



Ing. Peter Mihálka, PhD. TOB Projekt
Odborne spôsobilá osoba pre energetickú certifikáciu budov
Tepelná ochrana stavebných konštrukcií a budov
Autorizovaný stavebný inžinier – stavebná fyzika

Sídlo firmy a korešpondenčná adresa:
Gorkého 17/10
Prievidza
971 01

Kancelária:
Optimum Park
Račianska 96
831 02 Bratislava

tel.: 0907 246 416
e-mail: petermihalka@gmail.com
www.tobprojekt.sk

Projektové energetické hodnotenie k stavebnému povoleniu

v zmysle Zákona č. 555/2005 Z.z. v neskoršom znení
Zákona č. 300/2012 Z.z. a Vyhl. 364/2012 Z.z.
v neskoršom znení Vyhl. 324/2016 Z.z.

Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 730540-2 (2012), STN 730540-2/Z1 (2016) a súvisiacich noriem

Názov stavby:
Komunitné centrum - Sobrance

Stupeň PD:
Stavebné povolenie

Miesto stavby:
Sobrance, parc.č.771/2

Investor:
Mesto Sobrance, Štefánikova 23, 073 01

Projektant projektu zmeny stavby pred dokončením:
Ing. Vladimír Kmet'

Autor posudku:
Tepelná ochrana stavebných konštrukcií a budov - Ing. Peter Mihálka, PhD.
Vykurovanie a príprava teplej vody – Ing. Daniel Kiss
Osvetlenie – Ing. Vierošlava Dubovanová

Dátum spracovania projektového energetického hodnotenia:
Január 2017



1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Názov stavby : Komunitné centrum - Sobrance

Adresa : Sobrance, parc.č.771/2

Investor : Mesto Sobrance

Generálny projektant : Ing. Vladimír Kmeť

Spracovateľ : Ing. Peter Mihálka, PhD.

Dátum vyhotovenia : 01/2017

Tepelnotechnické posúdenie stavby bolo spracované za účelom hodnotenia plnenia kritérií STN 730540-2 (2012) a STN 730540-2/Z1 (s účinnosťou od 1.8.2016) na maximálnu prípustnú potrebu tepla na vykurovanie, minimálnu hodnotu tepelného odporu a maximálnu prípustnú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla stavebných konštrukcií, minimálnu intenzitu výmeny vzduchu a hodnotenie šírenia vlhkosti v stavebných konštrukciách. Projektové hodnotenie bolo spracované na základe poskytnutej projektovej dokumentácie spracovanej spracovateľom uvedenom v bode 1.

Podľa Vyhl.364/2012 Z.z. v neskoršom znení Vyhl.324/2016 § 5, 3) Minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových budov postavených po 31. decembri 2015 je horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ; významne obnovovaná budova musí túto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Tento posudok sa nevyjadruje k žiadnym iným skutočnostiam.

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Komunitné centrum obsahuje jedno vykurované podlažie. Charakterom prevádzky má najbližšie k administratívnej budove. V objekte bude zriadený systém mechanického vetrania s rekuperáciou, ako zdroj tepla bude použité tepelné čerpadlo.

Projektová dokumentácia je spracovaná v stupni pre vydanie stavebného povolenia a slúži výlučne tomuto účelu.

3. ÚDAJE O OBVODOVOM PLÁŠTI

Parametre obvodového plášťa boli stanovené na základe projektovej dokumentácie spracovanej spracovateľom projektovej dokumentácie, hrúbky tepelných izolantov boli optimalizované s cieľom zabezpečiť plnenie požiadaviek STN 730540-2/2012.

Skladby sú detailne popísané a posúdené v časti komplexné tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií.

Obvodové steny budú zhotovené z muriva z pórobetónových tvárnic hr.300mm, kontaktný zateplňovací systém na báze minerálnej vlny hr.150mm.

Konštrukcia strechy bude pozostávať (zo strany interiéru): sadrokartón, rošt, parotesná vrstva, minerálna vlna hr.400mm aplikovaná v úrovni podhľadu, vzduchová dutina so strešnou konštrukciou.

Konštrukcia podlahy na styku s terénom – nášľapné vrstvy podlahy, poter, EPS vhodnej pevnosti hr.2x100mm, hydroizolačné súvrstvie, podkladný betón a spodné vrstvy. Sokel a základové konštrukcie budú tepelne izolované zvislo po obvode, tepelný izolant bude siahať do hĺbky 650mm pod úroveň terénu. Uvedené opatrenie je z dôvodu eliminácie vplyvu tepelného mostu v oblasti sokla.

Výplňové konštrukcie sú navrhnuté s plastovými rámami, zasklenie izolačným trojsklom. Požaduje sa použiť dištančný rámik s vylepšenými tepelnoizolačnými vlastnosťami. Napr. TGI, SWISSPACER a pod..

Pre použité stavebné materiály sa požadujú nasledovné limitné hodnoty tepelnoizolačných vlastností:

Minerálna vlna použitá v kontaktnom zatepľovacom systéme a v streche

- deklarovaná hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda_D \leq 0.038 \text{ W/m.K}$
- návrhová hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda \leq 0.042 \text{ W/m.K}$

Polystyrén použitý v podlahe triedy XPS alebo EPS 150S stabil alebo vyššej pevnosti

- deklarovaná hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda_D \leq 0.035 \text{ W/m.K}$
- návrhová hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda \leq 0.036 \text{ W/m.K}$

Pozn: deklarované hodnoty sú obvykle uvádzané v technických listoch stavebných materiálov, nezohľadňujú vplyv vlhkosti na zhoršenie tepelnoizolačných vlastností stavebného materiálu. V návrhových hodnotách súčiniteľa tepelnej vodivosti je uvedený vplyv vlhkosti zohľadnený. Nakoľko sa však v technických listoch stavebných materiálov uvádzajú predovšetkým deklarované hodnoty, pri voľbe konkrétneho stavebného materiálu je potrebné riadiť sa požiadavkami na deklarované hodnoty.

