

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:

Zníženie energetickej náročnosti objektu Obecného úradu a kultúrneho domu, Rabča , Miesto : Obec Rabča, parcela 4569/1 , Časť: architektonicko-stavebné riešenie , Zodpovedný projektant: Ing. Ján Potoma

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: Rabča

Druh stavby: Významná obnova

Predmetom projektového energetického hodnotenia je projektový zámer významnej obnovy budovy obecného úradu a kultúrneho domu , ktorá spočíva v nasledujúcich opatreniach :

- Zateplenie fasády, sokla vrátane kritických detailov podľa projektu
- Zateplenie strešnej konštrukcie a podstrešného priestoru
- Výmena presklených konštrukcií
- Rekonštrukcia vykurovacieho systému
- Inštalácia malého zdroja elektrickej energie - fotovoltickej elektrárne
- Rekonštrukcia osvetlenia

Na základe Vyhlášky č. 364/2012 Z. z, § 1,ods. 8 sa hodnotenie vzťahuje pre kategóriu budovy administratívna budova . Objekt je počítaný ako jedna zóna. Charakter užívania objektu je najbližší kategórii budovy – Administratívna budova

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_s pre vnútornú teplotu 20 °C		3422 K.deň						
Počet dní vykurovacieho obdobia /počet vykurovacích dní podľa mesiacov p (deň)	212	október	31					
		november	30					
		december	31					
		január	31					
		február	28					
		marec	31					
apríl	30							
Priemerná vonkajšia teplota počas vykurovacieho obdobia/priemerná vonkajšia teplota podľa mesiacov θ_e v °C	3,86	október	+ 9,8					
		november	+ 4,3					
		december	- 0,3					
		január	- 1,8					
		február	+ 0,4					
		marec	+ 4,6					
apríl	+ 9,9							
Celková energia slnečného žiarenia I_{sj} na jednotku plochy s nasmerovaním j počas štandardného vykurovacieho obdobia v kWh/m ² 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 ²								
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

Multifunkčný objekt obecného úradu bol vybudovaný v 50. – 60. rokoch minulého storočia. Objekt pozostáva z hlavných dvoch funkčných celkov: obecný úrad a kultúrny dom.

Objekt od začiatku plní administratívnu (obecný úrad) a spoločensko-kultúrnu funkciu (spoločenská sala, kinosála).

Jedná sa o trojpodlažný objekt, ktorý tvorí zapustený suterén, prvé a druhé nadzemné podlažie. Prestrešený je sedlovou strechou pod ktorou sa nachádza nevyužitý podstrešný priestor a plochou strechou.

Z konštrukčného hľadiska sa jedná o murovaný objekt, obvodové murivo je z dierovanej tehly hrúbky 400 až 450 mm. Časť obvodového muriva – severná a východná fasáda je z exteriérovej strany zateplená tepelnou izoláciou hrúbky 70 mm. Stropná konštrukcia medzi podlažiami je železobetónová hrúbky cca 250 mm. Strecha objektu je sedlová tvaru L – kopírujúca tvar budovy. Fasádne okná sú plastové, staršieho prevedenia s izolačným dvojsklom, časť fasádnych dverí sú pôvodné drevené.

Presné skladby teplovýmenných konštrukcií po zateplení sú podrobne popísané v bode 4 tohto posudku : posúdenie kritéria minimálnych tepelnoizolačných vlastností a na vlhkostný režim konštrukcie – aktuálny stav.

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

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

3. NORMATÍVNE POŽIADAVKY PRE SPRACOVANIE TEPELNOTECHNICKÉHO POSUDKU

Predmetom posúdenia sú obalové konštrukcie 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 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.

c) Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \cdot \text{KW}$ (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 ² ·K/W														
	Minimálna hodnota R _{min}	Normalizovaná (požadovaná) hodnota R _N od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota R _{r1} Normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016	Cieľová odporúčaná hodnota od 1. 1. 2021											
				R _{r2} normalizovaná (požadovaná)			R _{r3} 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 nevýkurovaným 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:	Smer tepelného toku														
– do 10 K	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
– do 15 K	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
– do 20 K	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
– do 25 K	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
– nad 25 K	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 prifalá k zemi pri hĺbke zeminy:															
– do 0,5 m	1,5		2,0	2,5						2,5			2,5		
– nad 0,5 m do 2,0 m	1,0		1,6	2,0						2,0			2,0		
– nad 2,0 m	0,7		1,2	1,5						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	1,5		2,3	2,5						2,5			2,5		
– ostatné prípady	1,0		1,5	2,0						2,0			2,0		

Požiadavky na U_w vonkajších otvorových konštrukcií

Konštrukcia/ Komponent	Súčiniteľ prechodu tepla $W/(m^2 \cdot K)^{(5)}$				
	Maximálna hodnota ¹⁾ $U_{w,max}$	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 ²⁾ v obvodovej stene ³⁾	1,70	1,40	1,00	0,85	0,65
Okná v šikmej strešnej konštrukcii	1,70	1,50 ⁴⁾	1,40 ⁴⁾	1,20 ⁴⁾	1,00 ⁴⁾
Dvere do ostatných priestorov					
– bez zádveria	4,30	3,00	2,50	$\leq 2,00$	
– so zádverím	5,50	4,00	3,00	$\leq 2,00$	

¹⁾ Platí pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti.
²⁾ Platí pre balkónové, terasové dvere alebo tzv. francúzske okná z rovnakých konštrukčných prvkov ako okná.
³⁾ Požiadavky neplatia pre závesné steny a ľahké obvodové plášte (LOP).
⁴⁾ Strešné okno sa nadväzuje na STN EN ISO 673 hodnotí sa prihladením na sklon strešného okna pri zabudovaní:
– sklon od 20° do $\leq 40^\circ$ zhoršuje dvojsklo o $+0,4 W/(m^2 \cdot K)$ a trojsklo o $+0,2 W/(m^2 \cdot K)$,
– sklon od 40° do $\leq 60^\circ$ zhoršuje dvojsklo o $+0,3 W/(m^2 \cdot K)$ a trojsklo o $+0,2 W/(m^2 \cdot K)$,
– sklon od 60° do $\leq 70^\circ$ zhoršuje dvojsklo o $+0,2 W/(m^2 \cdot K)$ a trojsklo o $+0,1 W/(m^2 \cdot K)$,
– pri sklone nad 70° sa už hodnota zasklenia U_g nezhoršuje.
⁵⁾ Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň $1,8 m^2$; 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 :

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

$Q_{si,N}$ - 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 ϕ_i ;

ΔQ_{si} - hodnota bezpečnostnej prirážky 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 $^{\circ}\text{C}$ nad teplotou rosného bodu θ_{dp} .

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

$Q_{si,ok,N}$ - požadovaná normalizovaná hodnota vnútornej povrchovej teploty výplne otvorov v $^{\circ}\text{C}$

Q_{dp} - teplota rosného bodu v $^{\circ}\text{C}$ zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu ϕ_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:

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

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 navrhnúť strechy, stropy a steny, v ktorých sú splnené všetky tieto podmienky:

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

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 medzilaťové 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 výplní 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 $nN = 0,5$ 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 $W/(m^2.K)$, sa stanovuje zo vzťahu:

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

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

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

Odporúčané hodnoty $U_{e,m}$, v závislosti od 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 $U_{e,m,N}$			
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Cieľová odporúčaná hodnota
$\leq 0,3$	0,69	0,58	0,38	0,25
0,4	0,64	0,53	0,35	0,24
0,5	0,60	0,49	0,33	0,23
0,6	0,57	0,46	0,31	0,22
0,7	0,54	0,44	0,30	0,21
0,8	0,52	0,42	0,29	0,21
0,9	0,50	0,41	0,28	0,20
1,0	0,49	0,39	0,27	0,20

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

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

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

$Q_{H,nd,N1}$ – je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v kWh/(m².a),

$Q_{H,nd1}$ – je merná potreba tepla v kWh/(m².a).

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² .a)			
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$	Normalizovaná hodnota $Q_{H,nd,N1}$	Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$
$\leq 0,3$	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 POŽIADAVKY 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/(m².a),

Q_{EP} - je potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy v kWh/(m².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 Rabča.

Vlastnosti vnútorného prostredia :

- teplota vnútorného vzduchu je $\theta_{ai} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu je $\varphi_i = 50\text{ }\%$

Vlastnosti vonkajšieho prostredia pre riešenie lokalitu

- teplota vonkajšieho vzduchu je $\theta_e = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu je $\varphi_e = 84\text{ }\%$
- relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu je $\varphi_e = 50\text{ }\%$
- 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 $R_{si} = 0,13\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ (tepelný tok vodorovne), (STN 73 0540-)

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 – PÔVODNÝ STAV

4.1

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: obvodová stena zateplena ST1 PS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum: 29.9.2021

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Obvodová stena

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-18 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.13 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	vnútorná omietka	0.01	1600	0.88	840	6
2	Murivo z keramickej tehly	0.40	850	0.55	960	7.0
3	vonkajšia omietka	0.02	2000	0.88	790	19
4	Lepiaca malta	0.005	600	0.30	790	20
5	EPS	0.07	15	0.035	1270	25
6	Malta výstužnej vrstvy	0.002	1600	0.7	800	50
7	Vonkajšia omietka	0.002	1800	0.7	800	150

4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veľičina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	2.78	4.4	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	2.95		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.34	0.22	W/m ² K	nevyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	$29.16 \cdot 10^9$		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.33	12.82	°C	vyhovuje

5. Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ °C	$R_d \cdot 10^9$ m/s	P_d Pa	P_{satx} Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	18.33	0	1168.48	2105.7	si nekondenzuje
1-2	18.18	0.32	1156.85	2086.47	1 nekondenzuje
2-3	8.82	15.19	614.19	1133.96	2 nekondenzuje
3-4	8.53	17.21	540.55	1111.72	3 nekondenzuje
4-5	8.32	17.74	521.16	1095.66	4 nekondenzuje
5-6	-17.41	27.04	182	131.5	5 kondenzuje
6-7	-17.45	27.57	162.62	131.04	6 kondenzuje
se	-17.49	29.16	104.48	130.59	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	M_c :	0.025	-	kg/m ² a
Množstvo vyparenej vodnej pary	M_{ev} :	4.238	-	kg/m ² a
Maximálne prípustné množstvo	$M_{c,max}$:	0.5	-	kg/m ² a
Posúdenie		vyhovuje	-	

Posúdenie kondenzácie na povrchu pre normované hodnoty teplôt ročnej bilancie:

Teplota θ_e °C	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Kondenzuje:	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie

4.2

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: obvodová stena nezateplena ST1 PS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum: 29.9.2021

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Obvodová stena

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-18 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.13 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	vnútorná omietka	0.01	1600	0.88	840	6
2	Murivo z keramickej tehly	0.40	850	0.55	960	7.0
3	vonkajšia omietka	0.02	2000	0.88	790	19

4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.76	4.4	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.93		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.07	0.22	W/m ² K	nevyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	$17.21 \cdot 10^9$		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	14.7	12.82	°C	vyhovuje

5. Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ °C	$R_d \cdot 10^9$ m/s	P_d Pa	P_{satx} Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	14.7	0	1168.48	1671.33	si nekondenzuje
1-2	14.23	0.32	1148.77	1621.98	1 nekondenzuje
2-3	-15.44	15.19	229.27	158.15	2 kondenzuje
3	-16.37	17.21	104.48	145.05	3 kondenzuje
se					se nekondenzuje

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

6. Ročná bilancia vlhkosti

		Slné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	M_c :	0.043	-	kg/m ² a
Množstvo vyparenej vodnej pary	M_{ev} :	4.419	-	kg/m ² a
Maximálne prípustné množstvo	$M_{c,max}$:	0.5	-	kg/m ² a
Posúdenie		vyhovuje	-	

Posúdenie kondenzácie na povrchu pre normované hodnoty teplôt ročnej bilancie:

Teplota θ_e °C	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Kondenzuje:	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie

4.3

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: obvodová stena pod terénom PS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum: 29.9.2021

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Stena vykurovacieho priestoru priľahlá k zemi pri hĺbke zeminy nad 0,5m

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-18 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	Rse:	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	Rsi:	0.13 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

Č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	vnútorná omietka	0.01	1600	0.88	840	6
2	Murivo z keramickej tehly	0.50	850	0.55	960	7.0
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:	0.94	2	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	Ro:	1.11		m ² K/W	
Difúzny odpor	Rd:	380.13 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	15.55	12.82	°C	vyhovuje

5. Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ °C	Rd · 10 ⁹ m/s	Pd Pa	Psatx Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	15.55	0	1168.48	1765.42	si nekondenzuje
1-2	15.16	0.32	1167.58	1721.86	1 nekondenzuje
2-3	-15.98	18.91	1115.54	150.44	2 kondenzuje
se	-16.63	380.13	104.48	141.53	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	Mc:	0.388	-	kg/m ² a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	0.338	-	kg/m ² a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.5	-	kg/m ² a
Posúdenie		nevyhovuje	-	

