

**Jasenica, č. súp. 130, KN-C 395, zvyšovanie energetickej účinnosti  
administratívnej budovy**

**PROJEKTOVÉ HODNOTENIE ENERGETICKEJ  
HOSPODÁRNOSTI BUDOVY**

**VYPRACOVAL:** Doc. Ing. Andrej Kapjor, PhD.

Ing. Danka Qasemyarová

01/2021

# 1 ÚVOD POSUDKU

Projektové energetické hodnotenie bolo vypracované na základe žiadosti spracovateľa projektu stavby ako súčasť projektu pre stavebné povolenie .

Cieľom projektového energetického hodnotenia je preukázanie splnenia požadovaných základných požiadaviek na stavby podľa stavebného zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov, ktoré je vykonané výpočtovými postupmi podľa noriem súvisiacich so smernicou č. 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov, zákonom č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov, zákonom č. 300/2012 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. a vykonávacou vyhláškou MDVRR SR č. 364/2012 Z. z., ktorá ustanovuje podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov a preukázaní splnenia globálneho (energetického) ukazovateľa. Tieto normy sú pre tepelnotechnické výpočty prevzaté a ako normatívne odkazy zavedené do STN 73 0540-2:2012. Podľa STN 73 0540:2012, časť 2: Funkčné požiadavky, sa požaduje splnenie a preukázanie piatich kritérií reprezentujúcich požiadavky na tepelnú ochranu stavebných konštrukcií a budov.

## 1.1 PODKLADY PRE VYPRACOVANIE POSUDKU

Projekt stavby pre stavebné povolenie:

" Jasenica, č. súp. 130, KN-C 395, zvyšovanie energetickej účinnosti administratívnej budovy , Miesto : parc.č. CKN-C 395, KÚ Jasenica, Časť: architektonicko-stavebné riešenie , Zodpovedný projektant: MhM, s.r.o. – Ing. Michaela Škrabková

Platné právne predpisy a normy , predovšetkým

Zákon 555/2005 Z. z

Vyhláška č. 324/2016 Z. z.

STN 73 0540 - časť 1 - 3, STN EN ISO 13 790, STN EN ISO 13 790NA

Certifikáty a technické listy od použitých materiálov

## 2 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE

**Miesto stavby:** Jasenica

**Druh stavby:** Významná obnova

Predmetom projektového energetického hodnotenia je projektový zámer významnej obnovy administratívnej budovy za účelom zvýšenia jej energetickej účinnosti . Významná obnova predstavuje :

- Zateplenie obvodových stien vrátane sokla a detailov
- Zateplenie strešnej konštrukcie
- Výmena presklených konštrukcií
- Rekonštrukcia vykurovacieho systému
- Inštalácia systému riadeného vetrania s rekuperáciou tepla
- Inštalácia fotovoltickej elektrárne
- Rekonštrukcia osvetlenia

- hodnotenia sa vzťahujú pre kategóriu budov – administratívna budova , charakter užívania stavby je najbližší tejto kategórii.

## 2.1 NORMALIZOVANÉ KLIMATICKÉ PODMIENKY

Pre výpočet potreby tepla na krytie strát prechodom a vetraním bola použitá dennostupňová metóda. Dennostupne sú pre potreby hodnotenia normalizované, nakoľko vypočítané hodnoty budú podrobené normalizovanému hodnoteniu.

A. Zimné obdobie								
Normalizovaný počet dennostupňov štandardného vykurovacieho obdobia $D_1$ pre vnútornú teplotu 20 °C		3422 K.deň						
Počet dní vykurovacieho obdobia /počet vykurovacích dní podľa mesiacov $p$ (deň)		október	31					
		november	30					
		december	31					
		január	31					
		február	28					
		marec	31					
Priemerná vonkajšia teplota počas vykurovacieho obdobia/priemerná vonkajšia teplota podľa mesiacov $\theta_e$ v °C		október	+ 9,8					
		november	+ 4,3					
		december	- 0,3					
		január	- 1,8					
		február	+ 0,4					
		marec	+ 4,6					
Celková energia slnečného žiarenia $I_{ej}$ na jednotku plochy s nasmerovaním j počas štandardného vykurovacieho obdobia v kWh/m <sup>2</sup> 1)	sever	100						
	juh	320						
	východ a západ	200						
	juhozápad, juhovýchod	260						
	severovýchod a severozápad	130						
	horizontálna orientácia	340						
Celková energia slnečného žiarenia pre zimné mesiace štandardného vykurovacieho obdobia v kWh/m <sup>2</sup>								
Orientácia	Mesiace							Spolu X-IV
	I	II	III	IV	X	XI	XII	
Juh	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	33,1	28,4	320
Sever	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8	100
Východ, západ	14,9	24,5	42,0	59,1	32,2	15,4	11,8	200
Juhovýchod, juhozápad	22,7	33,8	50,9	62,0	44,8	24,9	20,8	260
Severovýchod, Severozápad	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	9,6	7,4	130
Horizontálna rovina	22,2	38,6	71,4	108,2	55,0	26,2	18,4	340

## 2.2 CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

Predmetný objekt sa nachádza v obci Jasenica, katastrálne územie Jasenica, má pôdorysne nepravidelný tvar s max. rozmermi 39,00 m x 17,37 m. Stavba má 2 nadzemné podlažia a je čiastočne podpivničená polozapusteným vykurovaným suterénom. Objekt je zastrešený kombináciou plochých striech na železobetónovej nosnej koštrukcii a sedlovej strechy malého spádu na oceľovom priehradovom väzníku. Obvodové murivo je murované z keramickej tehly. Podlaha na teréne je v skladbe ťažkej podlahy. Výplne otvorov sú pôvodné plastové, drevené a hliníkové.

Presné skladby teplovýmenných koštrukcií aktuálneho stavu objektu sú podrobne popísané v bode 4: posúdenie kritéria minimálnych tepelnoizolačných vlastností a na vlhkostný režim koštrukcie – aktuálny stav.

Obvodové koštrukcie, podlaha na teréne, strecha objektu a výplňové koštrukcie nespĺňajú tepelno-technické kritéria. Tepelné mosty na objekte sú nedostatočne chránené. V interiéri objektu v jeho v kútoch môžu tak vznikáť plesne.

Vrámcí projektu stavebných úprav - významnej obnovy administratívnej budovy sú navrhnuté tepelnotechnické opatrenia v stavebných koštrukciách, ktoré prinesú značné zníženie potreby tepla na vykurovanie tohto objektu.

Presné skladby teplovýmenných koštrukcií po zateplení sú podrobne popísané v bode 5 tohto posudku: posúdenie kritéria minimálnych tepelnoizolačných vlastností a na vlhkostný režim koštrukcie – navrhovaný stav.

## 3. NORMATÍVNE POŽIADAVKY PRE SPRACOVANIE TEPELNOTECHNICKÉHO POSUDKU

Predmetom posúdenia sú obalové koštrukcie a budova ako celok v zmysle požiadaviek STN 73 0540:2012. Táto norma platí pre rôzne úrovne energetickej hospodárnosti budov. Požiadavky platia na nové budovy. Na obnovované budovy platia požiadavky ako na nové budovy, ak je to funkčne, technicky a

ekonomicky uskutočniteľné. Uvedená norma platí na všetky budovy a ich časti s dlhodobým pobytom osôb, ktorých pobyt vo vnútornom priestore alebo jeho funkčne vymedzenej časti trvá počas jedného dňa viac ako 4 hodiny a opakuje sa pri dlhodobom užívaní budovy viac ako raz týždenne.

### 3.1 TEPELNOTECHNICKÉ POŽIADAVKY

Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových a nebytových budov sa vyhláškou MŽP SR č. 532/2002 Z.z. (§ 21) požaduje splnenie nasledovných požiadaviek STN 73 0540-2:2012/Z1-2016 na stavebné konštrukcie a budovu :

- minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií - maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou  $U$  (STN 73 0540-2:2012, čl. 4.1.1 a 4.1.4),
- minimálnej teploty vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie – hygienické kritérium (čl. 4.3.1 a 4.3.6),
- minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti  $n$  – kritérium výmeny vzduchu (čl. 6.2.1),
- maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie – energetické kritérium (čl. 8.1.2),
- požaduje sa stanoviť potrebu tepla na vykurovanie s preukázaním predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy – kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov (čl. 8.2.2)

#### 3.1.1 POŽIADAVKY NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA :

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období sa splnenie energetických požiadaviek podľa STN 73 0540-2 čl. 8.1.2 a 8.2.2 musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou  $\Phi_i \leq 80\%$  taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie  $U$ , aby bola splnená podmienka:

$$U \leq U_N$$

$U_N$  - normová hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo  $W/(m^2.K)$ . Normalizované hodnoty  $U_N$  sa pre bytové a nebytové budovy uvádzajú v STN 73 0540-2 v tabuľke 1 (tab.2). Stanovené sú z hodnôt  $R$  a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu  $R_{si}$  a  $R_{se}$ , podľa STN 73 0540-3 podľa vzťahu:

$$U_N = 1/(R_{si} + R_N + R_{se}) [W/m^2.K]$$

$R_N$  – hodnota tepelného odporu, v  $(m^2.K)/W$ .

## Požiadavky na hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U

Tabuľka 1 – Požiadavky na hodnoty U

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie W/(m <sup>2</sup> ·K)														
	Maximálna hodnota U <sub>max</sub>	Normalizovaná (požadovaná) hodnota U <sub>N</sub> od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota U <sub>r1</sub> normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021											
				U <sub>2</sub> normalizovaná (požadovaná)			U <sub>3</sub> odporúčaná								
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obýtnym priestorom so sklonom > 45° <sup>a)</sup>	0,46	0,32	0,22	0,22									0,15		
Plochá a šikmá strecha ≤ 45° <sup>b)</sup>	0,30	0,20	0,15	0,15									0,10		
Strop nad vonkajším prostredím <sup>a)</sup>	0,30	0,20	0,15	0,15									0,10		
Strop pod nevykurovaným priestorom <sup>b)</sup>	0,35	0,25	0,20	0,20									0,15		
Stena s vodorovným tepelným tokom <sup>c)</sup> / strop s tepelným tokom zdola nahor <sup>b)</sup> / strop s tepelným tokom zhora nadol <sup>a)</sup> medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch: – do 10 K – do 15 K – do 20 K – do 25 K – nad 25 K	Smer tepelného toku														
	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol
	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35	1,20	1,20	0,85	1,20	1,20	0,85	1,00	0,95	0,60
	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95	0,75	0,75	0,60	0,75	0,75	0,60	0,70	0,50	0,35
	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75	0,60	0,60	0,50	0,60	0,60	0,50	0,55	0,35	0,25
	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60	0,55	0,50	0,40	0,55	0,50	0,40	0,45	0,30	0,20
0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40	0,40	0,40	0,30	0,40	0,40	0,30	0,35	0,25	0,15	
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je R <sub>se</sub> = 0,04 m <sup>2</sup> ·K/W.															
<sup>a)</sup> Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je R <sub>si</sub> = 0,17 m <sup>2</sup> ·K/W (tepelný tok zhora nadol).															
<sup>b)</sup> Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je R <sub>si</sub> = 0,10 m <sup>2</sup> ·K/W (tepelný tok zdola nahor).															
<sup>c)</sup> Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je R <sub>si</sub> = 0,13 m <sup>2</sup> ·K/W (tepelný tok vodorovne).															

## Požiadavky na tepelný odpor konštrukcie R

Tabuľka A.1 – Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R

Druh stavebnej konštrukcie	Tepelný odpor konštrukcie m <sup>2</sup> ·K/W														
	Minimálna hodnota R <sub>min</sub>	Normalizovaná (požadovaná) hodnota R <sub>N</sub> od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota R <sub>r1</sub> Normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016	Cieľová odporúčaná hodnota od 1. 1. 2021											
				R <sub>2</sub> normalizovaná (požadovaná)			R <sub>3</sub> odporúčaná								
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obýtnym priestorom so sklonom > 45°	2,0	3,0	4,4	4,4									6,5		
Plochá a šikmá strecha ≤ 45°	3,2	4,9	6,5	6,5									9,9		
Strop nad vonkajším prostredím	3,1	4,8	6,5	6,5									9,8		
Strop pod nevykurovaným priestorom	2,7	3,9	4,9	4,9									6,5		
Stena s vodorovným tepelným tokom/ strop s tepelným tokom zdola nahor/ strop s tepelným tokom zhora nadol/ medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch: – do 10 K – do 15 K – do 20 K – do 25 K – nad 25 K	Smer tepelného toku														
	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol
	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	0,7	0,9	1,3
	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7	0,7	1,1	1,1	1,3	1,1	1,1	1,3	1,2	1,8	2,5
	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,4	1,5	1,7	1,4	1,5	1,7	1,6	2,7	3,7
	0,7	0,7	0,7	1,3	1,2	1,3	1,6	1,8	2,2	1,6	1,8	2,2	2,0	3,1	4,7
1,0	1,0		2,0	1,8	2,2	2,2	2,3	3,0	2,2	2,3	3,0	2,6	3,8	6,3	
Stena vykurovaného priestoru prihláha k zemi pri hĺbke zeminy: – do 0,5 m – nad 0,5 m do 2,0 m – nad 2,0 m	1,5		2,0	2,5									2,5		
	1,0		1,5	2,0									2,0		
	0,7		1,2	1,5									1,5		
Podlaha vykurovaného priestoru na teréne: – v úrovni do 0,5 pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej steny – ostatné prípady	1,5		2,3	2,5									2,5		
	1,0		1,5	2,0									2,0		

### Požiadavky na $U_w$ vonkajších otvorových konštrukcií

Konštrukcia/ Komponent	Súčiniteľ prechodu tepla $W/(m^2 \cdot K)^{(5)}$				
	Maximálna hodnota <sup>1)</sup> $U_{w,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_{w,N}$ od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota $U_{w,r1}$ normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021	
				$U_{w,r2}$ normalizovaná (požadovaná)	$U_{w,r3}$ odporúčaná
Okná, dvere <sup>2)</sup> v obvodovej stene <sup>3)</sup>	1,70	1,40	1,00	0,85	0,65
Okná v šikmej strešnej konštrukcii	1,70	1,50 <sup>4)</sup>	1,40 <sup>4)</sup>	1,20 <sup>4)</sup>	1,00 <sup>4)</sup>
Dvere do ostatných priestorov					
– bez zádveria	4,30	3,00	2,50	$\leq 2,00$	
– so zádverím	5,50	4,00	3,00	$\leq 2,00$	

<sup>1)</sup> Platí pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti.  
<sup>2)</sup> Platí pre balkónové, terasové dvere alebo tzv. francúzske okná z rovnakých konštrukčných prvkov ako okná.  
<sup>3)</sup> Požiadavky neplatia pre závesné steny a fahké obvodové plášte (LOP).  
<sup>4)</sup> Strešné okno sa nadväzne na STN EN ISO 673 hodnotí s prihľadnutím na sklon strešného okna pri zabudovaní:  
– sklon od 20° do ≤ 40° zhoršuje dvojsklo o + 0,4 W/(m<sup>2</sup>·K) a trojsklo o + 0,2 W/(m<sup>2</sup>·K),  
– sklon od 40° do ≤ 60° zhoršuje dvojsklo o + 0,3 W/(m<sup>2</sup>·K) a trojsklo o + 0,2 W/(m<sup>2</sup>·K),  
– sklon od 60° do ≤ 70° zhoršuje dvojsklo o + 0,2 W/(m<sup>2</sup>·K) a trojsklo o + 0,1 W/(m<sup>2</sup>·K),  
– pri sklone nad 70° sa už hodnota zasklenia  $U_g$  nezhoršuje.  
<sup>5)</sup> Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8 m<sup>2</sup>, okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.

