

**Tepelno-technický posudok**  
**Projektové energetické hodnotenie**

**Pôvodný stav**

**Tepelno-technické posúdenie obalových  
konštrukcií budovy**

Tepelno-technické posúdenie -  
Obvodová stena

# TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ PODĽA STN 73 0540/2012

## 1. Identifikačné údaje

Názov projektu: AB MPRV SR na ul. Mariánska č. 6, Prievidza-Obvodová stena-pôvodný stav

Spracovateľ: Ing. Michal Bachynec

Dátum: 19.10.2017

## 2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Obvodová stena

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier				Interier			
Teplota	$\theta_e$ :	-14	°C	Teplota	$\theta_i$ :	20	°C
Relatívna vlhkosť	$\varphi_e$ :	84	%	Relatívna vlhkosť	$\varphi_i$ :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	$R_{se}$ :	0.04	m <sup>2</sup> K/W	Odpor pri prestupe tepla	$R_{si}$ :	0.13	m <sup>2</sup> K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	$\alpha$ :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$ :	0.5	K

## 3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$\lambda$ W/(m.K)	c J/(kg.K)	$\mu$
1	Vápenná omietka	0.005	1600	0.88	840	6
2	Pórobetónový P 2/480	0.25	450	0.17	840	6
3	Vápenná omietka	0.005	1600	0.88	840	6

## 4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1.48	4.4	m <sup>2</sup> K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	$R_o$ :	1.65		m <sup>2</sup> K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.61	0.22	W/m <sup>2</sup> K	nevyhovuje
Difúzny odpor	$R_d$ :	$8.29 \cdot 10^9$		m/s	
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si}$ :	17.32	13.12	°C	vyhovuje

## 5. Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

$\theta$ °C	$R_d \cdot 10^9$ m/s	$P_d$ Pa	$P_{satx}$ Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách	
si	0	1168.48	1976.82	si	nekondenzuje
1-2	0.16	1148.92	1962.25	1	nekondenzuje
2-3	8.13	171.3	196.88	2	kondenzuje
se	8.29	151.75	194.79	3	nekondenzuje
				se	nekondenzuje

**Záver:** V konštrukcii **dochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii **vo vnútri konštrukcie**.

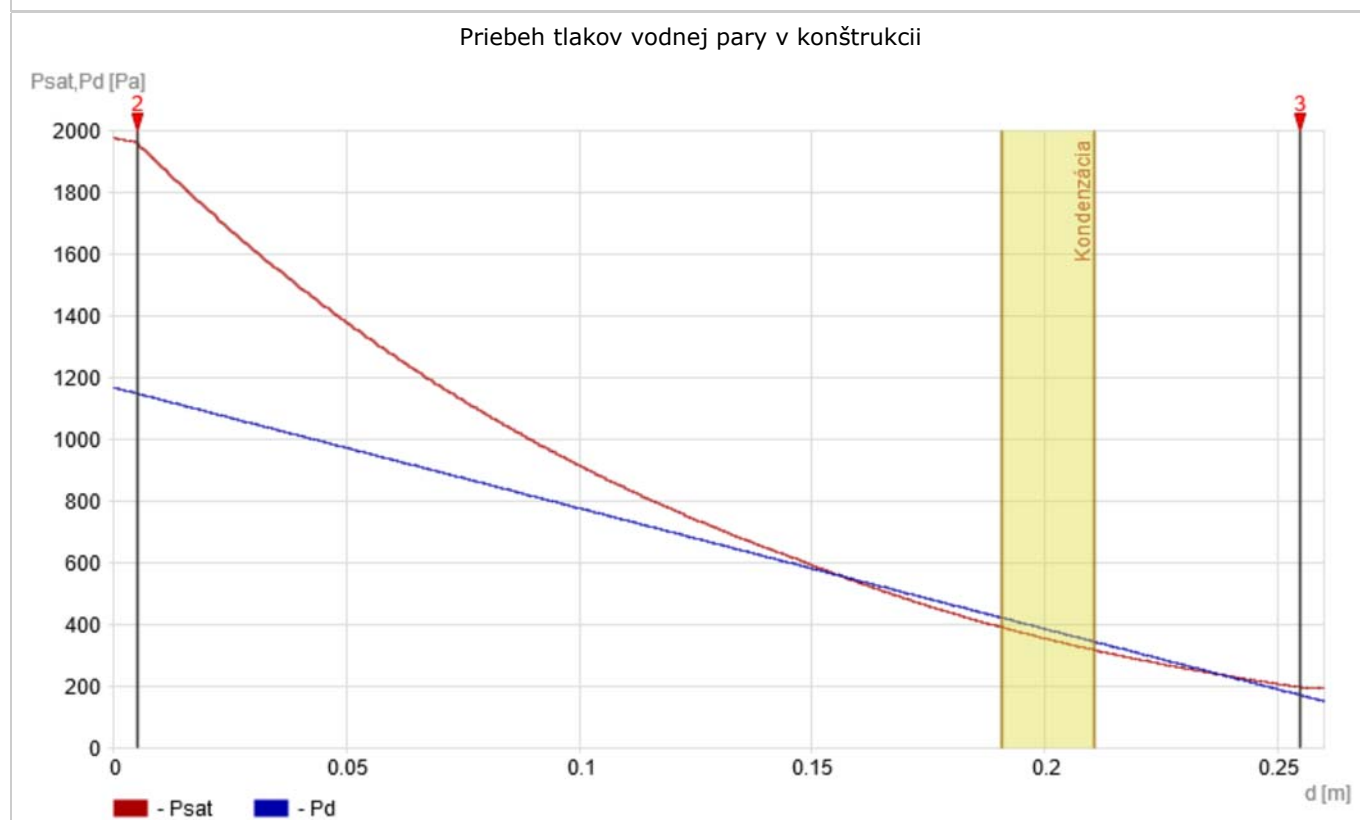
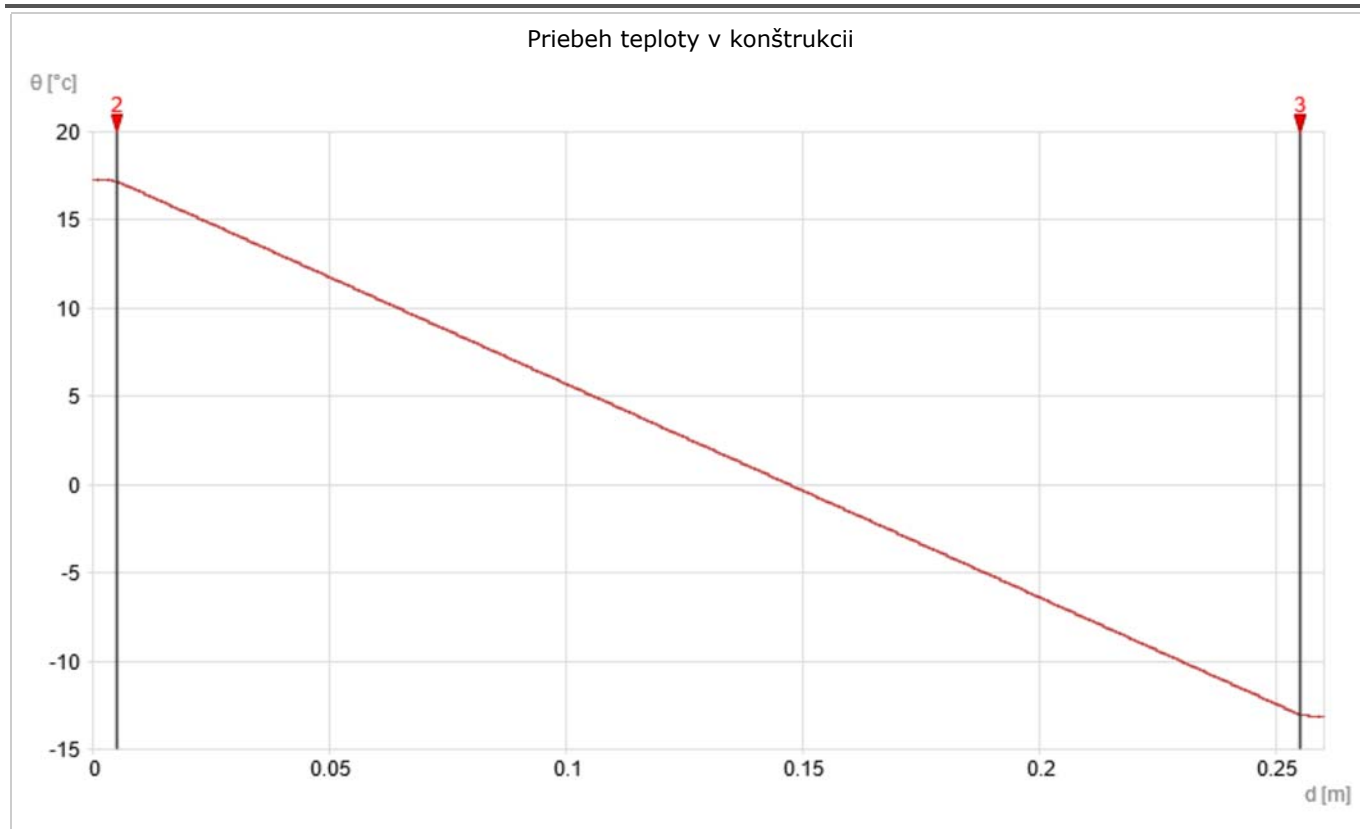
## 6. Ročná bilancia vlhkosti