Posúdenie kondenzácie na povrchu pre normované hodnoty teplôt ročnej bilancie:

Teplota θ_e °C	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Kondenzuje:	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie

4.4

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: strecha S1 PS

Spracovateľ: Ing. Danka Qasemyarová

Dátum: 29.9.2021

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Strop pod nevykurovaným priestorom

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-18 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.1 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.1 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Vápenná omietka	0.01	1600	0.88	840	6
2	Železobetón	0.30	2500	1.74	1020	32
3	asfaltový pás	0.004	1400	0.21	1470	17000
4	Škvarový betón	0.080	1500	0.74	830	6
5	Výrobky zo sklenej minerálnej vlny	0.06	33	0.034	940	2.5

4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	2.08	4.9	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	2.28		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.44	0.2	W/m ² K	nevyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	415.88 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.33	12.82	°C	vyhovuje

5. Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ °C	$R_d \cdot 10^9$ m/s	P_d Pa	P_{satx} Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	18.33	0	1168.48	2106.04	si nekondenzuje
1-2	18.14	0.32	1167.66	2081.11	1 nekondenzuje
2-3	15.26	51.31	1037.19	1733.29	2 nekondenzuje
3-4	14.94	412.54	113.04	1698.19	3 nekondenzuje
4-5	13.14	415.09	106.52	1510.52	4 nekondenzuje
se	-16.33	415.88	104.48	145.57	5 nekondenzuje
					se nekondenzuje

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

6. Ročná bilancia vlhkosti

Nehodnotí sa

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: strecha S2 PS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum: 29.9.2021

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Plochá strecha

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-18 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.1 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

Č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Vápenná omietka	0.01	1600	0.88	840	6
2	Železobetón	0.30	2500	1.74	1020	32
3	asfaltový pás	0.004	1400	0.21	1470	17000
4	Škvarový betón	0.15	1500	0.74	830	6
5	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:	0.42	6.5	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.56		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.77	0.15	W/m ² K	nevyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	778.54 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	13.27	12.82	°C	vyhovuje

5. Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ °C	$R_d \cdot 10^9$ m/s	P_d Pa	P_{satx} Pa		Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	13.27	0	1168.48	1523.53	si	nekondenzuje
1-2	12.5	0.32	1168.04	1449.12	1	nekondenzuje
2-3	0.9	51.31	1098.35	651.65	2	kondenzuje
3-4	-0.38	412.54	604.68	591.54	3	kondenzuje
4-5	-14.03	417.32	598.15	180.23	4	kondenzuje
5					5	kondenzuje
se	-15.31	778.54	104.48	160.11	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	M_c :	0.026	-	kg/m ² a
Množstvo vyparenej vodnej pary	M_{ev} :	0.041	-	kg/m ² a
Maximálne prípustné množstvo	$M_{c,max}$:	0.1	-	kg/m ² a
Posúdenie		vyhovuje	-	

Posúdenie kondenzácie na povrchu pre normované hodnoty teplôt ročnej bilancie:

Teplota θ_e °C	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Kondenzuje:	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Podlaha nad exterirom PS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum: 29.9.2021

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Strop nad vonkajším prostredím

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-18 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.17 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prírážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Keramická dlažba	0.008	2000	1.01	840	200
2	Cementová malta, cementový poter	0.06	2000	1.16	840	19
3	Železobetón	0.15	2500	1.74	1020	32
4	Vonkajšia omietka omietka	0.01	1600	0.88	840	6
5	Lepiaca malta	0.005	1500	0.45	790	30
6	Polystyrén	0.1	40	0.032	1270	50
7	Malta výstužnej vrstvy	0.005	1500	0.7	870	50
8	Vonkajšia omietka omietka	0.01	1600	0.88	840	6

4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	3.31	6.5	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	3.52		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.28	0.15	W/m ² K	nevyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	69.38 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.17	12.82	°C	vyhovuje
Tepelná prijímovosť podláh	b:	1380		W.s ^{1/2} /(m ² .K)	IV. studené
Pokles dotykovej teploty	$\Delta\theta_{10}$:	8.2		°C	

5. Pribeh teplôt a pribeh parciálnych tlakov

	θ °C	$R_d \cdot 10^9$ m/s	P_d Pa	P_{satx} Pa		Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	18.17	0	1168.48	2084.42	si	nekondenzuje
1-2	18.08	8.5	1038.12	2073.26	1	nekondenzuje
2-3	17.52	14.56	945.25	2001.67	2	nekondenzuje
3-4	16.59	40.05	554.19	1887.14	3	nekondenzuje
4-5	16.47	40.37	549.31	1872.48	4	nekondenzuje
5-6	16.35	41.17	537.09	1858.25	5	nekondenzuje
6-7	-17.37	67.73	129.74	132.04	6	nekondenzuje
7-8	-17.45	69.06	109.37	131.08	7	nekondenzuje
se	-17.57	69.38	104.48	129.57	8	nekondenzuje
					se	nekondenzuje

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

6. Ročná bilancia vlhkosti

Nehodnotí sa

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Podlaha na teréne PS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum: 29.9.2021

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Podlaha vykurovaného priestoru na teréne ostatné prípady

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-18 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.17 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

Č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	dlažba	0.008	2000	1.01	840	200
2	Lepiaca malta	0.005	900	0.87	790	20
3	Cementový poter	0.02	2000	1.02	840	19
4	Železobetón	0.20	2500	1.48	1020	32
5	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:	0.19	2	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.4		m ² K/W	
Difúzny odpor	R_d :	406.27 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	3.75	12.82	°C	nevyhovuje
Tepelná prijímavosť podláh	b:	1278		W.s ^{1/2} /(m ² .K)	IV. studené
Pokles dotykovej teploty	$\Delta\theta_{10}$:	15.61		°C	

5. Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ °C	R_d · 10 ⁹ m/s	P_d Pa	P_{satx} Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	3.75	0	1168.48	798.47	si kondenzuje
1-2	2.99	8.5	1146.22	756.82	1 kondenzuje
2-3	2.44	9.03	1144.83	727.81	2 kondenzuje
3-4	0.57	11.05	1139.54	636.08	3 kondenzuje
4-5	-12.35	45.05	1050.5	209.91	4 kondenzuje
se	-14.18	406.27	104.48	177.76	5 kondenzuje
					se nekondenzuje

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

6. Ročná bilancia vlhkosti

Nehodnotí sa

4.8

Otvorové konštrukcie – pôvodný stav

Okno podľa projektu

$$U_{ok} = 1,70 - 3,0 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1} \quad i = 0,87 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^{-1}\text{Pa}^{-0,67}$$

nevyhovuje

SUMÁR VÝSLEDKOV VÝPOČTOV SÚČINITELĽA PRECHODU TEPLA POROVNANIE S POŽIADAVKAMI

– AKTUÁLNY STAV

Posudzovaná konštrukcia	Tepelný odpor		Súčiniteľ prechodu tepla		
	RN(požad.)	R(jestvuj)	UN(požad.)	U (jestvuj)	spĺňa /
	m2K / W	m2K / W	W/(m2K)	W/(m2K)	nespĺňa
4.1 Obvodová stena zateplená ST1 PS			0,22	0,34	nespĺňa
4.2 Obvodová stena nezateplená ST1 PS			0,22	1,07	nespĺňa
4.3 Obvodová stena pod terénom PS	2,00	0,94			nespĺňa
4.4 Strecha S1 PS			0,20	0,44	nespĺňa
4.5 Strecha S2 PS			0,15	1,77	nespĺňa
4.6 Podlaha nad exteriérom PS	2,50	0,87	0,15	0,28	nespĺňa
4.7 Podlaha na teréne PS	2,00	0,19			nespĺňa

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

5.1

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: obvodová stena zateplena ST1 NS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum: 29.9.2021

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Obvodová stena

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-18 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	Rse:	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	Rsi:	0.13 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prírážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

Č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	vnútorná omietka	0.01	1600	0.88	840	6
2	Murivo z keramickej tehly	0.40	850	0.55	960	7.0
3	vonkajšia omietka	0.02	2000	0.88	790	19
4	Lepiaca malta	0.005	600	0.30	790	20
5	EPS	0.07	15	0.035	1270	25
6	Malta výstužnej vrstvy	0.002	1600	0.7	800	50
7	Vonkajšia omietka	0.002	1800	0.7	800	150
8	Lepiaca malta	0.005	600	0.30	790	20
9	ISOVER TF PROFI	0.18	100	0.035	920	1.2
10	Malta výstužnej vrstvy	0.002	1600	0.7	800	50
11	Silikónová omietka, plnivo 1 mm	0.002	1800	0.7	800	150

4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veľičina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	7.95	4.4	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R _o :	8.12		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.12	0.22	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	R _d :	32.97 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.39	12.82	°C	vyhovuje

5. Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ °C	R _d · 10 ⁹ m/s	P _d Pa	P _{satx} Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	19.39	0	1168.48	2250.37	si nekondenzuje
1-2	19.34	0.32	1158.19	2242.94	1 nekondenzuje
2-3	15.93	15.19	678.14	1809.68	2 nekondenzuje
3-4	15.83	17.21	612.99	1797.42	3 nekondenzuje
4-5	15.75	17.74	595.85	1788.47	4 nekondenzuje
5-6	6.39	27.04	295.82	960.12	5 nekondenzuje
6-7	6.38	27.57	278.67	959.23	6 nekondenzuje
7-8	6.36	29.16	227.24	958.35	7 nekondenzuje
8-9	6.28	29.69	210.09	953.2	8 nekondenzuje
9-10	-17.79	30.84	173.06	126.93	9 kondenzuje
10-11	-17.8	31.37	155.92	126.77	10 kondenzuje
11	-17.81	32.97	104.48	126.61	11 kondenzuje
se	-17.81	32.97	104.48	126.61	se nekondenzuje

