

**ING. PETER ŽIAK ,** autor. stav. inžinier

Lužná 854/22

951 97 Žitavany

IČO : 41 041 585

DIČ : 1048505392

tel.: +421907044144

email : [ziak.peter@gmail.com](mailto:ziak.peter@gmail.com)

---

---

## **ZHODNOTENIE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY**

---

---

<b>Projektant</b>	:	<b>Ing. Peter Žiak</b>
<b>Investor</b>	:	<b>Mesto Zlaté Moravce, ul. 1.Mája 2, Zlaté Moravce</b>
<b>Miesto</b>	:	<b>UL. ROVNANOVA 2012/ 1, 3, 5, ZLATÉ MORAVCE</b>
<b>Dátum</b>	:	<b>05 – 2021</b>

STAVBA : OBNOVA ZARIADENIA SOCIÁLNYCH SLUŽIEB  
MIESTO : UL. ROVNANOVA 2012/1, 3, 5, ZLATÉ MORAVCE  
INVESTOR : SPRÁVA MAJETKU MESTA, N. O., PARTIZÁNSKE  
STUPEŇ PD : MESTO ZLATÉ MORAVCE

---

## ZHODNOTENIE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY

Technická správa je vypracovaná k projektovej dokumentácii Obnova zariadenia sociálnych služieb na ul. Rovňanova 2012/1,3,5 v Zlatých Moravciach. Budova je panelová s priečnym nosným systémom a s plochou strechou. Má osem nadzemných podlaží a jedno podzemné.

### 1. Všeobecne:

#### 1.1. Základné údaje o stavbe pre výpočet:

##### 1.2.

Pri výpočte plôch a objemu sa použije sústava vonkajších rozmerov.

Vykurovaná plocha 1.np:	673,6	m <sup>2</sup>
Vykurovaná plocha 2.np:	681,1	m <sup>2</sup>
Vykurovaná plocha 3.np:	681,1	m <sup>2</sup>
Vykurovaná plocha 4.np:	681,1	m <sup>2</sup>
Vykurovaná plocha 5.np:	681,1	m <sup>2</sup>
Vykurovaná plocha 6.np:	681,1	m <sup>2</sup>
Vykurovaná plocha 7.np:	681,1	m <sup>2</sup>
Vykurovaná plocha 8.np:	681,1	m <sup>2</sup>

Celková vykurovaná plocha budovy:	A <sub>b</sub>	
	=	5441,3 m <sup>2</sup>
Obostavaný vykurovaný objem budovy:	V <sub>b</sub>	
	=	15821,9 m <sup>3</sup>

#### 1.2. Účel stavebných úprav:

Zateplením obvodového plášťa, strešného plášťa, stropu prízemia a výmenou okien by sa malo dosiahnuť výrazné zlepšenie tepelno-technických vlastností bytového domu a výrazné zníženie energetickej náročnosti budovy. Druhotnou funkciou obnovy je zlepšenie architektonickej a estetickej stránky objektu.

#### 1.3. Koncept posúdenia:

Zhodnotenie energetickej hospodárnosti budovy spočíva vo výpočte potreby tepla na vykurovanie pre pôvodný (existujúci) stav, pre nový (navrhovaný) stav a ich následné porovnanie.

---

### 3. Posúdenie fragmentov obvodového plášťa budovy

#### 3.1. Okrajové podmienky výpočtu

Teplotná oblasť	: 3
Nadmorská výška	: 250m
Teplota vonkajšieho vzduchu $t_e$	: -15 °C
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu $\varphi_i$	: 83 %



Mapa teplotných oblastí Slovenska v zimnom období

Teplota vnútorného vzduchu $t_i$	: 20 °C
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu $\varphi_i$	: 50 %
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie	
$R_{si} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$	

Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie, tepelný tok vodorovný  
 $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

#### 3.2. Posúdenie fragmentov obvodových konštrukcií (pôvodný stav)

##### Stena – existujúci stav

###### Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omietka vápeno	0.0100	0.8800	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Pórobetónový p	0.2500	0.2000	1000.0	500.0	7.0	0.0000

###### Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane $R_{si}$ :	0.13 m2K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplot $R_{si}$ :	0.25 m2K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane $R_{se}$ :	0.04 m2K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplot $R_{se}$ :	0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota $T_e$ :	-11.0 C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu $T_{ai}$ :	20.0 C
Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu $R_{He}$ :	83.0 %
Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu $R_{Hi}$ :	55.0 %

**TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :****Teplný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:**

Teplný odpor konštrukcie R : 1.26 m<sup>2</sup>K/W  
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.699 W/m<sup>2</sup>K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U<sub>k</sub> : 0.72 / 0.75 / 0.80 / 0.90 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 konštrukcie Z<sub>pT</sub> : 1.0E+0010 m/s  
 Teplotný útlm konštrukcie N<sub>y</sub>\* : 22.3  
 Fázový posun teplotného kmitu Psi\* : 7.6 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> : 15.00 C  
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach f<sub>Rsi,p</sub> : 0.839

**Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540:**  
(bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	e
tepl.[C]:	15.0	14.8	-10.2
p [Pa]:	1285	1179	197
p <sub>sat</sub> [Pa]:	1705	1680	255

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/m <sup>2</sup> s]
1	0.1910	0.1941	2.509E-0009

**Ročná bilancia vlhkosti:**

Množstvo skondenzovanej vodnej pary M<sub>c,a</sub>: 0.001 kg/m<sup>2</sup>,rok  
 Množstvo vypariteľnej vodnej pary M<sub>ev,a</sub>: 6.624 kg/m<sup>2</sup>,rok

Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako -10.0 C.

**VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)**

Názov konštrukcie : stena

**Rekapitulácia dát:**

Teplota vnútorného vzduchu T<sub>ai</sub> = 20,00 C  
 Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F<sub>ii</sub> = 50,00 %

**Hodnotená konštrukcia:**

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omietka vápenocementová	0,010	0,880	19,0
2	Pórobetónový panel	0,250	0,200	7,0

**I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)**

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: T<sub>si,N</sub> = T<sub>si,80</sub> + dT<sub>si</sub> = 12,63+0,20 = 12,83 C

Vypočítaná hodnota: T<sub>si</sub> = 15,00 C

**T<sub>si</sub> > T<sub>si,N</sub> ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

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

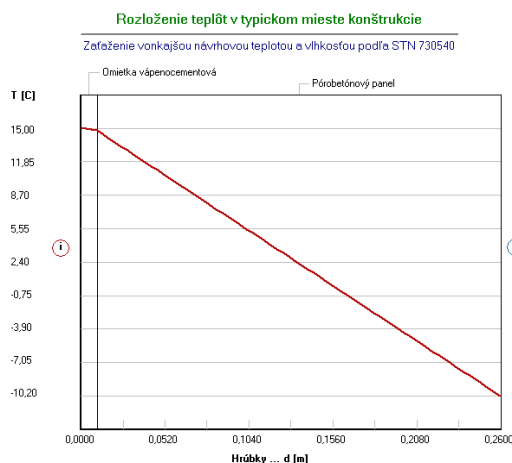
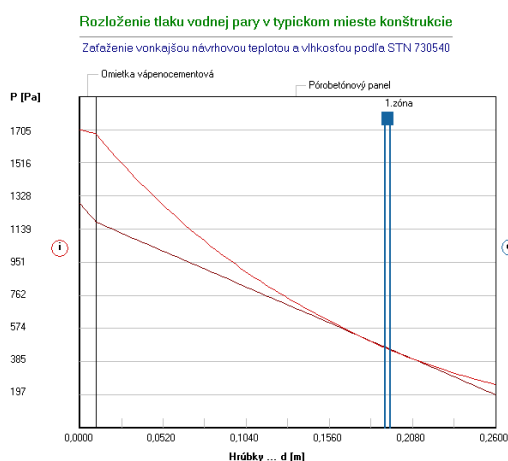
**II. Požiadavka na teplý odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)**

Požiadavka : R<sub>n</sub> = 4,40 m<sup>2</sup>K/W  
 Vypočítaná hodnota: R = 1,26 m<sup>2</sup>K/W

**R < Rn ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**Požiadavka :  $U_n = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ Vypočítaná hodnota:  $U = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ **U > U\_n ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.****III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)**

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

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

Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary  $G_k = 0,0014 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$ Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary  $G_v = 6,6239 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$ **Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.** **$G_k < G_v$  ... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.** **$G_k < 0,5 \text{ kg/m}^2$  ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.****Štítová stena – existujúci stav****KONTROLNÁ TLAČ VSTUPNÝCH ÚDAJOV :**

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena  
Korekcia súč. prechodu tepla  $dU$  :  $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Skladba konštrukcie (od interiéru) :**

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omietka vápeno	0.0100	0.8800	840.0	1600.0	6.0	0.0000
2	Železobetónový	0.1500	1.3400	790.0	2000.0	16.0	0.0000
3	Pórobetónový p	0.2500	0.2000	1000.0	400.0	7.0	0.0000

**Okrajové podmienky výpočtu :**

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane  $R_{si}$  :  $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt  $R_{si}$  :  $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane  $R_{se}$  :  $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt  $R_{se}$  :  $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Návrhová vonkajšia teplota  $T_e$  :  $-11.0 \text{ °C}$   
 Návrhová teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai}$  :  $20.0 \text{ °C}$   
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu  $R_{He}$  :  $83.0 \%$   
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu  $R_{Hi}$  :  $55.0 \%$

**TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :****Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konštrukcie R : 1.37 m<sup>2</sup>K/W  
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.648 W/m<sup>2</sup>K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U<sub>k</sub> : 0.67 / 0.70 / 0.75 / 0.85 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 konštrukcie Z<sub>pT</sub> : 2.2E+0010 m/s  
 Teplotný útlm konštrukcie Ny\* : 59.5  
 Fázový posun teplotného kmitu Psi\* : 11.4 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> : 15.34 C  
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach f<sub>Rsi,p</sub> : 0.850

#### **Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540:** (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	15.3	15.1	13.0	-10.3
p [Pa]:	1285	1270	649	197
p,sat [Pa]:	1742	1719	1501	254

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

Množstvo difundujúcej vodnej pary G<sub>d</sub> : 5.171E-0008 kg/m<sup>2</sup>s

### **VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)**

Názov konštrukcie : stena

#### **Rekapitulácia dát:**

Teplota vnútorného vzduchu T<sub>ai</sub> = 20,00 C  
 Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F<sub>ii</sub> = 50,00 %