		Slnečné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.019	-	kg/m²a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	10.566	-	kg/m²a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.5	-	kg/m²a
Posúdenie		vyhovuje	-	

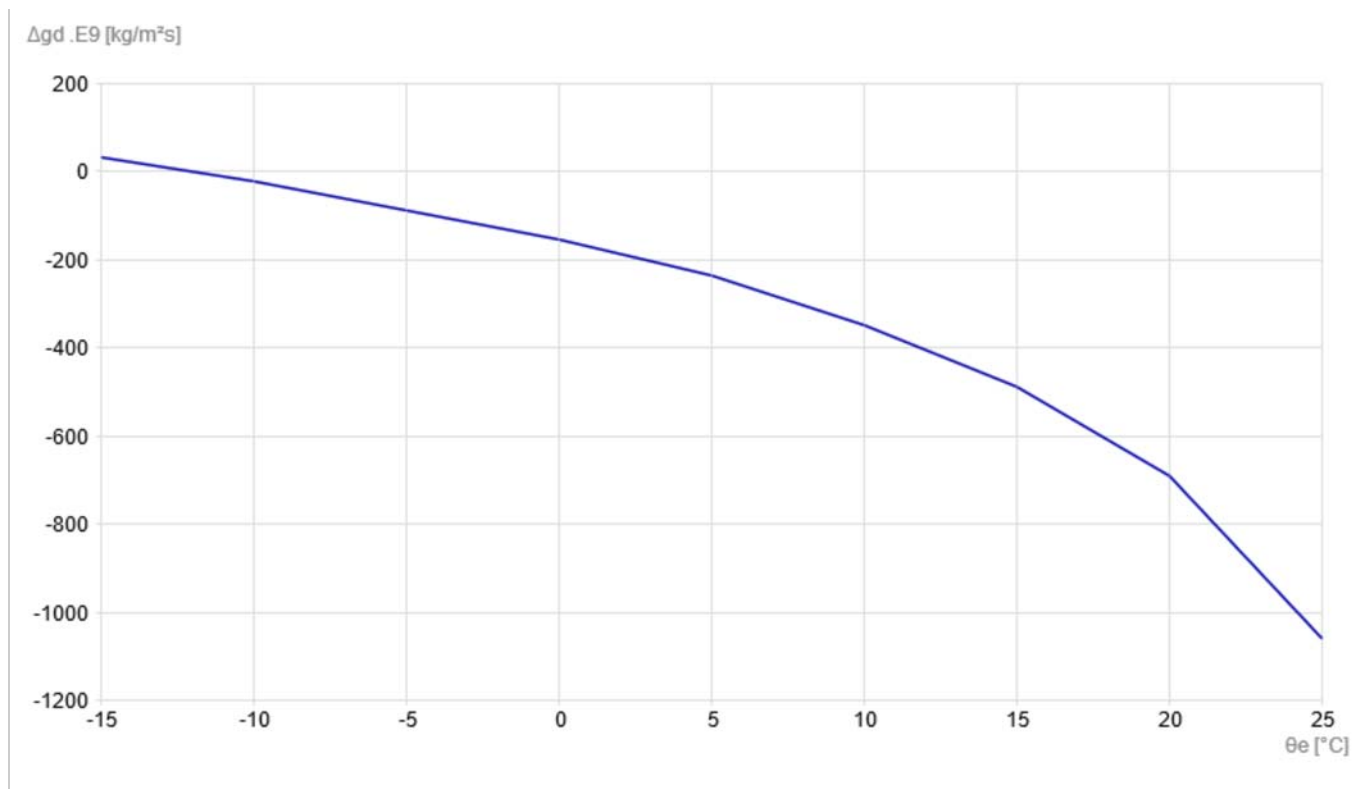
### Posúdenie kondenzácie na povrchu pre normované hodnoty teplôt ročnej bilancie:

Teplota $\theta_e$ °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Kondenzuje:	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie

## 7. Grafické výstupy



Bilancia vlhkosti bez vplyvu slnečného žiarenia



Tepelno-technické posúdenie -  
Strešný plášť

# TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ PODĽA STN 73 0540/2012

## 1. Identifikačné údaje

Názov projektu: AB MPRV SR na ul. Mariánska č. 6, Prievidza-Plochá strecha-pôvodný stav

Spracovateľ: Ing. Michal Bachynec

Dátum: 6.11.2017

## 2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Plochá strecha

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier				Interier			
Teplota	$\theta_e$ :	-14	°C	Teplota	$\theta_i$ :	20	°C
Relatívna vlhkosť	$\varphi_e$ :	84	%	Relatívna vlhkosť	$\varphi_i$ :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	Rse:	0.04	m <sup>2</sup> K/W	Odpor pri prestupe tepla	Rsi:	0.1	m <sup>2</sup> K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	$\alpha$ :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$ :	0.5	K

## 3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$\lambda$ W/(m.K)	c J/(kg.K)	$\mu$
1	Perlitová omietka	0.003	250	0.1	850	7
2	Železobetón	0.18	2300	1.43	1020	23
3	Pórobetón P2/480	0.147	450	0.17	840	6
4	Škvara	0.15	750	0.27	750	3
5	Asfaltová hydroizolácia	0.004	1070	0.21	1470	8550

## 4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina	Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie R:	1.6	6.5	m <sup>2</sup> K/W	<b>nevyhovuje</b>
Odpor pri prechode tepla Ro:	1.74		m <sup>2</sup> K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla U:	0.58	0.15	W/m <sup>2</sup> K	<b>nevyhovuje</b>
Difúzny odpor Rd:	210.85 · 10 <sup>9</sup>		m/s	
Riziko vzniku plesní $\theta_{si}$ :	18.04	13.12	°C	<b>vyhovuje</b>

## 5. Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	$\theta$ °C	Rd · 10 <sup>9</sup> m/s	Pd Pa	Psatx Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách	
si	18.04	0	1168.48	2068.1	si	nekondenzuje
1-2	17.45	0.11	1167.94	1992.91	1	nekondenzuje
2-3	14.99	22.1	1061.89	1702.9	2	nekondenzuje
3-4	-1.96	26.79	1039.3	518.96	3	kondenzuje
4-5	-12.84	29.18	1027.77	200.8	4	kondenzuje
se	-13.22	210.85	151.75	194.09	5	kondenzuje
					se	nekondenzuje