Výplňové konštrukcie:

Osadené budú okná, dvere a zasklené steny s plastovými rámami, zasklenie izolačným trojsklom. Je potrebné použiť dištančný rámik s vylepšenými tepelnoizolačnými vlastnosťami, napr. SWISSPACER. Požadované maximálne hodnoty pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020.

Okenné rámy plastové:	$U_f \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zasklenie:	$U_g \leq 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g > 0,50$ (-) (izolačné trojsklo)
Dištančná lišta:	$\Psi_g = \text{max. } 0,06 \text{ W/m.K}$
Celé okno:	$U_w \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Upozornenie: od 1.1.2016 platia prísnejšie požiadavky podľa STN 730540-2 z r.2012. Viď tabuľka č.1, tabuľka č.2, tabuľka č.3, tabuľka č.9, tabuľka č.14, tabuľka

A1 v citovanej norme, stĺpec 3 – Odporúčaná hodnota. Vo výstavbe po 1.1.2021 sa uplatňujú požiadavky uvedené v stĺpci č.4 – Cieľová odporúčaná hodnota.

Plnenie požiadaviek na otvorové konštrukcie pre konkrétne obdobie výstavby je potrebné preukázať dodávateľom otvorových konštrukcií ešte pred zadaním do výroby a teda aj pred osadením do stavby.

Podľa STN 730540-2/2012 Z1, tab.2, odvolávke 4 sa uvádza že požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8 m². Okná ktoré nespĺňajú požadované hodnoty musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.

Tepelnotechnické parametre všetkých uvedených konštrukcií sú uvedené v teplototechnickom výpočte. Vo výpočte sú uvedené len vrstvy ktoré majú význam pri teplototechnickom posúdení v zmysle STN 730540, výpočet podľa STN EN ISO 6946.

4. POŽIADAVKY STN 73 0540-2 (2012)

Riešený objekt sa nachádza v obci Sobrance, čomu podľa STN 73 0540 (2012) zodpovedá vonkajšia výpočtová teplota $\theta_e = -13^{\circ}\text{C}$ a relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu $\varphi_e = 84\%$. Vnútorne prostredie je definované teplotou vnútorného vzduchu počas vykurovacej sezóny teplotu $\theta_{ai} = 20^{\circ}\text{C}$ a relatívnou vlhkosťou vnútorného vzduchu $\varphi_{ai} = 50\%$. Požiadavky na ostatné miestnosti sú definované v STN 730540 z r.2012 podľa požiadaviek.

Energetické kritérium

Pri hodnotení budov z hľadiska potreby tepla na vykurovanie sa vychádza z metodiky opísanej v STN EN ISO 13790 a STN EN ISO 13790 N.

Hodnotenie podľa STN 730540 (2013) hodnotí mernú potrebu tepla $Q_{H,nd}$ pri neprerušovanom vykurovaní.

Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla

$$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N}$$

kde

$Q_{H,nd,N}$ je normalizovaná hodnota menej potreby tepla v kWh/(m².rok) alebo v kWh/(m³.rok) podľa tabuľky 9 v STN 73 0540-2/O1 z r.2013, ,

$Q_{H,nd}$ merná potreba tepla stanovená podľa bodu 8.1.3 STN 730540-2 resp. STN EN ISO 13790 NA v kWh/(m³.rok)

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie							
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$		Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$		Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$		Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$	
	$Q_{H,nd,max1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,max2}$ kWh/(m ³ .a)	$Q_{H,nd,N1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,N2}$ kWh/(m ³ .a)	$Q_{H,nd,r1,1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,r1,2}$ kWh/(m ³ .a)	$Q_{H,nd,r2,1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,r2,2}$ kWh/(m ³ .a)
≤ 0,3	25,00	70,00	50,00	17,90	25,00	8,93	12,50	4,47
0,4	28,10	78,60	57,10	20,40	28,55	10,20	14,28	5,10
0,5	31,10	87,10	64,30	23,00	32,15	11,49	16,08	5,75
0,6	34,20	95,70	71,40	25,50	35,70	12,75	17,85	6,38
0,7	37,50	104,30	78,60	28,10	39,30	14,04	19,65	7,02
0,8	40,30	112,90	85,70	30,60	42,85	15,31	21,43	7,66
0,9	43,40	121,40	92,90	33,20	46,45	16,60	23,23	8,30
1,0	46,50	130,00	100,00	35,70	50,00	17,86	25,0	8,93

Upozornenie: od 1.1.2016 nadobudli účinnosť prísnejšie požiadavky mernú potrebu tepla na vykurovanie podľa STN 730540-2 z r.2012. Vid' tabuľka č.9 v citovanej norme, stĺpec 3 – Odporúčaná hodnota. Vo výstavbe po 1.1.2021 sa uplatňujú požiadavky uvedené v stĺpci č.4 – Cieľová odporúčaná hodnota.

Súčiniteľ prechodu tepla a tepelný odpor konštrukcie

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a splnenie energetických požiadaviek musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových (občianskej výstavby) budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U, alebo tepelný odpor konštrukcie R, aby bola splnená podmienka

$$U \leq U_N, \text{ resp. } R \geq R_N$$

kde

U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo $W/(m^2.K)$; normalizované hodnoty U_N sú pre bytové a nebytové (občianske) budovy uvedené v tabuľke 1 v STN 73 0540-2; U_N sú určené z hodnôt R_N a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu R_{si} a R_{se} podľa STN 73 0540-3, podľa vzťahu:

$$U_N := \frac{1}{R_{si} + R_N + R_{se}}$$

kde

R je normalizovaná hodnota tepelného odporu v $W/(m^2.K)$; normalizované hodnoty R_N sú v normatívnej prílohe A, v STN 73 0540-2

Vonkajšie okná a dvere bytových a nebytových (občianskej výstavby) budov musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou

