0,583 MWh</b>	<b>1 kWh/m2</b>
Potreba energie na osvetlenie a spotr. Q,fuel,L:	62,175 GJ	17,271 MWh	29 kWh/m2
<b>Potreba energie na osvetlenie za rok EP,L:</b>	<b>62,175 GJ</b>	<b>17,271 MWh</b>	<b>29 kWh/m2</b>
<b>Celková potreba energie za rok Q,fuel=EP:</b>	<b>484,188 GJ</b>	<b>134,497 MWh</b>	<b>224 kWh/m2</b>

### Merná potreba energie dodávanej do budovy

**Celk. potreba energie dodávanej do budovy: 134,497 MWh**

Objem budovy stanovený z vonkajších rozmerov: 2348,3 m3

Celková podlahová plocha budovy: 600,9 m2

Merná potreba energie dodávanej do budovy EPv: 57,3 kWh/(m3.a)

**Merná potreba energie budovy EP,A: 224 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Merná potreba energie zahrnuje celk. dodanú energiu vrátane vplyvov účinností tech. systémov.

### Rozdelenie podľa energonosičov, primárna energia a emisie CO2

Energo nosič	Faktory transformácie			Vykurovanie				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemný plyn	1,4	---	0,2770	116,6	158,6	---	32,3	0,6	0,8	---	0,2
elektrina ze sítě	2,8	---	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SÚČET</b>				<b>116,6</b>	<b>158,6</b>	<b>---</b>	<b>32,3</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>---</b>	<b>0,2</b>

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

Energo nosič	Faktory transformácie			Osvetlenie				Pom.energie			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemný plyn	1,4	---	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze siete	2,8	---	0,2930	17,3	47,7	---	5,1	---	---	---	---
<b>SÚČET</b>				<b>17,3</b>	<b>47,7</b>	<b>---</b>	<b>5,1</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo nosič	Faktory transformácie			Núť. vetranie				Chladenie			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemný plyn	1,4	---	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze siete	2,8	---	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SÚČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo nosič	Faktory transformácie			Úprava RH				Export elektriny		
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		-----
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
zemný plyn	1,4	---	0,2770	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze siete	2,8	---	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
<b>SÚČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvetlivky: f,pN je faktor neobnoviteľnej primárnej energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkovej primárnej energie v kWh/kWh; f,CO2 je súčiniteľ emisií CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočítaná spotreba energie dodávaná na daný účel príslušným energonositeľom v MWh/rok; Q,el je produkcia elektriny v MWh/rok; Q,pN je neobnoviteľná primárna energia a Q,pC je celková primárna energia použitá na daný účel príslušným energonositeľom v MWh/rok a CO2 sú s tým spojené emisie CO2 v t/rok.

Súčty pre jednotlivé energonosiče:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
zemný plyn	117,226	159,427	---	32,472
elektrina ze siete	17,271	47,668	---	5,060
<b>SÚČET</b>	<b>134,497</b>	<b>207,095</b>	<b>---</b>	<b>37,532</b>

Vysvetlivky: Q,f je potreba energie dodaná do budovy príslušným energonositeľom v MWh/rok; Q,pN je neobnoviteľná primárna energia a Q,pC je celková primárna energia použitá príslušným energonositeľom v MWh/rok a CO2 sú s tým spojené emisie CO2 v t/rok.

### Merná primárna energia a emisie CO2 budovy

Emisie CO2 za rok:	37,532 t	
<b>Neobnoviteľná primárna energia za rok:</b>	<b>207,095 MWh</b>	<b>745,541 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vonkajších rozmerov:	2 348,3 m3	
Celková podlahová plocha budovy:	600,9 m2	
Merné emisie CO2 za rok (na 1 m3):	16,0 kg/(m3.a)	
Merná neobnoviteľná primárna energia E,pN,V:	88,2 kWh/(m3.a)	
Merné emisie CO2 za rok (na 1 m2):	62 kg/(m2.a)	
<b>Merná neobnoviteľná primárna energia E,pN,A:</b>	<b>345 kWh/(m2.a)</b>	

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

### VÝPOČET ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV A PRIEMERNÉHO SÚČiniteľa PRECHODU TEPLA podľa vyhlášky č. 364/2012 Z.z. a STN 730540

a podľa STN EN ISO 13790, STN EN ISO 13370 a STN EN ISO 13789

#### Energie 2016

Názov úlohy: **KD Dolné Zelenice**  
Spracovateľ: 3MP ateliér s.r.o.  
Zákazka: Stav po zateplení  
Dátum: 05.2017

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

Počet zón v objekte: 1  
Typ výpočtu potreby energie: mesačný (pre jednotlivé mesiace v roku)

#### Okrajové podmienky výpočtu:

Názov obdobia	Počet dní	Teplota exteriéru	Celková energia glob. slnečného žiarenia [MJ/m2]				
			Sever	Juh	Východ	Západ	Horizont
január	31	-1,8 C	32,7	108,7	53,6	53,6	79,9
február	28	0,4 C	49,7	157,0	88,2	88,2	139,0
marec	31	4,6 C	72,4	220,3	151,2	151,2	257,0
apríl	30	9,9 C	97,9	238,7	212,8	212,8	389,5
máj	31	14,9 C	181,4	332,6	344,9	344,9	604,8
jún	30	17,9 C	202,0	319,3	358,6	358,6	651,6
júl	31	19,6 C	191,2	325,1	350,6	350,6	637,2
august	31	19,2 C	160,9	343,8	321,5	321,5	554,4
september	30	15,2 C	108,7	342,7	241,9	241,9	403,2
október	31	9,8 C	52,2	205,9	115,9	115,9	198,0
november	30	4,3 C	30,2	119,2	55,4	55,4	94,3
december	31	-0,3 C	24,5	102,2	42,5	42,5	66,2