#### **Hodnotená konštrukcia:**

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omietka vápenocementová	0,010	0,880	6,0
2	Železobetónový panel	0,150	1,340	16,0
3	Pórobetónový panel	0,250	0,200	7,0

#### **I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)**

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.  
 Požiadavka: T<sub>si,N</sub> = T<sub>si,80</sub> + dT<sub>si</sub> = 12,63+0,20 = 12,83 C  
 Vypočítaná hodnota: T<sub>si</sub> = 15,34 C  
**T<sub>si</sub> > T<sub>si,N</sub> ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

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

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

Požiadavka : R<sub>n</sub> = 4,40 m<sup>2</sup>K/W  
 Vypočítaná hodnota: R = 1,37 m<sup>2</sup>K/W  
**R < R<sub>n</sub> ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

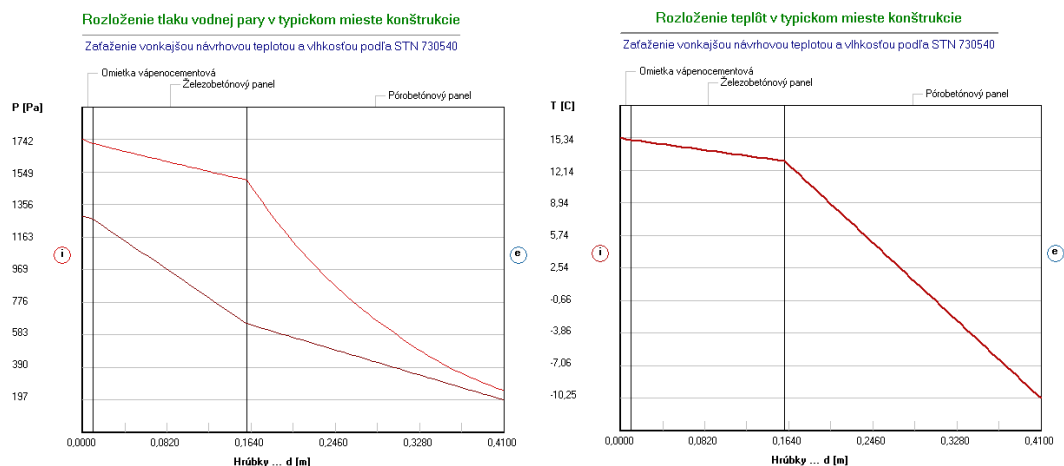
Požiadavka : U<sub>n</sub> = 0,15 W/m<sup>2</sup>K  
 Vypočítaná hodnota: U = 0,65 W/m<sup>2</sup>K  
**U > U<sub>n</sub> ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

#### **III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)**

Požiadavky: 1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.  
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. G<sub>k</sub> < G<sub>v</sub> (M<sub>a</sub>,vysl=0).  
 3. Množstvo kondenzátu musí byť G<sub>k</sub> (M<sub>a</sub>) < 0,5 kg/m<sup>2</sup>,rok.

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

**POŽIADAVKY NIE SÚ SPLNENÉ.**



## Strecha – existujúci stav

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Vápenocem.omi	0.0100	0.8800	840.0	1600.0	6.0	0.0000
2	Želbet. panel	0.1300	1.3400	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
3	Tepelná izolác	0.0400	0.0600	840.0	200.0	1.7	0.0000
4	Pórobet panel	0.2500	0.2000	1000.0	400.0	7.0	0.0000
5	Lepenková izol	0.0020	0.2000	1470.0	1345.0	14000.0	0.0000

### Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane  $R_{si}$  : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrchn. teplôt  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrchn. teplôt  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová vonkajšia teplota  $T_e$  : -15.0 °C  
 Návrhová teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai}$  : 20.0 °C  
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu  $R_{He}$  : 83.0 %  
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

### **TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :**

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

Teplý odpor konštrukcie  $R$  : 2.04 m<sup>2</sup>K/W  
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie  $U$  : 0.454 W/m<sup>2</sup>K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce  $U_{kc}$  : 0.47 / 0.50 / 0.55 / 0.65 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prírazkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor konštrukcie  $Z_{pT}$  : 1.7E+0011 m/s  
 Teplotný útlm konštrukcie  $N_{y^*}$  : 162.7  
 Fázový posun teplotného kmitu  $\Psi_{si^*}$  : 14.0 h

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

Vnúterná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach  $T_{si,p}$  : 16.24 °C  
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach  $f_{Rsi,p}$  : 0.892

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

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	16.2	16.1	14.6	4.6	-14.2	-14.4
p [Pa]:	1285	1283	1179	1176	1115	137
p,sat [Pa]:	1845	1825	1662	846	177	174

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	0.3874	0.4300	4.563E-0008

Ročná bilancia vlhkosti:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary  $M_{c,a}$ : 0.366 kg/m2,rok

Množstvo vypariteľnej vodnej pary  $M_{ev,a}$ : 0.342 kg/m2,rok

Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako 10.0 C.

## VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie :

### Rekapitulácia dát:

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

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

### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vápenocem.omietka	0,010	0,880	6,0
2	Želbet. panel	0,130	1,340	23,0
3	Tepelná izolácia	0,040	0,060	1,7
4	Pórobet panel	0,250	0,200	7,0
5	Lepenková izolácia	0,002	0,200	14000,0

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

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

Vypočítaná hodnota:  $T_{si} = 16,24$  C

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

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

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

Požiadavka :  $R_n = 6,40$  m2K/W

Vypočítaná hodnota:  $R = 2,04$  m2K/W

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

Požiadavka :  $U_n = 0,20$  W/m2K

Vypočítaná hodnota:  $U = 0,10$  W/m2K

$U > U_n$  ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

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

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
  2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj.  $G_k < G_v$  ( $M_a, \text{vysl}=0$ ).
  3. Množstvo kondenzátu musí byť  $G_k (M_a) < 0,1$  kg/m2,rok.

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

Ročné množstvo zkondenzovanej vodnej pary  $G_k = 0,3657$  kg/m2,rok

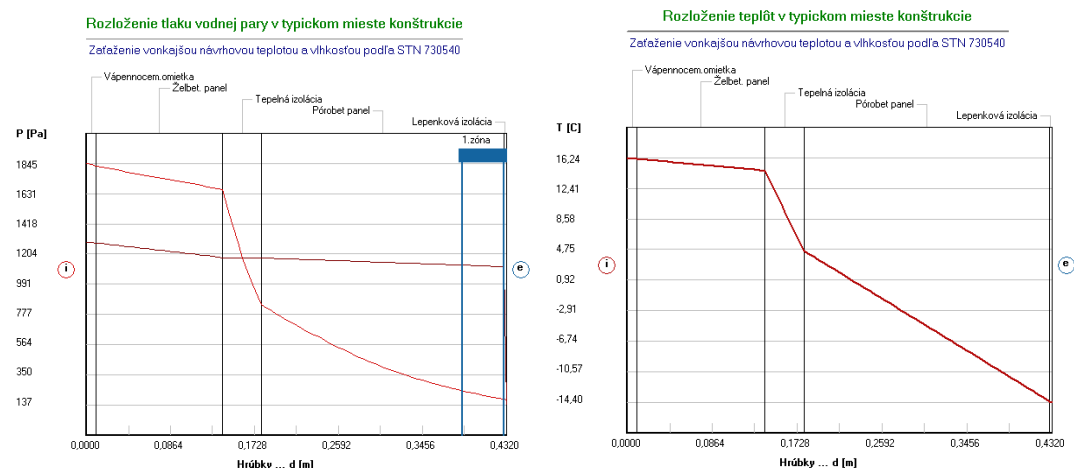
Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary  $G_v = 0,3415$  kg/m2,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k > G_v$  ... 2. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ

$G_k > 0.1$  kg/m2 ... 3. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.





## Podlaha – existujúci stav

### Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Lepené vlysy	0.0100	0.1800	2510.0	600.0	157.0	0.0000
2	Betónový poter	0.0300	1.1600	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
3	Pôv.tep.izol	0.0200	0.0600	840.0	175.0	1.9	0.0000
4	Žel.bet. panel	0.1500	1.4800	1020.0	2100.0	17.0	0.0000

### Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi :	0.17 m2K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rsi :	0.25 m2K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse :	0.04 m2K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te :	5.0 C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai :	20.0 C
Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe :	70.0 %
Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHi :	55.0 %

## TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :

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

Tepelný odpor konštrukcie R :	0.52 m2K/W
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U :	1.377 W/m2K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U<sub>k</sub> : 1.40 / 1.43 / 1.48 / 1.58 W/m2K  
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 konštrukcie ZpT :	2.5E+0010 m/s
Teplotný útlm konštrukcie Ny* :	10.4
Fázový posun teplotného kmitu Psi* :	7.7 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> :	15.35 C
Teplotný faktor v návrhových podmienkach f <sub>si,p</sub> :	0.690

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

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:  
rozhranie: i 1-2 2-3 3-4 e

tepl.[C]:	15.3	14.3	13.8	7.6	5.7
p [Pa]:	1285	1058	985	979	610
p,sat [Pa]:	1743	1631	1580	1046	918

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

Množstvo difundujúcej vodnej pary  $G_d$  : 2.892E-0008 kg/m2s

## VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie :

### Rekapitulácia dát:

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

### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Lepené vlysy	0,010	0,180	157,0
2	Betónový poter	0,030	1,160	17,0
3	Pôv.tep.izol	0,020	0,060	1,9
4	Žel.bet. panel	0,150	1,480	17,0

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

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

Vypočítaná hodnota:  $T_{si} = 15,35$  C

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

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

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

Požiadavka :  $R_n = 1,30$  m2K/W

Vypočítaná hodnota:  $R = 0,52$  m2K/W

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

Požiadavka :  $U_n = 0,60$  W/m2K

Vypočítaná hodnota:  $U = 1,38$  W/m2K

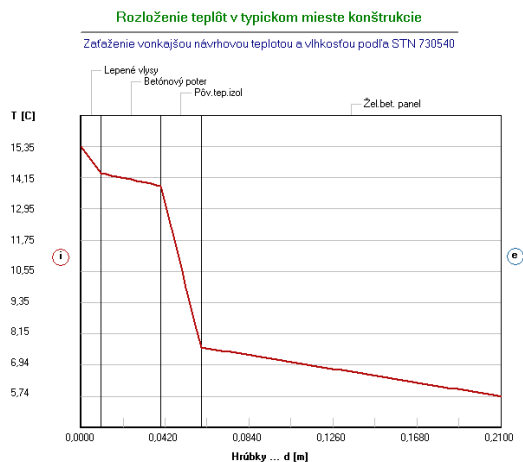
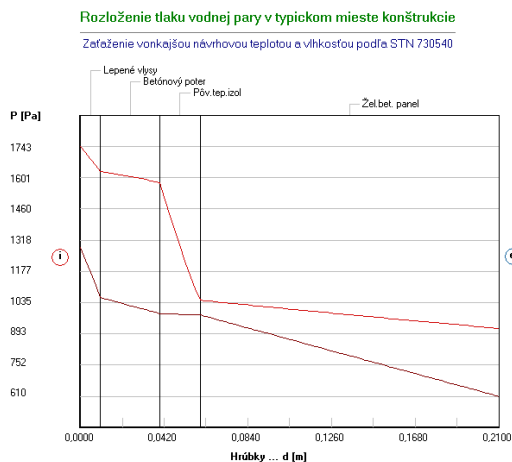
$U > U_n$  ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

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

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
  2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj.  $G_k < G_v$  ( $M_a, \text{vysl}=0$ ).
  3. Množstvo kondenzátu musí byť  $G_k (M_a) < 0,5$  kg/m2,rok.