**Záver:** V konštrukcii **dochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii **vo vnútri konštrukcie**.

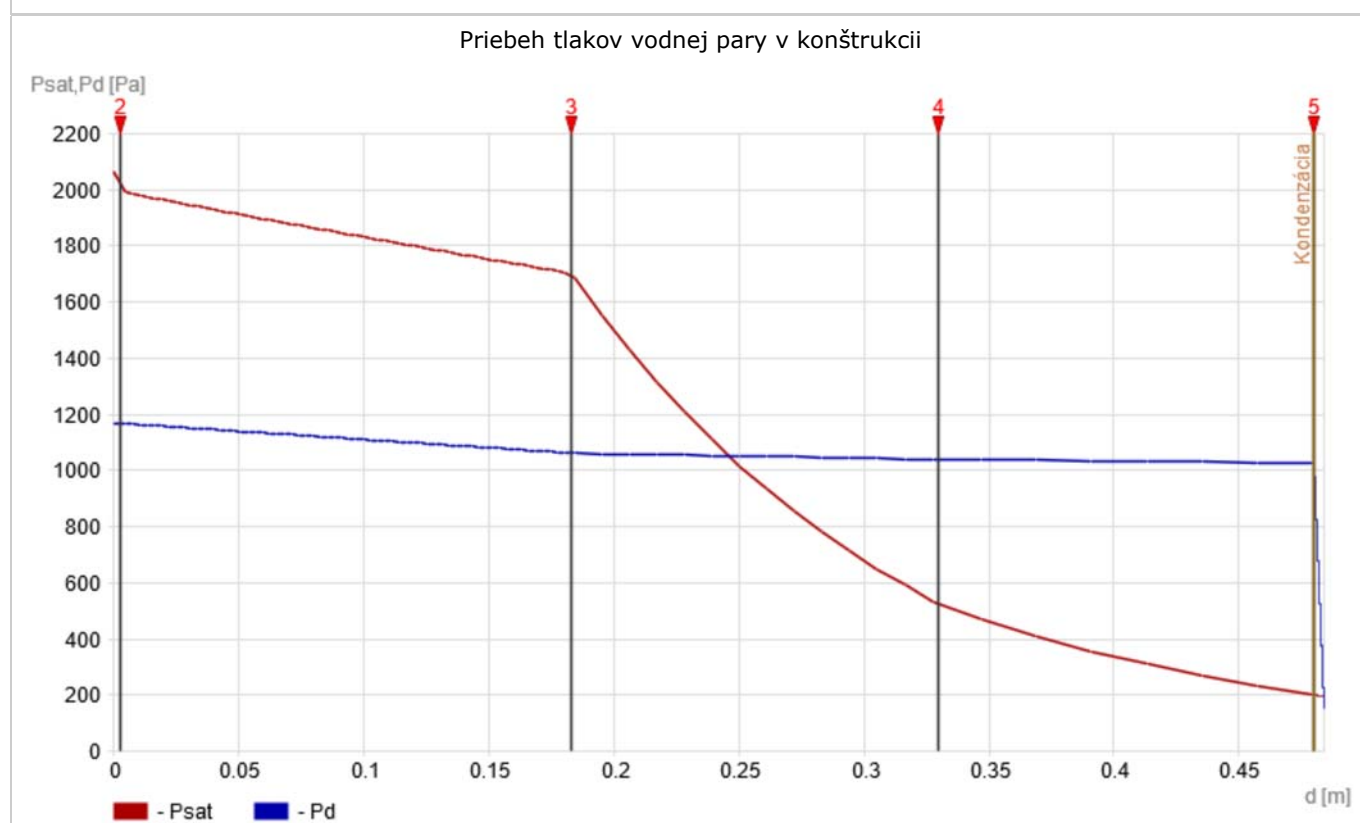
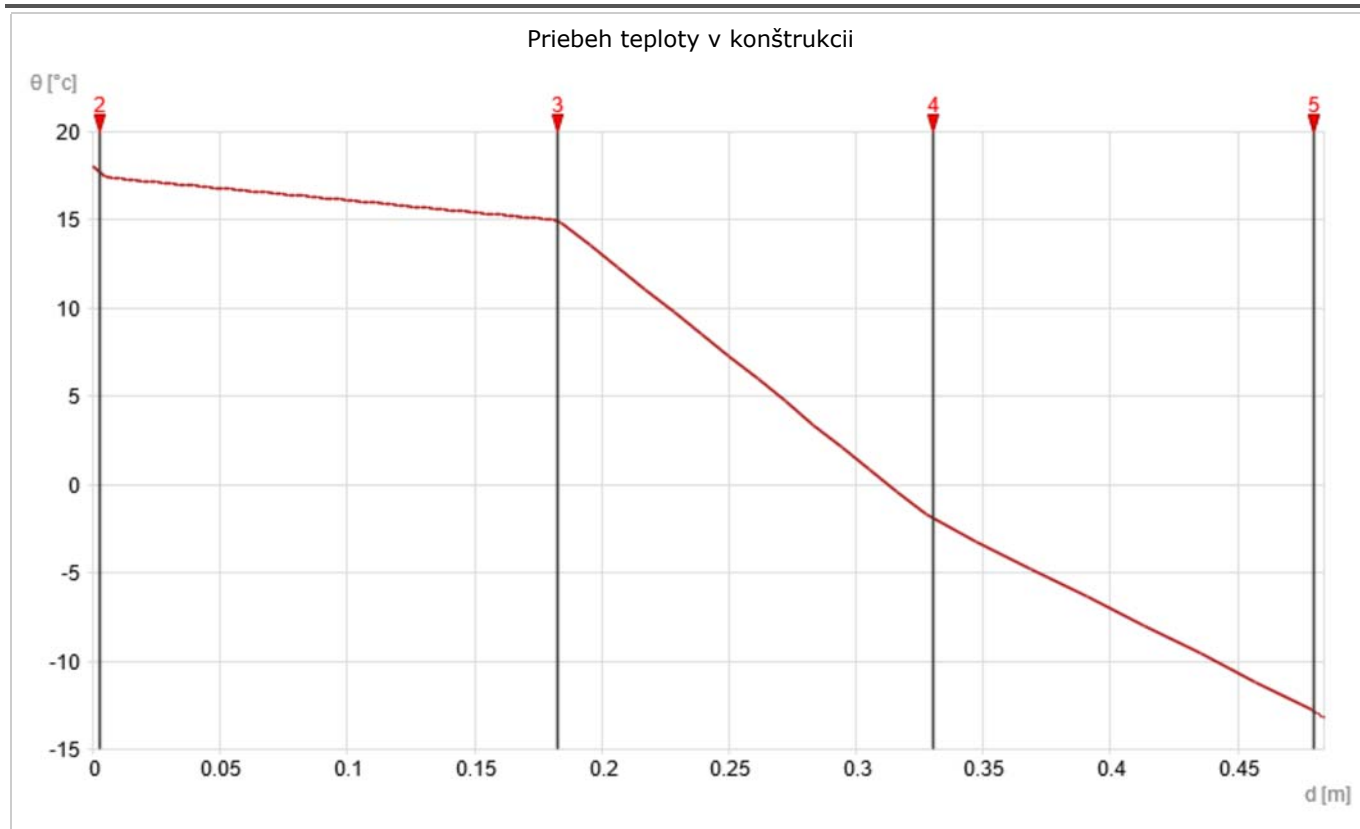
**6. Ročná bilancia vlhkosti**

		<b>Slné žiarenie</b>		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.236	-	kg/m <sup>2</sup> a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	0.343	-	kg/m <sup>2</sup> a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.1	-	kg/m <sup>2</sup> a
Posúdenie		<b>nevyhovuje</b>	-	

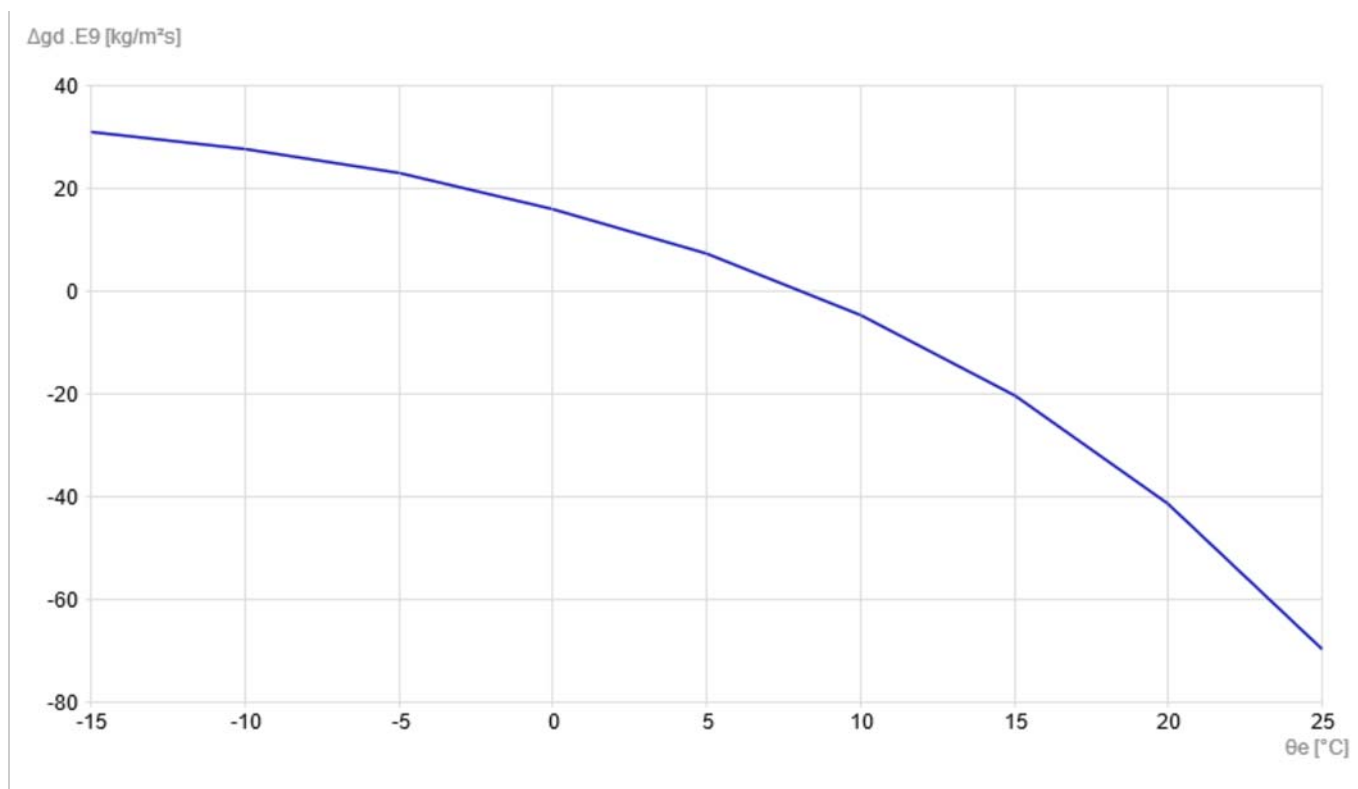
**Posúdenie kondenzácie na povrchu pre normované hodnoty teplôt ročnej bilancie:**