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

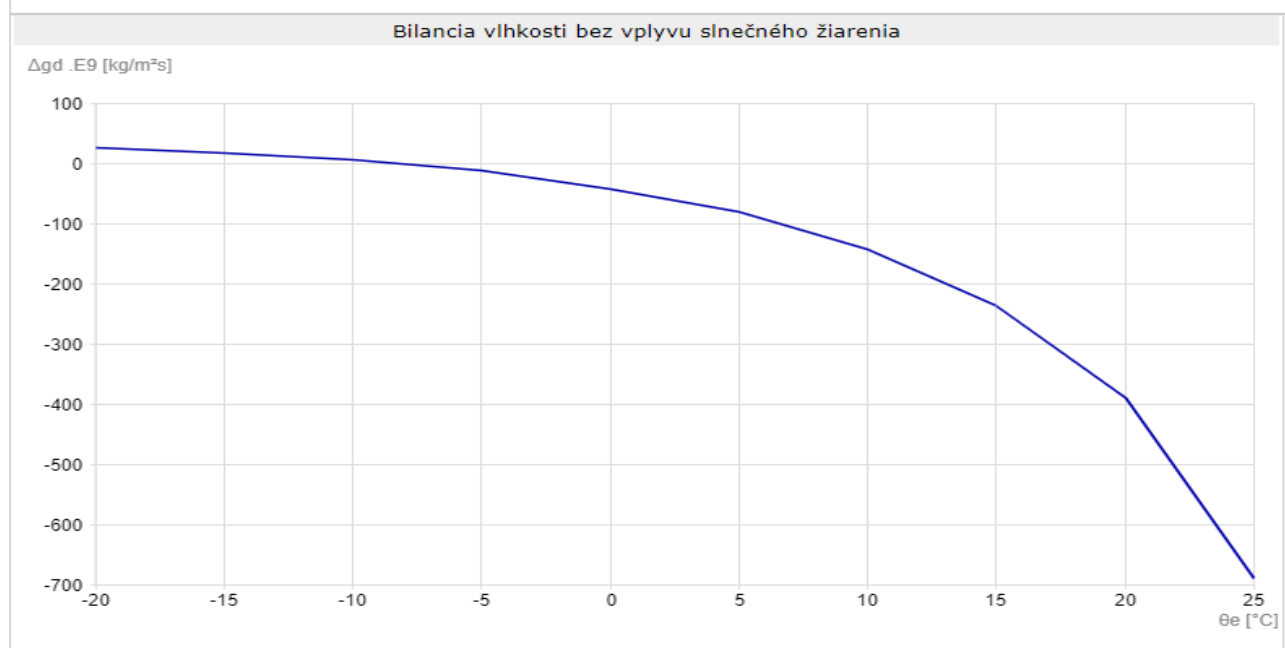
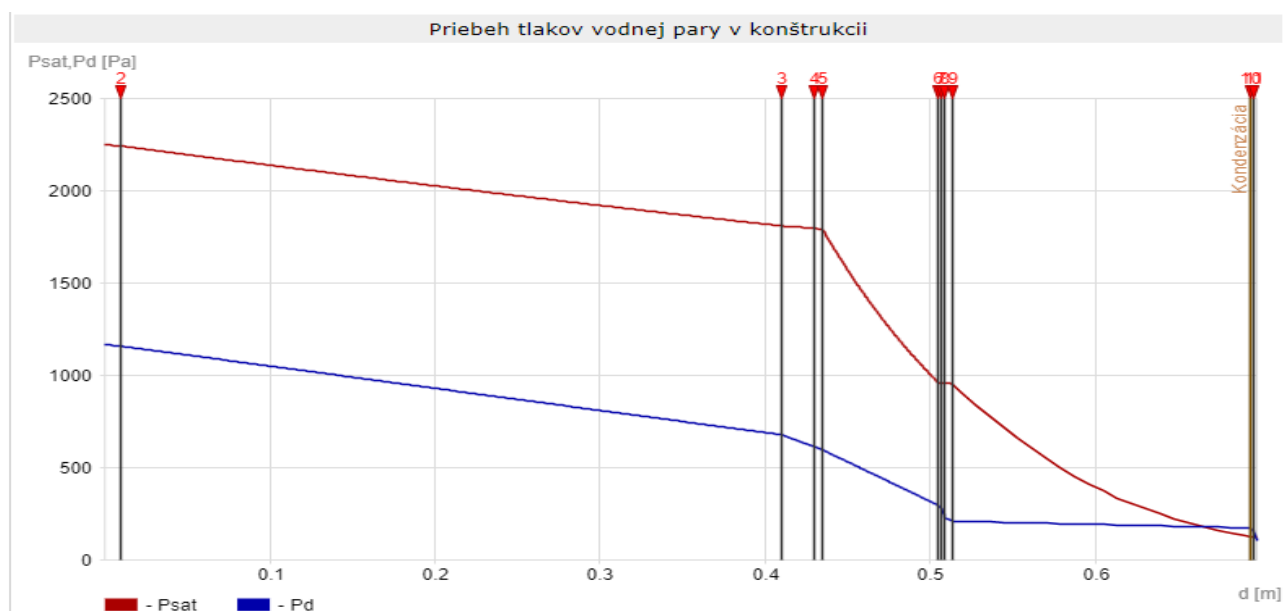
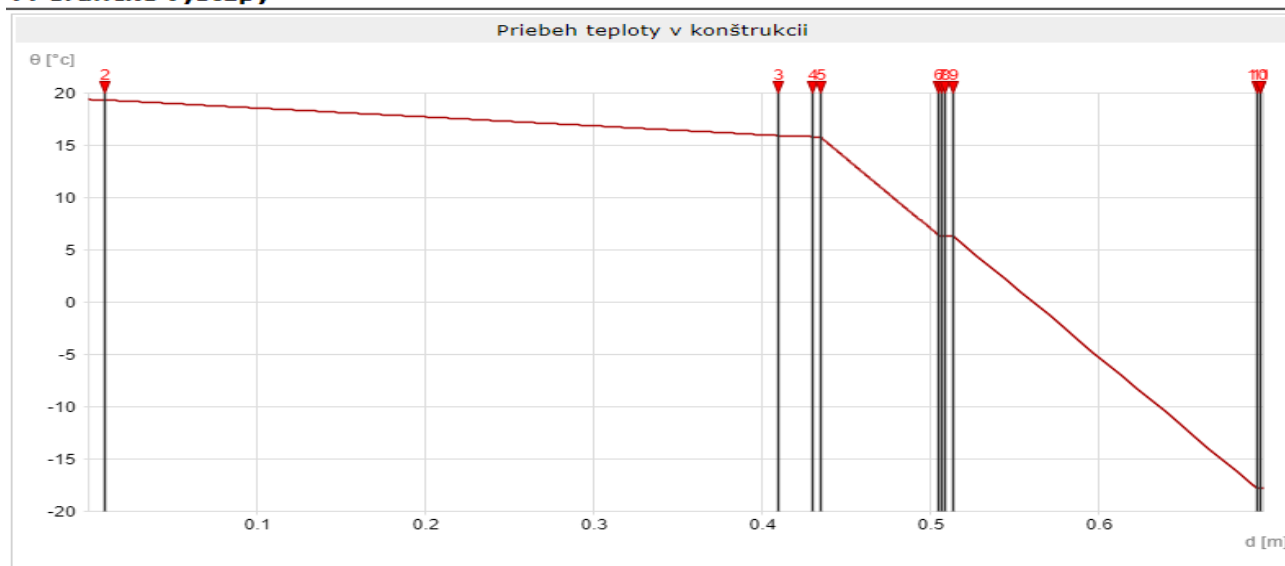
6. Ročná bilancia vlhkosti

		Slnečné žiarenie		Jednotka
		bez vplyvu	s vplyvom	
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.023	-	kg/m ² a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	4.133	-	kg/m ² a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.5	-	kg/m ² a
Posúdenie		vyhovuje	-	

Posúdenie kondenzácie na povrchu pre normované hodnoty teplôt ročnej bilancie:

Teplota θ_e °C	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Kondenzuje:	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie

7. Grafické výstupy



5.2

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: obvodová stena nezateplena ST1 NS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum: 29.9.2021

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Obvodová stena

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-18 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	Rse:	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	Rsi:	0.13 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prírážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	vnútorná omietka	0.01	1600	0.88	840	6
2	Murivo z keramickej tehly	0.40	850	0.55	960	7.0
3	vonkajšia omietka	0.02	2000	0.88	790	19
4	Lepiaca malta	0.005	600	0.30	790	20
5	ISOVER TF PROFI	0.18	100	0.035	920	1.2
6	Malta výstužnej vrstvy	0.002	1600	0.7	800	50
7	Silikónová omietka, plnivo 1 mm	0.002	1800	0.7	800	150

4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veľičina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	5.93	4.4	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	Ro:	6.1		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.16	0.22	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	Rd:	21.01 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.19	12.82	°C	vyhovuje

5. Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ °C	Rd · 10 ⁹ m/s	Pd Pa	Psatx Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	19.19	0	1168.48	2222.28	si nekondenzuje
1-2	19.12	0.32	1152.34	2212.49	1 nekondenzuje
2-3	14.59	15.19	399.26	1659.49	2 nekondenzuje
3-4	14.44	17.21	297.06	1644.37	3 nekondenzuje
4-5	14.34	17.74	270.16	1633.35	4 nekondenzuje
5-6	-17.72	18.89	212.06	127.79	5 kondenzuje
6-7	-17.73	19.42	185.17	127.57	6 kondenzuje
se	-17.75	21.01	104.48	127.36	7 kondenzuje
					se nekondenzuje

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

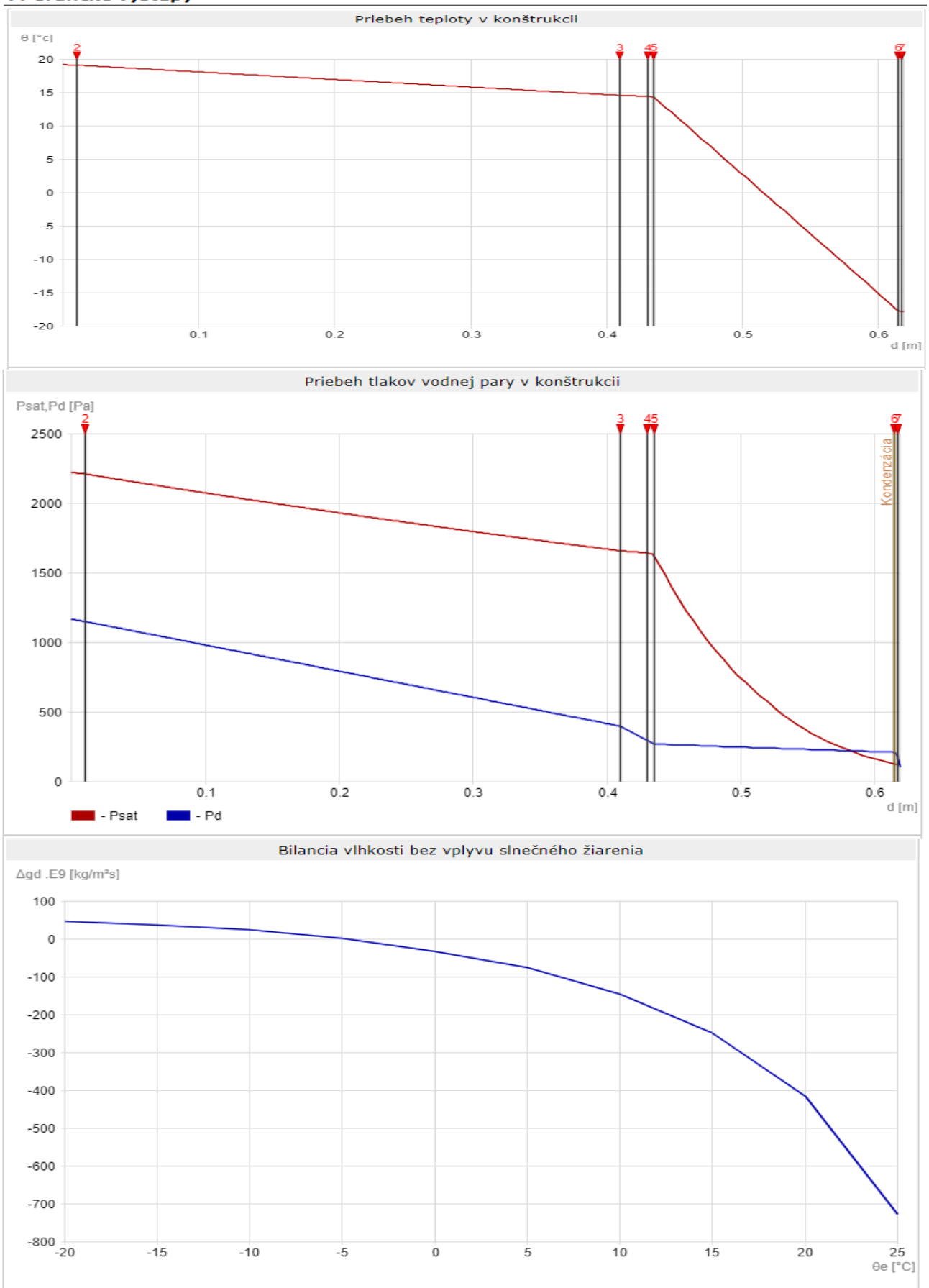
6. Ročná bilancia vlhkosti

		Slnečné žiarenie		Jednotka
		bez vplyvu	s vplyvom	
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.071	-	kg/m ² a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	4.157	-	kg/m ² a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.5	-	kg/m ² a
Posúdenie		vyhovuje	-	

Posúdenie kondenzácie na povrchu pre normované hodnoty teplôt ročnej bilancie:

Teplota θ_e °C	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Kondenzuje:	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie

7. Grafické výstupy



5.3 – konštrukcie bez zmeny

5.4

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: strecha S1 NS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum: 29.9.2021

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Strop pod nevykurovaným priestorom

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-18 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.1 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.1 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Vápenná omietka	0.01	1600	0.88	840	6
2	Železobetón	0.30	2500	1.74	1020	32
3	asfaltový pás	0.004	1400	0.21	1470	17000
4	Škvarový betón	0.080	1500	0.74	830	6
5	asfaltový pás	0.004	1400	0.21	1470	17000
6	ISOVER UNIROLL PROFI 2x 150 mm	0.30	100	0.033	840	1.2

4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	9.42	4.9	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	9.62		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.1	0.2	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	778.22 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.61	12.82	°C	vyhovuje