$U_w \leq U_{w,N}$, požiadavky sú uvedené v STN 730540-2

Tabuľka A1 – Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R

Druh stavebnej konštrukcie	Tepelný odpor konštrukcie m ² .K/W												
	Minimálna hodnota <i>R</i> _{min}			Normalizovaná hodnota <i>R</i> _N od 1.1.2013			Odporúčaná hodnota <i>R</i> _{r1} od 1.1.2016			Cieľová odporúčaná hodnota <i>R</i> _{r2} od 1.1.2021			
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45°	2,0			3,0			4,4			6,5			
Plochá a šikmá strecha ≤ 45°	3,2			4,9			6,5			9,9			
Strop nad vonkajším prostredím ^{a)}	3,1			4,8			6,5			9,8			
Strop pod nevykurovaným priestorom ^{b)}	2,7			3,9			4,9			6,5			
Stena s vodorovným tepelným tokom ^{c)} /strop s tepelným tokom zdola nahor ^{b)} /strop s tepelným tokom zhora nadol ^{a)} medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:	Smer tepelného toku			Smer tepelného toku			Smer tepelného toku			Smer tepelného toku			
	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	
	– do 10 K	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,7	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	1,2	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	1,6	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	2,0	1,8	2,2	2,0	3,1	4,7
	– nad 25 K	1,0	1,0	1,0	2,0	1,8	2,2	2,6	2,3	3,0	2,6	3,8	6,3
Stena vykurovaného priestoru prirahlá k zemi pri hĺbke zeminy:													
– do 0,5 m	1,5			2,0			2,5			2,5			
– nad 0,5 m do 2,0 m	1,0			1,5			2,0			2,0			
– nad 2,0 m	0,7			1,2			1,5			1,5			
Podlaha vykurovaného priestoru na teréne:													
– v úrovni do 0,5 m pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej steny	1,5			2,3			2,5			2,5			
– ostatné prípady	1,0			1,5			2,0			2,0			

Tabuľka 2 – Požiadavky U_W vonkajších otvorových konštrukcií

Konštrukcia/ Komponent	Súčiniteľ prechodu tepla $W/(m^2 \cdot K)$			
	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 odporúčaná hodnota $U_{W,r2}$ normalizovaná (požadovaná) od 1.1.2021
Okná, dvere, pre- sklené časti zaskle- ných stien ²⁾ v obvodovej stene	1,7	1,4 ⁴⁾	1,00 ⁴⁾	0,60 ⁴⁾
Okná v šikmej strešnej konštrukcii	1,7	1,5 ³⁾	1,4 ³⁾	1,0 ³⁾
Dvere do ostatných priestorov – bez zádveria – so zádverím	4,3 5,5	3,0 4,0	2,5 3,0	$\leq 2,0$ $\leq 2,0$

¹⁾ Platí pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti.
²⁾ Požiadavky neplatia pre celopresklené obvodové plášte.
³⁾ Strešné okno sa nadväzuje na STN EN ISO 673 hodnotí s prihliadnutím na sklon strešného okna pri zabudovaní:
– sklon od 20° do ≤ 40° zhoršuje dvojsklo o + 0,4 W/(m².K) a trojsklo o + 0,2 W/(m².K),
– sklon od 40° do ≤ 60° zhoršuje dvojsklo o + 0,3 W/(m².K) a trojsklo o + 0,2 W/(m².K),
– sklon od 60° do ≤ 70° zhoršuje dvojsklo o + 0,2 W/(m².K) a trojsklo o + 0,1 W/(m².K),
– pri sklone nad 70° sa už hodnota zasklenia U_g nezhoršuje.
⁴⁾ Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8 m²; okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.

Upozornenie: od 1.1.2016 nadobudli účinnosť prísnejšie požiadavky na tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií podľa STN 730540-2 z r.2012. Viď tabuľka č.1 v citovanej norme, stĺpec 3 – Odporúčaná hodnota. Vo výstavbe po 1.1.2021 sa uplatňujú požiadavky uvedené v stĺpci č.4 – Cieľová odporúčaná hodnota.

Najnižšia povrchová teplota

Steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} , vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje vznik plesní

$$\theta_i \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

kde

$\theta_{si,N}$ je najnižšia vnútorná povrchová teplota, ktorá sa určí pre najmenej priaznivé vzájomné spolupôsobenie materiálovej skladby a geometrie stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov;

$\theta_{si,80}$ kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vzduchu φ_i ; pre normalizované podmienky vnútorného vzduchu podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_i = 50\%$ je $\theta_{si,80} = 12,6^\circ\text{C}$

$\Delta\theta_{si}$ bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti, ktorá sa určí podľa tabuľky 4 v STN 73 0540-2

Rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i \leq 50\%$ musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\theta_{si,w}$ v °C nad teplotou rosného bodu θ_{dp} .

$$\theta_{si,w} > \theta_{si,w,N} = \theta_{dp}$$

S ohľadom na vylúčenie kondenzácie vodnej pary na zasklení, neodporúča sa v miestnostiach s dlhodobým pobytom ľudí používať dištančné lišty z hliníka.

Okrajové podmienky pre posudzované konštrukcie boli uvažované:

- pre exteriér:
 - vonkajšia teplota vzduchu $\theta_e = -13^{\circ}\text{C}$, podľa STN 73 0540;
 - vonkajšia relatívna vlhkosť $\varphi_e = 84\%$, pre zimné obdobie podľa STN 73 0540;
 - súčiniteľ prestupu tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie $h_e = 23 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$) podľa STN 73 0540;
- pre interié:
 - vnútorná teplota vzduchu $\theta_{ai} = 20^{\circ}\text{C}$;
 - vnútorná relatívna vlhkosť $\varphi_i = 50\%$;
 - súčiniteľ prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie
 - $h_i = 10 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$) – smer tep. toku je nahor
 - $h_i = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$) – smer tep. toku je vodorovne
 - $h_i = 6 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$) – smer tep. toku je nadol
 podľa STN 73 0540-3;

Šírenie vzduchu konštrukciou

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti

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

$$n \geq n_N$$

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

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

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

Škárová prievzdušnosť

Škáry v stavebných konštrukciách musia mať nulový súčiniteľ škárovej prievzdušnosti.