Teplota $\theta$ °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Kondenzuje:	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie

## 7. Grafické výstupy



Bilancia vlhkosti bez vplyvu slnečného žiarenia



Tepelno-technické posúdenie -  
Podlaha v suteréne

# TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ PODĽA STN 73 0540/2012

## 1. Identifikačné údaje

Názov projektu: AB MPRV SR na ul. Mariánska č. 6, Prievidza-Podlaha na teréne-pôvodný stav

Spracovateľ: Ing. Michal Bachynec

Dátum: 19.10.2017

## 2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Podlaha vykurovaného priestoru na teréne ostatné prípady

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier				Interier			
Teplota	$\theta_e$ :	-14	°C	Teplota	$\theta_i$ :	20	°C
Relatívna vlhkosť	$\varphi_e$ :	84	%	Relatívna vlhkosť	$\varphi_i$ :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	$R_{se}$ :	0.04	m <sup>2</sup> K/W	Odpor pri prestupe tepla	$R_{si}$ :	0.17	m <sup>2</sup> K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	$\alpha$ :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$ :	0.5	K

## 3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$\lambda$ W/(m.K)	c J/(kg.K)	$\mu$
1	Keramická dlažba	0.01	2000	0.95	540	200
2	Lepiacia malta	0.005	1700	0.81	920	26140
3	Cementový poter	0.02	2000	1.16	840	19

## 4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.03	2	m <sup>2</sup> K/W	<b>nevyhovuje</b>
Odpor pri prechode tepla	$R_o$ :	0.24		m <sup>2</sup> K/W	
Difúzny odpor	$R_d$ :	$706.93 \cdot 10^9$		m/s	
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si}$ :	-3.69	13.12	°C	<b>nevyhovuje</b>
Tepelná prijímovosť podláh	b:	1286		W.s <sup>1/2</sup> /(m <sup>2</sup> .K)	<b>IV. studené</b>
Pokles dotykovej teploty	$\Delta\theta_{10}$ :	19.64		°C	

## 5. Pribeh teplôt a pribeh parciálnych tlakov

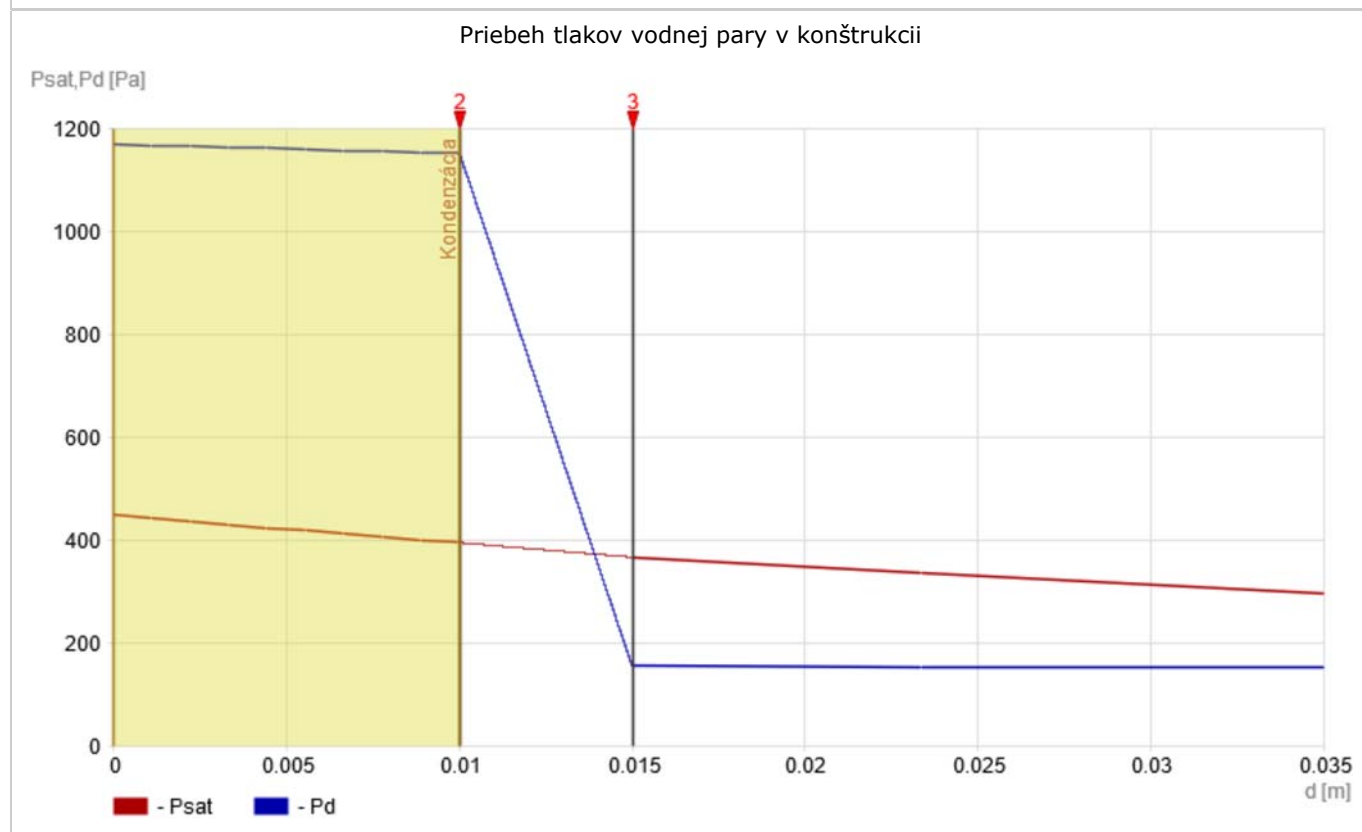
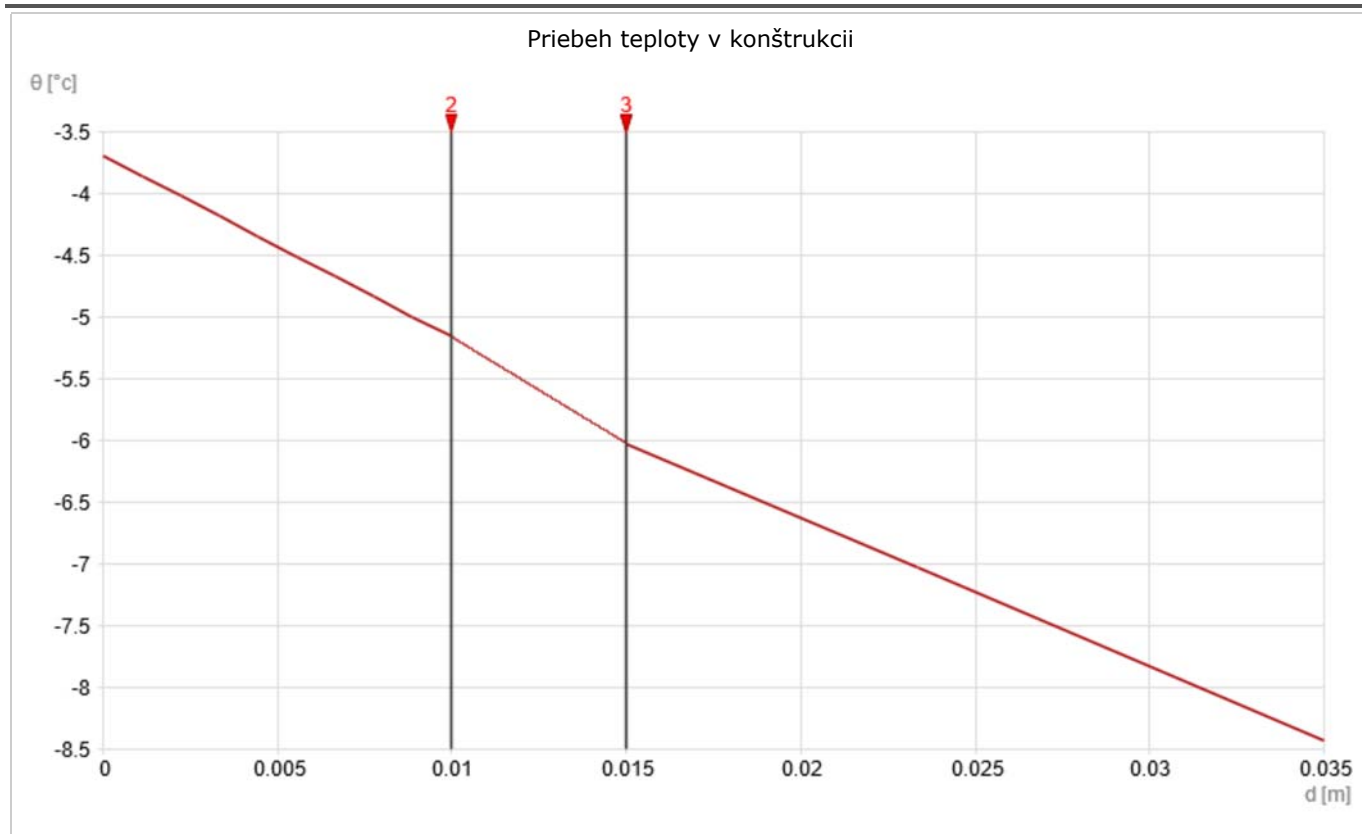
	$\theta$ °C	$R_d \cdot 10^9$ m/s	$P_d$ Pa	$P_{satx}$ Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách	
si	-3.69	0	1168.48	448.36	si	kondenzuje
1-2	-5.16	10.62	1153.2	395.67	1	kondenzuje
2-3	-6.02	704.92	154.65	367.46	2	kondenzuje
se	-8.42	706.93	151.75	298.09	3	nekondenzuje
					se	nekondenzuje