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.



## 3.3. Posúdenie fragmentov obvodových konštrukcií (navrhovaný stav)

**Stena – navrhovaný stav****Skladba konštrukcie (od interiéru) :**

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omietka vápeno	0.0100	0.8800	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Pórobetónový p	0.2500	0.2000	1000.0	500.0	7.0	0.0000
3	Lepiaca stierk	0.0050	0.7000	920.0	1300.0	50.0	0.0000
4	Nobasil	0.1500	0.0400	840.0	75.0	2.3	0.0000
5	Lepiaca stierk	0.0050	0.7000	920.0	1300.0	50.0	0.0000
6	Štruktúr.omiet	0.0020	0.8000	920.0	1700.0	19.0	0.0000

**Okrajové podmienky výpočtu :**

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rsi :	0.25 m2K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse :	0.04 m2K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te :	-11.0 C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai :	20.0 C
Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe :	83.0 %
Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHi :	55.0 %

**TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :****Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konštrukcie R :	5.03 m2K/W
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U :	0.192 W/m2K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U<sub>kc</sub> : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m2K  
 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 konštrukcie ZpT :	1.5E+0010 m/s
Teplotný útlm konštrukcie Ny* :	277.7
Fázový posun teplotného kmitu Psi* :	12.4 h

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

Vnútna povrchová teplota pri výpočtových podmienkach Tsi,p :	18.54 C
Teplotný faktor v návrhových podmienkach f <sub>Rsi,p</sub> :	0.953

**Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540:  
(bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)**

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	18.5	18.5	11.2	11.1	-10.7	-10.8	-10.8
p [Pa]:	1285	1212	537	441	308	212	197
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2134	2125	1329	1325	243	242	242

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	0.4150	0.4150	4.988E-0008

**Ročná bilancia vlhkosti:**

Množstvo skondensovanej vodnej pary Mc,a:	0.103 kg/m2,rok
Množstvo vypariteľnej vodnej pary Mev,a:	6.590 kg/m2,rok
Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako	0.0 C.

**VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)**

Názov konštrukcie : stena

**Rekapitulácia dát:**

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

**Hodnotená konštrukcia:**

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omietka vápenocementová	0,010	0,880	19,0
2	Pórobetónový panel	0,250	0,200	7,0
3	Lepiacia stierka	0,005	0,700	50,0
4	Nobasil	0,150	0,040	2,3
5	Lepiacia stierka	0,005	0,700	50,0
6	Štruktúrovia omietka	0,002	0,800	19,0

**I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)**

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

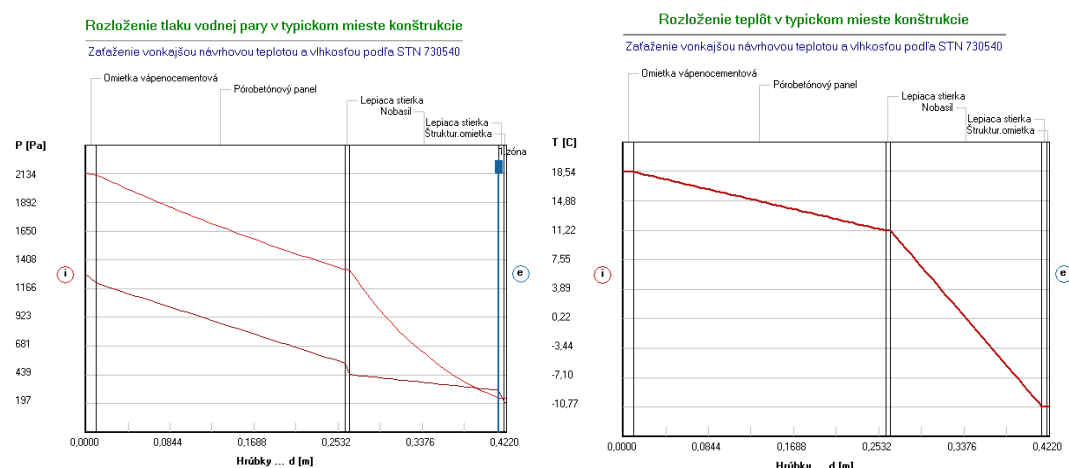
Požiadavka:  $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$  CVypočítaná hodnota:  $T_{si} = 18,54$  C **$T_{si} > T_{si,N}$  ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

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

**II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)**Požiadavka :  $R_n = 4,40$  m<sup>2</sup>K/WVypočítaná hodnota:  $R = 5,03$  m<sup>2</sup>K/W **$R > R_n$  ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**Požiadavka :  $U_n = 0,22$  W/m<sup>2</sup>KVypočítaná hodnota:  $U = 0,19$  W/m<sup>2</sup>K **$U < U_n$  ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.****III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)**

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

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

Ročné množstvo z kondenzovanej vodnej pary  $G_k = 0,1029$  kg/m<sup>2</sup>,rokRočné množstvo vypariteľnej vodnej pary  $G_v = 6,5895$  kg/m<sup>2</sup>,rok**Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.** **$G_k < G_v$  ... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.** **$G_k < 0,5$  kg/m<sup>2</sup> ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.****Štítová stena – navrhovaný stav****Skladba konštrukcie (od interiéru) :**

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omietka vápeno	0.0100	0.8800	840.0	1600.0	6.0	0.0000

2	Železobetónový	0.1500	1.3400	790.0	2000.0	16.0	0.0000
3	Pórobetónový p	0.2500	0.2000	1000.0	400.0	7.0	0.0000
4	Lepiaca stierk	0.0050	0.7000	920.0	1300.0	50.0	0.0000
5	Nobasil	0.1500	0.0400	840.0	75.0	2.3	0.0000
6	Lepiaca stierk	0.0050	0.7000	920.0	1300.0	50.0	0.0000
7	Štruktur.omiet	0.0030	0.8000	920.0	1700.0	19.0	0.0000

**Okrajové podmienky výpočtu :**

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt 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 kondenzácie a povrch. teplôt Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -11.0 C  
 Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C  
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 83.0 %  
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

**TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :****Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konštrukcie R : 5.14 m<sup>2</sup>K/W  
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.188 W/m<sup>2</sup>K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U<sub>k</sub> : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prírážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor konštrukcie ZpT : 2.7E+0010 m/s  
 Teplotný útlm konštrukcie Ny\* : 679.4  
 Fázový posun teplotného kmitu Psi\* : 16.3 h

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

Vnútna povrchová teplota pri výpočtových podmienkach Tsi,p : 18.57 C  
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach f<sub>i</sub>Rsi,p : 0.954

**Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540:**  
(bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	18.6	18.5	17.9	10.7	10.7	-10.7	-10.8	-10.8
p [Pa]:	1285	1273	762	389	336	262	209	197
p,sat [Pa]:	2138	2130	2046	1289	1286	243	243	242

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/m <sup>2</sup> s]
1	0.5650	0.5650	1.302E-0008

**Ročná bilancia vlhkosti:**

Množstvo skondenzovanej vodnej pary Mc,a: 0.016 kg/m<sup>2</sup>,rok  
 Množstvo vypariteľnej vodnej pary Mev,a: 6.183 kg/m<sup>2</sup>,rok  
 Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako -5.0 C.

**VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)**

Názov konštrukcie : stena

**Rekapitulácia dát:**

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

**Hodnotená konštrukcia:**

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omietka vápenocementová	0,010	0,880	6,0
2	Železobetónový panel	0,150	1,340	16,0
3	Pórobetónový panel	0,250	0,200	7,0
4	Lepiaca stierka	0,005	0,700	50,0
5	Nobasil	0,150	0,040	2,3
6	Lepiaca stierka	0,005	0,700	50,0
7	Štruktur.omietka	0,003	0,800	19,0

**I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)**

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

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

Vypočítaná hodnota:  $T_{si} = 18,57\text{ }^{\circ}\text{C}$

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

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

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

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

Vypočítaná hodnota:  $R = 5,14\text{ m}^2\text{K/W}$

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

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

Vypočítaná hodnota:  $U = 0,19\text{ W/m}^2\text{K}$

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

**III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)**

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

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

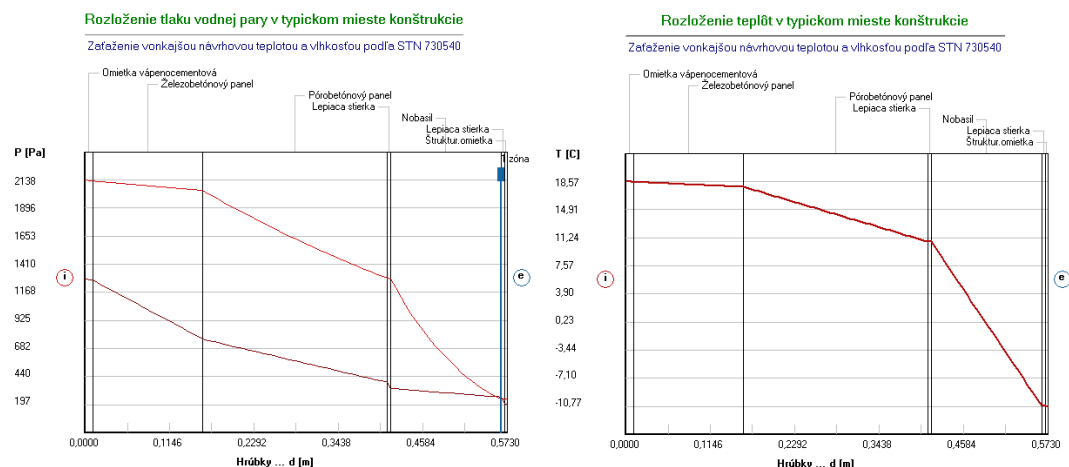
Ročné množstvo zkondenzovanej vodnej pary  $G_k = 0,0163\text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Ročné množstvo vyparitelnej vodnej pary  $G_v = 6,1830\text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