### 3.1.2 HYGIENICKÉ KRITÉRIUM

a) Hygienické kritérium je podľa STN 73 0540 vyjadrené požiadavkou na najnižšiu dovolenú teplotu na vnútornom povrchu stavebnej konštrukcie. Pre splnenie hygienického kritéria musia mať steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu  $\phi_i \leq 80\%$  na každom mieste vnútorného povrchu teplotu  $Q_{si,N}$  podľa vzťahu :

$$Q_{si} = Q_{si,N} = Q_{si,80} + \Delta Q_{si} \quad [^{\circ}C]$$

$Q_{si,N}$  - najnižšia vnútorná povrchová teplota,

$Q_{si,80}$  - kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80 % relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu  $q_{ai}$  a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu  $\phi_i$ ;

$\Delta Q_{si}$  - hodnota bezpečnostnej prírážky zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti, ktorá sa stanoví z tabuľky 4, STN 73 0540-2 (tab.1).

b) Podľa článku 3.1.2 STN 73 0540 rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu  $\phi_i < 50\%$  musia mať na každom mieste povrchovú teplotu  $\theta_{si,OK}$  v °C nad teplotou rosného bodu  $\theta_{dp}$ .

$$Q_{si,ok} > Q_{si,ok,N} = Q_{dp} \quad [^{\circ}C]$$

$Q_{si,ok,N}$  - požadovaná normalizovaná hodnota vnútornej povrchovej teploty výplne otvorov v °C

$Q_{dp}$  - teplota rosného bodu v °C zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu  $\theta_{ai}$  a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu  $\phi_i$

$Q_{si,ok}$  - vnútorná povrchová teplota výplne otvoru zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu pozdĺž výplne otvoru  $\theta_{ai,ok}$  ktorá sa určí podľa tabuľky 2 STN 73 0540.

c) Bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia byť navrhnuté strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para mohla ohroziť ich požadovanú funkciu:

$$M_c = 0 \text{ kg}/(m^2 \cdot \text{rok})$$

kde  $M_c$  je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii

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

- skondenzovaná vodná para neohrozí požadovanú funkciu konštrukcie
- prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je:
- pre jednoplášťové strechy  $M_c \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2.\text{rok})$
- pre ostatné konštrukcie  $M_c \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2.\text{rok})$

#### d) Teplotný faktor

Stavebné konštrukcie a styky stavebných konštrukcií v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu  $\phi_i \leq 50 \%$  musia v zimnom období za normových podmienok vykazovať v každom mieste takú teplotu na vnútornom povrchu, aby bezrozmerný teplotný faktor  $f_{Rsi}$  vypočítaný podľa STN EN ISO 10211 spĺňal podmienku:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$$

kde  $f_{Rsi,N}$  je požadovaná najnižšia hodnota teplotného faktora so zohľadnením vplyvu výpočtovej vonkajšej teploty podľa lokality budovy a zohľadnenia bezpečnostnej prirážky pre rôzne teploty vnútorného vzduchu podľa tabuľky 5.

Hodnoty  $f_{Rsi,N}$  pre medziľahlé teploty vonkajšieho alebo vnútorného vzduchu sa môžu stanoviť lineárnou interpoláciou.

### 3.1.3 KRITÉRIUM VÝMENY VZDUCHU

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

$$n \geq nN$$

kde  $nN$  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  $nN = 0,5 \text{ 1/h}$  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%.

### 3.1.4 ENERGETICKÉ KRITÉRIUM

#### 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  $W/(\text{m}^2.K)$ , sa stanovuje zo vzťahu:

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

$HT$  – 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 bj a vplyvu tepelných mostov;

A – teplovýmenná plocha obalových konštrukcií budovy, v m<sup>2</sup>, stanovená ako súčet plôch stavebných konštrukcií A<sub>j</sub>.

Odporúčané hodnoty U<sub>e,m</sub>, v závislosti od faktoru 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 škôl 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 <sub>e,m,N</sub>			
	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<sub>H,nd,N1</sub> – je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v kWh/(m<sup>2</sup>.a),

Q<sub>H,nd1</sub> – je merná potreba tepla v kWh/(m<sup>2</sup>.a).

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie kWh((m <sup>2</sup> .a)			
	Maximálna hodnota Q <sub>H,nd,max</sub>	Normalizovaná hodnota Q <sub>H,nd,N1</sub>	Odporúčaná hodnota Q <sub>H,nd,r1</sub>	Cieľová odporúčaná hodnota Q <sub>H,nd,r2</sub>
≤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.

### 3.1.5 KRITÉRIUM MINIMÁLNEJ POŽIADOVKY NA ENERGETICKÚ HOSPODÁRNOSŤ BUDOVY



Podľa §4 ods. 3 zákona 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov je potrebné pri novostavbe preukázať splnenie normových požiadaviek na energetickú hospodárnosť. Tieto požiadavky sú:

1. Podľa §4 vyhl. 364/2012 Z.z. splnenie minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy predstavuje dosiahnutie hornej hranice energetickej triedy B určenej pre jednotlivé miesta spotreby a pre globálny ukazovateľ, ktorým je celková dodaná energia. Nová budova musí podľa §4 ods. zákona č. 555/2005 Z.z. spĺňať minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

2. Podľa vyhl. 364/2012 Z.z. minimálne požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti jednotlivých stavebných konštrukcií a na potrebu energie nových a významne obnovovaných budov určuje technická norma (STN 73 0540 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov.

Výpočet potreby tepla na preukázanie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy zohľadňuje aj prevádzkový čas vykurovania budov so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v budove určenej kategórie.

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

$$Q_{EP} < Q_{N,EP}$$

$Q_{N,EP}$  - je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy v kWh/(m<sup>2</sup>.a),

$Q_{EP}$  - je potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy v kWh/(m<sup>2</sup>.a).

POZNÁMKA 1. - Merná potreba tepla na vykurovanie na stanovenie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa tejto normy slúži na vzájomné porovnanie budov pri zohľadnení vplyvu osadenia budovy vzhľadom na svetové strany, tepelnotechnickú kvalitu stavebných konštrukcií a normalizovaný spôsob užívania. Nie je hodnotením skutočnej spotreby energie v konkrétnych podmienkach.

POZNÁMKA 2. - Potreba tepla na vykurovanie podľa tejto normy sa používa na projektové a normalizované energetické hodnotenie podľa STN EN 15217 s uvažovaním klimatických podmienok podľa STN 73 0540-3 na výpočet energetickej hospodárnosti budov.

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.

### 3.2 OKRAJOVÉ PODMIENKY

Okrajové podmienky pre tepelnotechnické výpočty sú brané pre zimné klimatické obdobie podľa STN 73 0540-3 a STN EN ISO 13790/NA pre obec Jasenica, katastrálne územie Jasenica, okres Považská Bystrica

#### Vlastnosti vnútorného prostredia :

- teplota vnútorného vzduchu je  $\theta_{ai} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,

- relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu je  $\phi_i = 50\%$

### **Vlastnosti vonkajšieho prostredia preriešenú lokalitu**

- teplota vonkajšieho vzduchu je  $\theta_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu je  $\phi_e = 84 \%$
- relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu je  $\phi_e = 50 \%$
- odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- pre odvetrané konštrukcie je  $R_{se} = 0,08 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  (tepelný tok zhora nadol).
- odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  (tepelný tok zdola nahor).
- odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  (tepelný tok vodorovne)

### **3.3 MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY**

Hodnoty fyzikálnych veličín stavebných materiálov vyskytujúcich sa v skladbách jednotlivých konštrukcií boli brané podľa tab. 16,17 v STN 73 0540-3.

Pri výpočte tepelnotechnických charakteristík vzduchových dutín boli použité doporučené postupy podľa STN EN ISO 6946, STN EN ISO 13788, STN EN ISO 13789, pri podlahách na teréne boli súčinitele prechodu tepla navrhnuté podľa STN EN ISO 13370

## 4 POSÚDENIE KRITÉRIA MINIMÁLNYCH TEPELNOIZOLAČNÝCH VLASTNOSTÍ A NA VLHKOSTNÝ REŽIM KONŠTRUKCIE – AKTUÁLNY STAV

### 4.1

#### 1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Obvodová stena PS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum:

#### 2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Obvodová stena

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Normalizovaná

Exterier			Interier		
Teplota	$\theta_e$ :	-15 °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 prírážka	$\Delta\theta_{si}$ :	0.2 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	Vnútoraná omietka	0.010	1600	0.88	840	6
2	Pórobetónové tvárnice	0.37	350	0.19	840	9
3	Brizolit	0.02	2000	0.90	800	20

#### 4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1.98	3	m <sup>2</sup> K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	$R_o$ :	2.15		m <sup>2</sup> K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.46	0.32	W/m <sup>2</sup> K	nevyhovuje
Difúzny odpor	$R_d$ :	20.13 ·10 <sup>9</sup>		m/s	
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si}$ :	17.88	12.82	°C	vyhovuje

#### 5. Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	$\theta$ °C	$R_d$ ·10 <sup>9</sup> m/s	$P_d$ Pa	$P_{satx}$ Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	17.88	0	1168.48	2047.92	si nekondenzuje
1-2	17.7	0.32	1152.17	2024.21	1 nekondenzuje
2-3	-13.99	18.01	247.1	180.86	2 kondenzuje
se	-14.35	20.13	138.39	174.95	3 kondenzuje
					se nekondenzuje

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

#### 6. Ročná bilancia vlhkosti

		Slnečné žiarenie		Jednotka
		bez vplyvu	s vplyvom	
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	$M_c$ :	0.043	-	kg/m <sup>2</sup> a
Množstvo vyparenej vodnej pary	$M_{ev}$ :	5.281	-	kg/m <sup>2</sup> a
Maximálne prípustné množstvo	$M_{c,max}$ :	0.5	-	kg/m <sup>2</sup> a
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

## 4.2

## 1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Stena suterénu PS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum:

## 2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Stena vykurovacieho priestoru príhlá k zemi pri hĺbke zemi nad 2,0m

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Normalizovaná

Exterier		Interier	
Teplota	$\theta_e$ : -15 °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 prírážka	$\Delta\theta_{si}$ : 0.2 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	Vnútoraná omietka	0.010	1600	0.88	840	6
2	Betónové tvárnice	0.35	2200	1.1	1020	20
3	hydroizolácia	0.004	1400	0.21	1470	17000

## 4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.35	1.2	m <sup>2</sup> K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	$R_o$ :	0.52		m <sup>2</sup> K/W	
Difúzny odpor	$R_d$ :	$398.73 \cdot 10^9$		m/s	
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si}$ :	11.23	12.82	°C	nevyhovuje

## 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	11.23	0	1168.48	1331.87	si nekondenzuje
1-2	10.46	0.32	1167.65	1265.6	1 nekondenzuje
2-3	-11.01	37.5	1071.59	236.86	2 kondenzuje
se	-12.3	398.73	138.39	210.94	3 kondenzuje
					se nekondenzuje

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

## 6. Ročná bilancia vlhkosti

		Slnečné žiarenie		Jednotka
		bez vplyvu	s vplyvom	
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	$M_c$ :	0.158	-	kg/m <sup>2</sup> a
Množstvo vyparenej vodnej pary	$M_{ev}$ :	0.262	-	kg/m <sup>2</sup> a
Maximálne prípustné množstvo	$M_{c,max}$ :	0.5	-	kg/m <sup>2</sup> a
Posúdenie		<b>vyhovuje</b>	-	

## 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

## 4.3

## 1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Strecha S1 PS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum:

## 2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Plochá strecha

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Normalizovaná

Exterier			Interier		
Teplota	$\theta_e$ :	-15 °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	$\Delta\theta_{si}$ :	0.2 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	minerálny kazetový podhľad	0.015	750	0.22	1060	9
2	parozábrana	0.00025	560	0.4	1700	148000
3	minerálna vlna	0.15	100	0.035	840	1.2
4	uzavretá vzduchová dutina	1.5	1.2	1.875	1010	1
5	strešný panel SZD 34/1	0.04	2300	1.43	1020	23
6	Dosky POLSID	0.08	25	0.040	1270	45
7	Hydroizolácia	0.010	1075	0.210	1470	11410

## 4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina	Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R: 7.23	4.9	m <sup>2</sup> K/W	<b>vyhovuje</b>
Odpor pri prechode tepla	Ro: 7.37		m <sup>2</sup> K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U: 0.14	0.2	W/m <sup>2</sup> K	<b>vyhovuje</b>
Difúzny odpor	Rd: 836.31 · 10 <sup>9</sup>		m/s	
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si}$ : 19.53	12.82	°C	<b>vyhovuje</b>

## 5. Pribeh teplôt a pribeh parciálnych tlakov

	$\theta$ °C	Rd · 10 <sup>9</sup> m/s	Pd Pa	Psatx Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	19.53	0	1168.48	2269.13	si nekondenzuje
1-2	19.2	0.72	1167.59	2223.88	1 nekondenzuje
2-3	19.2	197.26	925.5	2223.47	2 nekondenzuje
3-4	-1.15	198.22	924.33	554.89	3 kondenzuje
4-5	-4.95	206.19	914.51	402.79	4 kondenzuje
5-6	-5.09	211.08	908.49	398.24	5 kondenzuje
6-7	-14.58	230.2	884.94	171.2	6 kondenzuje
7	-14.81	836.31	138.39	167.66	7 kondenzuje
se					se nekondenzuje