5. Pribeh teplôt a pribeh parciálnych tlakov

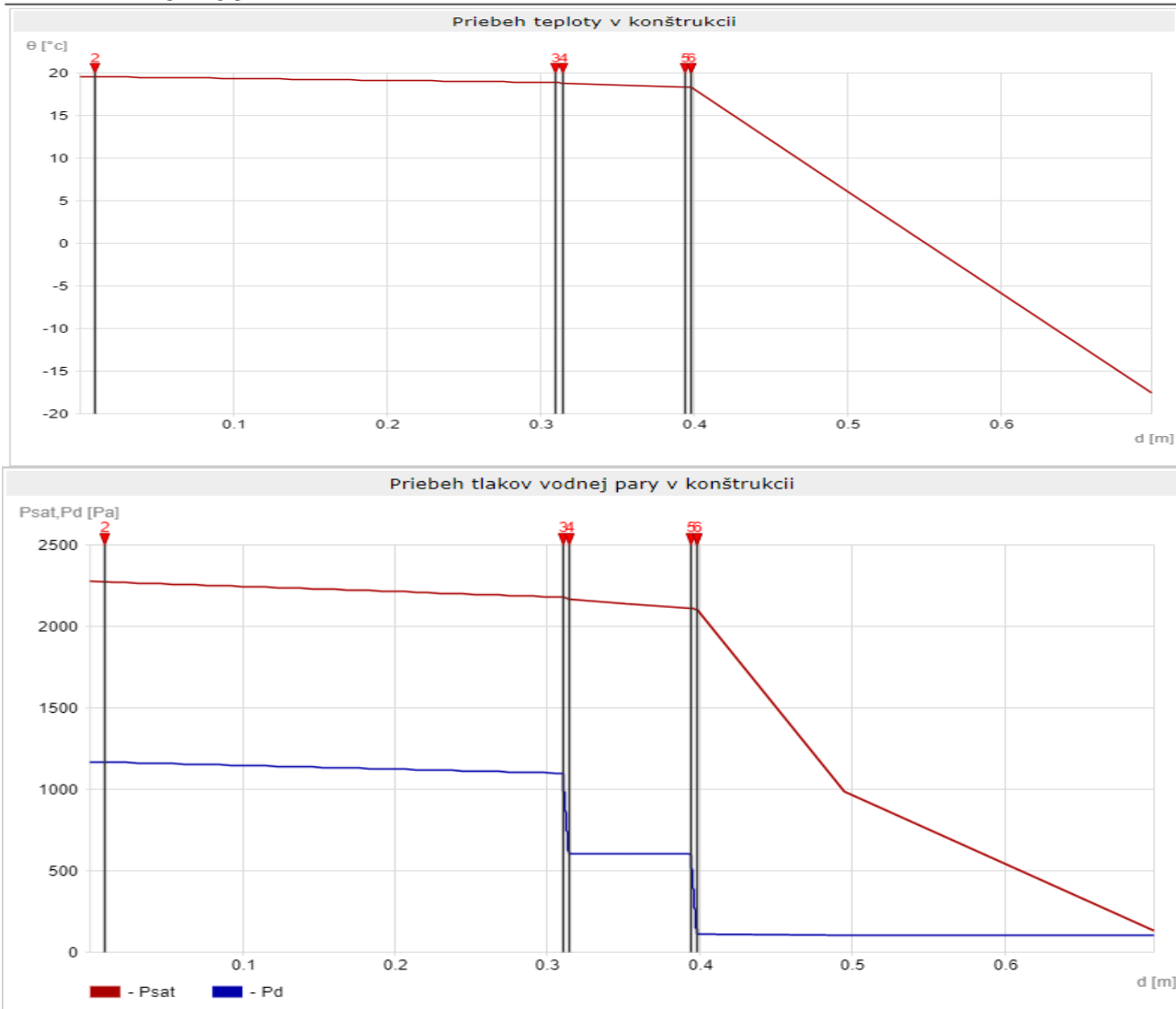
	θ °C	$R_d \cdot 10^9$ m/s	P_d Pa	P_{satx} Pa		Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	19.61	0	1168.48	2280.42	si	nekondenzuje
1-2	19.56	0.32	1168.04	2274.08	1	nekondenzuje
2-3	18.88	51.31	1098.32	2179.65	2	nekondenzuje
3-4	18.8	412.54	604.45	2169.43	3	nekondenzuje
4-5	18.38	415.09	600.96	2112.23	4	nekondenzuje
5-6	18.3	776.31	107.1	2102.28	5	nekondenzuje
se	-17.61	778.22	104.48	129.12	6	nekondenzuje
					se	nekondenzuje

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

6. Ročná bilancia vlhkosti

Nehodnotí sa

7. Grafické výstupy



5.5

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: strecha S2 NS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum: 29.9.2021

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Plochá strecha

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-18 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	Rse:	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	Rsi:	0.1 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prírážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Vápenná omietka	0.01	1600	0.88	840	6
2	Železobetón	0.30	2500	1.74	1020	32
3	asfaltový pás	0.004	1400	0.21	1470	17000
4	Škvarový betón	0.15	1500	0.74	830	6
5	Hydroizolácia	0.004	1400	0.21	1470	17000
6	Parozábrana	0.0002	900	0.35	1470	250000
7	EPS 150 S 300	0.30	33	0.034	1270	80
8	Spádová klíny	0.04	25	0.034	1270	50
9	Fatrafol 810	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:	10.43	6.5	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	Ro:	10.57		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.09	0.15	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	Rd:	1311.88 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.64	12.82	°C	vyhovuje

5. Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ °C	Rd · 10 ⁹ m/s	Pd Pa	Psatx Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	19.64	0	1168.48	2285.45	si nekondenzuje
1-2	19.6	0.32	1168.22	2279.66	1 nekondenzuje
2-3	18.98	51.31	1126.86	2193.4	2 nekondenzuje
3-4	18.91	412.54	833.89	2184.04	3 nekondenzuje
4-5	18.18	417.32	830.01	2086.65	4 nekondenzuje
5-6	18.11	778.54	537.04	2077.7	5 nekondenzuje
6-7	18.11	1044.15	321.62	2077.43	6 nekondenzuje
7-8	-13.61	1171.64	218.22	187.29	7 kondenzuje
8-9	-17.84	1182.26	209.61	126.34	8 kondenzuje
se	-17.86	1311.88	104.48	126.09	9 kondenzuje
					se nekondenzuje

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

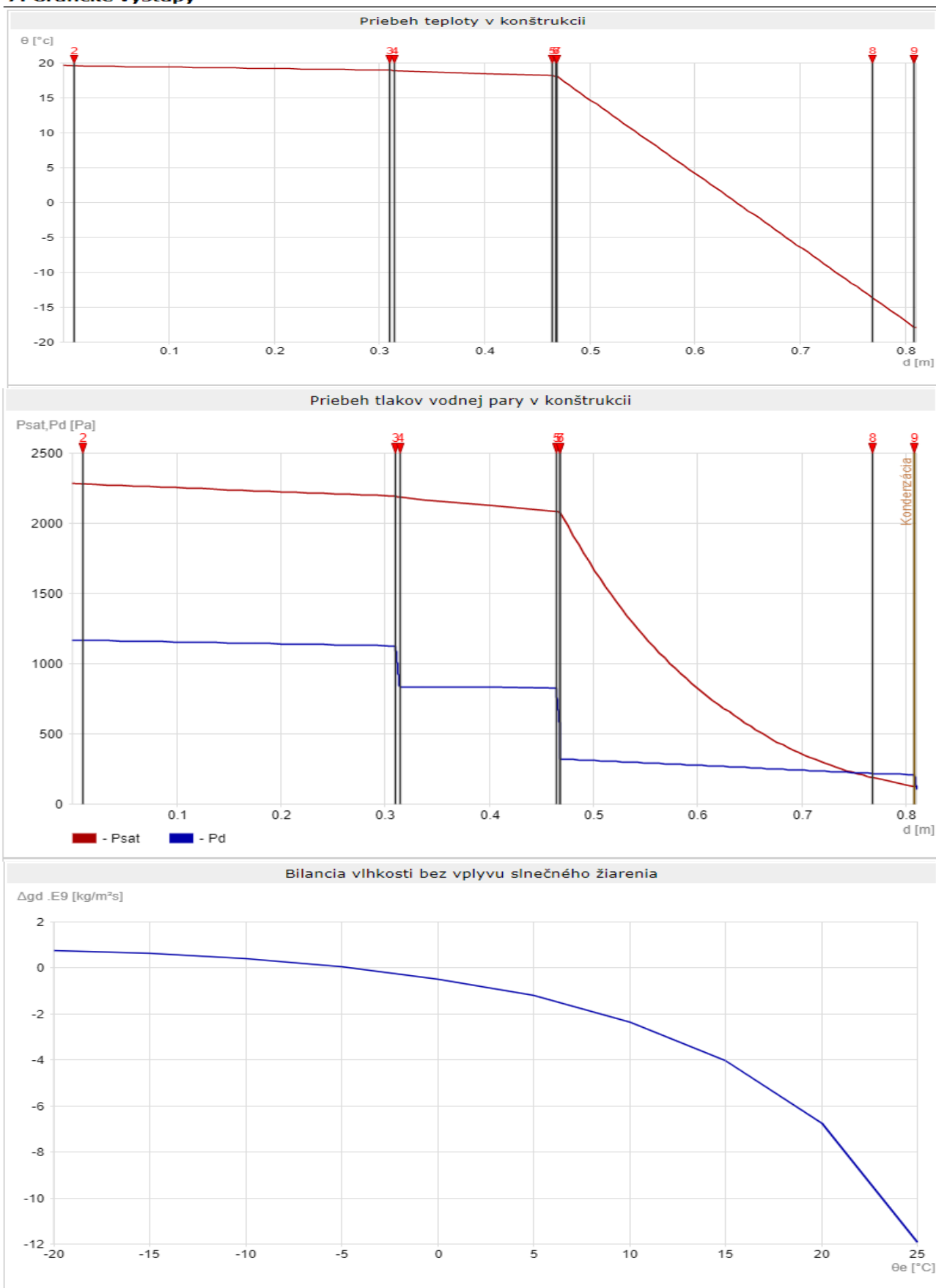
6. Ročná bilancia vlhkosti

		Slné žiarenie		Jednotka
		bez vplyvu	s vplyvom	
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.001	-	kg/m ² a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	0.068	-	kg/m ² a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.1	-	kg/m ² a
Posúdenie		vyhovuje	-	

Posúdenie kondenzácie na povrchu pre normované hodnoty teplôt ročnej bilancie:

Teplota θ_e °C	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Kondenzuje:	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie

7. Grafické výstupy



5.6

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Podlaha nad exteriérom NS

Spracovateľ: Ing.Danka Qasemyarová

Dátum: 29.9.2021

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Strop nad vonkajším prostredím

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-18 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	Rse:	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	Rsi:	0.17 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Keramická dlažba	0.008	2000	1.01	840	200
2	Cementová malta, cementový poter	0.06	2000	1.16	840	19
3	Železobetón	0.15	2500	1.74	1020	32
4	Vonkajšia omietka	0.01	1600	0.85	840	6
5	Lepiaca malta	0.005	1500	0.45	790	30
6	Polystyrén	0.1	40	0.032	1270	50
7	Malta výstužnej vrstvy	0.005	1500	0.7	870	50
8	Vonkajšia omietka	0.01	1600	0.88	840	6
9	Lepiaca malta	0.005	1500	0.45	790	30
10	Minerálna vlna	0.20	33	0.035	940	2.5
11	Malta výstužnej vrstvy	0.005	1500	0.7	870	50
12	Vonkajšia omietka	0.01	1600	0.88	840	6

4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	9.06	6.5	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	Ro:	9.27		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.11	0.15	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	Rd:	74.48 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.3	12.82	°C	vyhovuje
Tepelná prijímavosť podláh	b:	1380		W.s ^{1/2} /(m ² .K)	IV. studené

5. Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ °C	Rd · 10 ⁹ m/s	Pd Pa	Psatx Pa		Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	19.3	0	1168.48	2237.99	si	nekondenzuje
1-2	19.27	8.5	1047.05	2233.47	1	nekondenzuje
2-3	19.06	14.56	960.53	2204.14	2	nekondenzuje
3-4	18.7	40.05	596.26	2156.02	3	nekondenzuje
4-5	18.66	40.37	591.7	2149.52	4	nekondenzuje
5-6	18.61	41.17	580.32	2143.41	5	nekondenzuje
6-7	5.8	67.73	200.86	921.47	6	nekondenzuje
7-8	5.77	69.06	181.89	919.6	7	nekondenzuje
8-9	5.72	69.38	177.34	916.63	8	nekondenzuje
9-10	5.67	70.17	165.95	913.74	9	nekondenzuje
10-11	-17.76	72.83	128.01	127.24	10	kondenzuje
11-12	-17.79	74.16	109.04	126.89	11	kondenzuje
12	-17.79	74.16	109.04	126.89	12	nekondenzuje
se	-17.84	74.48	104.48	126.33	se	nekondenzuje