**Záver:** V konštrukcii **dochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii **na povrchu konštrukcie**.

## 6. Ročná bilancia vlhkosti

Nehodnotí sa

## 7. Grafické výstupy



Tepelno-technické posúdenie -  
Podlaha na strope s teplotným rozdielom 15K

# TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ PODĽA STN 73 0540/2012

## 1. Identifikačné údaje

Názov projektu: AB MPRV SR na ul. Mariánska č. 6, Prievidza-Podlaha na stropo-pôvodný stav

Spracovateľ: Ing. Michal Bachynec

Dátum: 15.11.2017

## 2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Podlaha na stropo s rozdielom teplôt do 15K

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier				Interier			
Teplota	$\theta_e$ :	5	°C	Teplota	$\theta_i$ :	20	°C
Relatívna vlhkosť	$\varphi_e$ :	80	%	Relatívna vlhkosť	$\varphi_i$ :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	$R_{se}$ :	0.17	m²K/W	Odpor pri prestupe tepla	$R_{si}$ :	0.17	m²K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	$\alpha$ :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$ :	0.5	K

## 3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	$\rho$ kg/m³	$\lambda$ W/(m.K)	c J/(kg.K)	$\mu$
1	Linoleum	0.003	1200	0.19	1880	1880
2	Cementový poter	0.04	2000	1.16	840	19
3	Železobetón	0.12	2400	1.58	1020	29

## 4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.13	1.3	m²K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	$R_o$ :	0.47		m²K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	2.14	0.6	W/m²K	nevyhovuje
Difúzny odpor	$R_d$ :	$52.48 \cdot 10^9$		m/s	
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si}$ :	14.53	13.12	°C	vyhovuje
Tepelná prijímovosť podláh	b:	1149		W.s <sup>1/2</sup> /(m².K)	IV. studené
Pokles dotykovej teploty	$\Delta\theta_{10}$ :	9.36		°C	

## 5. Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

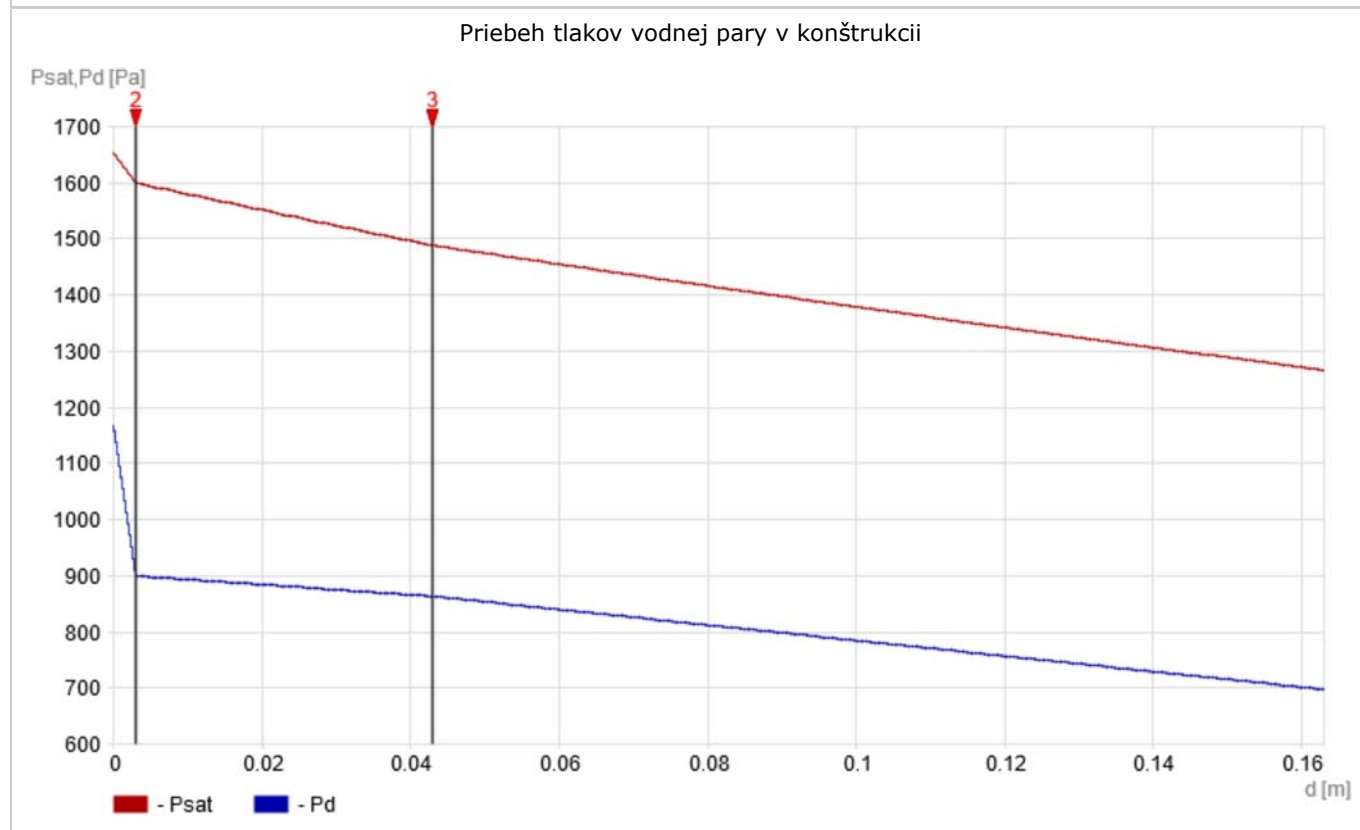
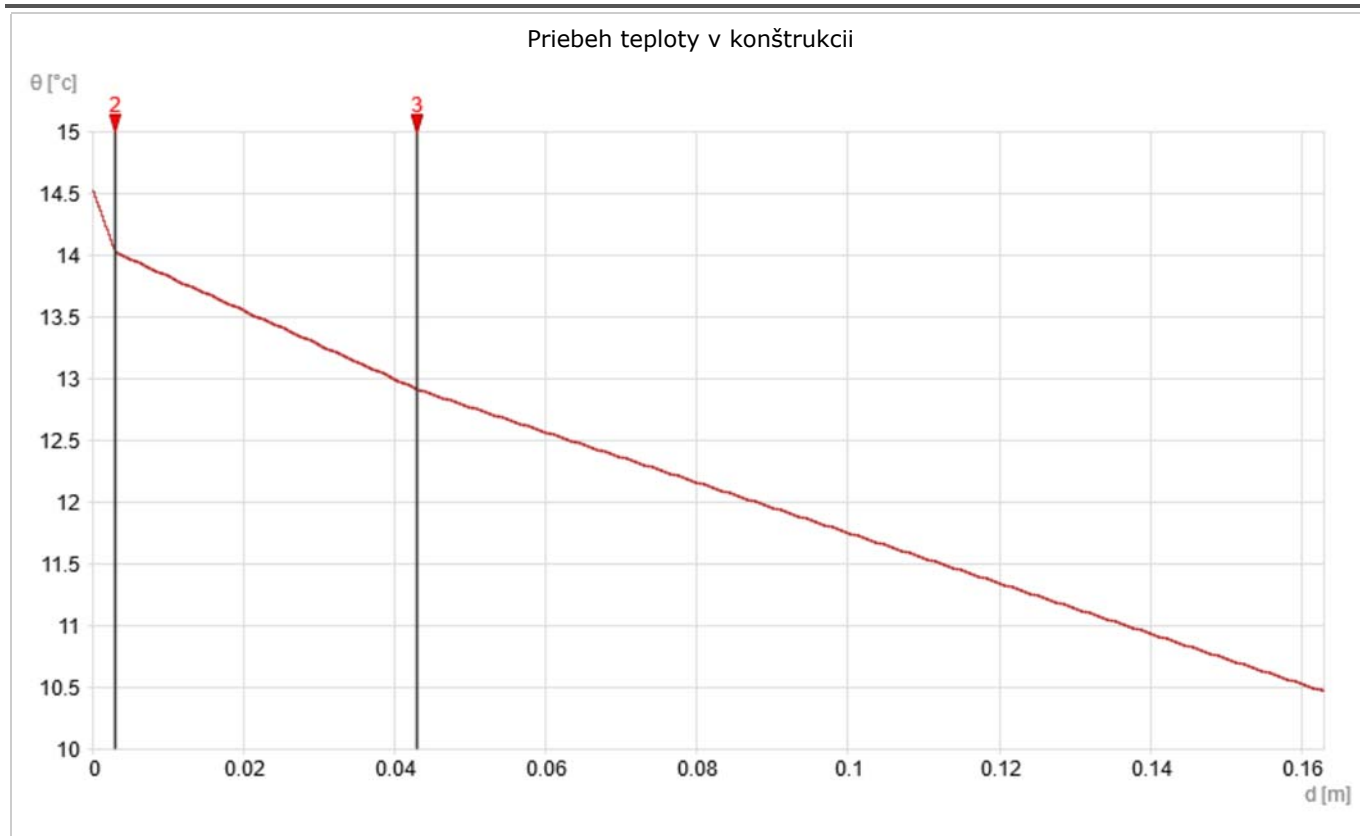
	$\theta$ °C	$R_d \cdot 10^9$ m/s	$P_d$ Pa	$P_{satx}$ Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách	
si	14.53	0	1168.48	1653.57	si	nekondenzuje
1-2	14.02	29.96	899.61	1600.06	1	nekondenzuje
2-3	12.91	34	863.38	1488.47	2	nekondenzuje
se	10.47	52.48	697.49	1266.46	3	nekondenzuje
					se	nekondenzuje