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

## 6. Ročná bilancia vlhkosti

		Slnečné žiarenie		Jednotka
		bez vplyvu	s vplyvom	
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.021	-	kg/m <sup>2</sup> a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	0.053	-	kg/m <sup>2</sup> a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.1	-	kg/m <sup>2</sup> a
Posúdenie		<b>vyhovuje</b>	-	

## 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

## 4.4

## 1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Strecha S1 PS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum:

## 2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Plochá strecha

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Normalizovaná

Exterier			Interier		
Teplota	$\theta_e$ :	-15 °C	Teplota	$\theta_i$ :	20 °C
Relatívna vlhkosť	$\varphi_e$ :	84 %	Relatívna vlhkosť	$\varphi_i$ :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R <sub>se</sub> :	0.04 m <sup>2</sup> K/W	Odpor pri prestupe tepla	R <sub>si</sub> :	0.1 m <sup>2</sup> K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	$\alpha$ :	0	Bezpečnostná prírážka	$\Delta\theta_{si}$ :	0.2 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	minerálny kazetový podhľad	0.015	750	0.22	1060	9
2	parozábrana	0.00025	560	0.4	1700	148000
3	minerálna vlna	0.15	100	0.035	840	1.2
4	uzavretá vzduchová dutina	1.5	1.2	1.875	1010	1
5	strešný panel SZD 34/1	0.04	2300	1.43	1020	23
6	Dosky POLSID	0.08	25	0.040	1270	45
7	Hydroizolácia	0.010	1075	0.210	1470	11410

## 4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	7.23	4.9	m <sup>2</sup> K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R <sub>o</sub> :	7.37		m <sup>2</sup> K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.14	0.2	W/m <sup>2</sup> K	vyhovuje
Difúzny odpor	R <sub>d</sub> :	836.31 · 10 <sup>9</sup>		m/s	
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si}$ :	19.53	12.82	°C	vyhovuje

## 5. Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	$\theta$ °C	R <sub>d</sub> · 10 <sup>9</sup> m/s	P <sub>d</sub> Pa	P <sub>satx</sub> Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	18.38	0	1168.48	2112.35	si nekondenzuje
1-2	18.19	0.32	1168.28	2088.06	1 nekondenzuje
2-3	15.63	38.83	1144.66	1774.42	2 nekondenzuje
3-4	2.11	42.02	1142.71	710.82	3 kondenzuje
4-5	-10.56	47.99	1139.04	246.62	4 kondenzuje
5-6	-13.16	50.97	1137.22	195.1	5 kondenzuje
6-7	-13.58	54	1135.36	187.77	6 kondenzuje
se	-14.35	1679.77	138.39	174.91	7 kondenzuje
					se nekondenzuje

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

## 6. Ročná bilancia vlhkosti

		Slnečné žiarenie		Jednotka
		bez vplyvu	s vplyvom	
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.147	-	kg/m <sup>2</sup> a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	0.192	-	kg/m <sup>2</sup> a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.1	-	kg/m <sup>2</sup> a
Posúdenie		nevyhovuje	-	

## 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

## 4.5

## 1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Strecha S3 PS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum: .

## 2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Plochá strecha

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Normalizovaná

Exterier		Interier	
Teplota	$\theta_e$ : -15 °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	$R_{si}$ : 0.1 m <sup>2</sup> K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	$\alpha$ : 0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$ : 0.2 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	Vnútoraná omietka	0.010	1600	0.88	840	6
2	Železobetónový panel	0.25	2400	1.58	1020	29
3	Piesok v spáde	0.075	1750	0.95	960	4
4	Materiály zo sklenenej plsti	0.10	35	0.04	940	2.5
5	Cementový poter	0.03	2000	1.16	840	19
6	Hydroizolácia	0.010	1120	0.210	1470	30605

## 4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	2.82	4.9	m <sup>2</sup> K/W	<b>nevyhovuje</b>
Odpor pri prechode tepla	$R_o$ :	2.96		m <sup>2</sup> K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.34	0.2	W/m <sup>2</sup> K	<b>nevyhovuje</b>
Difúzny odpor	$R_d$ :	1670.55 · 10 <sup>9</sup>		m/s	
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si}$ :	18.82	12.82	°C	<b>vyhovuje</b>

## 5. Priebek teplôt a priebek parciálnych tlakov

	$\theta$ °C	$R_d$ · 10 <sup>9</sup> m/s	$P_d$ Pa	$P_{satx}$ Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	18.82	0	1168.48	2171.39	si nekondenzuje
1-2	18.68	0.32	1168.28	2153.24	1 nekondenzuje
2-3	16.81	38.83	1144.53	1913.99	2 nekondenzuje
3-4	15.88	40.43	1143.55	1803.58	3 nekondenzuje
4-5	-13.66	41.75	1142.73	186.39	4 kondenzuje
5-6	-13.96	44.78	1140.86	181.24	5 kondenzuje
se	-14.53	1670.55	138.39	172.1	6 kondenzuje
					se nekondenzuje

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

## 6. Ročná bilancia vlhkosti

		Slnečné žiarenie		Jednotka
		bez vplyvu	s vplyvom	
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	$M_c$ :	0.185	-	kg/m <sup>2</sup> a
Množstvo vyparenej vodnej pary	$M_{ev}$ :	0.23	-	kg/m <sup>2</sup> a
Maximálne prípustné množstvo	$M_{c,max}$ :	0.1	-	kg/m <sup>2</sup> a
Posúdenie		<b>nevyhovuje</b>	-	

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

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

## 4.6

## 1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Podlaha na teréne PS

Spracovateľ: Ing. Danka Qasemyarová

Dátum:

## 2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Podlaha vykurovaného priestoru na teréne do 0,5m pod terénom

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Normalizovaná

Exterier		Interier	
Teplota	$\theta_e$ : -15 °C	Teplota	$\theta_i$ : 20 °C
Relatívna vlhkosť	$\phi_e$ : 84 %	Relatívna vlhkosť	$\phi_i$ : 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	$\alpha$ : 0.6	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	Kamenná dlažba	0.0325	2800	3.50	920	10000
2	Maltové lôžko	0.025	2000	1.02	840	19
3	Betónová mazanina	0.02	2100	1.05	1020	17
4	Hobra 2x20 mm	0.04	120	0.04	920	1.5
5	Lepenka A 500/H	0.004	900	0.21	1470	3150

## 4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veľičina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1.07	2.3	m <sup>2</sup> K/W	<b>nevyhovuje</b>
Odpor pri prechode tepla	$R_o$ :	1.28		m <sup>2</sup> K/W	
Difúzny odpor	$R_d$ :	$1798.01 \cdot 10^9$		m/s	
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si}$ :	15.36	13.12	°C	<b>vyhovuje</b>
Tepelná prijímateľnosť podláh	b:	2362		W.s <sup>1/2</sup> /(m <sup>2</sup> .K)	<b>IV. studené</b>
Pokles dotykovej teploty	$\Delta\theta_{10}$ :	11.98		°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	15.36	0	1168.48	1744.13	si nekondenzuje
1-2	15.1	1726.43	179.39	1715.95	1 nekondenzuje
2-3	14.44	1728.96	177.95	1643.47	2 nekondenzuje
3-4	13.92	1730.76	176.91	1589	3 nekondenzuje
4-5	-13.39	1731.08	176.73	191.07	4 nekondenzuje
se	-13.91	1798.01	138.39	182.19	5 nekondenzuje
					se nekondenzuje

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

## 6. Ročná bilancia vlhkosti

Nehodnotí sa



## 4.7

## 1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Podlaha suterénu PS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum:

## 2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Podlaha vykurovaného priestoru na teréne ostatné prípady

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Normalizovaná

Exterier		Interier	
Teplota	$\theta_e$ : -15 °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	$\alpha$ : 0.6	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	Kamenná dlažba	0.0325	2800	3.50	920	10000
2	Maltové lôžko	0.025	2000	1.02	840	19
3	Betónová mazanina	0.02	2100	1.05	1020	17
4	Hobra 2x20 mm	0.04	120	0.04	920	1.5
5	Lepenka A 500/H	0.004	900	0.21	1470	3150

## 4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1.07	1.5	m <sup>2</sup> K/W	<b>nevyhovuje</b>
Odpor pri prechode tepla	$R_o$ :	1.28		m <sup>2</sup> K/W	
Difúzny odpor	$R_d$ :	1798.01 · 10 <sup>9</sup>		m/s	
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si}$ :	15.36	13.12	°C	<b>vyhovuje</b>
Tepelná prijímavosť podláh	b:	2362		W.s <sup>1/2</sup> /(m <sup>2</sup> .K)	<b>IV. studené</b>
Pokles dotykovej teploty	$\Delta\theta_{10}$ :	11.98		°C	

## 5. Pribeh teplôt a pribeh parciálnych tlakov

	$\theta$ °C	$R_d$ · 10 <sup>9</sup> m/s	$P_d$ Pa	$P_{satx}$ Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	15.36	0	1168.48	1744.13	si nekondenzuje
1-2	15.1	1726.43	179.39	1715.95	1 nekondenzuje
2-3	14.44	1728.96	177.95	1643.47	2 nekondenzuje
3-4	13.92	1730.76	176.91	1589	3 nekondenzuje
4-5	-13.39	1731.08	176.73	191.07	4 nekondenzuje
se	-13.91	1798.01	138.39	182.19	5 nekondenzuje
se					se nekondenzuje

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

## 6. Ročná bilancia vlhkosti

Nehodnotí sa

## 4.8

## Otvorové konštrukcie – pôvodný stav

Okno plast, hliník, drevo

Uok = 2,65 – 1,50 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup> i = 1,00\*10<sup>-4</sup> m3s-1m-1Pa-0,67

nevyhovuje

**SUMÁR VÝSLEDKOV VÝPOČTOV SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA POROVNANIE S POŽIADAVKAMI  
– AKTUÁLNY STAV**

Posudzovaná konštrukcia	Tepelný odpor		Súčiniteľ prechodu tepla		
	RN(požad.) m <sup>2</sup> K / W	R(jestvuj) m <sup>2</sup> K / W	UN(požad.) W/(m <sup>2</sup> K)	U (jestvuj) W/(m <sup>2</sup> K)	spĺňa / nespĺňa
4.1 Obvodová stena PS			0,22	0,46	<b>nespĺňa</b>
4.2 Obvodová stena suterénu PS	1,50	0,35			<b>nespĺňa</b>
4.3 Strecha S1 – väzník PS			0,15	0,14	<b>spĺňa</b>
4.4 Strecha S2 – plochá PS			0,15	0,46	<b>nespĺňa</b>
4.5 Strecha S3 – plochá PS			0,15	0,34	<b>nespĺňa</b>
4.6 Podlaha na teréne PS	2,50	1,07			<b>nespĺňa</b>
4.7 Podlaha v suteréne PS	2,00	1,07			<b>nespĺňa</b>

**5 POSÚDENIE KRITÉRIA MINIMÁLNYCH TEPELNOIZOLAČNÝCH VLASTNOSTÍ A NA  
VLHKOSTNÝ REŽIM KONŠTRUKCIE – NAVRHOVANÝ STAV**

## 5.1

## 1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Obvodová stena NS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum:

## 2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Obvodová stena

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier		Interier	
Teplota	$\theta_e$ : -15 °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	$\Delta\theta_{si}$ : 0.2 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	Vnútorňá omietka	0.010	1600	0.88	840	6
2	Pórobetónové tvárnice	0.37	350	0.19	840	9
3	Brizolit	0.02	2000	0.90	800	20
4	Lepiaca malta	0.003	1350	0.800	1000	18
5	Minerálna vlna	0.15	33	0.035	940	2.5
6	Výstužná malta	0.003	1350	0.800	1000	18
7	Silikátová omietka	0.003	1800	0.700	1000	37

## 4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	6.28	4.4	m <sup>2</sup> K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	$R_o$ :	6.45		m <sup>2</sup> K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.16	0.22	W/m <sup>2</sup> K	vyhovuje
Difúzny odpor	$R_d$ :	23.29 · 10 <sup>9</sup>		m/s	
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si}$ :	19.29	12.82	°C	vyhovuje

## 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	19.29	0	1168.48	2236.81	si nekondenzuje
1-2	19.23	0.32	1154.38	2228.24	1 nekondenzuje
2-3	8.66	18.01	371.94	1121.6	2 nekondenzuje
3-4	8.54	20.13	277.96	1112.47	3 nekondenzuje
4-5	8.52	20.42	265.27	1110.93	4 nekondenzuje
5-6	-14.74	22.41	177.16	168.76	5 kondenzuje
6-7	-14.76	22.7	164.47	168.45	6 kondenzuje
7					7 nekondenzuje
se	-14.78	23.29	138.39	168.09	se nekondenzuje