Názov obdobia	Počet dní	Teplota exteriéru	Celková energia glob. slnečného žiarenia [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
január	31	-1,8 C	36,7	36,7	81,7	81,7
február	28	0,4 C	58,0	58,0	121,7	121,7
marec	31	4,6 C	96,5	96,5	183,2	183,2
apríl	30	9,9 C	149,8	149,8	223,2	223,2
máj	31	14,9 C	259,9	259,9	362,9	362,9
jún	30	17,9 C	286,6	286,6	358,6	358,6
júl	31	19,6 C	274,0	274,0	363,2	363,2
august	31	19,2 C	227,2	227,2	360,4	360,4
september	30	15,2 C	149,0	149,0	322,6	322,6
október	31	9,8 C	65,9	65,9	161,3	161,3
november	30	4,3 C	34,6	34,6	89,6	89,6
december	31	-0,3 C	26,6	26,6	74,9	74,9

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

### PARAMETRE JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVE:

#### PARAMETRE ZÓNY Č. 1 :

##### Základný popis zóny

Názov zóny:	Kultúrny dom
Obsadenosť zóny:	3,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osôb v zóne:	170,3 (informatívny údaj, vo výpočte sa neuplatňuje)
Objem z vonkajších rozmerov:	2348,3 m3
Podlah. plocha (celková vnútorná):	510,8 m2
Celk. podlahová plocha budovy:	600,94 m2
Účinná vnútorná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnútorná teplota (zima/leto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vykurovaná/chladená:	áno / nie
Typ vykurovania:	prerušované s prestávkou 42,0 hodín v týždni
Regulácia vykurovacej sústavy:	áno
Priemerné vnútorné zisky:	9240 W
..... odvodené pre	<ul style="list-style-type: none"><li>· produkciu tepla: 7,0+7,0 W/m2 (osoby+spotrebiče)</li><li>· časový podiel produkcie: 17+25 % (osoby+spotrebiče)</li><li>· zahrnutie spotrebičov: zisky aj spotreba</li><li>· požadovanú osvetlenosť: 200,0 lx</li><li>· potrebu energie na osvetlenie: 18,5 kWh/(m2.a) (vzťahnuté na podl. plochu z celk. vnútorných rozmerov)</li><li>· priem. účinnosť osvetlenia: 10 %</li><li>· ďalšie tepelné zisky: 6767,0 W</li></ul>
Potreba tepla na prípravu TV:	1090,98 MJ/rok
..... odvodené pre	<ul style="list-style-type: none"><li>· ročnú spotrebu teplej vody: 5,8 m3</li><li>· teplotný rozdiel pre ohrev: (55,0 - 10,0) C</li></ul>
Spätne získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

##### Zdroje tepla na vykurovanie v zóne

Tepl vzdušné vykurovanie:	nie
<u>Zdroj tepla č. 1 a na neho napojená vykurovacia sústava:</u>	
Názov zdroja tepla:	Plynové kotly (podiel 70,0 %)
Typ zdroja tepla:	všeobecný zdroj tepla (napr. kotol)
Účinnosť výroby tepla:	99,0 %
Účinnosť zdieľania/distribúcie:	88,0 % / 89,0 %
Objem akumulácie nádrže:	0,0 l
Merná strata nádrže:	0,0 Wh/(l.d)
Príkon čerpadiel vykurovania:	0,0 W (priem. ročný príkon)
Príkon regulácie/emisie tepla:	0,0 / 0,0 W

##### Zdroj tepla č. 2 a na neho napojená vykurovacia sústava:

Názov zdroja tepla:	Tepelné čerpadlo (podiel 30,0 %)
Typ zdroja tepla:	tepelné čerpadlo
Parameter COP:	2,6
Účinnosť zdieľania/distribúcie:	88,0 % / 89,0 %
Objem akumulácie nádrže:	200,0 l
Merná strata nádrže:	7,9 Wh/(l.d)
Čerpadlá:	zdroj zapojený do sústavy s čerpadlami pri zdroji č. 1
Regulácia a emisia:	zdroj zapojený do sústavy s príkonmi pri zdroji č. 1

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

### Zdroje tepla na prípravu TV v zóne

Názov zdroja tepla:	Tepelné čerpadlo (podiel 100,0 %)
Typ zdroja prípravy TV:	všeobecný zdroj tepla (napr. kotol)
Účinnosť zdroja prípravy TV:	100,0 %
Účinnosť spätného získavania tepla:	0,0 %
Objem zásobníka TV:	120,0 l
Merná tep. strata zásobníka TV:	6,4 Wh/(l.d)
Dĺžka rozvodov TV:	0,0 m
Merná tep. strata rozvodov TV:	0,0 Wh/(m.d)
Príkon čerpadiel distribúcie TV:	0,0 W
Príkon regulácie:	0,0 W

### Merná tepelná strata vetraním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóne:	1996,055 m <sup>3</sup>
Podiel vzduchu z objemu zóny:	85,0 %
Typ vetrania zóny:	prírodné
Min. intenzita výmeny:	0,5 1/h
Výpočet. intenzita výmeny:	0,5 1/h
Merná tepelná strata vetraním Hv:	329,349 W/K