**Záver:** V konštrukcii **nedochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii .

## 6. Ročná bilancia vlhkosti

Nehodnotí sa

## 7. Grafické výstupy



## Kritérium výmeny vzduchu (minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti)

### Požiadavky:

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

$$n \geq n_N$$

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

Ak nie je splnená požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, treba zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom.

Vo všetkých vnútorných priestoroch bytových a nebytových budov je priemerná hodnota  $n_N = 0,5$  1/h kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak hygienické predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

V budovách s požadovanou tesnosťou budovy a požadovanou veľmi nízkou potrebou tepla (napr. budovy s takmer nulovou spotrebou energie) sa požaduje využitie spätného získavania tepla z odpadového vzduchu (rekuperácie) s účinnosťou spätného získavania tepla najmenej 60%.

### Výpočet:

Výpočet priemernej intenzity výmeny vzduchu  $n$ , podľa normy STN 73 0540 - 2012, vplyvom infiltrácie cez škáry je určená vzťahom:

$$n = 3600 \cdot \frac{(i_{lv} \cdot l) \cdot B \cdot M}{V_m}$$

$V_m$  - objem vzduchu v  $m^3$  - vnútorný objem budovy (miestnosti)

$i_{lv}$  - súčiniteľ škárovej prevzdušnosti  $i_{lv}$  v  $m^3/(m \cdot s \cdot Pa^{0,67})$

$B$  - charakteristické číslo budovy

$M$  - charakteristické číslo miestnosti

$l$  - dĺžka škár otvorových konštrukcií v m

### Vstupné údaje vo výpočte:

Názov veličiny	Hodnota	Jednotka
<b>Zóna: Primárna , Stav: Aktuálny</b>		
Objem vzduchu $V_m$	4020.8	$m^3$
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre $i_{lv}=1.4 \cdot 10^{-4} m^3/(m \cdot s \cdot Pa^{0,67})$	491.6	m
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre $i_{lv}=1.8 \cdot 10^{-4} m^3/(m \cdot s \cdot Pa^{0,67})$	26.14	m
Charakteristické číslo budovy (výška budovy do 25m) $B$	8	$Pa^{0,67}$

### Infiltrácie:

Druh	Typ	Výmena vzduchu ( $m^3/h$ )	Intenzita výmeny vzduchu $n$ (1/h)	Podiel
<b>Zóna: Primárna , Stav: Aktuálny</b>				
Otvorové konštrukcie	Škáry	1378.58	0.34	100%

### Posúdenie intenzity výmeny vzduchu:

Stav	Vypočítaná intenzita výmeny vzduchu $n$ (1/h)	Minimálna intenzita výmeny vzduchu $n_N$ (1/h)	Posúdenie
<b>Zóna: Primárna</b>			
Aktuálny	0.34	0.5	<b>nevyhovuje</b>

\*je potrebné zabezpečiť minimálnu výmenu vzduchu  $n=0,5 h^{-1}!!!$

**Posúdenie z hľadiska potreby tepla na  
vykurovanie**

## Energetické kritérium (maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie)

### Požiadavky:

#### **Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy (STN 73 0540 – 2: 2012)**

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnených veľkosťou a členením budovy vyjadrených faktorom tvaru budovy pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy  $U_{e,m}$  vo  $W/(m^2.K)$ , sa stanovuje zo vzťahu:

$$U_{e,m} = \frac{H_T}{A}$$

$H_T$  – je merná tepelná strata prechodom tepla podľa STN EN ISO 13789, vo  $W/K$ , stanovená zo súčiniteľov prechodu tepla  $U_j$  všetkých obalových konštrukcií budovy, ich plôch  $A_j$  určených z vonkajších rozmerov stavebných konštrukcií a zodpovedajúcich teplotných redukčných faktorov  $b_j$  a vplyvu tepelných mostov;

$A$  – teplovýmenná plocha obalových konštrukcií budovy, v  $m^2$ , stanovená ako súčet plôch stavebných konštrukcií  $A_j$ .

Odporúčané hodnoty  $U_{e,m}$ , v závislosti od faktora tvaru, na splnenie energetického kritéria sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Faktor tvaru je určený podľa STN EN 15217.

Na predpoklad splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov sú odporúčanými hodnotami priemerného súčiniteľa prechodu tepla hodnoty prislúchajúce nasledujúcim faktorom tvaru:

- bytové domy, administratívne budovy, budovy \_kôl a školských zariadení, budovy nemocníc a športové haly: faktor tvaru 0,3 1/m;
- rodinné domy: faktor tvaru 0,7 1/m;
- hotely a reštaurácie: faktor tvaru 0,4 1/m;
- budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby: faktor tvaru 0,5 1/m.

POZNÁMKA. - Hodnoty priemerného súčiniteľa prechodu tepla sú stanovené pri uvažovaní neprerušovaného vykurovania pri všetkých kategóriách bytových a nebytových budov.

Faktor tvaru budovy 1/m	Priemerná hodnota súčiniteľa tepla $U_{e,m,N}$			
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Cieľová odporúčaná hodnota
≤0,3	0,69	0,58	0,38	0,25
0,4	0,64	0,53	0,35	0,24
0,5	0,60	0,49	0,33	0,23
0,6	0,57	0,46	0,31	0,22
0,7	0,54	0,44	0,30	0,21
0,8	0,52	0,42	0,29	0,21
0,9	0,50	0,41	0,28	0,20
1,0	0,49	0,39	0,27	0,20

#### **Energetické požiadavky na budovy (STN 73 0540 – 2: 2012)**

Budova spĺňa energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla stanovenú podľa STN 73 0540 – 2 (2012):

$$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd,N1}$$

$Q_{H,nd,N1}$  – je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v  $kWh/(m^2.a)$ ,

$Q_{H,nd1}$  – je merná potreba tepla v  $kWh/(m^2.a)$ .