Na zamedzenie kondenzácie vodnej pary v škáre styku otvorovej konštrukcie s okolitou konštrukciou má byť tesnenie s nulovým súčiniteľom škárovej prievzdušnosti na vnútornej strane škáry.

Preukázanie predpokladu dosiahnutia plnenia energetickej hospodárnosti budovy

Podľa článku 8.2.2 zo STN 730540-2/O1 (2013) Budovy spĺňajú kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie:

$$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$$

kde $Q_{N,EP}$ je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy, v kWh/(m²·a) podľa tabuľky 14 v STN 730540

kde:

Q_{EP} - potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy, v kWh/(m²·a).

Tabuľka 14 – Preukázanie predpokladu dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy

Kategórie budov	Faktor tvaru	Konštrukčná výška	Teplota vnútorného vzduchu	Výmena vzduchu	Vnútorná výpočtová teplota počas tlmennej prevádzky	Upravená vnútorná výpočtová teplota pre prerušované vykurovanie	Počet dennostupňov pre vykurovanie obdobie 212 dní	Hodnoty potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy		
								Normalizovaná hodnota ^{*)} $Q_{N,EP}$	Odporúčaná hodnota ^{**)} $Q_{r1,EP}$	Cieľová odporúčaná hodnota ^{***)} $Q_{r3,EP}$
	1/m	m	°C	1/h	°C	°C	K-deň	kWh/(m ² ·a)		
Rodinné domy	0,7	2,9	20	0,5	17	20,0	3 422	81,4	40,7	20,4
Bytové domy	0,3	2,8	20	0,5	17	20,0	3 422	50,0	25,0	12,5
Administratívne budovy	0,3	3,3	20	0,5	17	18,5	3 104	53,5	26,8	13,4
Budovy škôl a školských zariadení	0,3	3,3	20	0,5	17	18,4	3 083	53,2	27,6	13,8
Budovy nemocníc	0,3	3,3	22	0,5	19	22,0	3 846	66,3	33,2	16,6
Budovy hotelov a reštaurácií	0,4	3,3	20	0,5	20	20,0	3 422	67,4	33,7	16,9
Športové haly a iné budovy určené na šport	0,3	4,5	18	0,5	15	16,5	2 680	63,0	31,5	15,8
Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	0,5	3,6	18	0,5	15	15,9	2 553	61,7	30,9	15,5

Pre budovy so zmiešaným účelom sa minimálna požiadavka určí vážením podľa celkovej podlahovej plochy jednotlivých účelov v hodnotenej budove.

^{*)} Predpoklad splnenia hodnoty sa preukazuje od 1. 1. 2013.

^{**)} Predpoklad splnenia hodnoty sa preukazuje od 1. 1. 2016.

^{***)} Predpoklad splnenia hodnoty sa preukazuje od 1. 1. 2021.

Upozornenie: od 1.1.2016 nadobudli účinnosť prísnejšie hodnoty na preukázanie predpokladu plnenia dosiahnutia energetickej hospodárnosti objektu podľa STN 730540-2 z r.2012. Vid' tabuľka č.14 v citovanej norme, stĺpec 3 – Odporúčaná hodnota. Pre obdobie výstavby po 1.1.2021 sa uplatňujú požiadavky uvedené v stĺpci č.4 – Cieľová odporúčaná hodnota.

Šírenie vlhkosti v konštrukcii

Skondenzované množstvo vodnej pary v konštrukcii:

Bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia sa navrhnuť strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para mohla ohroziť ich požadovanú funkciu:

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

kde M_c je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii, v kg/(m²·a).

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

a) skondenzovaná vodná para neohrozí požadovanú funkciu konštrukcie;

b) prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je:

– pre jednoplášťové strechy: $M_c \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

– pre ostatné konštrukcie: $M_c \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Celoročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary vo vnútri konštrukcie:

V stavebnej konštrukcii s pripustenou obmedzenou kondenzáciou vodnej pary vo vnútri konštrukcie sa nesmie ročnou bilanciou skondenzovanej a vyparenej vodnej pary preukázať žiadne zostávajúce skondenzované množstvo vodnej pary, ktoré by dlhodobo zvyšovalo vlhkosť konštrukcie. Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary vo vnútri konštrukcie M_c , v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, musí byť nižšie ako ročné množstvo vodnej pary, ktorá sa môže vypariť M_{ev} , v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá: $M_c < M_{ev}$

kde M_{ev} je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary, v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Ostatné požiadavky STN 730540-2/2012 sú uvedené v citovanej norme.

5. SPLNENIE POŽIADAVIEK NA ENERGETICKÉ KRITÉRIUM

Plnenie požiadavky na energetické kritérium podľa STN 730540-2 (2012) je uvedené v prílohe. Objekt je vo výpočte uvažovaný ako jedna zóna. Plochy obalových konštrukcií, merná plocha a obostavaný objem budovy boli stanovené z vonkajších rozmerov budovy. Obostavaný objem je vymedzený spodnou hranou hydroizolačnej vrstvy podlahy prízemia na kontakte s terénom a hornou hranou tepelnoizolačnej vrstvy strechy. Vplyv tepelných mostov bol zohľadnený paušálne.