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

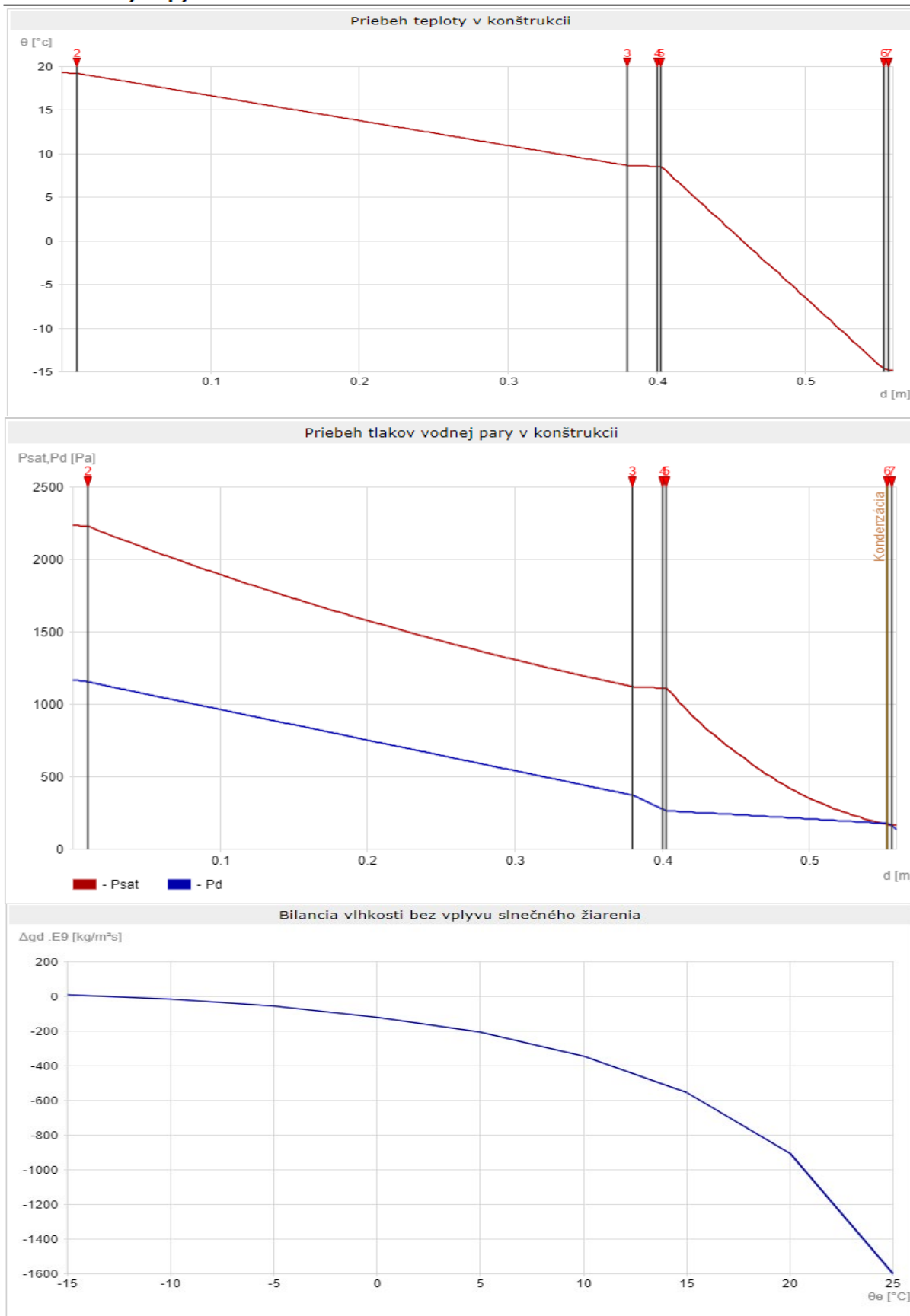
## 6. Ročná bilancia vlhkosti

		Slnečné žiarenie		Jednotka
		bez vplyvu	s vplyvom	
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	$M_c$ :	0.006	-	kg/m <sup>2</sup> a
Množstvo vyparenej vodnej pary	$M_{ev}$ :	11.6	-	kg/m <sup>2</sup> a
Maximálne prípustné množstvo	$M_{c,max}$ :	0.5	-	kg/m <sup>2</sup> a
Posúdenie		<b>vyhovuje</b>	-	

## 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

5.2  
skladba bez zmeny

## 5.3

## 1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Strecha S1 NS

Spracovateľ: Ing. Danka Qasemyarová

Dátum:

## 2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Plochá strecha

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	$\theta_e$ :	-15 °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	$\Delta\theta_{si}$ :	0.2 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	minerálny kazetový podhľad	0.015	750	0.22	1060	9
2	parozábrana	0.00025	560	0.4	1700	148000
3	minerálna vlna	0.15	100	0.035	840	1.2
4	uzavretá vzduchová dutina	1.5	1.2	1.875	1010	1
5	strešný panel SZD 34/1	0.04	2300	1.43	1020	23
6	parozábrana	0.0015	1225	0.21	1470	26900
7	Isover Puren FD-L	0.20	35	0.026	1500	50
8	PVC fólia	0.002	1313	0.35	1470	12200

## 4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veľičina	Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R: 12.89	6.5	m <sup>2</sup> K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	Ro: 13.03		m <sup>2</sup> K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U: 0.08	0.15	W/m <sup>2</sup> K	vyhovuje
Difúzny odpor	Rd: 608.16 · 10 <sup>9</sup>		m/s	
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si}$ : 19.73	12.82	°C	vyhovuje

## 5. Pribeh teplôt a pribeh parciálnych tlakov

	$\theta$ °C	Rd · 10 <sup>9</sup> m/s	Pd Pa	Psatx Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	19.73	0	1168.48	2298.37	si nekondenzuje
1-2	19.55	0.72	1167.26	2272.38	1 nekondenzuje
2-3	19.55	197.26	834.35	2272.15	2 nekondenzuje
3-4	8.03	198.22	832.73	1074.58	3 nekondenzuje
4-5	5.88	206.19	819.23	927.1	4 nekondenzuje
5-6	5.81	211.08	810.96	922.28	5 nekondenzuje
6-7	5.79	425.42	447.9	921.06	6 nekondenzuje
7-8	-14.88	478.54	357.93	166.63	7 kondenzuje
se	-14.89	608.16	138.39	166.39	8 kondenzuje
					se nekondenzuje

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

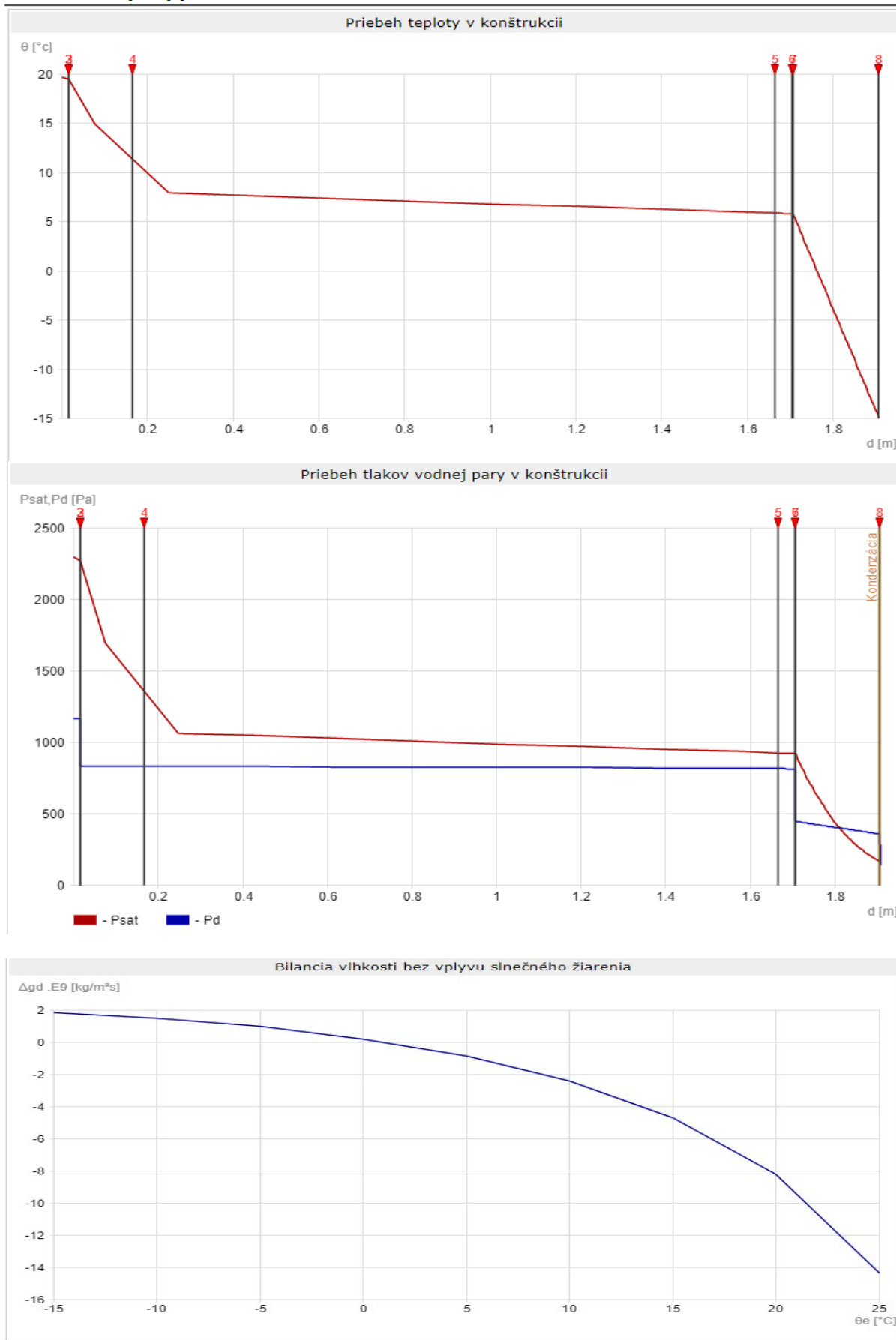
## 6. Ročná bilancia vlhkosti

		Slnečné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.006	-	kg/m <sup>2</sup> a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	0.086	-	kg/m <sup>2</sup> a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.1	-	kg/m <sup>2</sup> a
Posúdenie		<b>vyhovuje</b>	-	

## 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



## 5.4

## 1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Strecha S2 NS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum:

## 2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Plochá strecha

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	$\theta_e$ :	-15 °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	$\Delta\theta_{si}$ :	0.2 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	Vnútoraná omietka	0.010	1600	0.88	840	6
2	Železobetónový panel	0.25	2400	1.58	1020	29
3	parozábrana	0.0045	850	0.21	1470	28900
4	ISOVER EPS 200S	0.4	22	0.033	1270	50
5	PVC fólia	0.002	1313	0.35	1470	12200

## 4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	12.32	6.5	m <sup>2</sup> K/W	<b>vyhovuje</b>
Odpor pri prechode tepla	Ro:	12.46		m <sup>2</sup> K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.08	0.15	W/m <sup>2</sup> K	<b>vyhovuje</b>
Difúzny odpor	Rd:	965.53 · 10 <sup>9</sup>		m/s	
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si}$ :	19.72	12.82	°C	<b>vyhovuje</b>

## 5. Pribeh teplôt a pribeh parciálnych tlakov

	$\theta$ °C	Rd · 10 <sup>9</sup> m/s	Pd Pa	Psatx Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	19.72	0	1168.48	2296.62	si nekondenzuje
1-2	19.69	0.32	1168.14	2292.07	1 nekondenzuje
2-3	19.24	38.83	1127.05	2229.61	2 nekondenzuje
3-4	19.18	729.67	390.01	2221.26	3 nekondenzuje
4-5	-14.87	835.91	276.67	166.71	4 kondenzuje
5					5 kondenzuje
se	-14.89	965.53	138.39	166.47	se nekondenzuje

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

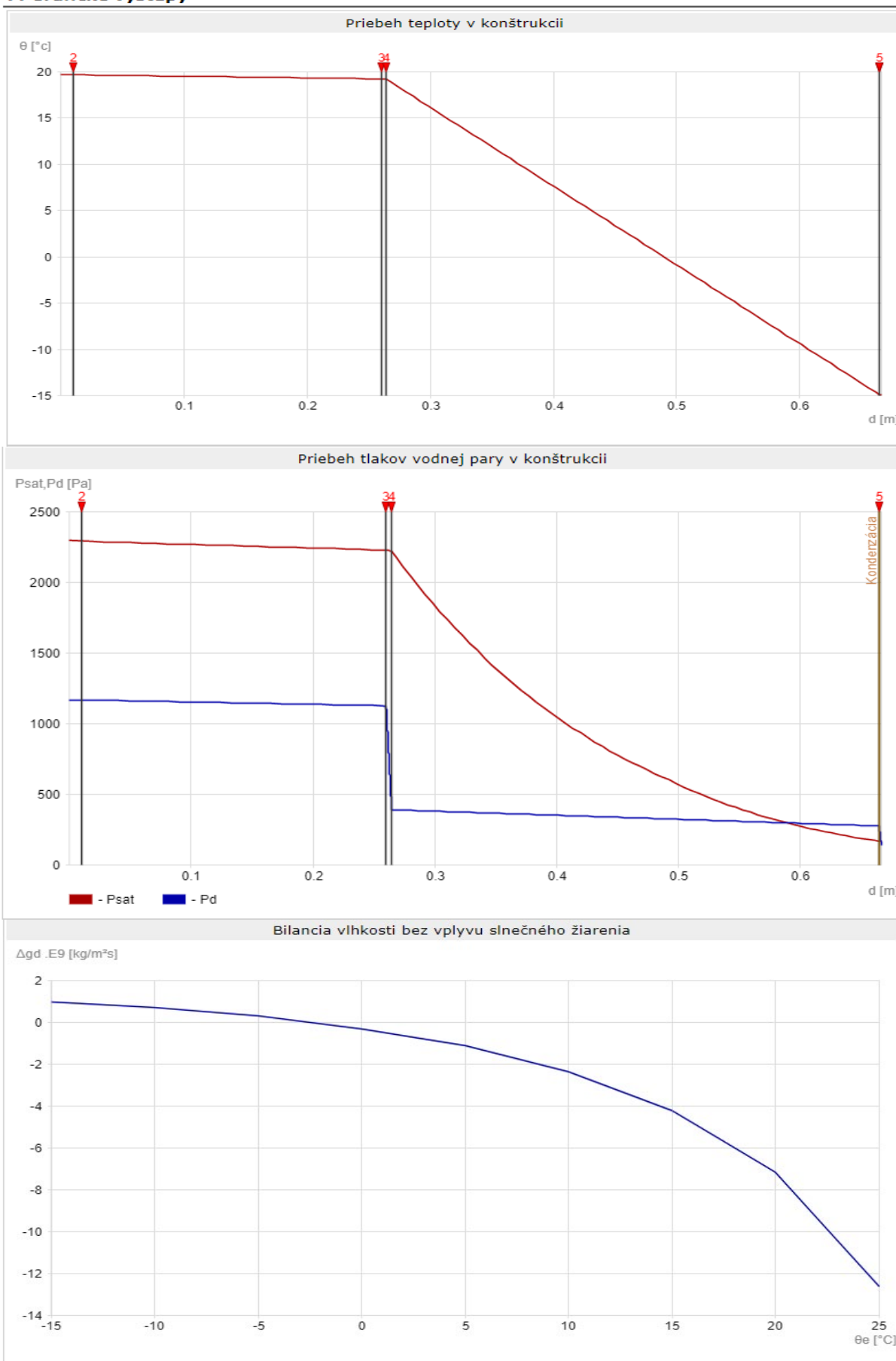
## 6. Ročná bilancia vlhkosti

		Slnečné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.002	-	kg/m <sup>2</sup> a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	0.081	-	kg/m <sup>2</sup> a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.1	-	kg/m <sup>2</sup> a
Posúdenie		<b>vyhovuje</b>	-	

## 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





## 5.5

## 1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Strecha S3 NS

Spracovateľ: Ing. Danka Qasemyarová

Dátum:

## 2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Plochá strecha

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	$\theta_e$ :	-15 °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	$\Delta\theta_{si}$ :	0.2 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	Vnútna omietka	0.010	1600	0.88	840	6
2	Železobetónový panel	0.25	2400	1.58	1020	29
3	Parozábrana	0.0045	850	0.21	1470	28900
4	ISOVER EPS 200S	0.4	27	0.033	1270	50
5	PVC fólia	0.002	1313	0.35	1470	12200

## 4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	12.32	6.5	m <sup>2</sup> K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R <sub>o</sub> :	12.46		m <sup>2</sup> K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.08	0.15	W/m <sup>2</sup> K	vyhovuje
Difúzny odpor	R <sub>d</sub> :	965.53 · 10 <sup>9</sup>		m/s	
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si}$ :	19.72	12.82	°C	vyhovuje

## 5. Priebek teplôt a priebek parciálnych tlakov

	$\theta$ °C	R <sub>d</sub> · 10 <sup>9</sup> m/s	P <sub>d</sub> Pa	P <sub>satx</sub> Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	19.72	0	1168.48	2296.62	si nekondenzuje
1-2	19.69	0.32	1168.14	2292.07	1 nekondenzuje
2-3	19.24	38.83	1127.05	2229.61	2 nekondenzuje
3-4	19.18	729.67	390.01	2221.26	3 nekondenzuje
4-5	-14.87	835.91	276.67	166.71	4 kondenzuje
se	-14.89	965.53	138.39	166.47	5 kondenzuje
					se nekondenzuje

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

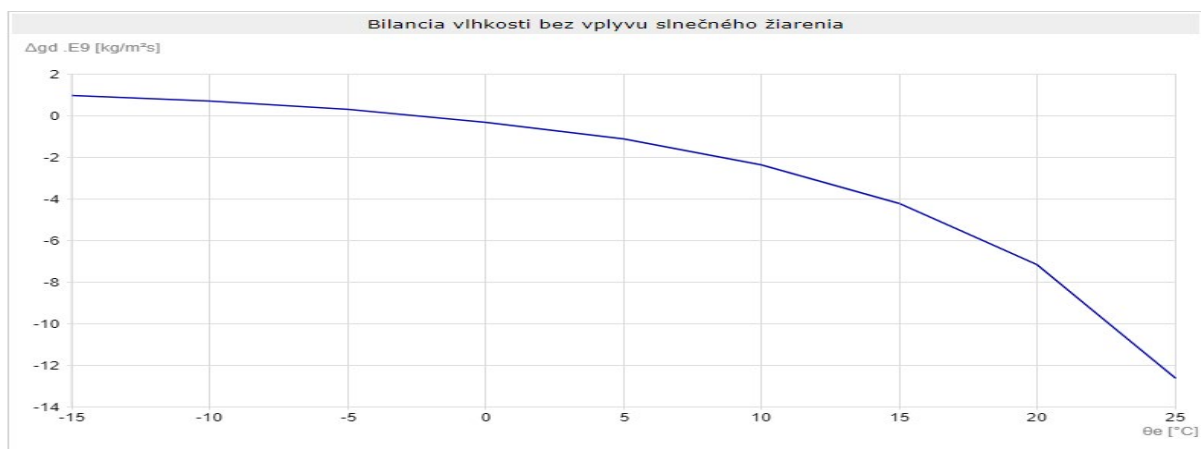
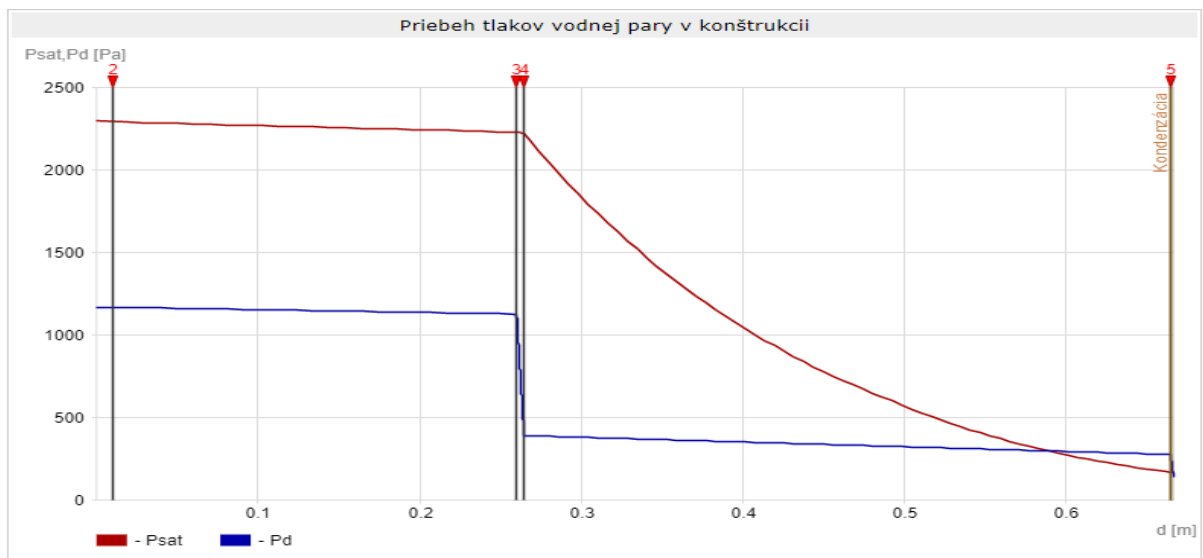
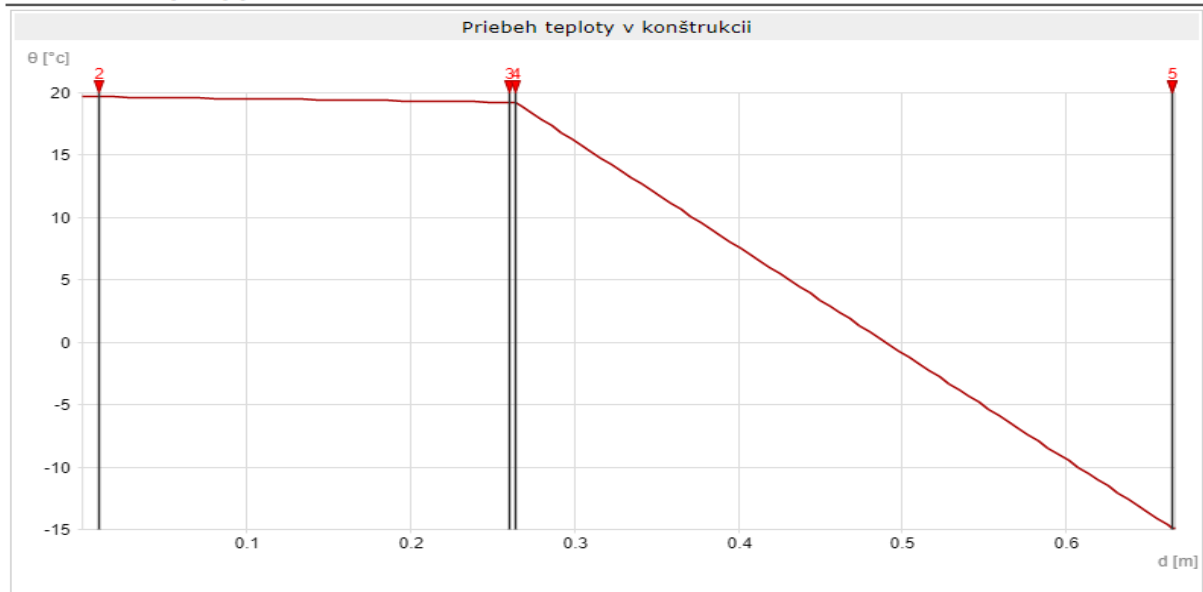
## 6. Ročná bilancia vlhkosti

		Slnečné žiarenie		Jednotka
		bez vplyvu	s vplyvom	
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.002	-	kg/m <sup>2</sup> a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	0.081	-	kg/m <sup>2</sup> a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.1	-	kg/m <sup>2</sup> a
Posúdenie		<b>vyhovuje</b>	-	

## 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

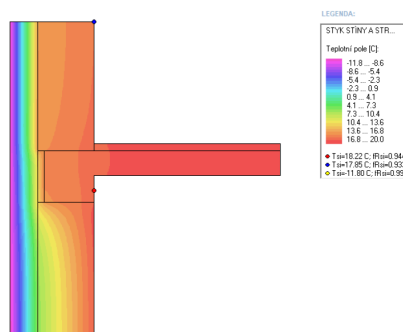


5.6  
5.7  
Skladby bez zásahu

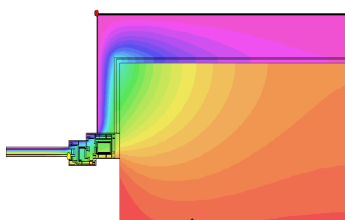
## SUMÁR VÝSLEDKOV VÝPOČTOV SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA POROVNANIE S POŽIADAVKAMI – NAVRHOVANÝ STAV

Posudzovaná konštrukcia	Tepelný odpor		Súčiniteľ prechodu tepla		
	RN(požad.) m2K / W	R(návrh) m2K / W	UN(požad.) W/(m2K)	U (návrh) W/(m2K)	spĺňa / nespĺňa
5.1 Obvodová stena NS			0,22	0,0,16	<b>spĺňa</b>
5.2 Obvodová stena suterénu PS	1,50	0,35			<b>nespĺňa</b>
5.3 Strecha S1 – väzník NS			0,15	0,08	<b>spĺňa</b>
5.4 Strecha S2 – plochá NS			0,15	0,08	<b>spĺňa</b>
5.5 Strecha S3 – plochá NS			0,15	0,08	<b>spĺňa</b>
4.6 Podlaha na teréne PS	2,50	1,07			<b>nespĺňa</b>
4.7 Podlaha v suteréne PS	2,00	1,07			<b>nespĺňa</b>

### Detail 1 horný kút – styk obvodovej steny a podlahy v úrovni poschodia



### Detail 2 styk zatepleného obvodového plášťa a ostena s okennou výplňou



### Záver :

Navrhované zatepované konštrukcie spĺňajú kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností a kritérium posúdenia na vlhkosťný režim konštrukcie. Požiadavka pre kritickú povrchovú teplotu na vznik plesní pre steny a stropy v hodnote 13,10 °C, ktorú udáva norma STN 73 0540, bola podľa posúdenia pri vybraných detailoch splnená .

Všetky detaily vyplývajúce z projektu zhotovíť podľa detailov uvedených v projekte stavby.

## 6. POSÚDENIE KRITÉRIA VÝMENY VZDUCHU – AKTUÁLNY / NAVRHOVANÝ STAV

Názov veličiny	Hodnota	Jednotka
<b>Zóna: Primárna , Stav: Aktuálny</b>		
Objem vzduchu $V_m$	5190	$m^3$
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre $l_{IV}=1 \cdot 10^{-4} m^3/(m \cdot s \cdot Pa^{0,67})$	505.7	m
Charakteristické číslo budovy (výška budovy do 25m) B	8	$Pa^{0,67}$
<b>Zóna: Primárna , Stav: Navrhovaný</b>		
Objem vzduchu $V_m$	5200	$m^3$
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre $l_{IV}=0.1 \cdot 10^{-4} m^3/(m \cdot s \cdot Pa^{0,67})$	505.7	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	Škóry	948.13	0.18	100%
<b>Zóna: Primárna , Stav: Navrhovaný</b>				
Rekuperačná jednotka	-	3180	0.49	96.1%
Otvorové konštrukcie	Škóry	94.81	0.02	3.9%

### 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	0.18	0.5	<b>nevyhovuje</b>
Navrhovaný	0.51	0.5	<b>vyhovuje</b>

### **Záver :**

Pre vypočítané  $n$  – projektovaný stav platí:  $n = 0,51 \text{ l/h} \geq 0,5 \text{ l/h}$

Požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu podľa normy STN 73 0540 v navrhovanom stave je splnená.

## 7. PREUKÁZANÉ VÝSLEDKY TEPELNOTECHNICKÉHO POSÚDENIA

**ENERGETICKÉ KRITÉRIUM - AKTUÁLNY / NAVRHOVANÝ STAV**Vstupné údaje do výpočtu:

Geometrické údaje			
<b>Zóna: Primárna</b>			
Kategória budovy	Administratívna budova		
Celková podlahová plocha $A_b$	1850.62		$m^2$
Celkový obostavaný objem $V_b$	6525.55		$m^3$
Konštrukčná výška $h_k$	3.53		m
Stav	Aktuálny	Navrhovaný	
Celková teplovýmenná plocha	3136.31	3136.31	$m^2$
Faktor tvaru	0.48	0.48	$m^{-1}$
Výpočtové vstupy			
<b>Zóna: Primárna</b>			
Požadovaná $\theta_i$	20		$^{\circ}C$
Tepelný výkon vnútorných zdrojov $q_i$	6		$W/m^2$
Čas vykurovania	Nepretržité vykurovanie budovy >12h denne		
Stav	Aktuálny	Navrhovaný	
Priemerná intenzita výmeny vzduchu n	0.18	0.51	$h^{-1}$
Vnútna tepelná kapacita budovy	Stredne ťažká	Stredne ťažká	$W/(m^2.K)$
<b>Suma všetkých zón</b>			
Priemerná vonkajšia teplota $\theta_e$	Jan	Feb	Mar
	Apr	Okt	Nov
	Dec		$^{\circ}C$
	-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		
Stav	Aktuálny	Navrhovaný	
Započítaný vplyv tepelných mostov $\Delta U$	0.1	0.05	$W/(m^2.K)$

Výsledky výpočtu:

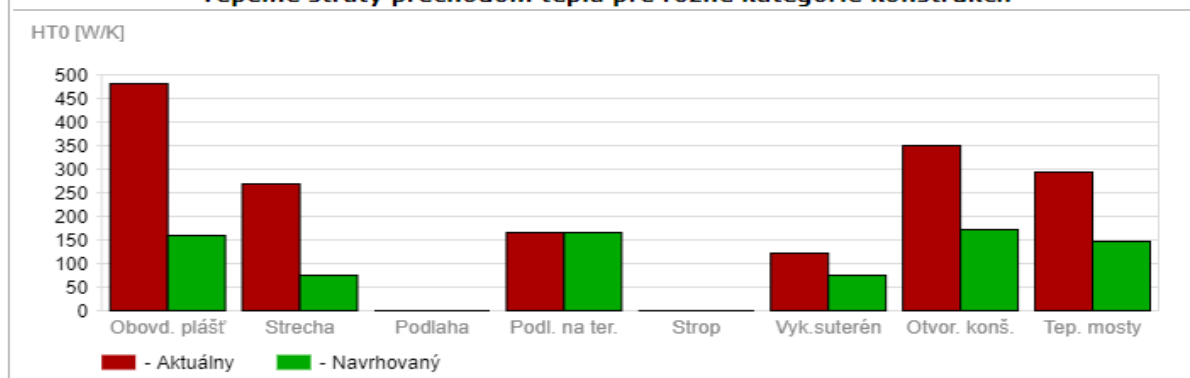
Zoznam použitých konštrukcií a ich merná tepelná strata								
Názov obvodovej konštrukcie	Faktor $b_x$	$U_i$ $W/(m^2.K)$	Plocha $A_i$ $m^2$		Merné tepelné straty $W/K$		Podiel %	
			Aktuál.	Návrh.	Aktuál.	Návrh.	Aktuál.	Návrh.
Obvodova stena PS	1	0.465	1033.83	0	480.73	0	34.6	0
Strecha S1 PS	1	0.136	424.84	0	57.78	0	4.2	0
Strecha S2 PS	1	0.463	297.89	0	137.92	0	9.9	0
Strecha S3 PS	1	0.338	215.83	0	72.95	0	5.3	0
Podlaha v suteréne PS	1	0.36	183.33	183.33	66	66	4.8	10.2
Podlaha na teréne PS	1	0.22	751.21	0	165.27	0	11.9	0
sz1	1	2.65	15.06	0	39.91	0	2.9	0
sz2	1	2.65	4.5	0	11.93	0	0.9	0
sz3	1	1.5	0.87	0	1.31	0	0.1	0
jv1	1	2.65	15.4	0	40.81	0	2.9	0
jv2	1	2.65	8.37	0	22.18	0	1.6	0
jv3	1	2.65	5.4	0	14.31	0	1	0

jz1	1	1.5	18	0	27	0	1.9	0
jz2	1	1.5	63	0	94.5	0	6.8	0
jz3	1	1.5	2.25	0	3.38	0	0.2	0
sv1	1	1.5	54.72	0	82.08	0	5.9	0
sv3	1	1.5	3.44	0	5.16	0	0.4	0
sv2	1	1.5	4.5	0	6.75	0	0.5	0
sv4	1	1.5	14.4	0	21.6	0	1.6	0
Obvodová stena NS	1	0.155	0	1033.83	0	160.24	0	24.7
Strecha S1 NS	1	0.077	0	424.84	0	32.71	0	5
Strecha S2 NS	1	0.08	0	297.89	0	23.83	0	3.7
Strecha S3 NS	1	0.08	0	215.83	0	17.27	0	2.7
jv1+	1	0.85	0	15.4	0	13.09	0	2
jv2+	1	0.85	0	8.37	0	7.11	0	1.1
jv3+	1	0.85	0	5.4	0	4.59	0	0.7
jz1+	1	0.85	0	18	0	15.3	0	2.4
jz2+	1	0.85	0	63	0	53.55	0	8.3
jz3+	1	0.85	0	2.25	0	1.91	0	0.3
sv1+	1	0.85	0	54.72	0	46.51	0	7.2
sv2+	1	0.85	0	4.5	0	3.83	0	0.6
sv3+	1	0.85	0	3.44	0	2.92	0	0.5
sv4+	1	0.85	0	14.4	0	12.24	0	1.9
sz1+	1	0.85	0	15.06	0	12.8	0	2
sz2+	1	0.85	0	4.5	0	3.83	0	0.6
sz3+	1	0.85	0	0.87	0	0.74	0	0.1
Stena suterénu nad terénom NS	1	0.21	0	19.47	0	4.09	0	0.6
Stena suterénu nad terénom PS	1	1.917	19.47	0	37.32	0	2.7	0
Podlaha na teréne NS	1	0.22	0	751.21	0	165.27	0	25.5

#### Tepelné straty prechodom tepla pre rôzne kategórie konštrukcií

Kategória	Straty W/K		Percentuálny pomer %	
	Aktuálny	Navrhovaný	Aktuálny	Navrhovaný
<b>Zóna: Primárna</b>				
Obvodový plášť	480.73	160.24	28.5	20.1
Strecha	268.65	73.81	16	9.3
Podlaha	0	0	0	0
Podlaha na teréne	165.27	165.27	9.8	20.8
Strop	0	0	0	0
Vykurovaný suterén	123.28	76.49	7.3	9.6
Otvorové konštrukcie	350.95	172.02	20.8	21.6
Započítanie vplyvu tepelných mostov	295.3	147.65	17.5	18.6

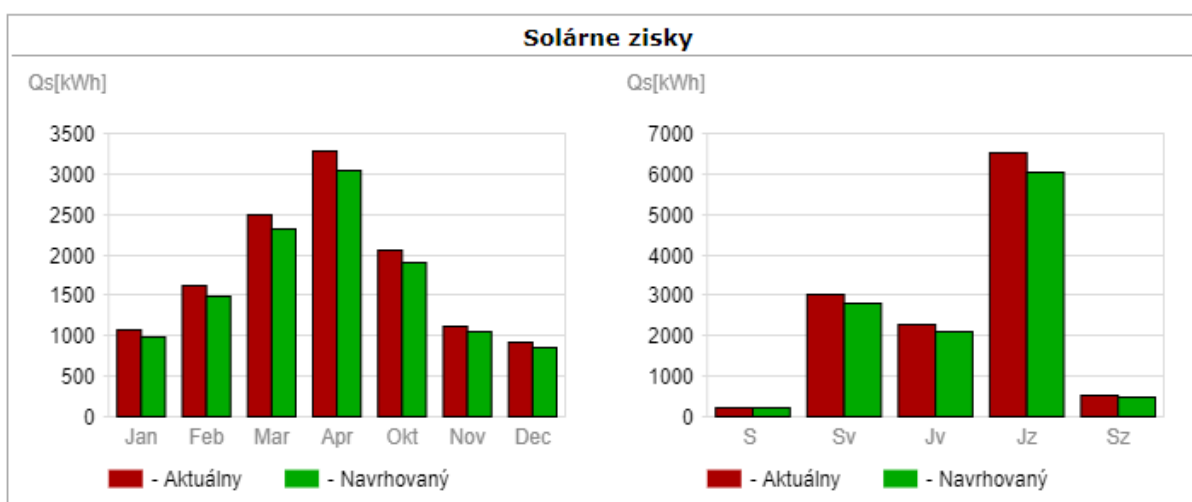
#### Tepelné straty prechodom tepla pre rôzne kategórie konštrukcií



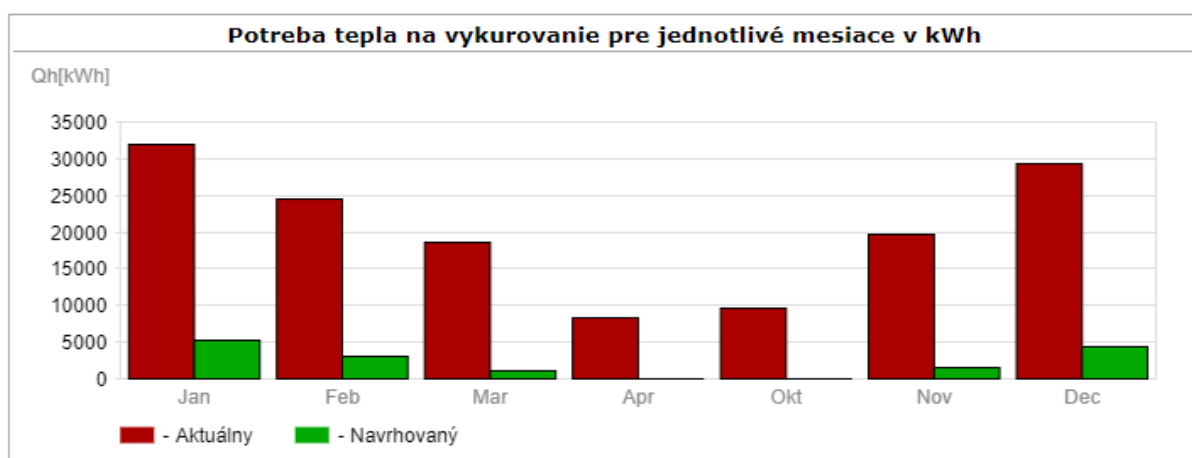
Tepelné straty vetraním pre jednotlivé zdroje				
Zdroj	Tepelné straty W/K		Percentuálny pomer %	
	Aktuálny	Navrhovaný	Aktuálny	Navrhovaný
<b>Zóna: Primárna</b>				
Škály	312.88	31.29	36.5	37.4
Vetranie oknami	543.47	0	63.5	0
Rekuperácia	0	52.47	0	62.6

Zisky pre jednotlivé mesiace				
Mesiac	Vnútorne kWh		Solárne kWh	
	Aktuálny	Navrhovaný	Aktuálny	Navrhovaný
<b>Zóna: Primárna</b>				
Január	8261.17	8261.17	1066.72	987.12
Február	7461.7	7461.7	1613.65	1493.23
Marec	8261.17	8261.17	2497.76	2311.36
Apríl	7994.68	7994.68	3291.53	3045.9
Október	8261.17	8261.17	2047.75	1894.93
November	7994.68	7994.68	1123.43	1039.59
December	8261.17	8261.17	921.16	852.41

Solárne zisky na orientáciu				
Orientácia	Zisky kWh		Percentuálny pomer %	
	Aktuálny	Navrhovaný	Aktuálny	Navrhovaný
<b>Zóna: Primárna</b>				
Sever	226.8	209.88	1.8	1.8
Severovýchod	3020.37	2794.97	24	24
Juhovýchod	2285.76	2115.18	18.2	18.2
Juhozápad	6523.46	6036.63	51.9	51.9
Severozápad	505.62	467.88	4	4



Potreba tepla pre jednotlivé mesiace v kWh						
Mesiac	na pokrytie tepelných strát vetraním		na pokrytie tepelných strát prechodom tepla		na vykurovanie	
	Aktuálny	Navrhovaný	Aktuálny	Navrhovaný	Aktuálny	Navrhovaný
<b>Zóna: Primárna</b>						
Január	13889.31	1358.49	27315.96	12902.05	31937.35	5145.84
Február	11279.16	1103.2	22182.6	10477.43	24485.08	2964.92
Marec	9811.72	959.67	19296.6	9114.29	18627.07	991.74
Apríl	6227.38	609.09	12247.32	5784.73	8211.76	46.92
Október	6498.67	635.62	12780.86	6036.74	9655.9	103.88
November	9680.18	946.8	19037.91	8992.11	19754.92	1636.64
December	12933.63	1265.02	25436.42	12014.3	29257.2	4347.64



Komplexný prehľad výsledkov			
<b>Zóna: Primárna</b>			
Kategória budovy	Administratívna budova		
Celková podlahová plocha $A_b$	1850.62		$m^2$
Celkový obostavaný objem $V_b$	6525.55		$m^3$
Konštrukčná výška $h_k$	3.53		m
Stav	Aktuálny	Navrhovaný	
Celková teplovýmenná plocha	3136.31	3136.31	$m^2$
Faktor tvaru	0.48	0.48	$m^{-1}$
Tepelná strata prechodom tepla	1388.88	647.83	W/K
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov	295.3	147.65	W/K
Tepelná strata vetraním	856.35	83.76	W/K
Celková tepelná strata	2540.52	879.24	W/K
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	0.44	0.21	$W/(m^2 \cdot K)$
Celkové solárne zisky	12562	11624.54	kWh
Celkové vnútorné zisky	56495.73	56495.73	kWh
Celkové zisky	69057.73	68120.26	kWh
Potreba tepla na pokrytie tepelných strát	208617.69	72199.53	kWh
Potreba tepla na vykurovanie	141929.29	15237.58	kWh/rok
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	76.69	8.23	$kWh/(m^2 \cdot a)$
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	21.75	2.34	$kWh/(m^3 \cdot a)$



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

<b>Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy <math>U_{e,m}</math> vo <math>W/(m^2.K)</math></b>		
	Stav	
	Aktuálny	Navrhovaný
Vypočítaný priemerný súčiniteľ budovy $U_{e,m}$	0.44	0.21
Normalizovaná hodnota $U_{e,mN}$	0.5	0.5
Posúdenie	vyhovuje	vyhovuje

<b>Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v <math>kWh/(m^2.a)</math></b>		
	Stav	
	Aktuálny	Navrhovaný
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	76.69	8.23
Normalizovaná hodnota $Q_{H,nd,N1}$	62.9	62.9
Posúdenie	nevyhovuje	vyhovuje

<b>Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v <math>kWh/(m^3.a)</math></b>		
	Stav	
	Aktuálny	Navrhovaný
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	21.75	2.34
Normalizovaná hodnota $Q_{H,nd,N1}$	22.46	22.46
Posúdenie	vyhovuje	vyhovuje

**Záver posúdenia podľa STN 73 0540 - 2: 2012**

Objekt vyhovuje vo všetkých kritériách posúdeniu podľa STN 73 0540 - 2: 2012

**8. POSÚDENIE AKTUÁLNEHO STAVU OBJEKTU NA POŽIADAVKY VYHLÁŠKY MDARR SR 364/2012 Z.Z., KTOROU SA VYKONÁVA ZÁKON Č. 555/2005 O ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV**

9	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava ( bytové domy)		murovaný		
10	Šírka budovy		39	m	
11	Dĺžka budovy		35,25	m	
12	Výška budovy		7	m	
13	Počet podlaží		2+1		
14	Obostavaný objem		6525.55	m <sup>3</sup>	
15	Celková podlahová plocha		1850.62	m <sup>2</sup>	
16	Priemerná konštrukčná výška		3.53	m	
<i>Výpočet</i>					
17	Výpočtová metóda		mesačná		
<i>Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie</i>					
<b>Mesačná metóda</b>					
18	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania		3.86	°C	
19	Trvanie obdobia vykurovania		212	dní	
<b>Výpočet potreby tepla na vykurovanie</b>					
<b>Stav:</b> Aktuálny					
<b>VSTUPNÉ ÚDAJE</b>					
<i>Budova</i>					
20	Celková teplovýmenná plocha		3136.31	m <sup>2</sup>	
21	Faktor tvaru		0.48	m <sup>-1</sup>	
<i>Tepelné straty</i>					
22	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U <sub>m</sub>		0.44	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
23	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L <sub>s</sub>		66	W/K	
24	Vplyv tepelných mostov ΔU		0.1	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
25	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM		295.3	W/K	
<i>Tepelné zisky</i>					
26	Vnútorne tepelné zisky Q <sub>i</sub>		56495.73	kWh/a	
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I <sub>sj</sub> (kWh/m <sup>2</sup> )	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m <sup>2</sup> )
27	1	sever	100	0.9	
28	2	východ	200	0.9	
29	3	juh	320	0.9	
30	4	západa	200	0.9	
31	5	SV	130	0.67	77.06
32	6	SZ	130	0.67	12.9
33	7	JV-JZ	260	0.67	112.42
34	8	H	340	0.9	
35	Solárne tepelné zisky Q <sub>s</sub>		12562	kWh/a	
<i>Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie</i>					
<b>Mesačná metóda</b>					
36	Typ konštrukcie		Stredne ťažká		
37	C - vnútorná tepelná kapacita		165000	J/(K·m <sup>2</sup> )	
<b>VÝSLEDKY</b>					
38	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)		2540.52	W/K	
39	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda		76.69	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	

Vo výpočte tepelnej straty budovy je použitá požadovaná vnútorná teplota pre normalizované hodnotenie, pre daný typ objektu a to 20 °C. Prerušované vykurovanie je zohľadnené redukčným faktorom 0,7, ktorým je vynásobená výsledná potreba tepla na vykurovanie.