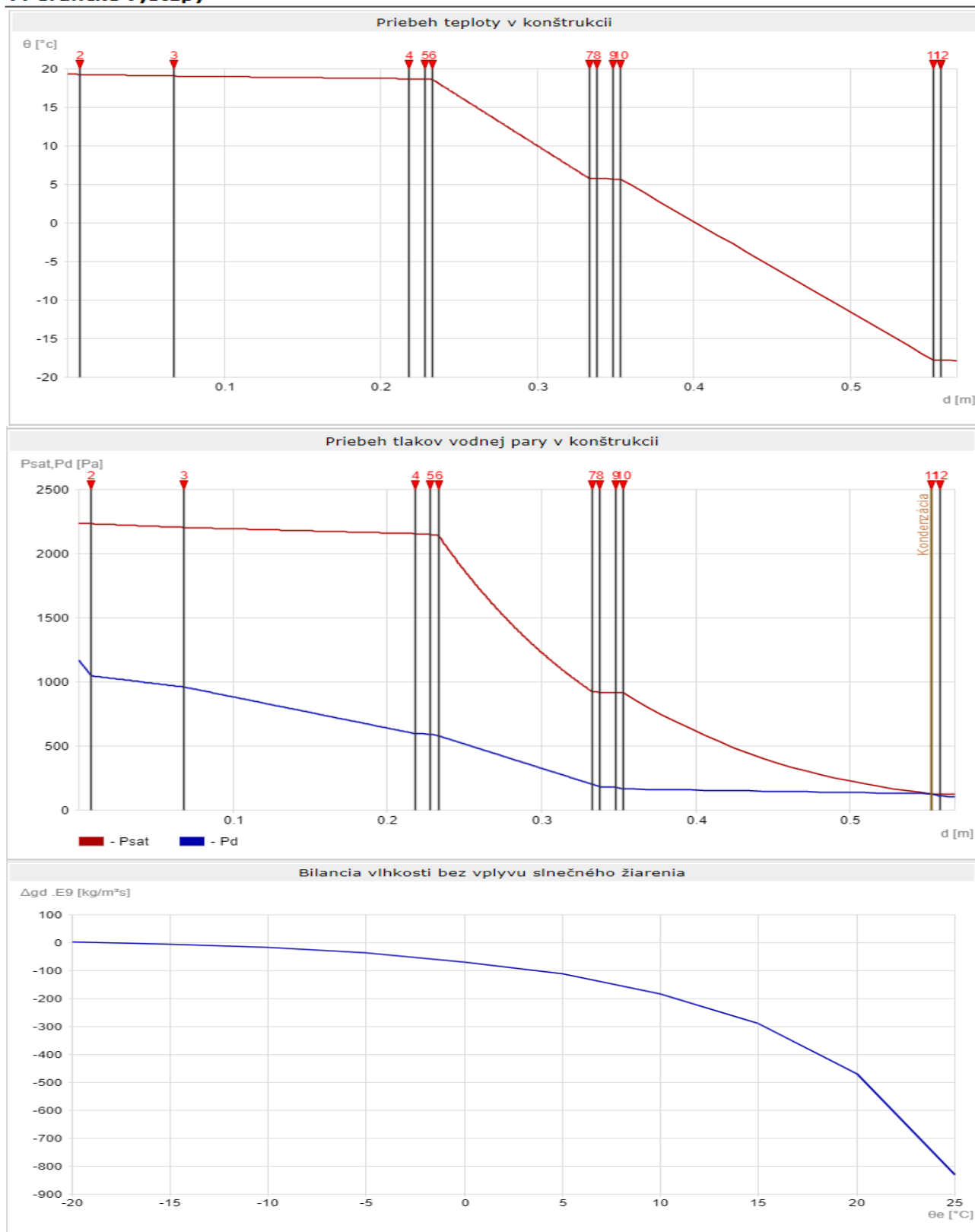
Záver: V konštrukcii **dochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii **vo vnútri konštrukcie**.**6. Ročná bilancia vlhkosti**

		Slnečné žiarenie		Jednotka
		bez vplyvu	s vplyvom	
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.001	-	kg/m ² a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	5.38	-	kg/m ² a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.5	-	kg/m ² a
Posúdenie		vyhovuje	-	

Posúdenie kondenzácie na povrchu pre normované hodnoty teplôt ročnej bilancie:

Teplota θ_e °C	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Kondenzuje:	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie

7. Grafické výstupy



5.7 – konštrukcia bez zmeny

5.8

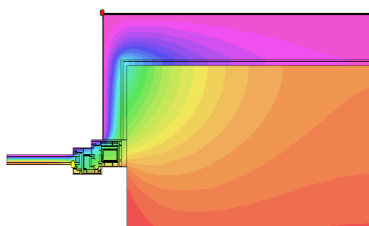
Okná, dvere plast, izolačné trojsklo

$$U_{ok} = 0,85 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1} \quad i = 0,10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^{-1}\text{Pa}^{-1} \cdot 0,67$$

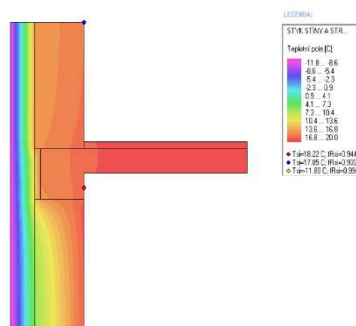
SUMÁR VÝSLEDKOV VÝPOČTOV SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA POROVNANIE S POŽIADAVKAMI – NAVRHOVANÝ STAV

Posudzovaná konštrukcia	Tepelný odpor		Súčiniteľ prechodu tepla		
	RN(požad.)	R(jestvuj)	UN(požad.)	U (jestvuj)	spĺňa /
	m ² K / W	m ² K / W	W/(m ² K)	W/(m ² K)	nespĺňa
5.1 Obvodová stena zateplená ST1 NS			0,22	0,12	spĺňa
5.2 Obvodová stena nezateplená ST1 NS			0,22	0,15	spĺňa
5.3 Obvodová stena pod terénom PS	2,00	0,94			nespĺňa
5.4 Strecha S1 NS			0,20	0,10	spĺňa
5.5 Strecha S2 PS			0,15	0,09	spĺňa
5.6 Podlaha nad exteriérom PS			0,15	0,11	spĺňa
5.7 Podlaha na teréne PS	2,00	0,19			nespĺňa

Detail 1 styk zatepleného obvodového plášťa a ostenia s okennou výplňou



Detail 2 horný kút – styk obvodovej steny a podlahy v úrovni poschodia



Záver :

Navrhované zatepľované konštrukcie spĺňajú kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností a kritérium posúdenia na vlhkostný 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 .

6. POSÚDENIE KRITÉRIA VÝMENY VZDUCHU – NAVRHOVANÝ STAV

Vstupné údaje vo výpočte:

Názov veličiny	Hodnota	Jednotka
Zóna: Obecný úrad Rabča , Stav: Nový stav		
Objem vzduchu V_m	12381.73	m^3
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre $i_{IV}=0.87 \cdot 10^{-4} m^3/(m \cdot s \cdot Pa^{0.67})$	781.42	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
Zóna: Obecný úrad Rabča , Stav: Nový stav				
Otvorové konštrukcie	Škály	1274.61	0.1	100%

Posúdenie intenzity výmeny vzduchu:

Stav	Vypočítaná intenzita výmeny vzduchu n (1/h)	Minimálna intenzita výmeny vzduchu n_N (1/h)	Posúdenie
Zóna: Obecný úrad Rabča			
Nový stav	0.1	0.5	nevyhovuje

Záver :

Pre vypočítané n platí: $n \leq 0,1$ 1/h

Požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu podľa normy STN 73 0540 v navrhovanom stave nie je splnená , preto bude zabezpečená mikroventiláciou okien a nárazovým prevetraním

7. PREUKÁZANÉ VÝSLEDKY TEPELNOTECHNICKÉHO POSÚDENIA

ENERGETICKÉ KRITÉRIUM - AKTUÁLNY STAV

Vstupné údaje do výpočtu:

Geometrické údaje		
Zóna: Obecný úrad Rabča		
Kategória budovy	Administratívna budova	
Celková podlahová plocha A_b	3837.16	m ²
Celkový obostavaný objem V_b	15081.15	m ³
Konštrukčná výška h_k	3.93	m
Celková teplovýmenná plocha	4558.98	m ²
Faktor tvaru	0.3	m ⁻¹

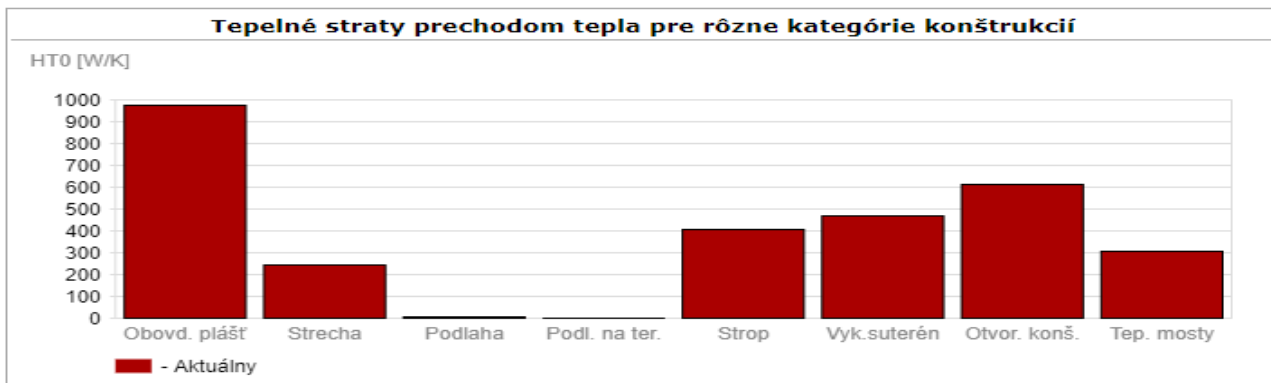
Výpočtové vstupy								
Zóna: Obecný úrad Rabča								
Požadovaná θ_i	20							°C
Tepelný výkon vnútorných zdrojov q_i	6							W/m ²
Čas vykurovania	Nepretržité vykurovanie budovy >12h denne							
Priemerná intenzita výmeny vzduchu n	0.1							h ⁻¹
Vnútorná tepelná kapacita budovy	Stredne ťažká							W/(m ² .K)
Suma všetkých zón								
Priemerná vonkajšia teplota θ_e	Jan	Feb	Mar	Apr	Okt	Nov	Dec	°C
	-1.8	0.4	4.6	9.9	9.8	4.3	-0.3	
Klimatické podmienky	Normalizované okrajové podmienky							
Dĺžka trvania výpočtového obdobia t	212							dní
Počet klimatických dennostupňov	3422							K. deň
Základný časový krok	mesiac							
Započítaný vplyv tepelných mostov ΔU	0.1							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 %
Podlaha v suteréne PS	1	0.27	1271.71	343.36	12.7
Stena pod terénom PS	1	0.53	240.85	127.65	4.7
Strecha S1 PS	0.8	0.439	1153.86	405.24	14.9
Strecha S2 PS	1	1.771	136.87	242.4	8.9
Obvodová stena zateplena ST1 PS	1	0.339	777.75	263.66	9.7
Obvodová stena nezateplena ST1 PS	1	1.074	664.4	713.57	26.3
jv1d	1	3	2.89	8.67	0.3
jv2	1	1.7	3.42	5.81	0.2
jv3	1	1.7	1.8	3.06	0.1
jv5	1	1.7	9.1	15.47	0.6
jv4d	1	3	5.46	16.38	0.6
jv6	1	1.7	4.5	7.65	0.3
jv7d	1	3	1.89	5.67	0.2
jv8d	1	3	5.56	16.68	0.6
jv9	1	1.7	1.3	2.21	0.1
jv10	1	1.7	4.25	7.23	0.3
jv11	1	1.7	22.5	38.25	1.4
jv12	1	1.7	1.05	1.79	0.1
jv13	1	1.7	4.9	8.33	0.3
jv14	1	1.7	6.3	10.71	0.4

jv15d	1	3	2.1	6.3	0.2
jv16	1	1.7	2.81	4.78	0.2
jz1d	1	3	5.37	16.11	0.6
jz2	1	1.7	36	61.2	2.3
jz3	1	1.7	6.48	11.02	0.4
jz4	1	1.7	6.36	10.81	0.4
jz5	1	1.7	28.62	48.65	1.8
jz7	1	1.7	9.5	16.15	0.6
jz8d	1	3	8.8	26.4	1
jz9d	1	3	12.71	38.13	1.4
jz10	1	1.7	4.16	7.07	0.3
jz11d	1	3	12.71	38.13	1.4
sv1	1	1.7	8.64	14.69	0.5
sv2d	1	3	4.2	12.6	0.5
sv3d	1	3	2.31	6.93	0.3
sv4d	1	3	2.05	6.15	0.2
sv5	1	1.7	30	51	1.9
sv6	1	1.7	2.53	4.3	0.2
sv7	1	1.7	0.92	1.56	0.1
sv8	1	1.7	2.52	4.28	0.2
sv9	1	1.7	5.59	9.5	0.4
sv10	1	1.7	2.58	4.39	0.2
sv11	1	1.7	1.09	1.85	0.1
sv12	1	1.7	5	8.5	0.3
sv13	1	1.7	4.16	7.07	0.3
sz1	1	1.7	6.48	11.02	0.4
sz2d	1	3	2.1	6.3	0.2
sz3	1	1.7	1.06	1.8	0.1
svz4d	1	3	4.62	13.86	0.5
sz5	1	1.7	0.45	0.77	0
sz6d	1	3	3.78	11.34	0.4
sz7	1	1.5	0.45	0.68	0
Podlaha nad exterierom PS	1	0.284	12.47	3.54	0.1