### Merná strata prechodom tepla medzi zónou č. 1 a exteriérom :

Názov konštrukcie	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]
obv.stena - S	189,72	0,209	1,00	39,651
obv.stena - V	53,71	0,209	1,00	11,225
obv.stena - J	198,65	0,209	1,00	41,518
obv.stena - Z	52,36	0,209	1,00	10,943
strop	404,88	0,100	1,00	40,488
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,44 (0,6x0,6 x 4)	1,300	1,00	1,872
Dvere vchodové	4,44 (1,1x2,02 x 2)	1,500	1,00	6,666
Dvere vchodové	3,74 (1,7x2,2 x 1)	1,500	1,00	5,610
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,08 (0,9x0,6 x 2)	1,300	1,00	1,404
Jednoduché okno s dvojsklem 6	7,41 (1,3x1,9 x 3)	1,300	1,00	9,633
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,84 (1,15x1,6 x 1)	1,300	1,00	2,392
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,05 (0,75x0,7 x 2)	1,300	1,00	1,365
Jednoduché okno s dvojsklem 6	10,2 (1,5x1,7 x 4)	1,300	1,00	13,260
Jednoduché okno s dvojsklem 6	0,69 (1,15x0,6 x 1)	1,300	1,00	0,897
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,08 (0,6x0,6 x 3)	1,300	1,00	1,404
Jednoduché okno s dvojsklem 6	7,41 (1,3x1,9 x 3)	1,300	1,00	9,633
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,84 (1,15x1,6 x 1)	1,300	1,00	2,392
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,44 (0,6x1,2 x 2)	1,300	1,00	1,872
Jednoduché okno s dvojsklem 6	5,88 (2,4x2,45 x 1)	1,300	1,00	7,644
Jednoduché okno s dvojsklem 6	5,28 (1,1x1,6 x 3)	1,300	1,00	6,864

Vysvetlivky: U je súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie; b je teplotný redukčný faktor a H,T je merná strata prechodom tepla.

Vplyv tepelných väzieb je vo výpočte započítaný približne súčinom ( $A \cdot \Delta U_{tbm}$ ).

Priemerný vplyv tepelných väzieb  $\Delta U_{tbm}$ : 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Merná strata prechodom tepla do exteriéru konštrukciami Hd,c: 216,734 W/K

..... a príslušnými tepelnými väzbami Hd,tb: 19,083 W/K

### Merná strata prechodom tepla zeminou v zóne č. 1 :

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

### 1. konštrukcie u zeminý

Názov konštrukcie:	Podlaha
Plocha kce v styku so zeminou či pivnicou:	404,88 m <sup>2</sup>
Súčiniteľ prechodu tepla tejto konštrukcie:	0,749 W/m <sup>2</sup> K
Činiteľ teplotnej redukcie:	0,66
Ustálená tepelná strata zeminou Hg:	200,148 W/K
<u>Celková ustálená merná strata zeminou Hg:</u>	<u>200,148 W/K</u>
..... a príslušnými tep. väzbami Hg,tb:	8,098 W/K
Kolísanie celk. ekv. mesačných merných strát Hg,m:	od 200,148 do 200,148 W/K

### Solárne zisky priesvitnými konštrukciami zóny č. 1 :

Zemepisná šírka lokality: 45,0 st. sev. šírky

Názov výplne otvoru	Orientácia	Markíza		Ľavá stena		Pravá stena		Celk. F,fin
		Uhol	F,ov	Uhol	F,finL	Uhol	F,finR	
Jednoduché okno s dvojsklem 6	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dvere vchodové	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dvere vchodové	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Jednoduché okno s dvojsklem 6	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Jednoduché okno s dvojsklem 6	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Jednoduché okno s dvojsklem 6	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Jednoduché okno s dvojsklem 6	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Jednoduché okno s dvojsklem 6	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Jednoduché okno s dvojsklem 6	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Jednoduché okno s dvojsklem 6	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Jednoduché okno s dvojsklem 6	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Jednoduché okno s dvojsklem 6	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Jednoduché okno s dvojsklem 6	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Jednoduché okno s dvojsklem 6	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Jednoduché okno s dvojsklem 6	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Názov výplne otvoru	Orientácia	Okolie / Horiz.		Celkový činiteľ Fsh	Stanovenie celk. činiteľa tienenia
		Uhol	F,hor		
Jednoduché okno s dvojsklem 6	S	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Dvere vchodové	S	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Dvere vchodové	S	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Jednoduché okno s dvojsklem 6	S	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Jednoduché okno s dvojsklem 6	S	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Jednoduché okno s dvojsklem 6	S	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Jednoduché okno s dvojsklem 6	V	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Jednoduché okno s dvojsklem 6	V	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Jednoduché okno s dvojsklem 6	J	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Jednoduché okno s dvojsklem 6	J	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Jednoduché okno s dvojsklem 6	J	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Jednoduché okno s dvojsklem 6	J	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Jednoduché okno s dvojsklem 6	Z	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Jednoduché okno s dvojsklem 6	Z	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom
Jednoduché okno s dvojsklem 6	Z	----	1,000	1,000	priame zadanie užívateľom

Vysvetlivky: F,ov je korekčný činiteľ tienenia markízou, F,finL je korekčný činiteľ tienenia ľavou bočnou stenou/rebrom (pri pohľade zvnútra), F,finR je korekčný činiteľ tienenia pravou bočnou stenou, F,fin je súhrnný korekčný činiteľ tienenia bočnými stenami, F,hor je korekčný činiteľ tienenia horizontom (okolím budovy) a uhol je príslušný tieniaci uhol.

Názov konštrukcie	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientácia
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,44	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Dvere vchodové	4,44	0,0	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	S (90°)

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

Dvere vchodové	3,74	0,0	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,08	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Jednoduché okno s dvojsklem 6	7,41	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,84	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,05	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Jednoduché okno s dvojsklem 6	10,2	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Jednoduché okno s dvojsklem 6	0,69	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,08	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Jednoduché okno s dvojsklem 6	7,41	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,84	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Jednoduché okno s dvojsklem 6	1,44	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
Jednoduché okno s dvojsklem 6	5,88	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
Jednoduché okno s dvojsklem 6	5,28	0,7	0,70/0,30	1,00/1,00	1,0	Z (90°)

Vysvetlivky: g je priepustnosť snečného žiarenia zasklenia v prievitných konštrukciách; alfa je pohltivosť snečného žiarenia vonkajšieho povrchu neprievitných konštrukcií; Fgl je korekčný činiteľ zasklenia (podiel plochy zasklenia k celkovej ploche okna); Ff je korekčný činiteľ rámu (podiel plochy rámu k celk. ploche okna); Fc,h je korekčný činiteľ clonenia pohyblivými clonami pre režim vykurovania; Fc,c je korekčný činiteľ clonenia pre režim chladenia a Fsh je korekčný činiteľ tienenia nepohyblivými časťami budovy a okolitou zástavbou.