Potreba energie											
Názov budovy:	Jasenica										
Ulica, číslo:											
Obec:											
Parc. č.:											
Katastrálne územie:											
Účel spracovania energetického certifikátu:											
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladienie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1,00	2,00	3,00	1,00	2,00	3,00	1,00	2,00	1,00	2,00	
Potreba tepla/energie v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	53,68			2,00					6,74		62,42
Straty vykurovacieho systému v budove:	16,41			0,04							16,46
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	13,51										13,51
Straty pri rozvoze tepla	2,91										2,91
Straty pri akumulácii tepla				0,04							0,04
Spätné získané teplo v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,96										0,96
Vlastná energia v budove:	1,16			0,02							1,18
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	1,16			0,02							1,18
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	70,30			2,06					6,74		79,10
Straty mimo hranice budovy:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	78,85			2,08					6,74		87,67
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)											
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m <sup>2</sup> .a):	78,85			2,08					6,74		87,67

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladienie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltickej energie	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO <sub>2</sub>	
1	Potreba energie budovy	Vykurovanie	78,85	77,68						1,16							
2		Príprava teplej vody	2,08							2,08							
3		Chladienie a vetranie															
4		Osvetlenie	6,74								6,74						
5		Celková potreba energie	87,67	77,68							9,98						
6	Mimo budovy	V budove a v blízkosti															
7		OZE	Mimo pozemku užívaného s budovou														
7		Straty pri výrobe															
7		Straty pri distribúcii mimo budovy															
8	Straty pri odovzdávaní mimo budovy																
9	Dodaná energia kWh/(m <sup>2</sup> .a)	87,67	77,68							9,98							
10	Primárna energia, CO <sub>2</sub>	Typ energetického nosiča															
11		Váňové faktory pre primárnu energiu		1,10						2,20							
12		Primárna energia kWh/(m <sup>2</sup> .a)			85,45					21,96							107,41
13		Váňové faktory pre emisie CO <sub>2</sub>			0,22					0,167							
14	Emisie CO <sub>2</sub> v kg/(m <sup>2</sup> .a)			17,09					1,67							18,76	

### 8.1 POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE – AKTUÁLNY STAV

Z výpočtu mernej potreby tepla na vykurovanie a po zohľadnení redukčného faktora, vyplýva merná potreba tepla na vykurovanie vo výške 53,68 kWh/(m<sup>2</sup>.a).

**Popis spôsobu vykurovania objektu :**

Teplo pre objekt obecného úradu a kultúrneho domu v Jasenici je zabezpečené prostredníctvom 2 stacionárnych plynových kotlov Lieber. Teplo do prostredia je odovzdávané prostredníctvom ocelových alebo liatinových článkových vykurovacích telies, bez termoregulačných ventilov a termostatických hlavíc.

**Potrebná energia na vykurovanie**

**78,85 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

A. Škála energetických tried pre potrebu energie na vykurovanie v kWh/(m <sup>2</sup> . a)								
Miesto spotreby	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A	B	C	D	E	F	G
Vykurovanie	rodinné domy	≤ 43	44-86	87-129	130-172	173-215	216-258	> 258
	bytové domy	≤ 27	28-53	54-80	81-106	107-133	134-159	> 159
	administratívne budovy	≤ 28	29-56	57-84	85-112	113-140	141-168	> 168
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 28	29-56	57-84	85-112	113-140	141-168	> 168
	budovy nemocníc	≤ 35	36-70	71-105	106-140	141-175	176-210	> 210
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 36	37-71	72-107	108-142	143-178	179-213	> 213
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 33	34-66	67-99	100-132	133-165	166-198	> 198
	budovy pre veľkoobchodné služby a maloobchodné služby	≤ 33	34-65	66-98	99-130	131-163	164-195	> 195

Pre miesto potreby energie na vykurovanie zaraďujeme budovu do energetickej triedy „C“.

**8.2 POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY****Popis spôsobu prípravy teplej vody :**

Teplá voda v celej budove obecného úradu je pripravovaná iba jedným prietokovým ohrievačom o objeme 5 l a v kultúrnom dome je elektrický bojler s objemom 80 l.

**Potreba energie na prípravu teplej vody vrátane strát pri distribúcii a výrobe je**

**2,08/ m<sup>2</sup>rok**

B. Škála energetických tried pre potrebu energie na prípravu teplej vody v kWh/(m <sup>2</sup> . a)								
Miesto spotreby	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A	B	C	D	E	F	G
Príprava teplej vody	rodinné domy	≤ 12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	> 72
	bytové domy	≤ 13	14-26	27-39	40-52	53-65	66-78	> 78
	administratívne budovy	≤ 4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	> 24
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 6	7-12	13-18	19-24	25-30	31-36	> 36
	budovy nemocníc	≤ 26	27-52	53-78	79-104	105-130	131-156	> 156
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 32	33-64	65-96	97-128	129-160	161-192	> 192
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 6	7-12	13-18	19-24	25-30	31-36	> 36
budovy pre veľkoobchodné služby a maloobchodné služby	≤ 5	6-9	10-14	15-18	19-23	24-27	> 27	

Pre miesto potreby energie na prípravu teplej vody zaraďujeme budovu do energetickej triedy „A“

**8.3 POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE****Popis spôsobu osvetlenia :**

Osvetľovacia sústava je realizovaná svietidlami :

- žiarivkové 4x18W
- žiarivkové 2x36W
- žiarovkové 1x40W
- žiarovkové 1x40W
- žiarovkové 1x40W

**Potreba energie na osvetlenie je  
6,74 kWh/m<sup>2</sup>rok**

D. Škála energetických tried pre potrebu energie na osvetlenie v kWh/(m <sup>2</sup> . a)								
Miesto spotreby	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A	B	C	D	E	F	G
Osvetlenie	rodinné domy	nehodnotí sa						
	bytové domy	nehodnotí sa						
	administratívne budovy	≤ 15	16-30	31-45	46-60	61-75	76-90	> 90
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 9	10-18	19-27	28-36	37-45	46-54	> 54
	budovy nemocníc	≤ 16	17-32	33-48	49-64	65-80	81-96	> 96
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	> 72
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 21	22-42	43-63	64-84	85-105	106-126	> 126
budovy pre veľkoobchodné služby a maloobchodné služby	≤ 37	38-74	75-111	112-148	149-185	186-222	> 222	

Pre miesto potreby energie na prípravu teplej vody zaraďujeme budovu do energetickej triedy „A“.

#### 8.4 CELKOVÁ POTREBA ENERGIE

Celková potreba energie budovy vychádza zo súčtu potrieb energie pre jednotlivé miesta spotreby.

**Celková potreba energie budovy  
87,67 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

E. Škála energetických tried celkovej potreby energie budovy v kWh/(m <sup>2</sup> . a)								
Miesto spotreby	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A	B	C	D	E	F	G
Celková potreba energie v budove	rodinné domy	≤ 55	56 - 110	111 - 165	166 - 220	221 - 275	276 - 330	> 330
	bytové domy	≤ 40	41 - 79	80 - 119	120 - 158	159 - 198	199 - 237	> 237
	administratívne budovy	≤ 47	48 - 94	95 - 141	142 - 188	189 - 235	236 - 282	> 282
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 43	44 - 86	87 - 129	130 - 172	173 - 215	216 - 258	> 258
	budovy nemocníc	≤ 103	104 - 205	206 - 307	308 - 409	410 - 511	512 - 614	> 614
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 94	95 - 187	188 - 281	282 - 374	375 - 468	469 - 561	> 561
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 60	61 - 120	121 - 180	181 - 240	241 - 300	301 - 360	> 360
budovy pre veľkoobchodné služby a maloobchodné služby	≤ 108	109 - 214	215 - 322	323 - 428	429 - 536	537 - 642	> 642	

Z hľadiska celkovej potreby energie budovy zaraďujeme objekt do energetickej triedy „B“

#### 8.4 GLOBÁLNY UKAZOVATEĽ – PRIMÁRNA ENERGIA

Prepočet potreby energie na jednotlivých miestach potreby na primárnu energiu bol vykonaný na základe prepočítavacích faktorov vyplývajúcich z prílohy č. 2 k vyhláske č. 364/2012

Z.z.

**Primárna energia budovy číni**  
**107,41 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

F. Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m <sup>2</sup> . a)									
Miesto spotreby	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
		A0*)	A1	B	C	D	E	F	G
Globálny ukazovateľ – primárna energia	rodinné domy	≤ 54	55-108	109-216	217-324	325-432	433-540	541-648	> 648
	bytové domy	≤ 32	33-63	64-126	127-189	190-252	253-315	316-378	> 378
	administratívne budovy	≤ 45	46-90	91-179	180-269	270-358	359-448	449-537	> 537
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35-68	69-136	137-204	205-272	273-340	341-408	> 408
	budovy nemocníc	≤ 98	99-196	197-392	393-588	589-784	785-980	981-1176	>1176
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83-164	165-328	329-492	493-656	657-820	821-984	> 984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 46	47-92	93-184	185-276	277-368	369-460	461-552	> 552
	budovy pre veľkoobchodné služby a maloobchodné služby	≤ 107	108-214	215-428	429-642	643-856	857-1070	1071-1284	>1284

Z vyhodnotenia globálneho ukazovateľa – primárnej energie je predpoklad zatriedenia riešenej budovy do triedy energetickej hospodárnosti budovy „B“

**ZÁVER AKTUÁLNY STAV :**

Posudzovaný objekt podľa zákona č. 555/2005 Z. z. a jeho vykonávajúcej vyhlášky č. 364/ 2012 Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, ktorou sa vykonáva energetická certifikácia, je v aktuálnom stave zatriedený pre miesto potreby energie na vykurovanie v kategórii C, pre miesto potreby energie na prípravu TV v kategórii A a pre miesto potreby energie na osvetlenie v kategórii A. Celková potreba energie budovy je zatriedená do kategórie B. Objekt je pri globálnom hodnotení zatriedený do kategórie B energetickej škály.

**9. POSÚDENIE NAVRHOVANÉHO STAVU OBJEKTU NA POŽIADAVKY VYHLÁŠKY MDARR SR 364/2012 Z.Z., KTOROU SA VYKONÁVA ZÁKON Č. 555/2005 O ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV**

Vo výpočte tepelnej straty budovy je použitá požadovaná vnútorná teplota pre normalizované hodnotenie, pre daný typ objektu a to 20 °C. Prerušované vykurovanie je zohľadnené redukčným faktorom 0,7, ktorým je vynásobená výsledná potreba tepla na vykurovanie.

<b>Výpočet potreby tepla na vykurovanie</b>			
<b>Stav:</b> Navrhovaný			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
<i>Budova</i>			
40	Celková teplovýmenná plocha	3136.31	m <sup>2</sup>
41	Faktor tvaru	0.48	m <sup>-1</sup>
<i>Tepelné straty</i>			
42	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U <sub>m</sub>	0.21	W/(m <sup>2</sup> ·K)
43	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurov. suteréne L <sub>s</sub>	66	W/K
44	Vplyv tepelných mostov ΔU	0.05	W/(m <sup>2</sup> ·K)
45	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM	147.65	W/K
<i>Tepelné zisky</i>			
46	Vnútorne tepelné zisky Q <sub>i</sub>	56495.73	kWh/a
55	Solárne tepelné zisky Q <sub>s</sub>	11624.54	kWh/a
<i>Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie</i>			
<b>Mesačná metóda</b>			
56	Typ konštrukcie	Stredne ťažká	
57	C - vnútorná tepelná kapacita	165000	J/(K·m <sup>2</sup> )
<b>VÝSLEDKY</b>			
58	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	879.24	W/K
59	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	8.23	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)

<b>Potreba energie</b>											
Názov budovy:	Jasenica										
Ulica, číslo:											
Obec:											
Parc. č.:											
Katastrálne územie:											
Účel spracovania energetického certifikátu:											
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1,00	2,00	3,00	1,00	2,00	3,00	1,00	2,00	1,00	2,00	
Potreba tepla/energie v kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	5,76			2,00					2,86		10,63
Straty vykurovacieho systému v budove:	1,10			0,54							1,64
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	0,35										0,35
Straty pri rozvoze tepla	0,75										0,75
Straty pri akumulácii tepla				0,54							0,54
Spätne získané teplo v kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	0,44										0,44
Vlastná energia v budove:	3,92			0,02							3,94
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	3,92			0,02							3,94
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	10,34			2,56					2,86		15,76
Straty mimo hranice budovy:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	10,04			2,43					2,86		15,34
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	1,55			0,39							1,94
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m <sup>2</sup> ·a):	8,49			2,05					2,86		13,40

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič <i>n</i>	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO <sub>2</sub>	
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	8,49	6,11						2,38			1,55				
2		Príprava teplej vody	2,05	2,03						0,02			0,39				
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie	2,86								2,86			0,65			
5		<b>Celková potreba energie</b>	<b>13,40</b>		<b>8,14</b>						<b>5,26</b>						
6	OZE	V budove a v blízkosti											2,58				
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe															
7		Straty pri distribúcii mimo budovy															
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
9	<b>Dodaná energia kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>13,40</b>		<b>8,14</b>						<b>5,26</b>			<b>2,58</b>				
10	Primárna energia, CO <sub>2</sub>	Typ energetického nosiča															
11		Váňové faktory pre primárnu energiu			1,10					2,20							
12		<b>Primárna energia kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>			<b>8,96</b>						<b>11,57</b>						<b>20,52</b>
13		Váňové faktory pre emisie CO <sub>2</sub>			0,22					0,167							
14	<b>Emisie CO<sub>2</sub> v kg/(m<sup>2</sup>.a)</b>			<b>1,79</b>						<b>0,88</b>						<b>2,67</b>	