Parametre budovy

Celková podlahová plocha	$A_C =$	304.30	m^2
Obostavaný objem	$V_C =$	1 065.04	m^3
Plocha teplovýmenného obalu budovy	$A_E =$	887.49	m^2
Faktor tvaru	$f =$	0.833	1/m
Potreba tepla na vykurovanie (3422 dennost.)	$Q_H =$	9 764.01	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd1} =$	32.09	kWh/ $(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
	$Q_{H,nd2} =$	9.17	kWh/ $(\text{m}^3 \cdot \text{a})$

Požiadavky STN 730540-2 (2012), bod 8.1.2., tab. 9

Popis		hodnota		vyhodnotenie
Maximálna hodnota	$Q_{H,nd,max1} =$	115.71	kWh/ $(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	vyhovuje
	$Q_{H,nd,max2} =$	41.39	kWh/ $(\text{m}^3 \cdot \text{a})$	vyhovuje
<u>Záver:</u>	Budova spĺňa požiadavku na en.kritérium - maximálna hodnota požadovaná pre obnovované budovy			
Normalizovaná (požadovaná) hodnota	$Q_{H,nd,N1} =$	88.10	kWh/ $(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	vyhovuje
- požadovaná do 31.12.2015	$Q_{H,nd,N2} =$	31.47	kWh/ $(\text{m}^3 \cdot \text{a})$	vyhovuje
<u>Záver:</u>	Budova spĺňa požiadavku na en.kritérium - normalizovaná hodnota požadovaná pre nové a			

obnovované budovy pre obdobie výstavby do 31.1.2015

Odporúčaná hodnota	$Q_{H,nd,r1,1} =$	44.05	kWh/(m ² .a)	vyhovuje
- požadovaná po 1.1.2016	$Q_{H,nd,r1,2} =$	15.74	kWh/(m ³ .a)	vyhovuje
<u>Záver</u> Budova spĺňa požiadavku na en.kritérium - normalizovaná hodnota požadovaná pre nové budovy pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020				
Cieľová odporúčaná hodnota	$Q_{H,nd,r2,1} =$	22.03	kWh/(m ² .a)	nevyhovuje
- požadovaná po 1.1.2021	$Q_{H,nd,r2,2} =$	7.87	kWh/(m ³ .a)	nevyhovuje
<u>Záver:</u> Budova nespĺňa požiadavku na en.kritérium - normalizovaná hodnota požadovaná pre nové budovy pre obdobie výstavby po 1.1.2021				

Stanovenie predpokladu splnenia en.hospodárnosti budovy - požiad.STN 730540-2 (2012), bod 8.2.

t.j. so zohľadnením prerušovaného vykurovania pre iné budovy na bývanie

Upravená teplota vnútorného vzduchu		18.5	°C
Počet dennostupňov		3 104	K.deň
Potreba tepla na vykurovanie	$Q_H =$	8 006.98	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd2} =$	26.31	kWh/(m ² .a)

Požiadavky STN 730540-2 (2012), bod 8.2. Stanovenie predpokladu splnenia en.hospodárnosti budovy, tab.14

Normalizovaná hodnota - pož.do 31.12.2015	$Q_{N,EP} =$	53.50	kWh/(m ² .a)	vyhovuje
Odporúčaná hodnota - požad. po 1.1.2016	$Q_{r1,EP} =$	26.80	kWh/(m ² .a)	vyhovuje
Cieľová odporúčaná hodnota - pož.po 1.1.2021	$Q_{r3,EP} =$	13.40	kWh/(m ² .a)	nevyhovuje

Záver: Požiadavka predpoklad splnenia energetickej hospodárnosti budov je splnená pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020

Budova spĺňa požiadavky STN 730540-2/2012 a STN 730540-2Z1/2016 na energetické kritérium uplatňované pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020.

Podľa článku 8.2.2 zo STN 730540-2/Z1 (2016) Budovy spĺňajú kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie:

$$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$$

kde $Q_{N,EP}$ je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy, v kWh/(m².a) podľa tabuľky 14 v STN 730540

kde:

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

Podľa uvedenej tabuľky je normalizovaná hodnota $Q_{N,EP}$ pre administratívne budovy rovná 26,8 kWh/m².rok (pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020). Z uvedeného vyplýva že budova spĺňa minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť budov.

6. PLNENIE TEPELNOIZOLAČNÝCH POŽIADAVIEK STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ A POŽIADAVIEK NA ŠÍRENIE VLHKOSTI

Plnenie uvedených požiadaviek je uvedené v prílohe. Stavebné konštrukcie oddeľujúce vykurovaný priestor od vonkajšieho prostredia spĺňajú odporúčané požiadavky STN 730540-2/2012 uplatňované pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020 (podľa stĺpca č.3 STN 730540-2/2012). V konštrukciách je vylúčená kondenzácia vodnej pary, prípadne nepresahuje povolené množstvo podľa STN 730540-2, skondenzovaná vodná para neohrozí funkciu stavebných konštrukcií.

Merná tepelná strata prechodom tepla	$H_T =$	167.274	W/K	
Plocha obalového plášťa	$A =$	887.493	m ²	
Faktor tvaru	$f =$	0.833	1/m	
Vypočítaná hodnota	$U_{em} =$	0.188	W/m ² .K	
Maximálna hodnota		0.513	W/m ² .K	vyhovuje
Normalizovaná hodnota - pož.do 31.12.2015		0.417	W/m ² .K	vyhovuje
Odporúčaná hodnota - pož.po 1.1.2016		0.287	W/m ² .K	vyhovuje
Cieľová odporúčaná hodnota - pož.po 1.1.2021		0.207	W/m ² .K	vyhovuje
<u>Záver:</u> Požiadavka na priemernú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla je splnená pre obdobie výstavby po 1.1.2021				

Vypočítaná priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla je nižšia ako požadovaná hodnota podľa STN 730540-2/2012, tab.3. Uvedená požiadavka je splnená.

7. HODNOTENIE MINIMÁLNEJ POVRCHOVEJ TEPLoty **- HYGIENICKÉ KRITÉRIUM**

Projektová dokumentácia je spracovaná za účelom vydania stavebného povolenia a nakoľko boli v projektovej dokumentácii spracované len typické konštrukčné detaily murovacieho systému, nebolo možné spracovať tepelnotechnické posúdenie všetkých a predovšetkým kritických stavebných detailov. Osadenie stavebných konštrukcií a ich samotný výber je potrebné voliť tak aby boli splnené kritéria hygienického kritéria v zmysle STN 730540-2/2012.