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

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

**Strecha – navrhovaný stav – skladba S1****Skladba konštrukcie (od interiéru) :**

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Vápenocem.omi	0.0100	0.8800	840.0	1600.0	6.0	0.0000
2	Želbet. panel	0.1300	1.3400	1020.0	2300.0	23.0	0.0000

3	Tepelná izolácia	0.0400	0.0600	840.0	200.0	1.7	0.0000
4	Pórobet panel	0.2500	0.2000	1000.0	400.0	7.0	0.0000
5	Lepenková izol.	0.0020	0.2000	1470.0	1345.0	14000.0	0.0000
6	Parozábrana	0.0030	0.2100	1470.0	1345.0	14000.0	0.0000
7	Tepelná izolácia	0.2600	0.0380	840.0	200.0	1.7	0.0000
8	Fatrafol 810	0.0020	0.1600	1470.0	1313.0	24000.0	0.0000

**Okrajové podmienky výpočtu :**

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt 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 kondenzácie a povrch. teplôt Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -15.0 C  
 Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C  
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 83.0 %  
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

**TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :****Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konštrukcie R : 8.90 m<sup>2</sup>K/W  
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.110 W/m<sup>2</sup>K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U<sub>k</sub> : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 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 konštrukcie ZpT : 6.6E+0011 m/s  
 Teplotný útlm konštrukcie Ny\* : 11218.9  
 Fázový posun teplotného kmitu Psi\* : 3.0 h

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

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach Tsi,p : 19.05 C  
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach f,Rsi,p : 0.973

**Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540:**  
(bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
tepl.[C]:	19.0	19.0	18.6	16.1	11.3	11.3	11.2	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1285	1285	1257	1256	1240	979	588	584	137
p,sat [Pa]:	2203	2197	2147	1829	1342	1339	1334	168	167

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/m <sup>2</sup> s]
1	0.6950	0.6950	2.838E-0009

**Ročná bilancia vlhkosti:**

Množstvo skondenzovanej vodnej pary Mc,a: 0.017 kg/m<sup>2</sup>,rok  
 Množstvo vypariteľnej vodnej pary Mev,a: 0.050 kg/m<sup>2</sup>,rok  
 Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako 10.0 C.

**VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)**

Názov konštrukcie :

**Rekapitulácia dát:**

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

**Hodnotená konštrukcia:**

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vápenocem.omietka	0,010	0,880	6,0
2	Želbet. panel	0,130	1,340	23,0
3	Tepelná izolácia	0,040	0,060	1,7
4	Pórobet panel	0,250	0,200	7,0
5	Lepenková izolácia	0,002	0,200	14000,0
6	Parozábrana	0,003	0,210	14000,0
7	Tepelná izolácia	0,260	0,038	1,7
8	Fatrafol 810	0,002	0,160	24000,0

**I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)**

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

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

Vypočítaná hodnota:  $T_{si} = 19,05\text{ }^{\circ}\text{C}$

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

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

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

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

Vypočítaná hodnota:  $R = 8,90\text{ m}^2\text{K/W}$

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

Požiadavka :  $U_n = 0,10\text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota:  $U = 0,11\text{ W/m}^2\text{K}$

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

**III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)**

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

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

Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary  $G_k = 0,0171\text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Ročné množstvo vyparitelnej vodnej pary  $G_v = 0,0499\text{ kg/m}^2, \text{rok}$

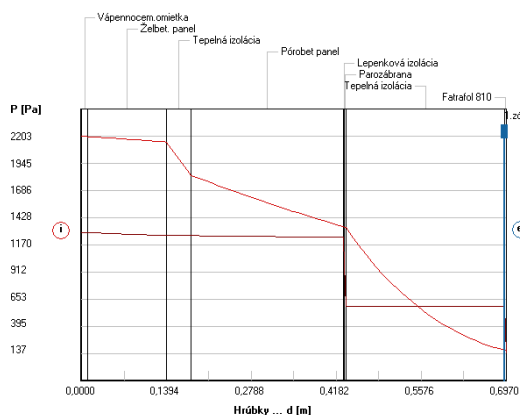
**Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.**

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

$G_k < 0,1\text{ kg/m}^2$  ... **3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

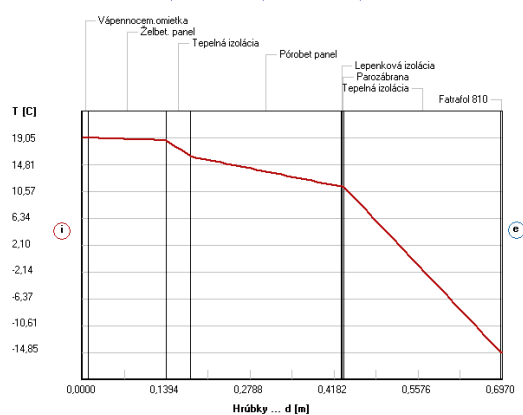
Rozloženie tlaku vodnej pary v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540



Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540

**Podlaha – navrhovaný stav – skladba LS1****Skladba konštrukcie (od interiéru) :**

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Lepené vlysy	0.0100	0.1800	2510.0	600.0	157.0	0.0000
2	Betónový poter	0.0300	1.1600	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
3	Pôv.tep.izol	0.0200	0.0600	840.0	175.0	1.9	0.0000
4	Žel.bet. panel	0.1500	1.4800	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
5	Lepiaci stierk	0.0050	0.7000	920.0	1300.0	50.0	0.0000
6	Nobasil	0.0500	0.0400	840.0	175.0	1.9	0.0000



7	Lepiaca stierka	0.0050	0.7000	920.0	1300.0	50.0	0.0000
---	-----------------	--------	--------	-------	--------	------	--------

**Okrajové podmienky výpočtu :**

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi :	0.17 m2K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rsi :	0.25 m2K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse :	0.04 m2K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te :	5.0 C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai :	20.0 C
Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe :	70.0 %
Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHi :	55.0 %

**TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :****Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konštrukcie R :	1.78 m2K/W
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U :	0.502 W/m2K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U<sub>k</sub> : 0.52 / 0.55 / 0.60 / 0.70 W/m2K  
 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 konštrukcie ZpT :	2.8E+0010 m/s
Teplotný útlm konštrukcie Ny* :	159.8
Fázový posun teplotného kmitu Psi* :	10.4 h

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

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach Tsi,p :	18.19 C
Teplotný faktor v návrhových podmienkach f,Rsi,p :	0.879

**Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)**

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	18.2	17.8	17.6	15.2	14.4	14.4	5.3	5.3
p [Pa]:	1285	1084	1019	1014	687	655	642	610
p,sat [Pa]:	2087	2035	2011	1725	1645	1639	893	890

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

Množstvo difundujúcej vodnej pary Gd : 2.565E-0008 kg/m2s

**VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)**

Názov konštrukcie :

**Rekapitulácia dát:**

Teplota vnútorného vzduchu Tai =	20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu Fii =	50,00 %

**Hodnotená konštrukcia:**

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Lepené vlysy	0,010	0,180	157,0
2	Betónový poter	0,030	1,160	17,0
3	Pôv.tep.izol	0,020	0,060	1,9
4	Žel.bet. panel	0,150	1,480	17,0
5	Lepiaca stierka	0,005	0,700	50,0
6	Nobasil	0,050	0,040	1,9
7	Lepiaca stierka	0,005	0,700	50,0

**I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)**

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

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

Vypočítaná hodnota:  $T_{si} = 18,19 \text{ C}$

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

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

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

Požiadavka :  $R_n = 1,30 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vypočítaná hodnota:  $R = 1,78 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

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

Vypočítaná hodnota:  $U = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

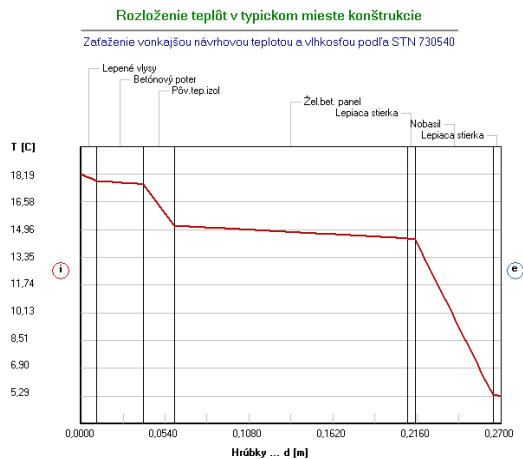
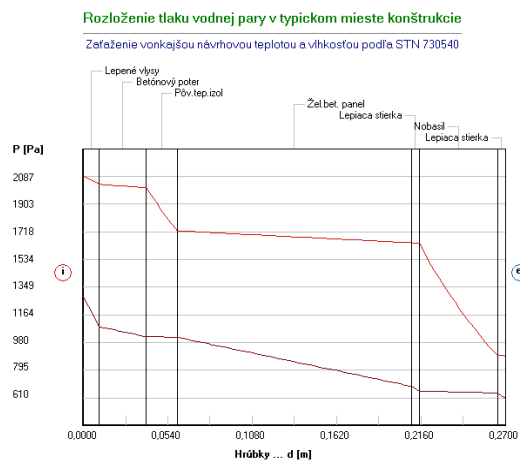
$U < U_n \dots$  **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