### Celkový solárny zisk konštrukciami Qs (MJ):

Mesiac:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vykurovanie):	1261,8	1948,6	3036,7	3906,4	6185,6	6371,9
Mesiac:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vykurovanie):	6259,9	5887,5	4773,9	2490,6	1318,7	1070,9

## PREHLADNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRE JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRE ZÓNU Č. 1 :

Názov zóny: Kultúrny dom  
 Vnútorná teplota (zima/leto): 20,0 C / 20,0 C  
 Zóna je vykurovaná/chladená: áno / nie  
 Regulácia vykurovacej sústavy: áno

Merná tepelná strata vetraním Hv: 329,349 W/K  
 Merná strata prechodom do exteriéru Hd a celková  
 merná strata prechodom tep. väzbami H,tb: 243,914 W/K  
 Ustálená tepelná strata zeminou Hg: 200,148 W/K  
 Merný tok prechodom nevykurovanými priestormi Hu,t: ---  
 Merný tok vetraním nevykurovanými priestormi Hu,v: ---  
 Merná strata Trombeho stenami H,tw: ---  
 Merná strata vetranými stenami H,vw: ---  
 Merná strata prvkami s transpar. izoláciou H,ti: ---  
 Prídavná merná strata podlah. vykurovaním dHt: ---  
**Výsledná merná strata H: 773,412 W/K**

### Potreba tepla na vykurovanie po mesiacoch

Mesiac	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	45,159	26,100	---	1,262	27,361	0,900	100,0	15,915
2	36,672	22,940	---	1,949	24,888	0,874	100,0	11,197
3	31,901	24,851	---	3,037	27,888	0,799	100,0	7,211
4	20,247	23,572	---	3,906	27,478	0,628	44,7	2,249
5	10,565	23,967	---	6,186	30,153	0,350	0,0	---
6	4,210	23,068	---	6,372	29,440	0,143	0,0	---



# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

7	0,829	23,837	---	6,260	30,097	0,028	0,0	---
8	1,657	23,967	---	5,887	29,855	0,056	0,0	---
9	9,622	23,622	---	4,774	28,396	0,339	0,0	---
10	21,129	24,825	---	2,491	27,316	0,648	52,3	2,569
11	31,474	24,553	---	1,319	25,872	0,819	100,0	7,709
12	42,052	26,048	---	1,071	27,118	0,886	100,0	13,706

Vysvetlivky: Q,H,ht je potreba tepla na pokrytie tepelných strát; Q,int sú vnútorné tepelné zisky; Q,tec sú tepelné zisky spôsobené prevádzkou ventilátorov a stratami z rozvodov teplej vody a akumulčných nádrží; Q,sol sú solárne tepelné zisky; Q,gn sú celkové tepelné zisky; Eta,H je faktor využitia tepelných ziskov; fH je časť mesiaca s vykurovaním v zóne s reguláciou vykurovania a Q,H,nd je potreba tepla na vykurovanie.

Potreba tepla na vykurovanie za rok Q,H,nd:

60,556 GJ

(s vplyvom preruš. vykurovania)

### Ročná energetická bilancia výplní otvorov:

Názov výplne otvoru	Orientácia	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
Jednoduché okno s dvojsklem 6	S	0,618	0,764	0,264	0,43	-1,0	1,1
Dvere vchodové	S	2,202	0,000	0,000	0,00	1,5	1,5
Dvere vchodové	S	1,853	0,000	0,000	0,00	1,5	1,5
Jednoduché okno s dvojsklem 6	S	0,464	0,573	0,198	0,43	-1,0	1,1
Jednoduché okno s dvojsklem 6	S	3,183	3,934	1,359	0,43	-1,0	1,1
Jednoduché okno s dvojsklem 6	S	0,790	0,977	0,337	0,43	-1,0	1,1
Jednoduché okno s dvojsklem 6	V	0,451	1,082	0,379	0,84	-2,9	1,0
Jednoduché okno s dvojsklem 6	V	4,381	10,513	3,686	0,84	-2,9	1,0
Jednoduché okno s dvojsklem 6	J	0,296	0,857	0,362	1,22	-2,8	0,6
Jednoduché okno s dvojsklem 6	J	0,464	1,341	0,566	1,22	-2,8	0,6
Jednoduché okno s dvojsklem 6	J	3,183	9,201	3,885	1,22	-2,8	0,6
Jednoduché okno s dvojsklem 6	J	0,790	2,285	0,965	1,22	-2,8	0,6
Jednoduché okno s dvojsklem 6	Z	0,618	1,484	0,520	0,84	-2,9	1,0
Jednoduché okno s dvojsklem 6	Z	2,525	6,060	2,125	0,84	-2,9	1,0
Jednoduché okno s dvojsklem 6	Z	2,268	5,442	1,908	0,84	-2,9	1,0

Vysvetlivky: Ql je potreba tepla na pokrytie tepelnej straty prechodom za rok; Qs,ini sú celkové solárne zisky za rok; Qs sú využitelné solárne zisky za rok; Qs/Ql je pomer ukazujúci, koľkokrát sú využiteľné sol. zisky vyššie ako straty prechodom, U,eq,min je najnižší ekvivalentný súčiniteľ prechodu tepla okna (rozdiel Ql-Qs vydelený plochou okna a počtom denostupňov) počas roka a U,eq,max je najvyšší ekvivalentný súčiniteľ prechodu tepla okna počas roka.