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie kWh((m <sup>2</sup> .a)			
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$	Normalizovaná hodnota $Q_{H,nd,N1}$	Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$
≤0,3	70,00	50,00	25,00	12,50
0,4	78,60	57,10	28,55	14,28
0,5	87,10	64,30	32,15	16,08
0,6	95,70	71,40	35,70	17,85
0,7	104,3	78,60	39,30	19,65
0,8	112,9	85,70	42,85	21,43
0,9	121,4	92,90	46,45	23,23
1,0	130,0	100,0	50,00	25,00

POZNÁMKA 1. - Merná potreba tepla stanovená podľa tejto normy slúži na vzájomné porovnanie projektového riešenia budov zohľadnením vplyvu osadenia budovy vzhľadom na svetové strany a tepelnotechnickej kvality stavebných konštrukcií. Nie je hodnotením skutočnej spotreby energie v konkrétnych podmienkach osadenia a spôsobu užívania budovy.

## Výpočet:

Výpočet potreby tepla na vykurovanie sa určuje teoreticky pre porovnávacie normalizované podmienky a teda predstavuje porovnávaciú hodnotu na hodnotenie budov. Výpočet tepelnej bilancie pre bytové domy sa počíta podľa STN EN ISO 13 790: 2009.

Spomínaná norma je základom pre hodnotenie energetickej hospodárnosti budov podľa Vyhlášky 364/2012 Z. z. Táto norma pri výpočte potreby tepla uvažuje s časovým krokom jeden mesiac. Potom výsledná potreba tepla za rok je súčtom všetkých mesačných potrieb tepla väčších ako nula. V budovách na bývanie a v budovách s podobným režimom ako majú budovy na bývanie sa môže použiť jeden výpočet pre celé vykurovacie obdobie.

Výpočet potreby energie na vykurovanie je popísaný v norme STN EN ISO 13790 a pre každé výpočtové obdobie sa všeobecne určí zo vzťahu:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} Q_{H,gn}$$

$Q_{H,nd}$  – potreba tepla na vykurovanie v kWh;

$Q_{H,ht}$  – celkový prenos tepla pre režim vykurovania v kWh;

$\eta_{H,gn}$  – bezrozmerný faktor využitia tepelných ziskov;

$Q_{H,gn}$  – celkové tepelné zisky pre režim vykurovania v kWh.

### Merná potreba tepla na vykurovanie

Merná potreba tepla na vykurovanie  $Q_{H,nd1}$  sa určuje pre celé vykurovacie obdobie a počíta sa z nasledujúcich vzťahov:

$$Q_{H,nd1} = \frac{Q_{H,nd}}{A_b}$$

## Vstupné údaje do výpočtu:

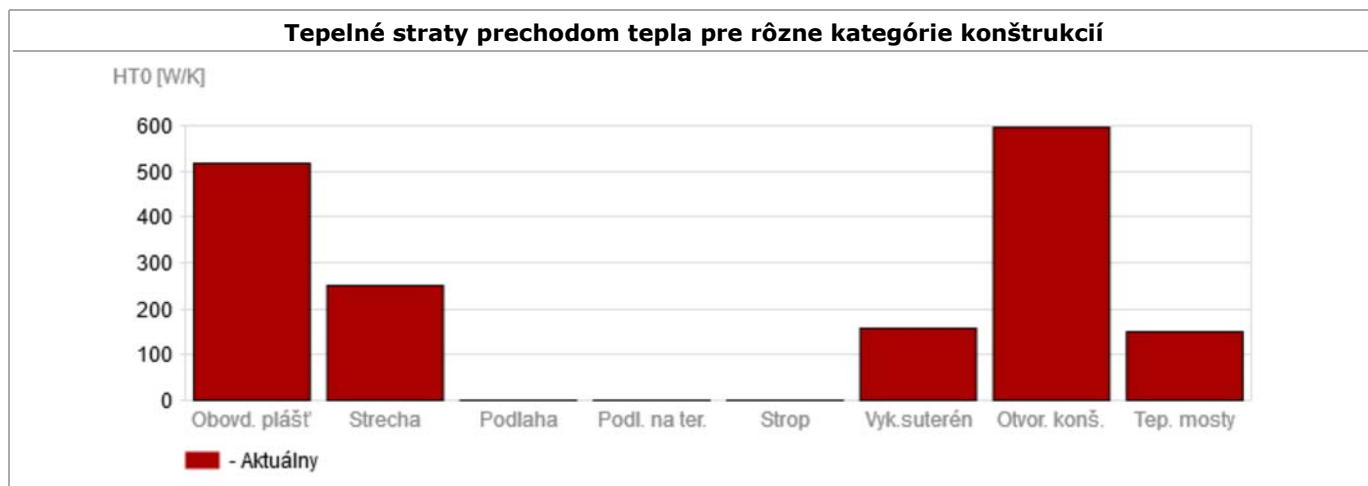
Geometrické údaje		
<b>Zóna: Primárna</b>		
Kategória budovy	Administratívna budova	
Celková podlahová plocha $A_b$	1733	m <sup>2</sup>
Celkový obostavaný objem $V_b$	5026	m <sup>3</sup>
Konštrukčná výška $h_k$	2.9	m
Celková teplovýmenná plocha	1938.84	m <sup>2</sup>
Faktor tvaru	0.39	m <sup>-1</sup>

Výpočtové vstupy								
Zóna: Primárna								
Požadovaná $\theta_i$	20							°C
Tepelný výkon vnútorných zdrojov $q_i$	6							W/m <sup>2</sup>
Čas vykurovania	Nepretržité vykurovanie budovy >12h denne							
Priemerná intenzita výmeny vzduchu n	0.34							h <sup>-1</sup>
Vnútorná tepelná kapacita budovy	Ťažká							W/(m <sup>2</sup> .K)
Suma všetkých zón								
Priemerná vonkajšia teplota $\theta_e$	Jan	Feb	Mar	Apr	Okt	Nov	Dec	°C
	-1.8	0.4	4.6	9.9	9.8	4.3	-0.3	
Klimatické podmienky	Normalizované okrajové podmienky							
Dĺžka trvania výpočtového obdobia $t$	212							dní
Počet klimatických dennostupňov	3422							K. deň
Základný časový krok	mesiac							
Započítaný vplyv tepelných mostov $\Delta U$	0.1							W/(m <sup>2</sup> .K)

### Výsledky výpočtu:

Zoznam použitých konštrukcií a ich merná tepelná strata					
Názov obvodovej konštrukcie	Faktor $b_x$	$U_i$ W/(m <sup>2</sup> K)	Plocha $A_i$ m <sup>2</sup>	Merné tepelné straty W/K	Podiel %
Obvodová stena - pôvodný stav	1	0.605	852.29	515.64	34
Plochá strecha - pôvodný stav	1	0.576	433.27	249.56	16.5
Podlaha na teréne - pôvodný stav	1	0.36	433.27	155.98	10.3
Okno O1 - 2400x1600 mm - pôvodné	1	2.7	176.64	476.93	31.4
Okno O2 - 600x1600 mm - pôvodné	1	2.7	8.64	23.33	1.5
Okno O3 - 2400x600 mm - pôvodné	1	2.7	20.16	54.43	3.6
Dvere D1 - 2400x2620 mm - pôvodné	1	2.78	6.29	17.49	1.2
Dvere D2 - 1200x2000 mm - pôvodné	1	2.8	2.4	6.72	0.4
Dvere D3 - 2400x2450 mm - pôvodné	1	2.8	5.88	16.46	1.1

Tepelné straty prechodom tepla pre rôzne kategórie konštrukcií		
Kategória	Straty W/K	Percentuálny pomer %
<b>Zóna: Primárna</b>		
Obvodový plášť	515.64	30.9
Strecha	249.56	15
Podlaha	0	0
Podlaha na teréne	0	0
Strop	0	0
Vykurovaný suterén	155.98	9.4
Otvorové konštrukcie	595.36	35.7
Započítanie vplyvu tepelných mostov	150.56	9



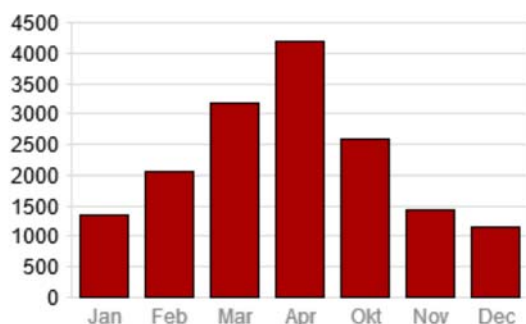
Tepelné straty vetraním pre jednotlivé zdroje		
Zdroj	Tepelné straty W/K	Percentuálny pomer %
<b>Zóna: Primárna</b>		
Škály	454.93	68.6
Vetranie oknami	208.5	31.4
Rekuperácia	0	0