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

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

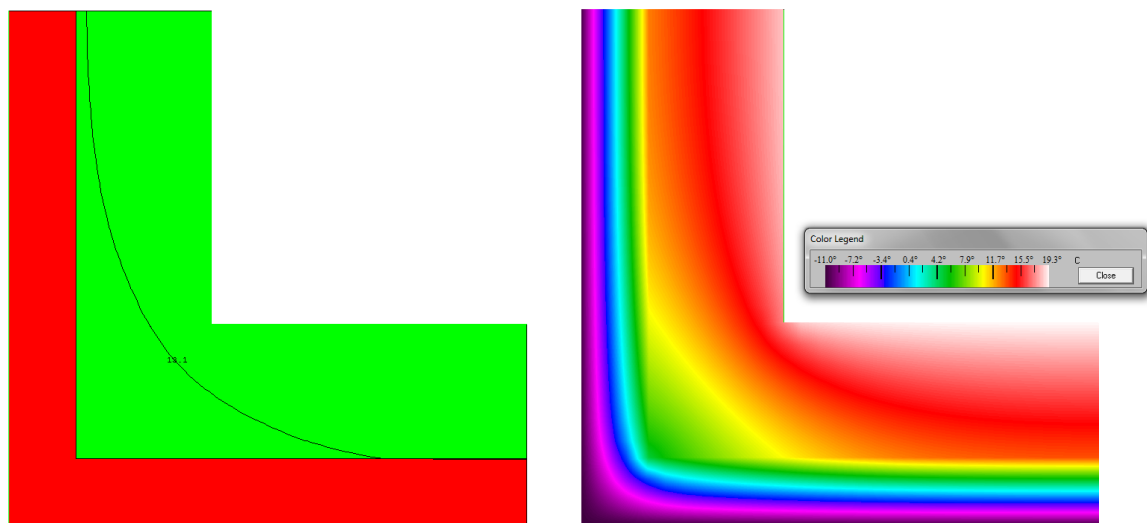
Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

**POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.**



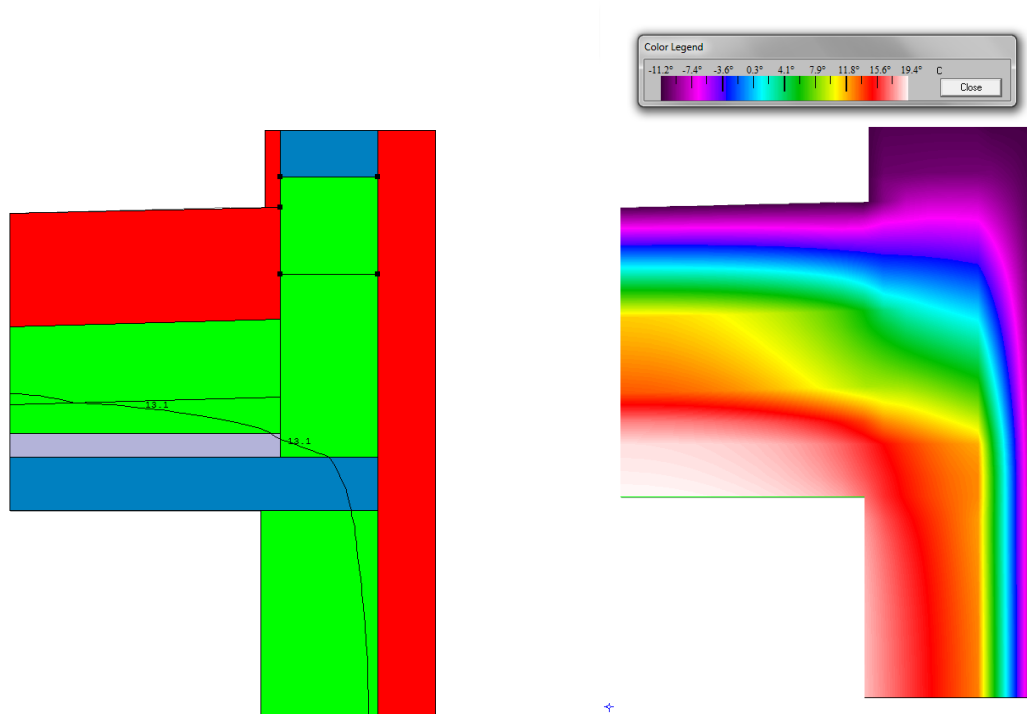
### 3.4. Posúdenie kritických detailov (deformované teplotné pole)

Detail: roh – priebeh kritickej izotermy 13,1 °C / termovízia



Horizontálny styk obvodového plášťa	pred zateplením	13,30	>	13,1	vyhovuje
	po zateplení	18,90	>	13,1	vyhovuje

Detail: atiky – priebeh kritickej izotermy 13,1 °C / termovízia



Styk obvodového a strešného plášťa	pred zateplením	11,7	<	13,1	nevyhovuje
	po zateplení	13,9	>	13,1	vyhovuje

### 3.5. Posúdenie otvorových konštrukcií

Súčiniteľ prechodu tepla **pôvodných okien**  $U = 1,300 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ . Okná boli menené individuálne podľa jednotlivých bytov a boli vymenené do roku 2015. Do konca roku 2015 platila hodnota  $U_n = 1,400 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$

$$1,3 < 1,4 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

Posúdenie:  $U < U_n$  ... Požiadavka je splnená

Súčiniteľ prechodu tepla **nových okien**  $U = 0,700 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ . Normová hodnota  $U_n = 1,000 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$

$$0,7 < 1,0 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

Posúdenie:  $U < U_n$  ... Požiadavka je splnená

### 3.6. Posúdenie kritéria minimálnej výmeny vzduchu

Priemerná intenzita výmeny vzduchu  $n$  pre budovy do výšky 25m sa určí:

$$n = 25200 \frac{\sum (i_v \cdot l)}{Vb} = 0,393 \text{ 1/h}$$

$$n > n_N = 0,5 \text{ 1/h}$$

$$0,393 < 0,5 \text{ 1/h}$$

Dovetrание sa uvažuje priamym vetraním  $n=0,5 \text{ 1/h}$

$$0,5=0,5 \text{ 1/h}$$

Požiadavka je splnená

$i_v$  je súčiniteľ škárovej prievzdušnosti v  $\text{m}^2/(\text{s.Pa}^{0,67})$

$l$  je dĺžka škár v m

---

### 3. Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Dátum: 07/2020

#### Stav: pôvodný stav (bez zateplenia)

STAVBA: OBNOVA ZARIADENIA SOCIÁLNYCH SLUŽIEB  
MIESTO: UL. ROVNANOVA 2012/1, 3, 5, ZLATÉ MORAVCE  
INVESTOR: MESTO ZLATÉ MORAVCE

##### Skladba obvodovej konštrukcie - 1

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/(m.K))	Tepelný odpor $R_i = d/\lambda$
Pórobetónový panel	0,250	0,200	1,250
Vápenná omietka	0,010	0,880	0,011
			<b>R = 1,261</b>
			<b>U = 1/R<sub>0</sub> = 0,699</b>

$$R_0 = R_{si} + R + R_{se} = 0,13 + R + 0,04 = \mathbf{1,431}$$

##### Skladba obvodovej konštrukcie - štítové steny

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/(m.K))	Tepelný odpor $R_i = d/\lambda$
Pórobetónový panel	0,250	0,200	1,250
Železobetónový panel	0,150	1,340	0,112
Vápenná omietka	0,010	0,880	0,011
			<b>R = 1,373</b>
			<b>U = 1/R<sub>0</sub> = 0,648</b>

$$R_0 = R_{si} + R + R_{se} = 0,13 + R + 0,04 = \mathbf{1,543}$$

##### Skladba strešnej konštrukcie S1

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/(m.K))	Tepelný odpor $R_i = d/\lambda$
Pôvodná hydroizolácia - povlaková krytina	0,003	0,210	0,014
Pórobetónový panel	0,250	0,200	1,250
Pôvodný polystyrén	0,040	0,060	0,667
Železobetónový panel	0,130	1,340	0,097
Vápenná omietka	0,010	0,880	0,011
			<b>R = 2,039</b>
			<b>U = 1/R<sub>0</sub> = 0,459</b>

$$R_0 = R_{si} + R + R_{se} = 0,1 + R + 0,04 = \mathbf{2,179}$$

##### Skladba stropu nad nevykur. suterénom ZS1

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/(m.K))	Tepelný odpor $R_i = d/\lambda$
Lepené vlasy	0,010	0,180	0,056
Betónový poter	0,030	1,160	0,026
Pôvodná tepelná izolácia	0,020	0,060	0,333
Železobetónový strop	0,150	1,480	0,101
			<b>R = 0,516</b>
			<b>U = 1/R = 1,168</b>

$$R_0 = R_{si} + R + R_{se} = 0,17 + R + 0,17 = \mathbf{0,856}$$

- zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov  $\Delta U$  sa uvažuje v pôvodnom stave pribl. hodnotou  $\Delta U = 0,05$  W/(m<sup>2</sup>.K)  
- súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní podľa tab. 16 v STN 730540-3:2002 alebo podľa STN 74 6180:

Okná a dvere:  $i = 1,0 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/(s.Pa<sup>0,67</sup>)  
Vstupné dvere:  $i = 1,0 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/(s.Pa<sup>0,67</sup>)

- dĺžka škár otvorových konštrukcií

Okná a dvere:  $l = 2420$  m  
Vstupné dvere:  $l = 78,2$  m

#### Výpočet:

Pri výpočte plôch a objemu sa použije sústava vonkajších rozmerov.