### Potreba energie dodávanej do zóny po mesiacoch

Mesiac	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	20,641	---	---	---	0,177	6,786	---	27,604
2	14,557	---	---	---	0,168	5,425	---	20,150
3	9,449	---	---	---	0,177	5,399	---	15,025
4	3,063	---	---	---	0,174	4,694	---	7,931
5	---	---	---	---	0,177	4,417	---	4,593
6	---	---	---	---	0,174	4,134	---	4,308
7	---	---	---	---	0,177	4,272	---	4,449
8	---	---	---	---	0,177	4,417	---	4,593
9	---	---	---	---	0,174	4,750	---	4,923
10	3,479	---	---	---	0,177	5,370	---	9,026
11	10,083	---	---	---	0,174	5,784	---	16,041
12	17,800	---	---	---	0,177	6,728	---	24,705

Vysvetlivky: Q,f,H je potreba energie na vykurovanie (vrátane strát), Q,f,C je potreba energie na chladenie (vrátane strát), Q,f,RH je potreba energie na úpravu vlhkosti vzduchu (vrátane strát), Q,f,W je potreba energie na prípravu teplej vody (vrátane strát), Q,f,L je potreba energie na osvetlenie (a spotrebiče), Q,f,A je potreba pomocnej energie (čerpadlá, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková potreba dodávanej energie bez produkcie elektriny. Všetky hodnoty zohľadňujú vplyvy účinností technických systémov.

Celková potreba energie za rok Q,fuel:

143,347 GJ

### Priemerný súčiniteľ prechodu tepla zóny

Merná strata prechodom tepla obálkou zóny Ht:

444,1 W/K

Plocha obalových konštrukcií zóny:

1359,0 m<sup>2</sup>

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

**Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obálky zóny U<sub>em</sub>:** **0,33 W/m<sup>2</sup>K**

### PREHLADNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRE CELÚ BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,58 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozloženie merných tepelných strát

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	M. strata [W/K]	Percento [%]
1	Celková merná strata H:	---	773,412	100,00 %
z toho:	Merná tep. strata vetraním Hv:	---	329,349	42,58 %
	Merná (ustálená) tep. strata zeminou Hg:	---	200,148	25,88 %
	Merná strata cez neuprav. priestory Hu:	---	---	0,00 %
	Merná tep. strata tep. väzbami H <sub>t</sub> b:	---	27,180	3,51 %
	Merná strata plošnými konštrukciami H <sub>d</sub> ,c:	---	216,734	28,02 %
rozloženie merných strát po konštrukciách:				
	Podlaha:	404,9	200,148	25,88 %
	obv.stena - S:	189,7	39,651	5,13 %
	Jednoduché okno s dvojsklem 6:	46,6	60,632	7,84 %
	obv.stena - V:	53,7	11,225	1,45 %
	Dvere vchodové:	8,2	12,276	1,59 %
	obv.stena - J:	198,7	41,518	5,37 %
	obv.stena - Z:	52,4	10,943	1,41 %
	strop:	404,9	40,488	5,23 %

#### Merná tep. strata objektu a parametre podľa starších predpisov

Súčet celkových merných tepelných strát jednotlivých zón H <sub>c</sub> :	773,412 W/K
Objem budovy stanovený z vonkajších rozmerov:	2348,3 m <sup>3</sup>
Tepelná charakteristika budovy podľa ČSN 730540 (1994):	0,33 W/m <sup>3</sup> K
Potreba tepla na vykurovanie podľa STN 730540, Zmena 5 (1997):	24,2 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

Poznámka: Orientačnú tepelnú stratu objektu je možné získať vynásobením súčtu merných strát jednotlivých zón H<sub>c</sub> pôsobiacim teplotným rozdielom medzi interiérom a exteriérom.

#### Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy

Merná tepelná strata prechodom tepla obálkou budovy H <sub>t</sub> :	444,1 W/K
Plocha obalových konštrukcií budovy:	1359,0 m <sup>2</sup>

**Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obálky budovy U<sub>em</sub>:** **0,33 W/m<sup>2</sup>K**

#### Celková a merná potreba tepla na vykurovanie

Celková ročná potreba tepla na vykurovanie budovy:	60,556 GJ	16,821 MWh
Objem budovy stanovený z vonkajších rozmerov:	2348,3 m <sup>3</sup>	
Celková podlahová plocha budovy:	600,9 m <sup>2</sup>	
Merná potreba tepla na vykurovanie budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	7,16 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	

**Merná potreba tepla na vykurovanie budovy:** **27,99 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota bola stanovená pre počet denostupňov D = 3422.

Poznámka: Merná potreba tepla je stanovená bez vplyvu účinností systémov výroby, distribúcie a emisie tepla.

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: OBEC DOLNÉ ZELENICE

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

### Celková potreba energie dodávanej do budovy

Mesiac	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	20,641	---	---	---	0,177	6,786	---	27,604
2	14,557	---	---	---	0,168	5,425	---	20,150
3	9,449	---	---	---	0,177	5,399	---	15,025
4	3,063	---	---	---	0,174	4,694	---	7,931
5	---	---	---	---	0,177	4,417	---	4,593
6	---	---	---	---	0,174	4,134	---	4,308
7	---	---	---	---	0,177	4,272	---	4,449
8	---	---	---	---	0,177	4,417	---	4,593
9	---	---	---	---	0,174	4,750	---	4,923
10	3,479	---	---	---	0,177	5,370	---	9,026
11	10,083	---	---	---	0,174	5,784	---	16,041
12	17,800	---	---	---	0,177	6,728	---	24,705

Vysvetlivky: Q,f,H je potreba energie na vykurovanie (vrátane strát), Q,f,C je potreba energie na chladenie (vrátane strát), Q,f,RH je potreba energie na úpravu vlhkosti vzduchu (vrátane strát), Q,f,W je potreba energie na prípravu teplej vody (vrátane strát), Q,f,L je potreba energie na osvetlenie (a spotrebiče), Q,f,A je potreba pomocnej energie (čerpadlá, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková potreba energie dodávanej energie bez produkcie elektriny. Všetky hodnoty zohľadňujú vplyvy účinností technických systémov.