Zisky pre jednotlivé mesiace		
Mesiac	Vnútorné kWh	Solárne kWh
<b>Zóna: Primárna</b>		
Január	7736.11	1351.02
Február	6987.46	2045.1
Marec	7736.11	3173.44
Apríl	7486.56	4193.9
Október	7736.11	2599.21
November	7486.56	1423.7
December	7736.11	1166.57

Solárne zisky na orientáciu		
Orientácia	Zisky kWh	Percentuálny pomer %
<b>Zóna: Primárna</b>		
Severovýchod	40.37	0.3
Juhovýchod	11185.77	70.1
Severozápad	4726.8	29.6

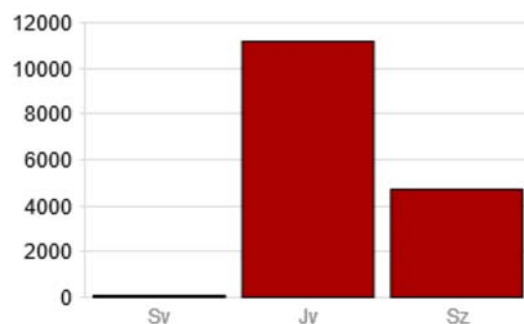
## Solárne zisky

Qs[kWh]



■ - Aktuálny

Qs[kWh]



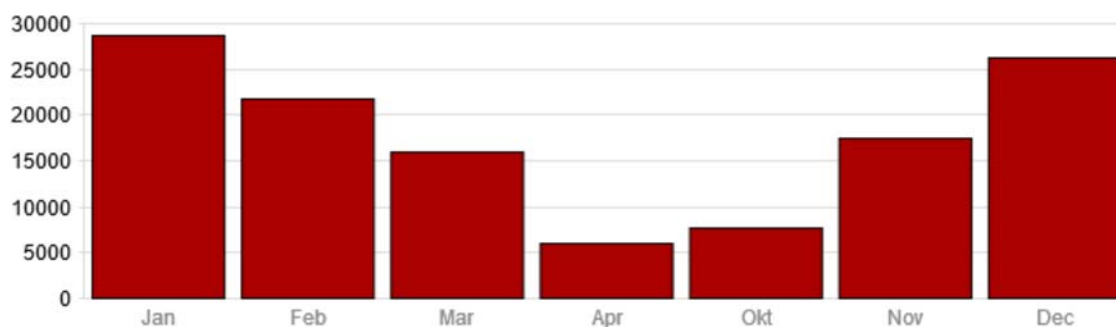
■ - Aktuálny

## Potreba tepla pre jednotlivé mesiace v kWh

Mesiac	na pokrytie tepelných strát vetraním	na pokrytie tepelných strát prechodom tepla	na vykurovanie
<b>Zóna: Primárna</b>			
Január	10760.34	27038.89	28722.18
Február	8738.2	21957.59	21686.75
Marec	7601.34	19100.87	15900.32
Apríl	4824.48	12123.09	6021.62
Október	5034.65	12651.22	7736.61
November	7499.44	18844.8	17475.21
December	10019.95	25178.41	26307.94

## Potreba tepla na vykurovanie pre jednotlivé mesiace v kWh

Qh[kWh]



■ - Aktuálny

Komplexný prehľad výsledkov		
<b>Zóna: Primárna</b>		
Kategória budovy	Administratívna budova	
Celková podlahová plocha $A_b$	1733	$m^2$
Celkový obostavaný objem $V_b$	5026	$m^3$
Konštrukčná výška $h_k$	2.9	m
Celková teplovýmenná plocha	1938.84	$m^2$
Faktor tvaru	0.39	$m^{-1}$
Tepelná strata prechodom tepla	1516.53	W/K
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov	150.56	W/K
Tepelná strata vetraním	663.43	W/K
Celková tepelná strata	2330.52	W/K
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	0.78	$W/(m^2 \cdot K)$
Celkové solárne zisky	15952.94	kWh
Celkové vnútorné zisky	52905.02	kWh
Celkové zisky	68857.96	kWh
Potreba tepla na pokrytie tepelných strát	191373.26	kWh
Potreba tepla na vykurovanie	123850.63	kWh/rok
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	71.47	$kWh/(m^2 a)$
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	24.64	$kWh/(m^3 a)$

### Posúdenie podľa STN 73 0540 - 2: 2012

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy $U_{e,m}$ vo $W/(m^2 \cdot K)$	
Vypočítaný priemerný súčiniteľ budovy $U_{e,m}$	0.78
Odporúčaná hodnota $U_{e,mN}$	0.35
Posúdenie	nevyhovuje

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v $kWh/(m^2 \cdot a)$	
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	71.47
Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	28.06
Posúdenie	nevyhovuje

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v $kWh/(m^3 \cdot a)$	
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	24.64
Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	10.02
Posúdenie	nevyhovuje

**ZATRIEDENIE DO ŠKÁLY ENERGETICKÝCH TRIED****Kategória: Adminitratívna budova**

<b>Hodnotenie - Potreba energie na vykurovanie</b>			
<b>E<sub>1</sub>=</b>	<b>Q<sub>H,nd,1</sub>=</b>	<b>71,47</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>.a</b>
Budova sa z hľadiska projektového hodnotenia zaraďuje v škále energetických tried pre potrebu energie na vykurovanie do triedy:			
		<b>C</b>	(57-84 kWh/m <sup>2</sup> .a)
<b>Hodnotenie - Potreba energie na prípravu teplej vody</b>			
<i>Hodnota potreby energie na prípravu teplej vody bola prevzatá z energetického auditu administratívnej budovy MPRV SR, vypracovaného Ing. I.Nikom, dňa 9.8.2017, vzhľadom na skutočnosť, že príprava teplej vody, rozvody ani zdroj, sa oproti jestvujúcemu stavu nemenia.</i>			
Celková podlahová plocha:		1733,00	m <sup>2</sup>
Potreba energie na prípravu TV:		8,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
<b>E<sub>2</sub>=</b>	<b>8,00</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>.a</b>	
Budova sa z hľadiska projektového hodnotenia zaraďuje v škále energetických tried pre potrebu energie na prípravu teplej vody do triedy:			
		<b>B</b>	(5-8 kWh/m <sup>2</sup> .a)
<b>Hodnotenie - Potreba energie na vetranie a chladenie</b>			
<b>E<sub>3</sub>=</b>	<b>0,00</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>.a</b>	
<b>Hodnotenie - Potreba energie na osvetlenie</b>			
<i>Hodnota potreby energie na osvetlenie bola prevzatá z energetického auditu administratívnej budovy MPRV SR, vypracovaného Ing. I.Nikom, dňa 9.8.2017, vzhľadom na skutočnosť, že osvetlenie v budove, ani energetický zdroj, sa oproti jestvujúcemu stavu nemenia.</i>			
Celková podlahová plocha:		1733,00	m <sup>2</sup>
Pi-inštalovaný príkon:		20,00	kW
Qw-potreba energie:		12478,00	kW/(a)
Potreba energie na osvetlenie:		6,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Emisie CO2:		2,40	kg/(m <sup>2</sup> .a)
<b>E<sub>4</sub>=</b>	<b>6,00</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>.a</b>	
Budova sa z hľadiska projektového hodnotenia zaraďuje v škále energetických tried pre potrebu energie na osvetlenie do triedy:			
		<b>A</b>	(<15 kWh/m <sup>2</sup> .a)
<b>Hodnotenie - Celková potreba energie budovy</b>			
<b>E<sub>CE</sub> =</b>	<b>E<sub>1</sub>+E<sub>2</sub>+E<sub>3</sub>+E<sub>4</sub>=</b>	<b>85,47</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>.a</b>
Budova sa z hľadiska projektového hodnotenia zaraďuje v škále energetických tried celkovej potreby energie, do triedy:			
		<b>B</b>	(64-125 kWh/m <sup>2</sup> .a)
<b>Hodnotenie - Globálny ukazovateľ-primárna energia</b>			
<b>E<sub>1p</sub>=</b>	<b>Q<sub>H,nd,1</sub>*f<sub>p</sub>=</b>	<b>78,62</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>.a</b>
f <sub>p</sub> =	(kotol na zemný plyn)	1,100	
<b>E<sub>PE</sub> =</b>	<b>E<sub>1p</sub>+E<sub>2</sub>+E<sub>3</sub>+E<sub>4</sub>=</b>	<b>92,62</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>.a</b>
Budova sa z hľadiska projektového hodnotenia zaraďuje v škále energetických tried globálneho ukazovateľa-primárnej energie, do triedy:			
		<b>A1</b>	(62-122 kWh/m <sup>2</sup> .a)