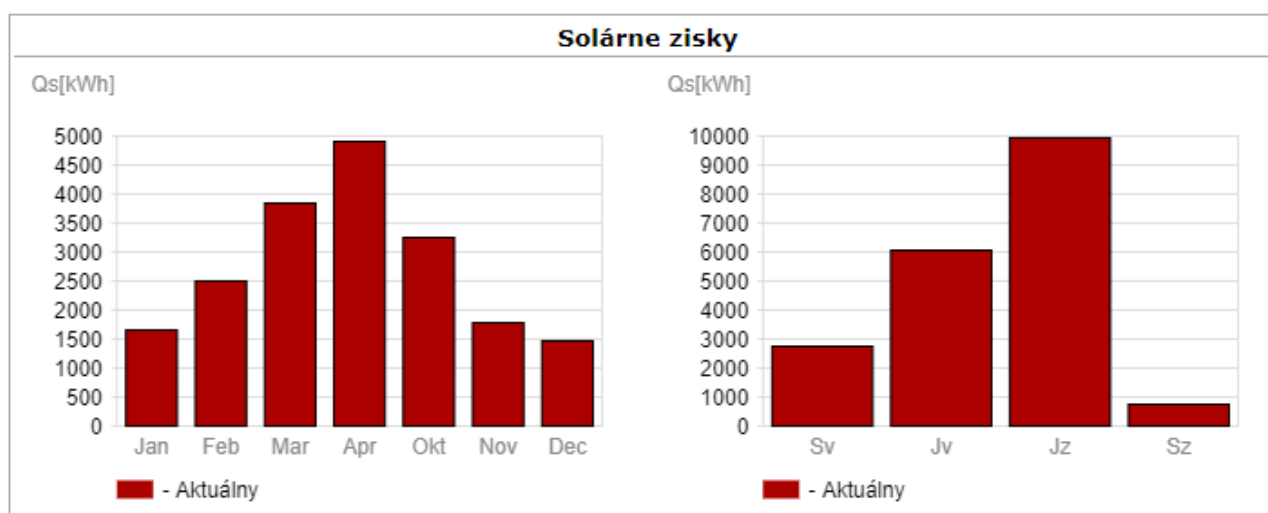
Tepelné straty prechodom tepla pre rôzne kategórie konštrukcií		
Kategória	Straty W/K	Percentuálny pomer %
Zóna: Obecný úrad Rabča		
Obvodový plášť	977.22	32.4
Strecha	242.4	8
Podlaha	3.54	0.1
Podlaha na teréne	0	0
Strop	405.24	13.4
Vykurovaný suterén	471.01	15.6
Otvorové konštrukcie	611.24	20.3
Započítanie vplyvu tepelných mostov	304.64	10.1



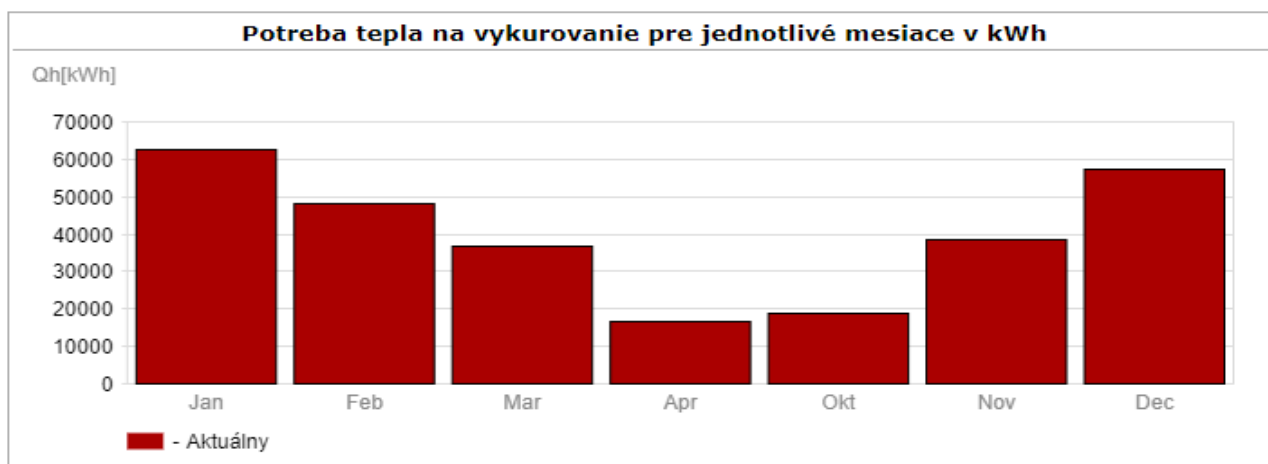
Tepelné straty vetraním pre jednotlivé zdroje		
Zdroj	Tepelné straty W/K	Percentuálny pomer %
Zóna: Obecný úrad Rabča		
Škály	412.98	20.7
Vetranie oknami	1577.73	79.3
Rekuperácia	0	0

Zisky pre jednotlivé mesiace		
Mesiac	Vnútorne kWh	Solárne kWh
Zóna: Obecný úrad Rabča		
Január	17129.08	1668.03
Február	15471.43	2507.83
Marec	17129.08	3844.24
Apríl	16576.53	4919.71
Október	17129.08	3243.5
November	16576.53	1787.62
December	17129.08	1476.88

Solárne zisky na orientáciu		
Orientácia	Zisky kWh	Percentuálny pomer %
Zóna: Obecný úrad Rabča		
Severovýchod	2722.21	14
Juhovýchod	6068.74	31.2
Juhozápad	9936.67	51.1
Severozápad	720.19	3.7



Potreba tepla pre jednotlivé mesiace v kWh			
Mesiac	na pokrytie tepelných strát vetraním	na pokrytie tepelných strát prechodom tepla	na vykurovanie
Zóna: Obecný úrad Rabča			
Január	32287.75	48905.67	62505.16
Február	26220.06	39715.05	48126.44
Marec	22808.78	34548.04	36850.48
Apríl	14476.46	21927.22	16592.04
Október	15107.11	22882.47	18878.57
November	22503.01	34084.89	38514.42
December	30066.12	45540.6	57130.45



Komplexný prehľad výsledkov		
Zóna: Obecný úrad Rabča		
Kategória budovy	Administratívna budova	
Celková podlahová plocha A_b	3837.16	m^2
Celkový obostavaný objem V_b	15081.15	m^3
Konštrukčná výška h_k	3.93	m
Celková teplovýmenná plocha	4558.98	m^2
Faktor tvaru	0.3	m^{-1}
Tepelná strata prechodom tepla	2710.65	W/K
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov	304.64	W/K
Tepelná strata vetraním	1990.71	W/K
Celková tepelná strata	5006.01	W/K
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	0.62	$W/(m^2 \cdot K)$
Celkové solárne zisky	19447.81	kWh
Celkové vnútorné zisky	117140.82	kWh
Celkové zisky	136588.63	kWh
Potreba tepla na pokrytie tepelných strát	411073.25	kWh
Potreba tepla na vykurovanie	278597.56	kWh/rok
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	72.61	$kWh/(m^2 \cdot a)$
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	18.47	$kWh/(m^3 \cdot a)$

Posúdenie podľa STN 73 0540 - 2: 2012

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy $U_{e,m}$ vo $W/(m^2.K)$	
Vypočítaný priemerný súčiniteľ budovy $U_{e,m}$	0.62
Odporúčaná hodnota $U_{e,mN}$	0.38
Posúdenie	nevyhovuje

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v $kWh/(m^2.a)$	
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	72.61
Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	25.08
Posúdenie	nevyhovuje

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v $kWh/(m^3.a)$	
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	18.47
Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	8.96
Posúdenie	nevyhovuje

Záver :

Objekt v aktuálnom stave nespĺňa požiadavky posúdenia podľa STN 73 0540-2:2012 .

8. PREUKÁZANÉ VÝSLEDKY TEPELNOTECHNICKÉHO POSÚDENIA**ENERGETICKÉ KRITÉRIUM - NAVRHOVANÝ STAV**

Vstupné údaje do výpočtu:

Geometrické údaje		
Zóna: Obecný úrad Rabča		
Kategória budovy	Administratívna budova	
Celková podlahová plocha A_b	3923.12	m ²
Celkový obostavaný objem V_b	15477.16	m ³
Konštrukčná výška h_k	3.95	m
Celková teplovýmenná plocha	4639.34	m ²
Faktor tvaru	0.3	m ⁻¹

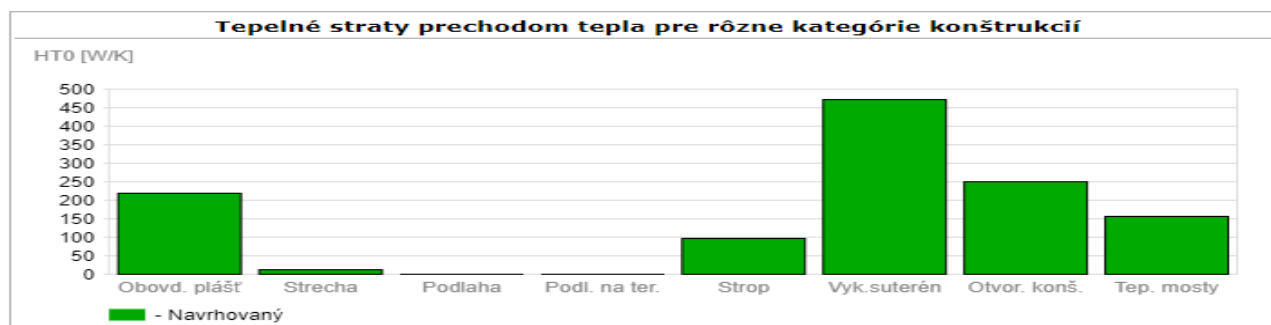
Výpočtové vstupy								
Zóna: Obecný úrad Rabča								
Požadovaná θ_i	20						°C	
Tepelný výkon vnútorných zdrojov q_i	6						W/m ²	
Čas vykurovania	Nepretržité vykurovanie budovy >12h denne							
Priemerná intenzita výmeny vzduchu n	0.1						h ⁻¹	
Vnútorná tepelná kapacita budovy	Stredne ťažká						W/(m ² .K)	
Suma všetkých zón								
Priemerná vonkajšia teplota θ_e	Jan	Feb	Mar	Apr	Okt	Nov	Dec	°C
	-1.8	0.4	4.6	9.9	9.8	4.3	-0.3	
Klimatické podmienky	Normalizované okrajové podmienky							
Dĺžka trvania výpočtového obdobia t	212						dní	
Počet klimatických dennostupňov	3422						K. deň	
Základný časový krok	mesiac							
Započítaný vplyv tepelných mostov ΔU	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 %
Podlaha v suteréne PS	1	0.27	1271.71	343.36	32.6
Stena pod terénom PS	1	0.53	240.85	127.65	12.1
Strecha S1 NS	0.8	0.104	1174.34	97.71	9.3
Strecha S2 NS	1	0.095	145.7	13.84	1.3
Obvodová stena zateplena ST1 NS	1	0.123	807.78	99.36	9.4
Obvodová stena nezateplena ST3 NS	1	0.39	39.23	15.3	1.5
jv1d	1	0.85	2.89	2.46	0.2
jv2	1	0.85	3.42	2.91	0.3
jv3*	1	0.85	1.68	1.43	0.1
jv5	1	0.85	7.28	6.19	0.6
jv4d	1	0.85	5.46	4.64	0.4
jv6*	1	0.85	8.61	7.32	0.7
jv8d*	1	0.85	10.12	8.6	0.8
jv9*	1	0.85	1.21	1.03	0.1
jv10*	1	0.85	23.46	19.94	1.9
jv13*	1	0.85	4.76	4.05	0.4
jv14	1	0.85	6.3	5.36	0.5
jv15d	1	0.85	2.1	1.79	0.2

jv16	1	0.85	2.81	2.39	0.2
jz1d	1	0.85	5.37	4.56	0.4
jz2	1	0.85	36	30.6	2.9
jz3	1	0.85	6.48	5.51	0.5
jz4*	1	0.85	5.85	4.97	0.5
jz5	1	0.85	24.84	21.11	2
jz7*	1	0.85	8.28	7.04	0.7
jz8d	1	0.85	8.8	7.48	0.7
jz9d	1	0.85	12.71	10.8	1
jz10*	1	0.85	3.62	3.08	0.3
jz11d	1	0.85	12.71	10.8	1
sv1	1	0.85	8.64	7.34	0.7
sv2d	1	0.85	4.2	3.57	0.3
sv3d	1	0.85	2.31	1.96	0.2
sv4d	1	0.85	2.05	1.74	0.2
sv5	1	0.85	30	25.5	2.4
sv6	1	0.85	2.53	2.15	0.2
sv7*	1	0.85	1.12	0.95	0.1
sv8	1	0.85	2.52	2.14	0.2
sv9	1	0.85	5.59	4.75	0.5
sv10	1	0.85	2.58	2.19	0.2
sv11	1	0.85	1.09	0.93	0.1
sv12	1	0.85	5	4.25	0.4
sv13*	1	0.85	3.43	2.92	0.3
sz1	1	0.85	6.48	5.51	0.5
sz2d	1	0.85	2.1	1.79	0.2
sz3	1	0.85	1.06	0.9	0.1
sz4d	1	0.85	4.62	3.93	0.4
sz5	1	0.85	0.45	0.38	0
sz6d	1	0.85	3.78	3.21	0.3
sz7	1	0.85	0.45	0.38	0
Obvodová stena nezateplená ST1 NS	1	0.164	524.67	86.05	8.2
obvodová stena ST2 NS	1	0.15	128.81	19.32	1.8
Podlaha nad exteriérom NS	1	0.108	11.49	1.24	0.1