### Dodané energie:

Potreba energie na vykurovanie za rok Q,fuel,H:	79,072 GJ	21,964 MWh	37 kWh/m2
Potreba pom. energie na vykurovanie Q,aux,H:	---	---	---
<b>Potreba energie na vykurovanie za rok EP,H:</b>	<b>79,072 GJ</b>	<b>21,964 MWh</b>	<b>37 kWh/m2</b>
Potreba energie na chladenie za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Potreba pom. energie na chladenie Q,aux,C:	---	---	---
<b>Potreba energie na chladenie za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Potreba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energia na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energia na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Potreba energie na nútené vetranie Q,aux,F:	---	---	---
Pomocná energia na nútené vetranie Q,aux,F:	---	---	---
<b>Potreba energie na núť.vetranie za rok EP,F:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Potreba energie na prípravu TV Q,fuel,W:	2,100 GJ	0,583 MWh	1 kWh/m2
Potreba pom. energie na prípravu TV Q,aux,W:	---	---	---
<b>Potreba energie na prípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>2,100 GJ</b>	<b>0,583 MWh</b>	<b>1 kWh/m2</b>
Potreba energie na osvetlenie a spotr. Q,fuel,L:	62,175 GJ	17,271 MWh	29 kWh/m2
<b>Potreba energie na osvetlenie za rok EP,L:</b>	<b>62,175 GJ</b>	<b>17,271 MWh</b>	<b>29 kWh/m2</b>
<b>Celková potreba energie za rok Q,fuel=EP:</b>	<b>143,347 GJ</b>	<b>39,819 MWh</b>	<b>66 kWh/m2</b>

### Merná potreba energie dodávanej do budovy

**Celk. potreba energie dodávanej do budovy: 39,819 MWh**

Objem budovy stanovený z vonkajších rozmerov: 2348,3 m3

Celková podlahová plocha budovy: 600,9 m2

Merná potreba energie dodávanej do budovy EPv: 17,0 kWh/(m3.a)

**Merná potreba energie budovy EP,A: 66 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Merná potreba energie zahrnuje celk. dodanú energiu vrátane vplyvov účinností tech. systémov.

### Rozdelenie podľa energonosičov, primárna energia a emisie CO2

Energo nosič	Factory transformácie			Vykurovanie				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

zemný plyn	1,4	---	0,2770	15,2	20,7	---	4,2	---	---	---	---
elektrina ze siete	2,8	---	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
soustava ZTE využívajúci min.	0,0	---	0,0000	2,6	---	---	---	0,6	---	---	---
Slnko a iná energia prostredia	0,0	---	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SÚČET</b>				<b>17,8</b>	<b>20,7</b>	<b>---</b>	<b>4,2</b>	<b>0,6</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energono nosič	Faktory transformácie			Osvetlenie				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemný plyn	1,4	---	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze siete	2,8	---	0,2930	17,3	47,7	---	5,1	---	---	---	---
soustava ZTE využívajúci min.	0,0	---	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slnko a iná energia prostredia	0,0	---	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SÚČET</b>				<b>17,3</b>	<b>47,7</b>	<b>---</b>	<b>5,1</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energono nosič	Faktory transformácie			Núť. vetranie				Chladenie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemný plyn	1,4	---	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze siete	2,8	---	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
soustava ZTE využívajúci min.	0,0	---	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slnko a iná energia prostredia	0,0	---	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SÚČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energono nosič	Faktory transformácie			Úprava RH				Export elektriny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
zemný plyn	1,4	---	0,2770	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze siete	2,8	---	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
soustava ZTE využívajúci min.	0,0	---	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
Slnko a iná energia prostredia	0,0	---	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
<b>SÚČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvetlivky: f,pN je faktor neobnoviteľnej primárnej energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkovej primárnej energie v kWh/kWh; f,CO2 je súčiniteľ emisií CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočítaná spotreba energie dodávaná na daný účel príslušným energonositeľom v MWh/rok; Q,el je produkcia elektriny v MWh/rok; Q,pN je neobnoviteľná primárna energia a Q,pC je celková primárna energia použitá na daný účel príslušným energonositeľom v MWh/rok a CO2 sú s tým spojené emisie CO2 v t/rok.

Súčty pre jednotlivé energonosiče:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
zemný plyn	15,186	20,653	---	4,207
elektrina ze siete	17,271	47,668	---	5,060
soustava ZTE využívajúci min. 80% obnovi	3,190	---	---	---
<b>SÚČET</b>	<b>35,647</b>	<b>68,321</b>	<b>---</b>	<b>9,267</b>

### Energia dodaná z obnoviteľných zdrojov (nezahrnutá do potreby energie budovy):

Slnko a iná energia prostredia	4,171	---	---	---
<b>SÚČET</b>	<b>4,171</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvetlivky: Q,f je potreba energie dodaná do budovy príslušným energonositeľom v MWh/rok; Q,pN je neobnoviteľná primárna energia a Q,pC je celková primárna energia použitá príslušným energonositeľom v MWh/rok a CO2 sú s tým spojené emisie CO2 v t/rok.

### Merná primárna energia a emisie CO2 budovy

Emisie CO2 za rok:	9,267 t	
<b>Neobnoviteľná primárna energia za rok:</b>	<b>68,321 MWh</b>	<b>245,955 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vonkajších rozmerov:	2 348,3 m3	
Celková podlahová plocha budovy:	600,9 m2	
Merné emisie CO2 za rok (na 1 m3):	3,9 kg/(m3.a)	

# REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE

Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**

## Výpočet energetickej hospodárnosti budovy

---

Merná neobnoviteľná primárna energia E,pN,V:	29,1 kWh/(m3.a)
Merné emisie CO2 za rok (na 1 m2):	15 kg/(m2.a)
<b><u>Merná neobnoviteľná primárna energia E,pN,A:</u></b>	<b><u>114 kWh/(m2.a)</u></b>

Energie 2016, (c) 2016 Svoboda Software

**REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE**  
Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**  
Vyhodnotenie výsledkov energetickej hospodárnosti budovy–  
navrhovaný stav

---

**VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA KRITÉRIÍ VYHL. 364/2012 Z.z.  
v znení vyhlášky MDVRR SR č. 324/2016 Z.z.**