Vykurovaná plocha 1.np:		673,6	m <sup>2</sup>
Vykurovaná plocha 2.np:		681,1	m <sup>2</sup>
Vykurovaná plocha 3.np:		681,1	m <sup>2</sup>
Vykurovaná plocha 4.np:		681,1	m <sup>2</sup>
Vykurovaná plocha 5.np:		681,1	m <sup>2</sup>
Vykurovaná plocha 6.np:		681,1	m <sup>2</sup>
Vykurovaná plocha 7.np:		681,1	m <sup>2</sup>
Vykurovaná plocha 8.np:		681,1	m <sup>2</sup>
Celková vykurovaná plocha budovy:	A <sub>b</sub> =	5441,3	m <sup>2</sup>
Obstavaný vykurovaný objem budovy:	V <sub>b</sub> =	15821,9	m <sup>3</sup>

### 3. STN EN ISO 10077-1 Súčiniteľ prechodu tepla okien a dverí

Súčiniteľ prechodu tepla pôvodných (už vymenených) okien  $U$  vo  $W/(m^2.K)$

Okná plastové päťkomorové, tepelnoizolačné dvojsklo

$$U = \frac{U_g A_g + U_f A_f + \psi_g I_g}{A_g + A_f} = 1,300 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

Súčiniteľ prechodu tepla starých okien  $U$  vo  $W/(m^2.K)$

Okná drevené

$$U = \frac{U_g A_g + U_f A_f + \psi_g I_g}{A_g + A_f} = 1,800 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

Súčiniteľ prechodu tepla dverí (nových)  $U$  vo  $W/(m^2.K)$

Dvere oceľové

$$U = \frac{U_g A_g + U_f A_f + \psi_g I_g}{A_g + A_f} = 2,400 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

### Výpočet mernej tepelnej straty do nevykurovaných priestorov a exteriéru

Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou $U_i \text{ W/(m}^2\text{K)}$	Teplovýmenná plocha $A_i \text{ m}^2$	Redukčný faktor pre nevykurované priestory $b_{x,i}$	$U_i \cdot A_i \cdot b_{x,i} \text{ W/K}$
Obvodová stena OS1	0,699	1809,00	1,00	1263,83
Štítová stena	0,648	706,00	1,00	457,46
Strešný plášť S1	0,459	681,10	1,00	312,53
Strop nad nevyk.sut. ZS1	1,168	681,10	0,80	636,47
Okná pôvodné plastové	1,300	208,40	1,00	270,92
Okná nové plastové	1,800	493,00	1,00	887,40
Dvere vstupné plastové	1,800	11,70	1,00	21,06
<b>Spolu</b>		<b>4590,30</b>		<b>3849,66</b>

### Meraná tepelná strata do nevykurovaných priestorov a exteriéru:

$H_u = 3849,66 \text{ W/K}$

### Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov:

$\Delta H_{tm} = 4590,3 \times 0,1 = 459,03 \text{ W/K}$

Meraná tepelná strata prechodom tepla

$H_t = H_u + \Delta H_{tm} = 4308,69 \text{ W/K}$

### Priemerná intenzita výmeny vzduchu $n$ pre budovy do výšky 25m sa určí:

$$n = 25200 \frac{\sum (i_v \cdot l)}{V_b} = 0,393 \text{ 1/h}$$

$n > n_N = 0,5 \text{ 1/h}$

Požiadavka nie je splnená, vo výpočte uvažujeme  $n=0,5 \text{ 1/h}$

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

$l$  je dĺžka škár v m

Obostavaný objem bytových podlaží:

$V_b = 15821,9 \text{ m}^3$

Okná a dvere:  $l = 2420 \text{ m}$

Vstupné dvere:  $l = 48,7 \text{ m}$

Okná a dvere:  $i = 0,0001 \text{ m}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa}^{0,67})$

Vstupné dvere:  $i = 0,0001 \text{ m}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa}^{0,67})$

### Meraná tepelná strata vetraním vo W/K sa určí:

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

$H_v = 2088,4908 \text{ W/K}$



**Merná tepelná strata budovy vo W/K sa určí:**

$$H = H_t + H_v$$

$$H = 6397,18 \text{ W/K}$$

**Vstupné údaje pre výpočet tepelnej straty budovy  $Q_L$  pre vykurovacie obdobie pre normalizované podmienky:**

požadovaná vnútorná teplota  $\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

priemerná vonkajšia teplota počas výpočtového obdobia  $\theta_e = 3,86 \text{ }^\circ\text{C}$

dĺžka trvania výpočtového obdobia  $t = 206 \text{ dní}$

alebo

počet dennostupňov  $Dt = (\theta_i - \theta_e) \cdot t = 3324,84 \text{ K.deň}$

$$Q_L = H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot Dt = 510470,70 \text{ kWh/rok}$$

**Vstupné údaje pre výpočet interných tepelných ziskov:**

tepelný výkon vnútorných zdrojov je  $q_i = 5 \text{ W/m}^2$

dĺžka výpočtového obdobia  $t = 206 \text{ dní}$  4944 hod

**Priemerný výkon**

$$A_b = 5441,3 \text{ m}^2$$

$$\Phi = q_i \cdot A_b$$

$$\Phi = 27206,5 \text{ W}$$

**Interné tepelné zisky pre celé vykurovacie obdobie:**

$$Q_i = \Phi \cdot T$$

$$Q_i = 134508,94 \text{ kWh/rok}$$

**Výpočet solárnych tepelných ziskov:**

Celková priepustnosť solárnej energie zasklením

Pre dvojsklo

$$g = 0,75$$

$$g_w = 0,9 \cdot 0,75$$

$$g_w = 0,674$$

Orientácia	$I_{sj} \text{ (kWh/m}^2\text{)}$	$g_w \text{ (-)}$	$F_s \cdot F_c \cdot F_f$	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m <sup>2</sup> )	Solárne tepelné zisky (kWh/rok)
severozápad	130	0,567	0,5	324	11941,02
juhozápad	260	0,567	0,5	0	0,00
juhovýchod	260	0,567	0,5	377	27788,67
severovýchod	130	0,567	0,5	0	0,00
<b>Spolu</b>				<b>701</b>	<b>39729,69</b>

$$Q_s = 39729,69 \text{ kWh/rok}$$

**Tepelné zisky spolu:**

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_g = 174238,63 \text{ kWh/rok}$$

**Ročná potreba tepla na vykurovanie:**

$$Q_h = Q_L - \eta Q_g \quad \eta = 0,9$$

$$Q_h = 353655,94 \text{ kWh/rok}$$

**Vypočítaná ročná potreba tepla na vykurovanie**  $Q_h = 353655,94 \text{ kWh/rok}$  **a použije sa na výpočet potreby energie na vykurovanie.**

**Merná potreba tepla na vykurovanie :**

$$Q_{H,nd} = Q_h / A_b$$

$$Q_{H,nd} = 65,0 \text{ kWh/m}^2$$

**Normová hodnota  $Q_{H,nd,N}$**

Tabuľka 9 – Hodnoty  $Q_{H,nd,N}$

Faktor tvaru budovy $1/m$	Potreba tepla na vykurovanie $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$			
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$	Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$
$\leq 0,3$	70,0	50,0	25,00	12,50
0,4	78,6	57,1	28,55	14,28
0,5	87,1	64,3	32,15	16,08
0,6	95,7	71,4	35,70	17,85
0,7	104,3	78,6	39,30	19,65
0,8	112,9	85,7	42,85	21,43
0,9	121,4	92,9	46,45	23,23
1,0	130,0	100,0	50,00	25,00

$$f = \Sigma A_i / V_b$$

$$f = 0,290$$

$$x_0 = 25$$

$$x_1 = 25$$

$$y_0 = 0,3$$

$$y_1 = 0,4$$

$$x = Q_{H,nd,N}$$

$$y = f$$

$$Q_{H,nd,N} = 25,00 \text{ kWh/m}^2$$

***Posúdenie podľa STN EN 73 0540-2: 2012***

$$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,N}$$

$$65 > 25,00 \text{ kWh/m}^2$$

**ZÁVER:**

**Bytový dom nevyhovuje požiadavke**

**STN EN 73 0540 z hľadiska potreby tepla na vykurovanie.**

05 - 2021

ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY					
BD, UL. ROVNÁNOVA 2012/1, 3, 5, ZLATÉ MORAVCE, stav: existujúci					
Obostavaný objem (m³) Vb= 15821,9		Merná plocha (m²), podlahová plocha (vyhl.625/2006 Z.z.) Ab= 5441,30			
Obytná budova					
Budova nová obnovovaná		Rodinný dom	Bytový dom		
		Verejná budova			
<b>2.Merná strata prechodom tepla <math>H_T</math> (W/K)</b>					
Konštrukcia	Plocha $A_i$ (m²)	$U_i$ (W/m²K)	$U_i \cdot A_i$ (W/K)	Faktor $b_x$	$b_x \cdot U_i \cdot A_i$ (W/K)
Obvodová stena OS1	1809,00	0,699	1263,830	1,00	1263,830
Stítová stena	706,00	0,648	457,460	1,00	457,460
Strešný plášť S1	681,10	0,459	312,527	1,00	312,527
Strop nad nevyk.sut. ZS1	681,10	1,168	795,582	0,80	636,466
Okná pôvodné plastové	208,40	1,300	270,920	1,00	270,920
Okná nové plastové	493,00	1,800	887,400	1,00	887,400
Dvere vstupné plastové	11,70	1,800	21,060	1,00	21,060
Spolu	4578,60				3849,663
<b>3.Započítanie vplyvu tepelných mostov</b>					
$\Delta U = 0,05$ zatepované konštrukcie					
$\Delta U = 0,1$ jednovrstvové murované konštrukcie					
Vplyv tepelných mostov (W/K)			$\Delta U \Sigma A_i =$		228,93
Merná tepelná strata $H_T$ (W/K)			$H_T = \Sigma b_x \cdot U_i \cdot A_i + \Delta U \Sigma A_i =$		4078,59
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla W/(m²K):			$U_m = H_T / \Sigma A_i =$		0,89
<b>4.Merná strata vetraním <math>H_v</math> (W/K)</b>					
Intenzita výmeny vzduchu (1/h) $H_v = 0,264 \cdot n \cdot V_b$					2088,4908
$n = 0,5$					
<b>5.Merná strata vetraním <math>H = H_T + H_v</math> (W/K)</b>					6167,08
<b>6.Solárne zisky <math>Q_s</math> (kWh)</b>					
Orientácia	$I_{sj}$ (kWh/m²)	gw (-)	$F_s \cdot F_c \cdot F_F$	A (m²)	$Q_s$ (kWh/rok)
severozápad	130	0,567	0,5	324	11941,02
juhovýchod	260	0,567	0,5	377	27788,67
severovýchod	130	0,567	0,5	0	0,00
					$Q_s =$ 39729,69
<b>7.Vnúťorné zisky <math>Q_i</math> (kWh)</b>			$Q_i = T \cdot q_i \cdot A_b =$		134508,94
<b>8.Celkové vnúťorné zisky <math>Q_i + Q_s</math> (kWh)</b>			$=$		174238,63
<b>9.Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok) <math>Q_h = Q_L - \eta Q =</math></b>					353655,94
<b>10.Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh/m²) <math>Q_{H,nd}</math></b>					65,0
<b>11.Faktor tvaru budovy <math>\Sigma A_i / V_b</math></b>				$\Sigma A_i / V_b =$	0,2894
<b>12.Normová hodnota potreby tepla na vykurovanie <math>Q_{H,nd,N}</math> (kWh/m²)</b>					
$Q_{H,nd,N} = 25,000$					
<b>14.Hodnotenie</b>		$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,N}$ 65 > 25,00		Budova nevyhovuje	