V realizačnej dokumentácii a pred realizáciou je nevyhnutné graficky spracovať aj všetky stavebné detaily vo vlhkých prevádzkach, t.j. kúpeľniach, WC a pod. a následne ich tepelnotechnicky posúdiť a navrhnúť také riešenie stavebných detailov ktoré bezpečne eliminuje všetky potenciálne hygienické problémy. Vo všetkých priestoroch je potrebné zabezpečiť dostatočne intenzívne vetranie.

8. HODNOTENIE MINIMÁLNEJ INTENZITY VÝMENY VZDUCHU

Minimálna intenzita výmeny vzduchu je vypočítaná v rámci výpočtu potreby tepla na vykurovanie. Výpočet potvrdil nižšiu hodnotu ako je požadovaná výmena vzduchu. Požadovaná výmena vzduchu bude dosiahnutá častejším otváraním okenných konštrukcií. Požaduje sa montáž okien s použitím okenných pások (zo

strany interiéru parotesná, zo strany exteriéru paropriepustná). Uvedeným systémom osadenia však dôjde aj ku výraznému zníženiu nekontrolovateľnej výmeny vzduchu infiltráciou. Aj z tohto dôvodu je nevyhnutné zabezpečiť v zimnom období dostatočne intenzívne vetranie vzduchu v miestnostiach za čerstvý čo bude viesť ku zníženiu relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu a teda jeho vysušenie pod hodnotu 50% relatívnej vlhkosti.

Posúdenie priemernej intenzity výmeny vzduchu podľa STN 730540-2/2012, bod 6.2

Minimálna intenzita výmeny vzduchu	$n_N =$	0.50	1/h
Vypočítaná intenzita výmeny vzduchu	$n =$	0.330	1/h

Záver:

priemerná intenzita výmeny vzduchu nie je vyhovujúca, dostatočnú výmenu vzduchu bude potrebné zabezpečiť iným spôsobom

Požadovanú výmenu vzduchu bude potrebné zabezpečiť častejším otváraním okenných konštrukcií.

9. POUŽITIE ALTERNATÍVNYCH ZDROJOV ENERGIE

Komunitné centrum obsahuje jedno vykurované podlažie. Charakterom prevádzky má najbližšie k administratívnej budove. V objekte bude zriadený systém mechanického vetrania s rekuperáciou, ako zdroj tepla bude použité tepelné čerpadlo.

10. POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE, PRÍPRAVU TEPLEJ VODY, OSVETLENIE, KLIMATIZÁCIU A NÚTENÉ VETRANIE, HODNOTENIE V ZMYSLE VYHL. 364/2012 Z.Z.

Škála energetických tried – administratívne budovy podľa Vyhlášky č.364/2012 Z.z. v neskoršom znení Vyhl.324/2016 Z.z.

Podľa Vyhl.364/2012 Z.z., poznámka y: Ak predmetom hodnotenia energetickej hospodárnosti nie je potreba energie na chladenie a nútené vetranie, hraničné hodnoty škály energetických tried globálneho ukazovateľa sa určia podľa § 4 ods. 8 a ods. 10 so zohľadnením súčinu hraničnej hodnoty ukazovateľa pre miesto spotreby energie na chladenie a nútené vetranie a faktora primárnej energie pre elektrinu podľa prílohy č. 2.

Uvedený prepočet bol spracovaný v informačnom systéme Inforeg.

	A	B	C	D	E	F	G
Vykurovanie	≤ 28	29 - 56	57 - 84	85 - 112	113 - 140	141 - 168	> 168
príprava teplej vody	≤ 4	5 - 8	9 - 12	13 - 16	17 - 20	21 - 24	> 24
nútené vetranie a chladenie							
Osvetlenie	≤ 15	16 – 30	31 - 38	39 - 45	46 - 56	57 - 68	> 68
celková potreba energie v budove	≤ 47	48 - 94	95 - 134	135 - 173	174 - 216	217 - 260	> 260

A0	A1	B	C	D	E	F	G
----	----	---	---	---	---	---	---

GLOBÁLNY UKAZOVATEĽ - PRIMÁRNA ENERGIA	≤ 43	44 - 87	88 - 174	175 - 261	262 - 348	349 - 435	436 - 522	> 522
---	------	---------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------

Výpočet vychádza z projektovej dokumentácie.

Výsledky výpočtu sú spracované v prílohe

Potreba energie na vykurovanie:	32,52 kWh/m ² .rok, en.trieda B
Potreba energie na prípravu teplej vody:	14,87 kWh/m ² .rok, en.trieda D
Vetrание a klimatizácia:	nehodnotí sa
Osvetlenie:	5,55 kWh/m ² .rok, en.trieda A
Celková potreba energie v budove:	52,89 kWh/m ² .rok, en.trieda B

Primárna energia, t.j. globálny ukazovateľ: 61,13 kWh/m².rok, en.trieda A1

Emisie CO₂: 46,40 kg/m².rok

Podľa vyhl.364/2012 Z.z. § 4 (5) Minimálna požiadavka na energetickú hospodárnosť budov podľa § 5 ods. 3 pre obdobie výstavby po roku 2015 (t.j. od 1.1.2016 do 31.12.2020) je určená hornou hranicou energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ. Z výsledkov hodnotenia vyplýva že uvedená požiadavka uplatňovaná pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020 splnená bude.

Projektant je povinný splnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov podľa § 4 ods. 3 zákona 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budovy zahrnúť do projektovej dokumentácie k stavebnému povoleniu – platných v čase povoľovania stavby. V kolaudačnom konaní stavebný úrad skúma najmä, či sa stavba uskutočnila podľa dokumentácie overenej stavebným úradom v stavebnom konaní a či sa dodržali zastavovacie podmienky určené územným plánom zóny alebo podmienky určené v územnom rozhodnutí a v stavebnom povolení.