**Názov úlohy: KD Dolné Zelenice**

Celková potreba energie v budove za rok:	39,819 MWh
Celková primárna energia budovy za rok:	68,321 MWh
Celková podlahová plocha budovy:	600,9 m <sup>2</sup>
Kategórie budovy:	administratívne budovy

**Energetická hospodárnosť budovy - globálny ukazovateľ (§4):**

**Požiadavka:**

- podľa §4 odst. 1 zákona č. 555/2005 Z.z. (trieda B):	187 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
- podľa §4b odst. 2b) zákona č. 300/2012 Z.z. (trieda A1):	87 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
- podľa §4b odst. 1a+b) zákona č. 300/2012 Z.z. (trieda A0):	43 kWh/(m <sup>2</sup> .a)

**Výsledky výpočtu:**

merná primárna energia budovy:	114 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
--------------------------------	-----------------------------

**Trieda energetickej hospodárnosti budovy: B**

**JE SPLNENÁ POŽIADAVKA podľa §4 odst. 1 zákona č. 555/2005 Z.z.**

NIE JE SPLNENÁ POŽIADAVKA podľa §4b odst. 2b) zákona č. 300/2012 Z.z.

Energie 2016, (c) 2016 Svoboda Software

**REKONŠTRUKCIA KULTÚRNEHO DOMU, DOLNÉ ZELENICE**  
Investor: **OBEC DOLNÉ ZELENICE**  
Vyhodnotenie výsledkov energetickej hospodárnosti budovy–  
navrhovaný stav

---

**VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)**

Názov úlohy: **KD Dolné Zelenice**

Obostavaný priestor Vb: 2348,3 m<sup>3</sup>  
Plocha teplovýmenných konštrukcií A: 1359,0 m<sup>2</sup>  
Faktor tvaru budovy: 0,58 1/m

**Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy (čl. 4.2):**

**Odporúčané hodnoty:**

- maximálna hodnota U<sub>em,max</sub>: 0,58 W/(m<sup>2</sup>.K)
- normalizovaná hodnota U<sub>em,N</sub> od 1.1.2013 do 31.12.2015: 0,47 W/(m<sup>2</sup>.K)
- normalizovaná hodnota U<sub>em,r1</sub> od 1.1.2016 do 31.12.2020: **0,31 W/(m<sup>2</sup>.K)**
- cieľová odporúčaná hodnota U<sub>em,r2</sub> (normal. od 1.1.2021): 0,22 W/(m<sup>2</sup>.K)

**Výsledky výpočtu:**

priemerný súčiniteľ prechodu tepla U<sub>em</sub>: **0,33 W/(m<sup>2</sup>.K)**

**U<sub>em</sub> < U<sub>em,max</sub> ... je splnené odporúčanie na maximálnu hodnotu.**

**U<sub>em</sub> < U<sub>em,N</sub> ... je splnené odporúčanie na normalizovanú hodnotu platnú do 31.12.2015.**

U<sub>em</sub> > U<sub>em,r1</sub> ... nie je splnené odporúčanie na normal. hodnotu platnú od 1.1.2016.

**Merná potreba tepla na vykurovanie (čl. 8.1):**

**Požiadavka:**

- maximálna merná potreba tepla Q<sub>H,nd,max</sub>: 93,87 kWh/(m<sup>2</sup>.a)
- normal. merná potreba Q<sub>H,nd,N</sub> od 1.1.2013 do 31.12.2015: 69,89 kWh/(m<sup>2</sup>.a)
- normal. merná potreba Q<sub>H,nd,r1</sub> od 1.1.2016 do 31.12.2020: **34,94 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**
- cieľová odp. merná potreba Q<sub>H,nd,r2</sub> (normal. od 1.1.2021): 17,47 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**Výsledky výpočtu:**

merná potreba tepla na vykurovanie Q<sub>H,nd</sub>: **27,99 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

**Q<sub>H,nd</sub> < Q<sub>H,nd,max</sub> ... je splnená požiadavka na maximálnu hodnotu.**

**Q<sub>H,nd</sub> < Q<sub>H,nd,N</sub> ... je splnená požiadavka na normal. hodnotu platnú do 31.12.2015.**

**Q<sub>H,nd</sub> < Q<sub>H,nd,r1</sub> ... je splnená požiadavka na normal. hodnotu platnú od 1.1.2016.**

Q<sub>H,nd</sub> > Q<sub>H,nd,r2</sub> ... nie je splnená požiadavka na cieľovú odporúčanú hodnotu.

**Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti (čl. 8.2):**

**Požiadavka:**

- normalizovaná hodnota Q<sub>N,EP</sub> od 1.1.2013 do 31.12.2015: 53,50 kWh/(m<sup>2</sup>.a)
- normalizovaná hodnota Q<sub>r1,EP</sub> od 1.1.2016 do 31.12.2020: **26,80 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**
- cieľová odporúčaná hodnota Q<sub>r3,EP</sub> (normal. od 1.1.2021): 13,40 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**Výsledky výpočtu:**

merná potreba tepla na vykurovanie Q<sub>EP</sub>: **27,99 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

**Q<sub>EP</sub> < Q<sub>N,EP</sub> ... je splnená požiadavka na normalizovanú hodnotu platnú do 31.12.2015.**

Q<sub>EP</sub> > Q<sub>r1,EP</sub> ... nie je splnená požiadavka na normal. hodnotu platnú od 1.1.2016.

# Energetický certifikát

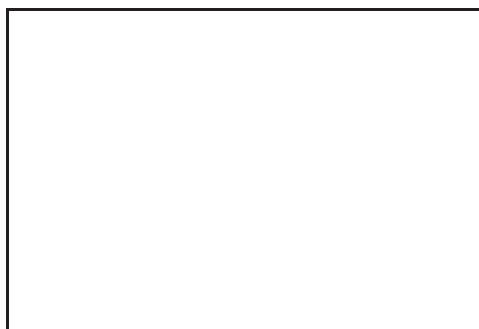
vydaný podľa zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov  
a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v znení zákona č. 300/2012 Z. z.