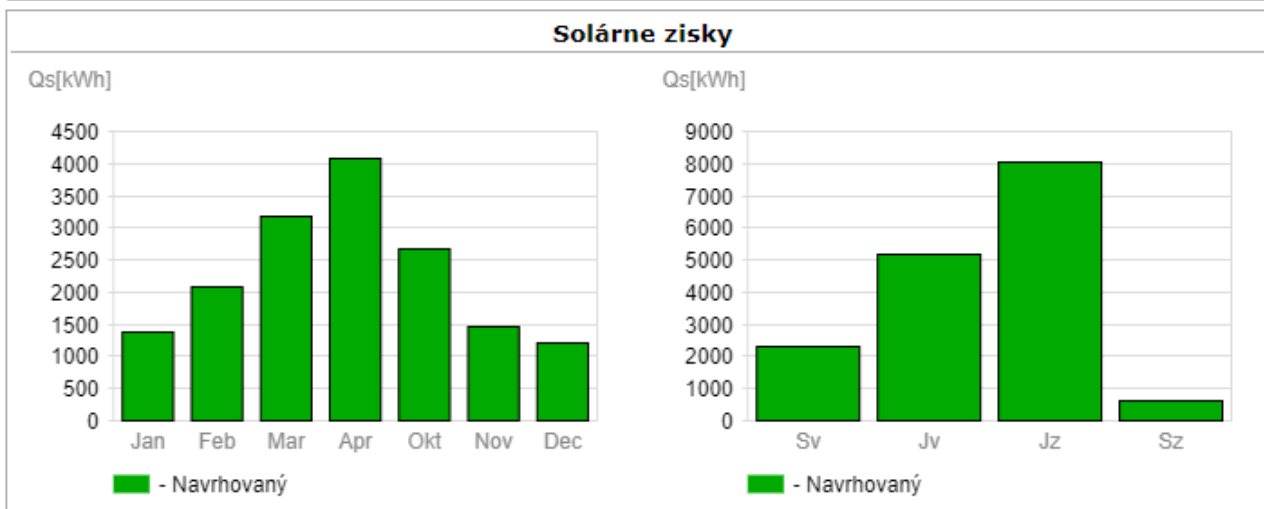
Tepelné straty prechodom tepla pre rôzne kategórie konštrukcií		
Kategória	Straty W/K	Percentuálny pomer %
Zóna: Obecný úrad Rabča		
Obvodový plášť	220.02	18.2
Strecha	13.84	1.1
Podlaha	1.24	0.1
Podlaha na teréne	0	0
Strop	97.71	8.1
Vykurovaný suterén	471.01	38.9
Otvorové konštrukcie	250.55	20.7
Započítanie vplyvu tepelných mostov	156.34	12.9



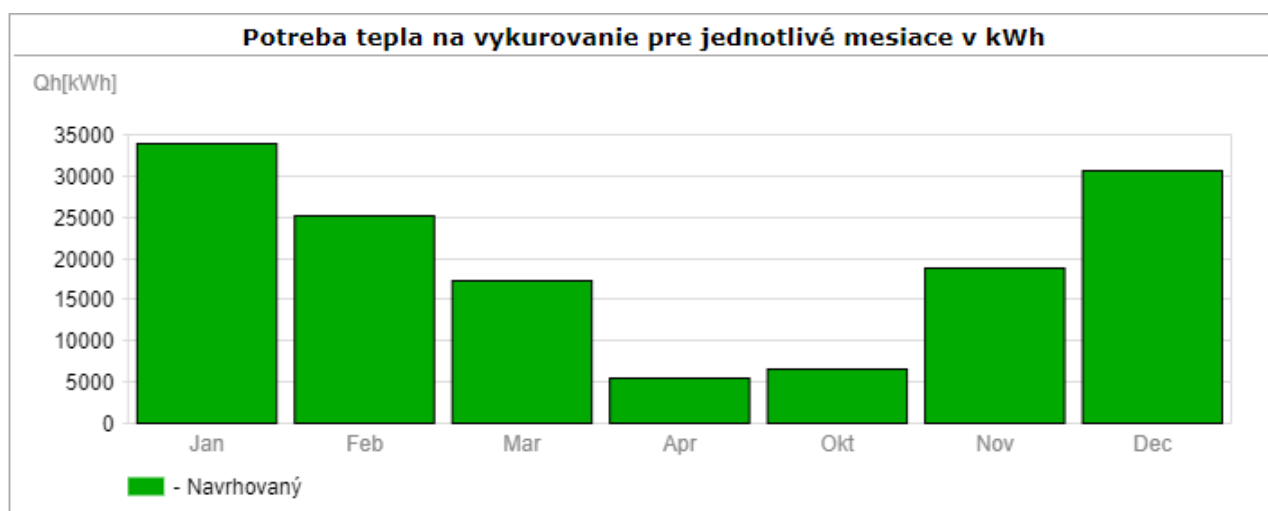
Tepelné straty vetraním pre jednotlivé zdroje		
Zdroj	Tepelné straty W/K	Percentuálny pomer %
Zóna: Obecný úrad Rabča		
Škály	420.62	20.6
Vetranie oknami	1622.36	79.4
Rekuperácia	0	0

Zisky pre jednotlivé mesiace		
Mesiac	Vnútorné kWh	Solárne kWh
Zóna: Obecný úrad Rabča		
Január	17512.81	1377.6
Február	15818.02	2071.55
Marec	17512.81	3176.49
Apríl	16947.88	4068.68
Október	17512.81	2678.01
November	16947.88	1475.72
December	17512.81	1218.94

Solárne zisky na orientáciu		
Orientácia	Zisky kWh	Percentuálny pomer %
Zóna: Obecný úrad Rabča		
Severovýchod	2286.36	14.2
Juhovýchod	5152.45	32.1
Juhozápad	8018.79	49.9
Severozápad	609.39	3.8



Potreba tepla pre jednotlivé mesiace v kWh			
Mesiac	na pokrytie tepelných strát vetraním	na pokrytie tepelných strát prechodom tepla	na vykurovanie
Zóna: Obecný úrad Rabča			
Január	33135.58	19636.73	33980.79
Február	26908.57	15946.49	25140.78
Marec	23407.71	13871.82	17195.31
Apríl	14856.59	8804.27	5394.84
Október	15503.81	9187.83	6605.08
November	23093.9	13685.85	18724.12
December	30855.61	18285.58	30536.47



Komplexný prehľad výsledkov		
Zóna: Obecný úrad Rabča		
Kategória budovy	Administratívna budova	
Celková podlahová plocha A_b	3923.12	m^2
Celkový obostavaný objem V_b	15477.16	m^3
Konštrukčná výška h_k	3.95	m
Celková teplovýmenná plocha	4639.34	m^2
Faktor tvaru	0.3	m^{-1}
Tepelná strata prechodom tepla	1054.37	W/K
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov	156.34	W/K
Tepelná strata vetraním	2042.99	W/K
Celková tepelná strata	3253.69	W/K
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	0.23	$W/(m^2 \cdot K)$
Celkové solárne zisky	16066.99	kWh
Celkové vnútorné zisky	119765.01	kWh
Celkové zisky	135832	kWh
Potreba tepla na pokrytie tepelných strát	267180.32	kWh
Potreba tepla na vykurovanie	137577.4	kWh/rok
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	35.07	$kWh/(m^2 a)$
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	8.89	$kWh/(m^3 a)$

Posúdenie podľa STN 73 0540 - 2: 2012

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy $U_{e,m}$ vo $W/(m^2.K)$	
Vypočítaný priemerný súčiniteľ budovy $U_{e,m}$	0.23
Odporúčaná hodnota $U_{e,mN}$	0.38
Posúdenie	vyhovuje

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v $kWh/(m^2.a)$	
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	35.07
Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	24.99
Posúdenie	nevyhovuje

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v $kWh/(m^3.a)$	
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	8.89
Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	8.93
Posúdenie	vyhovuje

Záver :

Objekt v navrhovanom stave spĺňa požiadavky posúdenia podľa STN 73 0540-2:2012 s ohľadom na priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy a na posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie kWh/m^3 . Objekt nespĺňa požiadavku na posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie kWh/m^2 . Túto požiadavku nie možné pri riešenom spôsobe vetrania objektu a jeho súčasnom technickom a technologickom vybavení splniť.

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

	VSTUPNÉ ÚDAJE				
	Budova				
7	Rok kolaudácie				
8	Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany				
9	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)			murovaný	
10	Šírka budovy			34,90	m
11	Dĺžka budovy			44,56	m
12	Výška budovy			10,90	m
13	Počet podlaží			3	
14	Obostavaný objem			15081.15	m ³
15	Celková podlahová plocha			3837.16	m ²
16	Priemerná konštrukčná výška			3.93	m
	Výpočet				
17	Výpočtová metóda			mesačná	
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie				
	Mesačná metóda				
18	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania			3.86	°C
19	Trvanie obdobia vykurovania			212	dní

Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
Stav: Pôvodný stav					
	VSTUPNÉ ÚDAJE				
	Budova				
20	Celková teplovýmenná plocha			4558.98	m ²
21	Faktor tvaru			0.3	m ⁻¹
	Tepelné straty				
22	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m			0.62	W/(m ² ·K)
23	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vyk. suteréne L _s			471.01	W/K
24	Vplyv tepelných mostov ΔU			0.1	W/(m ² ·K)
25	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			304.64	W/K
	Tepelné zisky				
26	Vnútorné tepelné zisky Q _i			117140.82	kWh/a
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)
					Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)
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	0.65	0.9
32	6	SZ	130	0.65	0.9
33	7	JV-JZ	260	0.65	0.9
34	8	H	340		0.9
35	Solárne tepelné zisky Q _s			19447.81	kWh/a

Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie			
	Mesačná metóda		
36	Typ konštrukcie	Stredne ťažká	
37	C - vnútorná tepelná kapacita	165000	J/(K.m ²)
VÝSLEDKY			
38	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	5006.01	W/K
39	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	72.61	kWh/(m ² .a)

Prerušované vykurovanie je vo výpočte zohľadnené uvažovaním redukčného faktora prerušovaného vykurovania 0,7. Potom merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda činí 50,83 kWh/(m².a)

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 ² .a)	50,83			6,00					10,05		66,87
Straty vykurovacieho systému v budove:	6,71			0,09							6,80
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	6,19										6,19
Straty pri rozvoze tepla	0,52										0,52
Straty pri akumulácii tepla				0,09							0,09
Spätne získané teplo v kWh/(m ² .a)	1,86										1,86
Vlastná energia v budove:	2,25			0,02							2,28
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	2,25			0,02							2,28
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	57,93			6,11					10,05		74,09
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 ² .a)	64,12			6,17					10,05		80,34
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)											
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	64,12			6,17					10,05		80,34

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 n	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo	Energia z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	64,12		61,86		0,00			2,25							
2		Príprava teplej vody	6,17							6,17							
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie	10,05														
5		Celková potreba energie	80,34		61,86					18,47							
6	OZE	V budove a v blízkosti															
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
7		Straty pri výrobe															
7	Mimo budovy	Straty pri distribúcii mimo budovy															
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
9	Dodaná energia kWh/(m ² .a)		80,34		61,86					18,47							
10	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča															
11		Váňové faktory pre primárnu energiu			1,10					2,20							
12		Primárna energia kWh/(m ² .a)			68,05					40,64							108,69
13		Váňové faktory pre emisie CO ₂			0,22					0,167							
14		Emisie CO ₂ v kg/(m ² .a)			13,61					3,09							16,70

9.1 POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE – AKTUÁLNY STAV

Z výpočtu mernej potreby tepla na vykurovanie, vyplýva merná potreba tepla na vykurovanie vo výške **50,83 kWh/(m².a)**.

Popis spôsobu vykurovania objektu :

Teplu pre objekt obecného úradu a kultúrneho domu v obci Rabča je zabezpečené prostredníctvom plynovej kotolne umiestnenej mimo vykurovaný objekt. Kotolňa okrem auditovanej budovy zásobuje teplom aj ďalšie obecné objekty.

Odovzdávanie tepla do vykurovaných priestorov je zabezpečované panelovými alebo článkovými vykurovacími telesami. Vykurovacie telesá nemajú osadené termoregulačné ventily a termostatické hlavice. Rozvod potrubia je okolo steny alebo v podlahe prvého nadzemného podlažia, odkiaľ vedú stúpačky na jednotlivé podlažia.

Potrebná energia na vykurovanie

64,12 kWh/(m².a)

A. Škála energetických tried pre potrebu energie na vykurovanie v kWh/(m ² . a)								
Miesto spotreby	Kategórie 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 zaradujeme budovu do energetickej triedy „C“.

9.2 POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY

Popis spôsobu prípravy teplej vody :

Teplá voda v celej budove je pripravovaná elektrickými zásobníkovými ohrievačmi alebo prietokovými ohrievačmi. Príprava TV je bez cirkulácie.