### 3. Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Dátum: 07/2020

#### Stav: navrhovaný stav (so zateplením)

STAVBA: OBNOVA ZARIADENIA SOCIÁLNYCH SLUŽIEB  
MIESTO: UL. ROVNANOVA 2012/1, 3, 5, ZLATÉ MORAVCE  
INVESTOR: MESTO ZLATÉ MORAVCE

#### Skladba obvodovej konštrukcie - 1

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/(m.K))	Tepelný odpor $R_i = d/\lambda$
Štruktúrovaná omietka, ryhovaná	0,002	0,800	0,003
Lepiaci stierka	0,005	0,700	0,007
Fasádne izolačné dosky - NOBASIL FDK	0,150	0,040	3,750
Lepiaci stierka	0,005	0,700	0,007
Pórobetónový panel	0,250	0,200	1,250
Vápenná omietka	0,010	0,880	0,011
			<b>R = 5,028</b>
			<b>U = 1/R<sub>0</sub> = 0,192</b>

$$R_0 = R_{si} + R + R_{se} = 0,13 + R + 0,04 =$$

**5,198**

#### Skladba obvodovej konštrukcie - štítové steny

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/(m.K))	Tepelný odpor $R_i = d/\lambda$
Štruktúrovaná omietka, ryhovaná	0,002	0,800	0,003
Lepiaci stierka	0,005	0,700	0,007
Fasádne izolačné dosky - NOBASIL FDK	0,150	0,040	3,750
Lepiaci stierka	0,005	0,700	0,007
Pórobetónový panel	0,250	0,200	1,250
Železobetónový panel	0,150	1,340	0,112
Vápenná omietka	0,010	0,880	0,011
			<b>R = 5,140</b>
			<b>U = 1/R<sub>0</sub> = 0,188</b>

$$R_0 = R_{si} + R + R_{se} = 0,13 + R + 0,04 =$$

**5,310**

#### Skladba strešnej konštrukcie S1

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/(m.K))	Tepelný odpor $R_i = d/\lambda$
Hydroizolácia z PVC	0,002	0,160	0,013
Tepelná izolácia - minerálna vlna	0,260	0,038	6,842
Parozábrana	0,003	0,210	0,014
Pôvodná hydroizolácia - povlaková krytina	0,003	0,210	0,014
Pórobetónový panel	0,250	0,200	1,250
Pôvodný polystyrén	0,040	0,060	0,667
Železobetónový panel	0,130	1,340	0,097
Vápenná omietka	0,010	0,880	0,011
			<b>R = 8,908</b>
			<b>U = 1/R<sub>0</sub> = 0,111</b>

$$R_0 = R_{si} + R + R_{se} = 0,1 + R + 0,04 =$$

**9,048**

#### Skladba stropu nad nevykur. suterénom ZS1

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/(m.K))	Tepelný odpor $R_i = d/\lambda$
Lepené vlasy	0,010	0,180	0,056
Betónový poter	0,030	1,160	0,026
Pôvodná tepelná izolácia	0,020	0,060	0,333
Železobetónový strop	0,150	1,480	0,101
Lepiaci stierka	0,005	0,700	0,007
izolačné dosky - Nobasil	0,050	0,040	1,250
Lepiaci stierka	0,005	0,700	0,007
			<b>R = 1,780</b>
			<b>U = 1/R = 0,472</b>

$$R_0 = R_{si} + R + R_{se} = 0,17 + R + 0,17 =$$

**2,120**

- zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov  $\Delta U$  sa uvažuje v pôvodnom stave pribl. hodnotou  $\Delta U = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní podľa tab. 16 v STN 730540-3:2002 alebo podľa STN 74 6180:

Okná a dvere:	$i = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa}^{0,67})$
Vstupné dvere:	$i = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa}^{0,67})$

- dĺžka škár otvorových konštrukcií

Okná a dvere:	$l = 2420 \text{ m}$
Vstupné dvere:	$l = 78,2 \text{ m}$

#### Výpočet:

Pri výpočte plôch a objemu sa použije sústava vonkajších rozmerov.

Vykurovaná plocha 1.np:	673,6	$\text{m}^2$
Vykurovaná plocha 2.np:	681,1	$\text{m}^2$
Vykurovaná plocha 3.np:	681,1	$\text{m}^2$
Vykurovaná plocha 4.np:	681,1	$\text{m}^2$
Vykurovaná plocha 5.np:	681,1	$\text{m}^2$
Vykurovaná plocha 6.np:	681,1	$\text{m}^2$
Vykurovaná plocha 7.np:	681,1	$\text{m}^2$
Vykurovaná plocha 8.np:	681,1	$\text{m}^2$
Celková vykurovaná plocha budovy:	$A_b =$	5441,3 $\text{m}^2$
Obstavaný vykurovaný objem budovy:	$V_b =$	15821,9 $\text{m}^3$

### 3. STN EN ISO 10077-1 Súčiniteľ prechodu tepla okien a dverí

Súčiniteľ prechodu tepla pôvodných (už vymenených) okien  $U$  vo  $W/(m^2.K)$

Okná plastové päťkomorové, tepelnoizolačné dvojsklo

$$U = \frac{U_g A_g + U_f A_f + \psi_g I_g}{A_g + A_f} = 1,300 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

Súčiniteľ prechodu tepla nových okien  $U$  vo  $W/(m^2.K)$

Okná plastové sedemkomorové, tepelnoizolačné trojsklo

$$U = \frac{U_g A_g + U_f A_f + \psi_g I_g}{A_g + A_f} = 0,700 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

Súčiniteľ prechodu tepla dverí (nových)  $U$  vo  $W/(m^2.K)$

Hliníkové, tepelnoizolačné trojsklo

$$U = \frac{U_g A_g + U_f A_f + \psi_g I_g}{A_g + A_f} = 1,400 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

**Výpočet mernej tepelnej straty do nevykurovaných priestorov a exteriéru**

Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou $U_i \text{ W/(m}^2\text{K)}$	Teplovýmenná plocha $A_i \text{ m}^2$	Redukčný faktor pre nevykurované priestory $b_{x,i}$	$U_i \cdot A_i \cdot b_{x,i} \text{ W/K}$
Obvodová stena OS1	0,192	1809,00	1,00	348,01
Štítová stena	0,188	706,00	1,00	132,95
Strešný plášť S1	0,111	681,10	1,00	75,27
Strop nad nevyk.sut. ZS1	0,472	681,10	0,80	256,97
Okná pôvodné plastové	1,300	208,40	1,00	270,92
Okná nové plastové	0,700	493,00	1,00	345,10
Dvere vstupné plastové	0,700	11,70	1,00	8,19
<b>Spolu</b>		<b>4590,30</b>		<b>1437,42</b>

**Merná tepelná strata do nevykurovaných priestorov a exteriéru:**

$H_u = 1437,42 \text{ W/K}$

**Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov:**

$\Delta H_{tm} = 4590,3 \times 0,02 = 91,81 \text{ W/K}$

Merná tepelná strata prechodom tepla

$H_t = H_u + \Delta H_{tm} = 1529,23 \text{ W/K}$

**Priemerná intenzita výmeny vzduchu  $n$  pre budovy do výšky 25m sa určí:**

$$n = 25200 \frac{\sum (i_v \cdot l)}{V_b} = 0,393 \text{ 1/h}$$

$$n > n_N = 0,5 \text{ 1/h}$$

Požiadavka nie je splnená, vo výpočte uvažujeme  $n=0,5 \text{ 1/h}$

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

$l$  je dĺžka škár v m

Obostavaný objem bytových podlaží:

$$V_b = 15821,9 \text{ m}^3$$

$$\text{Okná a dvere: } l = 2420 \text{ m}$$

$$\text{Vstupné dvere: } l = 48,7 \text{ m}$$

$$\text{Okná a dvere: } i = 0,0001 \text{ m}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa}^{0,67})$$

$$\text{Vstupné dvere: } i = 0,0001 \text{ m}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa}^{0,67})$$

**Merná tepelná strata vetraním vo W/K sa určí:**

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

$$H_v = 2088,4908 \text{ W/K}$$



**Merná tepelná strata budovy vo W/K sa určí:**

$$H = H_t + H_v$$

$$H = 3617,72 \text{ W/K}$$

**Vstupné údaje pre výpočet tepelnej straty budovy  $Q_L$  pre vykurovacie obdobie pre normalizované podmienky:**

požadovaná vnútorná teplota  $\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

priemerná vonkajšia teplota počas výpočtového obdobia  $\theta_e = 3,86 \text{ }^\circ\text{C}$

dĺžka trvania výpočtového obdobia  $t = 206 \text{ dní}$

alebo

počet dennostupňov  $Dt = (\theta_i - \theta_e) \cdot t = 3324,84 \text{ K.deň}$

$$Q_L = H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot Dt = 288679,84 \text{ kWh/rok}$$

**Vstupné údaje pre výpočet interných tepelných ziskov:**

tepelný výkon vnútorných zdrojov je  $q_i = 5 \text{ W/m}^2$

dĺžka výpočtového obdobia  $t = 206 \text{ dní}$  4944 hod

**Priemerný výkon**

$$A_b = 5441,3 \text{ m}^2$$

$$\Phi = q_i \cdot A_b$$

$$\Phi = 27206,5 \text{ W}$$

**Interné tepelné zisky pre celé vykurovacie obdobie:**

$$Q_i = \Phi \cdot T$$

$$Q_i = 134508,94 \text{ kWh/rok}$$

**Výpočet solárnych tepelných ziskov:**

Celková priepustnosť solárnej energie zasklením

Pre dvojsklo

$$g = 0,75$$

$$g_w = 0,9 \cdot 0,75$$

$$g_w = 0,674$$

Orientácia	$I_{sj} \text{ (kWh/m}^2\text{)}$	$g_w \text{ (-)}$	$F_s \cdot F_c \cdot F_f$	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m <sup>2</sup> )	Solárne tepelné zisky (kWh/rok)
severozápad	130	0,567	0,5	324	11941,02
juhozápad	260	0,567	0,5	0	0,00
juhovýchod	260	0,567	0,5	377	27788,67
severovýchod	130	0,567	0,5	0	0,00
<b>Spolu</b>				<b>701</b>	<b>39729,69</b>

$$Q_s = 39729,69 \text{ kWh/rok}$$

**Tepelné zisky spolu:**

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_g = 174238,63 \text{ kWh/rok}$$