11. OSTATNÉ POŽIADAVKY A ODPORÚČANIA PRE ĎALŠIE STUPNE PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE A PRE REALIZÁCIU

V realizačnej dokumentácii a pred realizáciou je nevyhnutné graficky spracovať aj všetky stavebné detaily vo vlhkých prevádzkach, t.j. kúpeľniach, WC a pod. a následne ich tepelnotechnicky posúdiť a navrhnúť také riešenie stavebných detailov ktoré bezpečne eliminuje všetky potenciálne hygienické problémy. Vo všetkých priestoroch je potrebné zabezpečiť dostatočne intenzívne vetranie.

Na zlepšenie tepelného komfortu v letnom období sa odporúča inštalovať exteriérové žalúzie. Nízka tepelná kapacita niektorých stavebných konštrukcií spôsobuje rýchlejší nárast teploty vnútorného vzduchu v interiéri počas letného obdobia. Z uvedeného dôvodu sa požaduje aplikovať exteriérové žalúzie namiesto interiérových. V prípade že nebude možné zabezpečiť tepelný komfort ani s exteriérovými žalúziami, odporúča sa v kritických miestnostiach inštalácia chladiaceho systému.

V ďalšom stupni projektovej dokumentácie a pri realizácii je potrebné zapracovať všetky odporúčania a požiadavky uvedené v tomto posúdení.

12. ZÁVER

Budova spĺňa požiadavky STN 730540-2/2012 a STN 730540-2Z1/2016 na energetické kritérium uplatňované pre nové budovy uplatňované pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020. Fragmenty stavebných konštrukcií budú spĺňať odporúčané požiadavky citovanej normy na odporúčanú hodnotu tepelného odporu, odporúčanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla a šírenie vlhkosti stavebnými konštrukciami, platné pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020.

V prípade zmien oproti navrhovanému riešeniu v tomto projektovom hodnotení kontaktovať spracovateľa projektového energetického hodnotenia.

Toto projektové energetické hodnotenie platí len za predpokladu splnenia všetkých predpokladov uvedených v tomto posudku.

Spracovaný výpočet predpokladá normalizovaný režim prevádzky budovy, nie je preto možné ho priamo porovnať s reálnou spotrebou energie.

Navrhnuté označenie skladieb slúži len účelom spracovania posudku.

Ku kolaudácii je potrebné vyhotoviť energetický certifikát budovy podľa zákona č.300/2012 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášky MVR SR č.364/2012 Z.z. v neskoršom znení Vyhl.324/2016 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov

Dňa 03.02.2017, Prievidza



Ing. Peter Mihálka, PhD.

Použitá literatúra:

- STN 730540: Teplotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, 2012
- STN EN ISO 6946: Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla, Výpočtová metóda, 2001
- STN EN ISO 13770: Tepelnotechnické vlastnosti budov – šírenie tepla zeminou, 2001
- STN EN ISO 10211-1: Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb – Tepelné toky a teploty, 1999
- STN EN ISO 13 788: Teplotechnické vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií Vnútna povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie, 2003
- STN EN ISO 13 789: Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtová metóda, 2008
- STN EN ISO 13 786: Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií. Tepelno-dynamické charakteristiky. Výpočtové metódy, 2008
- STN EN ISO 10077-1: Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 1: Všeobecne, 2007
- STN EN ISO 10077-2: Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 2: Výpočtová metóda pre rámy, 2004
- STN EN ISO 14683: Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ. Zjednodušené metódy a orientačné hodnoty, 2008
- STN EN ISO 10 456: Stavebné materiály a výrobky. Metódy stanovenia deklarovaných a návrhových hodnôt tepelnotechnických veličín
- Chmúrny, I.: Tepelná ochrana budov, Jaga, 2003
- Chmúrny, I.: Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov. Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja SR, SKSI, 2007
- Mendaň, R., Vavrovič, B.: Obnova panelových budov, Komplexné riešenie konštrukčných, technologických, hygienických a energetických problémov, časť 5. Teplotechnické zhodnotenie panelových bytových domov a odstránenie hygienických porúch.
- Sternová, Z. a kol.: Obnova bytových domov, Hromadná bytová výstavba do roku 1970, Jaga, 2001
- Sternová, Z. a kol.: Obnova bytových domov, Hromadná bytová výstavba po roku 1970, Jaga, 2002
- Sternová, Z.: Zatepľovanie budov, Jaga 1999
- Sternová, Z. a kol.: Atlas tepelných mostov, Jaga 2006
- Firemné materiály Wienerberger, Baumit, Austrotherm, Polyform, Rockwool, Tyvek, Icopal, Dektrade atď.

**KOMPLEXNÉ TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE
FRAGMENTOV STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ
PODĽA
STN 730540-2/2012
A STN 730540-2Z1/2016 s účinnosťou od 1.8.2016**

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE SKLADBY KONŠTRUKCIE Z HĽADISKA ŠÍRENIA TEPLA A VODNEJ PARY

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

Teplo 2015

Názov úlohy : **STE1 - obvodova stena**
Spracovateľ : Peter Mihalka
Zakázka :
Dátum : 22.01.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMIENKY :

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena vonkajšia jedноплащовá
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m2K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]
1	omietka	0.0100	0.9700	840.0	1850.0	14.0
2	Ytong	0.3000	0.1500	1000.0	500.0	7.0
3	lepiaca stierka	0.0030	0.8000	920.0	1300.0	50.0
4	mineralna vlna	0.1500	0.0430	840.0	175.0	1.9
5	lepiaca stierka	0.0030	0.8000	920.0	1300.0	50.0
6	tenkostenna om	0.0020	0.7000	920.0	1800.0	40.0

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

Číslo	Kompletný názov vrstvy	Interný výpočet tep. vodivosti
1	omietka	---
2	Ytong	---
3	lepiaca stierka	---
4	mineralna vlna	---
5	lepiaca stierka	---
6	tenkostenna omietka	---

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m2K/W
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHl : 50.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
--------	------------	---------	---------	---------	--------	---------	---------