**Z výpočtu mernej potreby tepla na vykurovanie, vyplýva merná potreba tepla na vykurovanie vo výške 5,76 kWh/(m<sup>2</sup>.a).**

### 9.1 POTREBA ENERGIE NA VKUROVANIE

#### Popis spôsobu vykurovania objektu :

Pre zníženie energetickej náročnosti na vykurovanie je navrhnutá rekonštrukcia zdroja tepla. Na pokrytie tepelných strát a zabezpečenie tepelnej pohody budú slúžiť do kaskády zapojené dva nástenné plynové kondenzačné kotle Buderus Logamax Plus GB 162-70 V2, s menovitým výkonom v rozsahu od 13 do 62,6 kW. Kotle sú osadené do líniového kaskádového rámu pre upevnenie jednotky TL2 s hydraulickou výhybkou, rozdeľovačom a zberačom. Pripojovacia skupina ďalej obsahuje hydraulické komponenty pre pripojenie čerpadla Wilo Stratos Para 25/1-8. Distribúcia teplej vody bude rozčlenená pomocou združeného rozdeľovača a zberača Racen RS KOMBI M 120 do troch vetiev. Vetva číslo 1 a 2 zabezpečia tepelnú pohodu budovy radiátorovým vykurovaním a vetva číslo 3 bude slúžiť na prípravu teplej vody v zásobníku Reflex StorathermAqua AF 300/1M\_B s jedným výmenníkom tepla a návarkom 6/4" pre prídavný elektrický ohrev. Súčasťou plynových kotlov je zabudované obehové čerpadlo a expanzná nádoba. Vykurovací systém objektu bude rozdelený podľa spôsobu využitia do nasledujúcich vetiev:

- VETVA 1- vykurovanie priestorov obecného úradu
- VETVA 2- vykurovanie priestorov domu kultúry
- VETVA 3- ohrev TV

Pre zníženie energetickej náročnosti na vykurovanie je navrhnuté vybaviť objekt systémom riadeného vetrania so spätným získavaním tepla (rekuperáciou).



**Potrebná energia na vykurovanie**  
**8,49 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

A. Škála energetických tried pre potrebu energie na vykurovanie v kWh/(m <sup>2</sup> . a)								
Miesto spotreby	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A	B	C	D	E	F	G
Vykurovanie	rodinné domy	≤ 43	44-86	87-129	130-172	173-215	216-258	> 258
	bytové domy	≤ 27	28-53	54-80	81-106	107-133	134-159	> 159
	administratívne budovy	≤ 28	29-56	57-84	85-112	113-140	141-168	> 168
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 28	29-56	57-84	85-112	113-140	141-168	> 168
	budovy nemocníc	≤ 35	36-70	71-105	106-140	141-175	176-210	> 210
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 36	37-71	72-107	108-142	143-178	179-213	> 213
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 33	34-66	67-99	100-132	133-165	166-198	> 198
	budovy pre veľkoobchodné služby a maloobchodné služby	≤ 33	34-65	66-98	99-130	131-163	164-195	> 195

Pre miesto potreby energie na vykurovanie zaraďujeme budovu do energetickej triedy „A“.

### 9.2 POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY

#### Popis spôsobu prípravy teplej vody :

Ohrev TÚV bude zabezpečený v zásobníku napájanom samostatnou vetvou z vykurovania.

**Potreba energie na prípravu teplej vody vrátane strát pri distribúcii a výrobe je**  
**2,05 kWh/ m<sup>2</sup>rok**

B. Škála energetických tried pre potrebu energie na prípravu teplej vody v kWh/(m <sup>2</sup> . a)								
Miesto spotreby	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A	B	C	D	E	F	G
Príprava teplej vody	rodinné domy	≤ 12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	> 72
	bytové domy	≤ 13	14-26	27-39	40-52	53-65	66-78	> 78
	administratívne budovy	≤ 4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	> 24
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 6	7-12	13-18	19-24	25-30	31-36	> 36
	budovy nemocníc	≤ 26	27-52	53-78	79-104	105-130	131-156	> 156
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 32	33-64	65-96	97-128	129-160	161-192	> 192
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 6	7-12	13-18	19-24	25-30	31-36	> 36
	budovy pre veľkoobchodné služby a maloobchodné služby	≤ 5	6-9	10-14	15-18	19-23	24-27	> 27

Pre miesto potreby energie na prípravu teplej vody zaraďujeme budovu do energetickej triedy „A“.

### 9.3 POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE

#### Popis spôsobu osvetlenia :

Osvetlenie bude zabezpečené LED svietidlami :

- LED panel 45W
- LED svietidlo 40W
- LED svietidlo 35W
- LED svietidlo 15W

- LED svietidlo 35W
- LED svietidlo 40W

potreba energie na osvetlenie je  
2,86 kWh/ m<sup>2</sup>rok

D. Škála energetických tried pre potrebu energie na osvetlenie v kWh/(m <sup>2</sup> . a)								
Miesto spotreby	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A	B	C	D	E	F	G
Osvetlenie	rodinné domy	nehodnotí sa						
	bytové domy	nehodnotí sa						
	administratívne budovy	≤ 15	16-30	31-45	46-60	61-75	76-90	> 90
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 9	10-18	19-27	28-36	37-45	46-54	> 54
	budovy nemocníc	≤ 16	17-32	33-48	49-64	65-80	81-96	> 96
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	> 72
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 21	22-42	43-63	64-84	85-105	106-126	> 126
	budovy pre veľkoobchodné služby a maloobchodné služby	≤ 37	38-74	75-111	112-148	149-185	186-222	> 222

Pre miesto potreby energie na osvetlenie zaraďujeme budovu do energetickej triedy „A“.

#### 9.4 CELKOVÁ POTREBA ENERGIE

Celková potreba energie budovy vychádza zo súčtu potrieb energie pre jednotlivé miesta spotreby.

Celková potreba energie budovy  
35,37kWh/(m<sup>2</sup>.a)

E. Škála energetických tried celkovej potreby energie budovy v kWh/(m <sup>2</sup> . a)								
Miesto spotreby	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A	B	C	D	E	F	G
Celková potreba energie v budove	rodinné domy	≤ 55	56 - 110	111 - 165	166 - 220	221 - 275	276 - 330	> 330
	bytové domy	≤ 40	41 - 79	80 - 119	120 - 158	159 - 198	199 - 237	> 237
	administratívne budovy	≤ 47	48 - 94	95 - 141	142 - 188	189 - 235	236 - 282	> 282
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 43	44 - 86	87 - 129	130 - 172	173 - 215	216 - 258	> 258
	budovy nemocníc	≤ 103	104 - 205	206 - 307	308 - 409	410 - 511	512 - 614	> 614
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 94	95 - 187	188 - 281	282 - 374	375 - 468	469 - 561	> 561
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 60	61 - 120	121 - 180	181 - 240	241 - 300	301 - 360	> 360
	budovy pre veľkoobchodné služby a maloobchodné služby	≤ 108	109 - 214	215 - 322	323 - 428	429 - 536	537 - 642	> 642

Z hľadiska celkovej potreby energie budovy zaraďujeme objekt do energetickej triedy „A“

#### 9.5 GLOBÁLNY UKAZOVATEĽ – PRIMÁRNA ENERGIA

Prepočet potreby energie na jednotlivých miestach potreby na primárnu energiu bol vykonaný na základe prepočítavacích faktorov vyplývajúcich z prílohy č. 2 k vyhláške č. 364/2012 Z.z.

**Primárna energia budovy činí  
20,52 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

F. Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m <sup>2</sup> . a)									
Miesto spotreby	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
		A0*)	A1	B	C	D	E	F	G
Globálny ukazovateľ – primárna energia	rodinné domy	≤ 54	55-108	109-216	217-324	325-432	433-540	541-648	> 648
	bytové domy	≤ 32	33-63	64-126	127-189	190-252	253-315	316-378	> 378
	administratívne budovy	≤ 45	46-90	91-179	180-269	270-358	359-448	449-537	> 537
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35-68	69-136	137-204	205-272	273-340	341-408	> 408
	budovy nemocníc	≤ 98	99-196	197-392	393-588	589-784	785-980	981-1176	>1176
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83-164	165-328	329-492	493-656	657-820	821-984	> 984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 46	47-92	93-184	185-276	277-368	369-460	461-552	> 552
	budovy pre veľkoobchodné služby a maloobchodné služby	≤ 107	108-214	215-428	429-642	643-856	857-1070	1071-1284	>1284

Z vyhodnotenia globálneho ukazovateľa – primárnej energie je predpoklad zatriedenia riešenej budovy do triedy energetickej hospodárnosti budovy „A0“

#### ZÁVER NAVRHOVANÝ STAV :

Posudzovaný objekt podľa zákona č. 555/2005 Z. z. a jeho vykonávajúcej vyhlášky č. 364/ 2012 Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, ktorou sa vykonáva energetická certifikácia, je v navrhovanom stave zatriedený pre miesto potreby energie na vykurovanie v kategórii B , pre miesto potreby energie na prípravu TV v kategórii A , pre miesto potreby energie na osvetlenie v kategórii A. Celková potreba energie budovy je zatriedená do kategórie A . Objekt je pri globálnom hodnotení zatriedený do kategórie A0 energetickej škály .

## 10. CELKOVÝ ZÁVER

Tepelnotechnickými výpočtami bolo preukázané, že riešená budova v navrhovanom stave spĺňa / nespĺňa nasledovné požiadavky STN 73 0540-2:2012/Z1-2016 , ktoré kladené na stavebné konštrukcie a budovu :

- Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie (maximálne hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U)  
**splnené pri všetkých navrhovaných konštrukciách**
- Kritérium minimálnej teploty vnútorného povrchu (hygienické kritérium)  
**splnené**
- Kritérium minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti  
**splnené**

Hodnotený objekt v navrhovanom stave **spĺňa** požiadavky na zaradenie objektu do energetickej triedy podľa globálneho ukazovateľa – primárnej energie podľa zákon 555/2005 Z.z. v znení zákona 300/2012 v §4b. , resp. vyhlášky 364/2012 Z.z. v §2 až §5 v znení vyhlášky 324/2016 Z.z.

Posúdenie bolo spracované na základe projektovej dokumentácie na stavebné povolenie a

informácií generálneho projektanta. Všetky uvedené údaje platia pre objekt bežne používaný ako administratívna budova, s okrajovými podmienkami vnútorného a vonkajšieho prostredia, ktoré sú uvedenými v posudku. Tepelnotechnické charakteristiky zabudovaných izolácií a okien sú zrejmé z tohto posudku. V priestoroch so zvýšenou produkciou vlhkosti je nutné dbať najmä nato, aby nedochádzalo k prekročeniu relatívnej vlhkosti vzduchu v zimnom období nad normové okrajové podmienky. Predpoklad zaradenia objektu z hľadiska celkovej potreby energie je do energetickej triedy „A“. V časti globálneho ukazovateľa – primárnej energie je to energetická trieda „A0“, čím spĺňa požiadavky pre obnovované budovy v zmysle vyhlášky 324/2016 Z.z aj STN 73 0540/Z1.

### Rekapitulácia a potenciál úspor energie po realizácii navrhovaných úprav

	Veľičina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Škály energetických tried	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Škály energetických tried	Úspora tepla / energie v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	53,68		5,76		47,92	89,3%
	<b>Potreba energie:</b>						
8	na vykurovanie	78,85	C	8,49	A	70,36	89,23%
9	na prípravu teplej vody	2,08	A	2,05	A	0,03	1,7%
10	na chladenie/vetrание					0,00	
11	na osvetlenie	6,74	A	2,86	A	3,87	57,5%
12	<b>Celková potreba energie kWh/(m<sup>2</sup>.a):</b>	<b>87,67</b>	<b>B</b>	<b>13,40</b>	<b>A</b>	<b>74,27</b>	<b>84,7%</b>
13	<b>Primárna energia kWh/(m<sup>2</sup>.a):</b>	<b>107,41</b>	<b>B</b>	<b>20,52</b>	<b>A0</b>	<b>86,89</b>	<b>80,9%</b>
	<b>Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:</b>						
15,00	solárna tepelná						
16,00	solárna fotovoltaická			2,58			
17,00	kogenerácia						
18,00	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja						

### Zníženie spotreby energie vyjadrené v percentách

Energetický nosič	Spotreba zemného plynu a elektrickej energie pre východiskový stav a navrhovaný stav					
	Východiskový stav (MWh/rok)			Navrhovaný stav		
	2020	2019	2018	Priemerná spotreba pred realizáciou opatrení	Spotreba po realizácii opatrení (MWh/rok)	úspora (%)
Elektrická energia	16,927	19,685	18,887	18,49966667	9,743	47,33
Zemný plyn	104,35	106,43	94,479	101,7543333	10,736	89,45
				120,254	20,479	82,97

Celková spotreba energie sa zníži z pôvodných 120,254 MWh/rok po realizácii opatrení na 20,479 MWh/rok, t.j. celkové zníženie spotreby energie predstavuje cca 82,97 %.

### Environmentálne hodnotenie emisií CO<sub>2</sub> na základe spotreby energií

Znečisťujúca látka	Východiskový stav	Navrhovaný stav	Úspora emisií CO <sub>2</sub>	
CO <sub>2</sub> [t]	25,622	3,989	21,633	84,43

Úspora emisií CO<sub>2</sub> predstavuje rozdiel medzi spotrebou jednotlivých energií prepočítaných cez emisný faktor (vychádzajúc z vyhlášky 364/2012 Z.z. ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších

predpisov) pre východiskový stav a pre navrhovaný stav. **Úspora emisií predstavuje 21,633 ton CO2 ročne po realizácii čo predstavuje úsporu 84,43%.** K zníženiu emisií skleníkových plynov dôjde bez negatívneho dopadu na kvalitu ovzdušia a emisie znečisťujúcich látok.

<b>Charakter využitia budovy (kategória budovy)</b>	<b>Administratívna budova</b>
<b>Globálny ukazovateľ – energetická trieda</b>	<b>A0</b>