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

6,17 kWh/ m²rok

B. Škála energetických tried pre potrebu energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² . a)								
Miesto spotreby	Kategórie 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 zaradujeme budovu do energetickej triedy „B“

9.3 POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE

Popis spôsobu osvetlenia :

V objekte je osvetlenie riešené nasledujúcimi typmi svietidiel uvedneými v tab :

Ozn.	Typ	Montáž	Pn	Svetelný zdroj						Predradník	
				Typ	n	P1	Tc	Ra	Pätica	Typ	
A	žiarivkové 2x36W	S	90	L	2	36	3000	>80	G13	K	
B	žiarovkové 1x40W	S/N	40	HZ	1	40	3000	>80	E27	-	
C	žiarivkové 4x18W	V	80	D	4	18	4000	>80	G13	E	
D	žiarivkové 4x18W	S	80	D	4	18	4000	>80	G13	E	
E	žiarovkové 3x40W	Z	120	HZ	3	40	3000	>80	E27	-	
F	žiarovkové 1x40W	V	40	HZ	1	40	3000	>80	E27	-	
G	reflektor 1x250W	P	250	H	1	250	4000	>90	-	-	

Potreba energie na osvetlenie je
10,05 kWh/ m²rok

D. Škála energetických tried pre potrebu energie na osvetlenie v kWh/(m ² . 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“.

9.4 CELKOVÁ POTREBA ENERGIE

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

Celková potreba energie budovy

80,34 kWh/(m².a)

E. Škála energetických tried celkovej potreby energie budovy v kWh/(m ² . 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“

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

108,69 kWh/(m².a)

F. Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m ² .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 B 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 .

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

Výpočet potreby tepla na vykurovanie						
VSTUPNÉ ÚDAJE						
<i>Budova</i>						
7	Rok kolaudácie					
8	Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany					
9	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)			murovaný		
10	Šírka budovy			35,35	m	
11	Dĺžka budovy			44,85	m	
12	Výška budovy			10,90	m	
13	Počet podlaží			3		
14	Obostavaný objem			15477.16	m ³	
15	Celková podlahová plocha			3923.12	m ²	
16	Priemerná konštrukčná výška			3.95	m	
<i>Výpočet</i>						
17	Výpočtová metóda			mesačná		
<i>Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie</i>						
Mesačná metóda						
18	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania			3.86	°C	
19	Trvanie obdobia vykurovania			212	dní	
Výpočet potreby tepla na vykurovanie						
Stav: Nový stav						
VSTUPNÉ ÚDAJE						
<i>Budova</i>						
20	Celková teplovýmenná plocha			4639.34	m ²	
21	Faktor tvaru			0.3	m ⁻¹	
<i>Tepelné straty</i>						
22	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0.23	W/(m ² ·K)	
23	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vyk. suteréne L_s			471.01	W/K	
24	Vplyv tepelných mostov ΔU			0.05	W/(m ² ·K)	
25	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			156.34	W/K	
<i>Tepelné zisky</i>						
26	Vnútorné tepelné zisky Q_i			119765.01	kWh/a	
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I_{sj} (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)	
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	0.55	0.9	71.06
32	6	SZ	130	0.55	0.9	18.94
33	7	JV-JZ	260	0.55	0.9	204.76
34	8	H	340		0.9	
35	Solárne tepelné zisky Q_s			16066.99	kWh/a	

Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie			
	Mesačná metóda		
36	Typ konštrukcie	Stredne ťažká	
37	C - vnútorná tepelná kapacita	165000	J/(K.m ²)
VÝSLEDKY			
38	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	3253.69	W/K
39	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	29.51	kWh/(m ² .a)

Prerušované vykurovanie je vo výpočte zohľadnené uvažovaním redukčného faktora prerušovaného vykurovania 0,7. Potom merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda činí 20,66 kWh/(m².a)

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	
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	20,66			6,00				5,24	31,90
Straty vykurovacieho systému v budove:	1,02			0,03					1,05
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	0,94								0,94
Straty pri rozvode tepla	0,09								0,09
Straty pri akumulácii tepla				0,03					0,03
Spätne získané teplo v kWh/(m ² .a)	0,16								0,16
Vlastná energia v budove:	0,18			0,02					0,20
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,18			0,02					0,20
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	21,70			6,05				5,24	32,99
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 ² .a)	22,60			6,11				5,24	33,95
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)				2,30					2,30
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	22,60			3,81				5,24	31,65

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 n	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	22,60		22,42					0,18						
2		Priprava teplej vody	3,81							3,81			2,30			
3		Chladenie a vetranie														
4		Osvetlenie	5,24							5,24						
5		Celková potreba energie	31,65		22,42					9,23						
6	OZE	V budove a v blízkosti											2,30			
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		Dodaná energia kWh/(m².a)	31,65		22,42					9,23			2,30			
10	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča														
11		Váhové faktory pre primárnu energiu			1,10					2,20						
12		Primárna energia kWh/(m².a)			24,66					20,30						44,97
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂			0,22					0,167						
14		Emisie CO₂ v kg/(m².a)			4,93					1,54						6,47

Z výpočtu mernej potreby tepla na vykurovanie, vyplýva merná potreba tepla na vykurovanie vo výške 20,66 kWh/(m².a).

10.1 POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE

Popis spôsobu vykurovania objektu :

Pre pokrytie potreby tepla jednotlivých miestností existujúceho objektu OÚ na 1.PP, 1 a 2.NP sa bude používať zdroj tepla – existujúca kotolňa, ktorá je inštalovaná mimo objektu OÚ.

V existujúcej strojovni sa navrhuje inštalovať nový združený rozdeľovač a zberač. Zo združeného rozdeľovača a zberača je vedených osem vykurovacích vetví a jedna rezerva. Vykurovacie vetvy budú zásobovať nasledovné odberné miesta - obecný úrad, kultúrny dom, kino, pizzeria, bar a laverna, domáce potreby – predajňa, elektro predajňa, verejné WC a sklad.

Každá vykurovacia vetva bude opatrená elektronickým obehovým čerpadlom, trojcestným zmiešavacím elektroventilom za účelom dosiahnutia ekvitermickej regulácie teploty vykurovacej vody na základe vonkajšej teploty a ultrazvukovým meračom tepla. Okrem toho bude vratné potrubie vykurovacej vetvy opatrené ručným regulačným ventilom s meracími ventilčekmi za účelom potrebného nastavenia prietoku vykurovacej vody cez vykurovaciu vetvu.

Pre pokrytie tepelných strát v jednotlivých miestnostiach na 1.PP, 1, 2 sú navrhnuté doskové vykurovacie telesá typ napr. KORAD K a VK, výšky 500, 600 a 900 mm. Vykurovacie telesá sa upevnia na konštrukciu steny pomocou konzol a opierok, ktoré dodáva dodávateľ vykurovacích telies. Každé vykurovacie teleso bude opatrené odvzdušňovacou zátkou, slúžiacou pre odvzdušnenie vykurovacieho telesa. Každá vykurovacia vetva bude ako stúpačka vedená pod stropom 1.PP.

Regulácia sa bude zabezpečovať pomocou trojcestného zmiešavacieho elektro ventilu osadeným na vykurovacej vetve v strojovni ekvitermickú reguláciu teploty vykurovacej vody na základe vonkajšej teploty vzduchu.

Individuálna regulácia teploty v miestnostiach bude pomocou termostatických ventiloch nainštalovaných na vykurovacích telesách.

Inštalácia malého zdroja elektrickej energie – fotovoltickej elektrárne – FTVE 10 kWp

V tomto variante sa uvažuje s inštaláciou fotovoltických panelov na streche objektu. Fotovoltické panely budú pracovať v režime dodávky energie pre vlastnú spotrebu daného objektu. Vzhľadom na inštalovaný výkon FTVE by celá produkcia elektrickej energie mala byť spotrebovaná. V prípade nadlimitnej výroby elektrickej energie z FTVE, sa FTVE prepne do režimu naprázdno. V tomto racionalizačnom variante sa počíta s inštaláciou FTVE s maximálnym výkonom 10,36 kW – nie je potrebné požiadať o pripojenie LZE do distribučnej sústavy a spracovať potrebnú projektovú dokumentáciu.

Potrebná energia na vykurovanie

22,60 kWh/(m².a)

A. Škála energetických tried pre potrebu energie na vykurovanie v kWh/(m ² . a)								
Miesto spotreby	Kategórie 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“.

10.2 POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY

Popis spôsobu prípravy teplej vody :

v navrhovanom stave ostáva bez zmeny, úspora energie na prípravu teplej vody bude vďaka využitiu elektriny vyrobenej inštalovanou FTVE .

Potreba energie na prípravu teplej vody vrátane strát pri distribúcii a výrobe je
3,81 kWh/ m²rok

B. Škála energetických tried pre potrebu energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² . a)								
Miesto spotreby	Kategórie 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“.

10.3 POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE

Popis spôsobu osvetlenia :

Navrhované náhrady za pôvodné typy svietidiel a svetelných zdrojov

Ozn.	Typ	Montáž	Pn	Svetelný zdroj						Predradník
				Typ	n	P1	Tc	Ra	Pätica	Typ
			W		ks	W	K	%		
NA	LED svietidlo 40W	S	40	D	2	20	4000	>80	-	E
NB	LED svietidlo 20W	N/S	20	D	1	20	4000	>80	-	E
NC	LED panel 45W	V	45	D	1	45	4000	>80	-	E
ND	LED panel 45W	V	45	D	1	45	4000	>80	-	E
NE	LED svietidlo 25W	Z	25	D	1	25	4000	>80	-	E
NF	LED downlight 15W	V	15	D	1	15	4000	>80	-	E
NG	LED reflektor 100W	P	100	D	1	100	4000	>80	-	E
NH	LED svietidlo 70W	S	70	D	2	35	4000	>80	-	E
NI	LED svietidlo 20W	N	20	D	1	20	4000	>80	-	E

potreba energie na osvetlenie je
5,24 kWh/ m²rok

D. Škála energetických tried pre potrebu energie na osvetlenie v kWh/(m ² . a)								
Miesto spotreby	Kategórie 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“.

10.4 CELKOVÁ POTREBA ENERGIE

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

Celková potreba energie budovy

31,65 kWh/(m².a)

E. Škála energetických tried celkovej potreby energie budovy v kWh/(m ² . a)								
Miesto spotreby	Kategórie 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“

10.5 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

44,97 kWh/(m².a)

F. Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m ² . a)									
Miesto spotreby	Kategórie 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 A , 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 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 (maximálnej 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 škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov.
nesplnené
Potrebná výmena vzduchu bude zabezpečená na požadovanú normovú hodnotu mikroventiláciou okien a nárazovým prevetraním

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

	Velčina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav kWh/(m².a)	Škály energetických tried	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a)	Škály energetických tried	Úspora tepla / energie kWh/(m².a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	50,83		20,66		30,17	59,4%
	Potreba energie:						
8	na vykurovanie	64,12	C	22,60	A	41,52	64,76%
9	na prípravu teplej vody	6,17	B	3,81	A	2,37	38,3%
10	na chladenie/vetrание					0,00	
11	na osvetlenie	10,05	A	5,24	A	4,80	47,8%
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	80,34	B	31,65	A	48,69	60,6%
13	Primárna energia kWh/(m².a):	108,69	B	44,97	A0	63,73	58,6%
	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:						
15,00	solárna tepelná						
16,00	solárna fotovoltická			2,30			
17,00	kogenerácia						
18,00	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja						

Zníženie spotreby energie vyjadrené v percentách

Spotreba energií za posledné 3 roky

Priemerná spotreba za posledné 3 roky	Spotreba zemného plynu (MWh)	Spotreba elektrickej energie (MWh)	Emisie CO ₂ vypočítané pre súhrn (t/r)
36 mesiacov	220,12506	42,38267	55,50542

Energetický nosič (kategória paliva)	Spotreba paliva (zemného plynu/elektrickej energie) po realizácii (MWh)	Percentuálne vyjadrenie úspory paliva (zemného plynu/elektrickej energie) po realizácii (%)	Emisie CO ₂ vypočítané po realizácii (t/r)	Percentuálne vyjadrenie úspory CO ₂ po realizácii (%)
Zemný plyn/elektrická energia	79,77170/21,17377	63,7607/50,04144693	21,08579	62,011

Celková spotreba zemného plynu sa zníži o 63,760 %.

Celková spotreba elektrickej energie sa zníži o 50,041 %.

Environmentálne hodnotenie emisií CO₂ na základe spotreby energií

Znečisťujúca látka	Východiskový stav	Navrhovaný stav	Úspora emisií CO ₂	Úspora emisií % CO ₂
CO ₂	55,50542	21,08579	34,41962	62,011

Úspora emisií CO₂ 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 34,41962 ton CO₂ ročne po realizácii čo predstavuje úsporu 62,011 %.** K zníženiu emisií skleníkových plynov dôjde bez negatívneho dopadu na kvalitu ovzdušia a emisie znečisťujúcich látok.

Charakter využitia budovy (kategória budovy)	Administratívna budova
Globálny ukazovateľ – energetická trieda	A0