č. / / /EC

Názov budovy: Kultúrny dom Dolné Zelenice  
Ulica, číslo:  
Obec: Dolné Zelenice  
Okres: Hlohovec

Parc. č.:  
Katastrálne územie:  
Podiel celkovej podlahovej plochy: %  
kategória: %  
kategória: %

Účel spracovania:



Celková podlahová plocha v m<sup>2</sup>: 600,9

Rok kolaudácie budovy:

Posledná významná obnova:

## Hodnotenie jednotlivých miest spotreby

Potreba energie na vykurovanie: B  
Potreba energie na prípravu teplej vody: A  
Potreba energie na chladenie/vetranie:  
Potreba energie na osvetlenie: B

ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ BUDOVY

Kategória budovy:	Celková potreba energie	Primárna energia
<b>Globálny ukazovateľ:</b>		
<b>Primárna energia</b>	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Nizká potreba energie		
A0 / A1 / A		
B	R <sub>r</sub>	B
C		
D	R <sub>s</sub>	
E		
F		
G		
Vysoká potreba energie		
Normalizované hodnotenie:		<input checked="" type="checkbox"/>
Prevádzkové hodnotenie:		<input type="checkbox"/>
Minimálna požiadavka R <sub>r</sub>	94	187
Typická budova R <sub>s</sub>	173	381

## Nameraná spotreba energie na vykurovanie v kWh/(m<sup>2</sup>.a)

Rok				Priemer
Spotreba energie na vykurovanie v kWh/(m <sup>2</sup> .a)				

## Podiel energie z obnoviteľných zdrojov:

Obnoviteľný zdroj pre výrobu tepla na vykurovanie:

Obnoviteľný zdroj pre ohrev teplej vody:

Rekuperácia tepla:

Spôsob výroby elektriny z obnoviteľného zdroja:

Exportovaná energia z obnoviteľného zdroja (druh) v kWh/(m<sup>2</sup>.a):

Emisie CO<sub>2</sub> v kg/(m<sup>2</sup>.a)

15



## Návrh opatrení na zlepšenie energetickej hospodárnosti budovy:

Obvodový plášť:

Strecha:

Podlaha:

Otvorové konštrukcie:

Vykurovanie:

Príprava teplej vody:

Chladenie/vetranie:

Osvetlenie:

Obnoviteľné zdroje energie:

Iné:

Dátum vyhotovenia: 12.05.2017

Platnosť najviac do:

Meno a priezvisko oprávnenej osoby:

Obchodné meno a sídlo:

IČO:

DIČ:

Kontakt:

Podpis a pečiatka



# ENERGETICKÝ CERTIFIKÁT

Názov budovy:	Kultúrny dom Dolné Zelenice	Parc. č.:	
Ulica, číslo:		Katastrálne územie:	
Obec:	Dolné Zelenice	Podiel celkovej podlahovej plochy:	
Okres:	Hlohovec	kategória:	%
Kategória budovy:		kategória:	%

## Vykurovanie

Energetická trieda	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Hodnotenie
<b>A</b>	≤ 28	<b>B</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 v kWh/(m <sup>2</sup> .a):	37
Požiadavka	56
Splňa požiadavku (áno / nie):	áno
Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m <sup>2</sup> .a) pre 3422 K.deň:	28
Potreba tepla na vykurovanie v kWh/(m <sup>2</sup> .a) (3422 K.deň):	27,99
Požiadavka podľa STN 73 0540-2 - Energetické kritérium:	34,94
Splňa požiadavku (áno / nie):	áno

## Príprava teplej vody

Energetická trieda	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Hodnotenie
<b>A</b>	≤ 4	<b>A</b>
<b>B</b>	5 - 8	
<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 v kWh/(m <sup>2</sup> .a):	1
Požiadavka	8
Splňa požiadavku (áno / nie):	áno

## Chladenie/vetranie

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

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na chladenie a vetranie v kWh/(m <sup>2</sup> .a):	
Požiadavka	
Splňa požiadavku (áno / nie):	

## Osvetlenie

Energetická trieda	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Hodnotenie
<b>A</b>	≤ 15	<b>B</b>
<b>B</b>	16 - 30	
<b>C</b>	31 - 38	
<b>D</b>	39 - 45	
<b>E</b>	46 - 56	
<b>F</b>	57 - 68	
<b>G</b>	> 68	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na osvetlenie v kWh/(m <sup>2</sup> .a):	29
Požiadavka	30
Splňa požiadavku (áno / nie):	áno

## Celková potreba energie budovy

Energetická trieda	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Hodnotenie
<b>A</b>	≤ 47	<b>B</b>
<b>B</b>	48 - 94	
<b>C</b>	95 - 134	
<b>D</b>	135 - 173	
<b>E</b>	174 - 216	
<b>F</b>	217 - 260	
<b>G</b>	> 260	

Výsledok hodnotenia:	
Celková potreba energie budovy v kWh/(m <sup>2</sup> .a):	66
Požiadavka	94
Splňa požiadavku (áno / nie):	áno

## Primárna energia

Energetická trieda	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Hodnotenie
<b>A0</b>	≤ 43	<b>B</b>
<b>A1</b>	44 - 87	
<b>B</b>	88 - 187	
<b>C</b>	188 - 284	
<b>D</b>	285 - 381	
<b>E</b>	382 - 474	
<b>F</b>	475 - 568	
<b>G</b>	> 568	

Výsledok hodnotenia - globálny ukazovateľ:	
Primárna energia v kWh/(m <sup>2</sup> .a):	114
Požiadavka	187
Splňa požiadavku (áno / nie):	áno
Meno a priezvisko oprávnenej osoby pre tepelnú ochranu budov:	
Obchodné meno a sídlo:	
Identifikačné číslo:	Register:
č. zápisu:	Podpis a pečiatka