**Ročná potreba tepla na vykurovanie:**

$$Q_h = Q_L - \eta Q_g \quad \eta = 0,9$$

$$Q_h = 131865,08 \text{ kWh/rok}$$

**Vypočítaná ročná potreba tepla na vykurovanie**  $Q_h = 131865,08 \text{ kWh/rok}$  **a použije sa na výpočet potreby energie na vykurovanie.**

**Merná potreba tepla na vykurovanie :**

$$Q_{H,nd} = Q_h / A_b$$

$$Q_{H,nd} = 24,2 \text{ kWh/m}^2$$

**Normová hodnota  $Q_{H,nd,N}$**

Tabuľka 9 – Hodnoty  $Q_{H,nd,N}$

Faktor tvaru budovy $1/m$	Potreba tepla na vykurovanie $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$			
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$	Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$
$\leq 0,3$	70,0	50,0	25,00	12,50
0,4	78,6	57,1	28,55	14,28
0,5	87,1	64,3	32,15	16,08
0,6	95,7	71,4	35,70	17,85
0,7	104,3	78,6	39,30	19,65
0,8	112,9	85,7	42,85	21,43
0,9	121,4	92,9	46,45	23,23
1,0	130,0	100,0	50,00	25,00

$$f = \Sigma A_i / V_b$$

$$f = 0,290$$

$$x_0 = 25$$

$$x_1 = 25$$

$$y_0 = 0,3$$

$$y_1 = 0,4$$

$$x = Q_{H,nd,N}$$

$$y = f$$

$$Q_{H,nd,N} = 25,00 \text{ kWh/m}^2$$

***Posúdenie podľa STN EN 73 0540-2: 2012***

$$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,N}$$

$$24,2 < 25,00 \text{ kWh/m}^2$$

**ZÁVER:**

**Bytový dom vyhovuje požiadavke**

**STN EN 73 0540 z hľadiska potreby tepla na vykurovanie.**

05 - 2021

ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY					
BD, UL. ROVNÁNOVA 2012/1, 3, 5, ZLATÉ MORAVCE, stav: navrhovaný					
Obostavaný objem (m³) Vb= 15821,9		Merná plocha (m²), podlahová plocha (vyhl.625/2006 Z.z.) Ab= 5441,30			
Obytná budova					
Budova nová obnovovaná		Rodinný dom Bytový dom Verejná budova			
2.Merná strata prechodom tepla $H_T$ (W/K)					
Konštrukcia	Plocha $A_i$ (m²)	$U_i$ (W/m²K)	$U_i \cdot A_i$ (W/K)	Faktor $b_x$	$b_x \cdot U_i \cdot A_i$ (W/K)
Obvodová stena OS1	1809,00	0,192	348,008	1,00	348,008
Stítová stena	706,00	0,188	132,954	1,00	132,954
Strešný plášť S1	681,10	0,111	75,274	1,00	75,274
Strop nad nevyk.sut. ZS1	681,10	0,472	321,215	0,80	256,972
Okná pôvodné plastové	208,40	1,300	270,920	1,00	270,920
Okná nové plastové	493,00	0,700	345,100	1,00	345,100
Dvere vstupné plastové	11,70	0,700	8,190	1,00	8,190
Spolu	4578,60				1437,419
3.Započítanie vplyvu tepelných mostov					
$\Delta U = 0,05$ zatepľované konštrukcie					
$\Delta U = 0,1$ jednovrstvové murované konštrukcie					
Vplyv tepelných mostov (W/K)			$\Delta U \Sigma A_i = 228,93$		
Merná tepelná strata $H_T$ (W/K)			$H_T = \Sigma b_x \cdot U_i \cdot A_i + \Delta U \Sigma A_i = 1666,35$		
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla W/(m²K):			$U_m = H_T / \Sigma A_i = 0,36$		
4.Merná strata vetraním $H_v$ (W/K)					
Intenzita výmeny vzduchu (1/h) $H_v = 0,264 \cdot n \cdot V_b$ $n = 0,5$			2088,4908		
5.Merná strata vetraním $H = H_T + H_v$ (W/K)			3754,84		
6.Solárne zisky $Q_s$ (kWh)					
Orientácia	$I_{sj}$ (kWh/m²)	gw (-)	$F_s \cdot F_c \cdot F_F$	A (m²)	$Q_s$ (kWh/rok)
severozápad	130	0,567	0,5	324	11941,02
juhovýchod	260	0,567	0,5	377	27788,67
severovýchod	130	0,567	0,5	0	0,00
Spolu $Q_s =$					39729,69
7.Vnúťorné zisky $Q_i$ (kWh)			$Q_i = T \cdot q_i \cdot A_b = 134508,94$		
8.Celkové vnúťorné zisky $Q_i + Q_s$ (kWh)			$= 174238,63$		
9.Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok) $Q_h = Q_L - \eta Q =$			131865,08		
10.Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh/m²) $Q_{H,nd}$			24,2		
11.Faktor tvaru budovy $\Sigma A_i / V_b$			$\Sigma A_i / V_b = 0,2894$		
12.Normová hodnota potreby tepla na vykurovanie $Q_{H,nd,N}$ (kWh/m²)					
$Q_{H,nd,N} =$			25,000		
14.Hodnotenie $Q_{H,nd} < Q_{H,nd,N}$ 24,2 < 25,00			Budova vyhovuje		

## 5. Posúdenie spotreby tepla na vykurovanie:

Príloha č.1: Výpočet potreby tepla na vykurovanie pre existujúci a navrhovaný stav

### 2.1. Existujúci stav:

Vypočítaná ročná potreba tepla na vykurovanie:  $Q_{he}$  = 353655,94 kWh/rok

Merná potreba tepla na vykurovanie :  $Q_{H,nd}$  = 65,0 kWh/m<sup>2</sup>

Normová merná potreba:  $Q_{H,nd,N}$  = 25,00 kWh/m<sup>2</sup>

Podmienka:

$$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,N}$$

$$65 > 25,00 \quad \text{kWh/m}^2$$

**Existujúci stav nevyhovuje požiadavke STN EN 73 0540- 2012 z hľadiska potreby tepla na vykurovanie.**

### 2.2. Navrhovaný stav:

Vypočítaná ročná potreba tepla na vykurovanie:  $Q_{hn}$  = 131865,08 kWh/rok

Merná potreba tepla na vykurovanie :  $Q_{H,nd}$  = 24,23 kWh/m<sup>2</sup>

Normová merná potreba:  $Q_{H,nd,N}$  = 25,00 kWh/m<sup>2</sup>

Podmienka:

$$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,N}$$

$$24,2 < 25,00 \quad \text{kWh/m}^2$$

**Navrhovaný stav vyhovuje požiadavke STN EN 73 0540- 2012 z hľadiska potreby tepla na vykurovanie.**

### 2.3. Zhodnotenie:

Úspora: $Q_{he} - Q_{hn}$ =	221790,86 kWh/rok	=	62,71 %
-----------------------------	-------------------	---	---------

Z hodnotenia vyplýva, že súčasný stav objektu nevyhovuje normovým požiadavkám STN EN 73 05 40 - 2012 z hľadiska potreby tepla na vykurovanie .

Po dodatočných opatreniach vyplývajúcich z projektovej dokumentácie sa dosiahne zlepšenie súčasného stavu z hľadiska energetickej náročnosti budovy o **62,71 %**.

## 6. Vykurovanie a príprava teplej vody

Rozvod tepla a teplej vody :

Vykurovanie je riešené plynové - dialkové. Systém vykurovania je riešený zregulovaním vykurovacích telies regulačnými ventilmi. Vykurovacie telesá sú s termostatickými hlavicami. Príprava teplej vody je dialkovým rozvodom.

Úspora primárnej energie je prepočítaná skutočná spotreba energie váhovými koeficientami

Dialkové vykurovanie:

Zemný plyn: 1,3

Zemný plyn: 1,3

### Potreba tepla na vykurovanie:

Potreba tepla na vykurovanie	131865,08 kWh/a
Účinnosť vykurovacej sústavy – CZT	90,00 %
Potreba energie na vykurovanie	146516,76 kWh/a
Plocha	5441,30 m <sup>2</sup>
Potreba energie na vykurovanie	26,93 kWh/m <sup>2</sup> .a

### Potreba na prípravu TV

Spotreba energie na prípravu teplej vody	108826,00 kWh/a
Plocha	5441,30 m <sup>2</sup>
Spotreba energie na teplú vodu	20,00 kWh/m <sup>2</sup> .a

## 7. Celková potreba energie a produkcia CO<sub>2</sub>

Potreba energie na vykurovanie	26,93 kWh/m <sup>2</sup> .a
Spotreba energie na teplú vodu	20,00 kWh/m <sup>2</sup> .a
<b>Dodaná energia spolu:</b>	<b>46,93 kWh/m<sup>2</sup>.a</b>

Dodaná energia je prepočítaná emisným faktorom CO<sub>2</sub>:

Zemný plyn K= 0,22 kg/kWh

Zemný plyn K= 0,22 kg/kWh

Produkcia CO <sub>2</sub> pre vykurovanie	5,92 kg/(m <sup>2</sup> .a)
Produkcia CO <sub>2</sub> pre teplú vodu	4,40 kg/(m <sup>2</sup> .a)
<b>Produkcia CO<sub>2</sub> spolu:</b>	<b>10,32 kg/(m<sup>2</sup>.a)</b>

## 8. Primárna energia

Úspora primárnej energie je prepočítaná skutočná spotreba energie váhovými koeficientami

Dialkové vykurovanie:

Zemný plyn: 1,3

Zemný plyn: 1,3

Primárna energia pre vykurovanie	35,00 kWh/m <sup>2</sup> .a
Primárna energia pre teplú vodu	26,00 kWh/m <sup>2</sup> .a
<b>Primárna energia spolu:</b>	<b>61,00 kWh/m<sup>2</sup>.a</b>

## 9. Tabuľka zatriedenia podľa zákona 555/2005 a vyhlášky 364/2012 v kWh/(m<sup>2</sup>\*a)

	kWh/m <sup>2</sup> .a	Hranice	Trieda EHB
Vykurovanie	26,93	<28	A
Príprava TV	20,00	14<...<26	B
Vzduchotechnika			
Celková potreba energie budovy	46,93	41<...<79	B
Globálny ukazovateľ – primárna energia	61,00	33<...<63	A1

Po rekonštrukcii sa dosiahne energetická trieda **A1**.

Vypracoval: Ing. Dušan Ondrejka ml.