1	31	20.0	51.8	1210.5	-2.6	81.4	400.3
2	28	20.0	55.0	1285.3	-0.4	80.5	475.5
3	31	20.0	56.4	1318.0	5.0	78.7	686.2
4	30	20.0	59.7	1395.2	10.2	76.1	946.6
5	31	20.0	65.1	1521.4	15.1	72.7	1247.1
6	30	20.0	69.2	1617.2	18.1	69.8	1448.9
7	31	20.0	71.4	1668.6	19.8	67.7	1562.6
8	31	20.0	70.7	1652.2	19.2	68.5	1523.2
9	30	20.0	64.8	1514.3	14.9	72.8	1232.8
10	31	20.0	59.2	1383.5	9.7	76.4	919.0
11	30	20.0	56.1	1311.0	3.8	79.2	634.8
12	31	20.0	54.4	1271.3	-0.8	80.8	461.7

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

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

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

Počet hodnotených rokov : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOTENEJ KONŠTRUKCIE :

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

Tepelný odpor konštrukcie R : 5.509 m2K/W
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : **0.176 W/m2K**
Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U,kc : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m2K
Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa prirážok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor a tepelne akumulčné vlastnosti:

Difúzny odpor konštrukcie ZpT : 1.5E+0010 m/s
Tepelný útlm konštrukcie Ny* podľa STN EN ISO 13786: 759.2
Fázový posun teplotného kmitu Psi* podľa STN EN ISO 13786: 17.5 h

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

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach Tsi,p : 18.58 C
Teplotný faktor v návrhových podmienkach f,Rsi,p : **0.957**

Číslo mesiac	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty	
	----- 80% -----	f,Rsi,m	----- 100% -----	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi
RHsi[%]	Tsi,m[C]		Tsi,m[C]			
1	13.2	0.698	9.8	0.548	19.0	0.957
55.0						
2	14.1	0.710	10.7	0.544	19.1	0.957
58.1						
3	14.5	0.632	11.1	0.405	19.4	0.957
58.7						

61.3	4	15.4	0.526	11.9	0.176	19.6	0.957
66.0	5	16.7	0.329	13.2	-----	19.8	0.957
69.6	6	17.7	-----	14.2	-----	19.9	0.957
71.4	7	18.2	-----	14.7	-----	20.0	0.957
70.9	8	18.0	-----	14.5	-----	20.0	0.957
65.7	9	16.6	0.341	13.2	-----	19.8	0.957
60.9	10	15.2	0.536	11.8	0.204	19.6	0.957
58.6	11	14.4	0.654	11.0	0.444	19.3	0.957
57.5	12	13.9	0.708	10.5	0.545	19.1	0.957

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

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

žiarenia)

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

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.2	19.2	7.6	7.5	-12.7	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1168	1120	396	344	246	194	166
p.sat [Pa]:	2230	2222	1041	1039	203	202	202

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

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

Kond.zóna	Hranice kondenzačnej zóny	Množstvo kondenzujúcej
číslo	ľavá [m] pravá	vodnej pary [kg/(m2s)]
1	0.4630 0.4630	4.036E-0008

Ročná bilancia skondenzovanej a vypariteľnej vodnej pary:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary za rok Mc,a: **0.0457 kg/(m2.rok)**

Množstvo vypariteľnej vodnej pary za rok Mev,a: **8.4601 kg/(m2.rok)**

Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako -5.0 C.

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

Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii nedochádza počas modelového roka ku kondenzácii vodnej pary.

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

STOP, Teplo 2015

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : STE1 - obvodová stena

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C
 Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.010	0.970	14.0
2	Ytong	0.300	0.150	7.0
3	lepiaca stierka	0.003	0.800	50.0
4	minerálna vlna	0.150	0.043	1.9
5	lepiaca stierka	0.003	0.800	50.0
6	tenkostenna omietka	0.002	0.700	40.0

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

Vypočítaná hodnota: U = 0.176 W/(m²K)

Normalizovaná hodnota U_{N} : 0.32 W/(m²K)

$U < U_{N}$... normalizovaná hodnota je splnená.

Požadavka (odpor. hodnota): U_{r1} = 0.22 W/(m²K)

$U < U_{r1}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová hodnota U_{r2} : 0.15 W/(m²K)

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

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C

Vypočítaná hodnota: T_{si} = 18.58 C

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

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

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

- Požiadavky:
1. Skondenovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{ev}$

($M_a, v_{sl} = 0$).

3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c} < 0,5$ kg/(m².a).

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

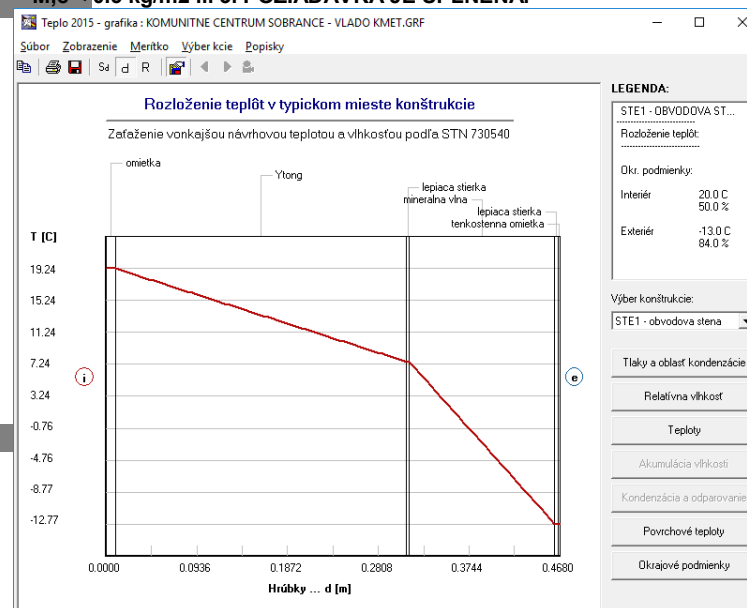
Ročné množstvo zskondenovanej vodnej pary $M_{c} = 0.0457$ kg/m².rok

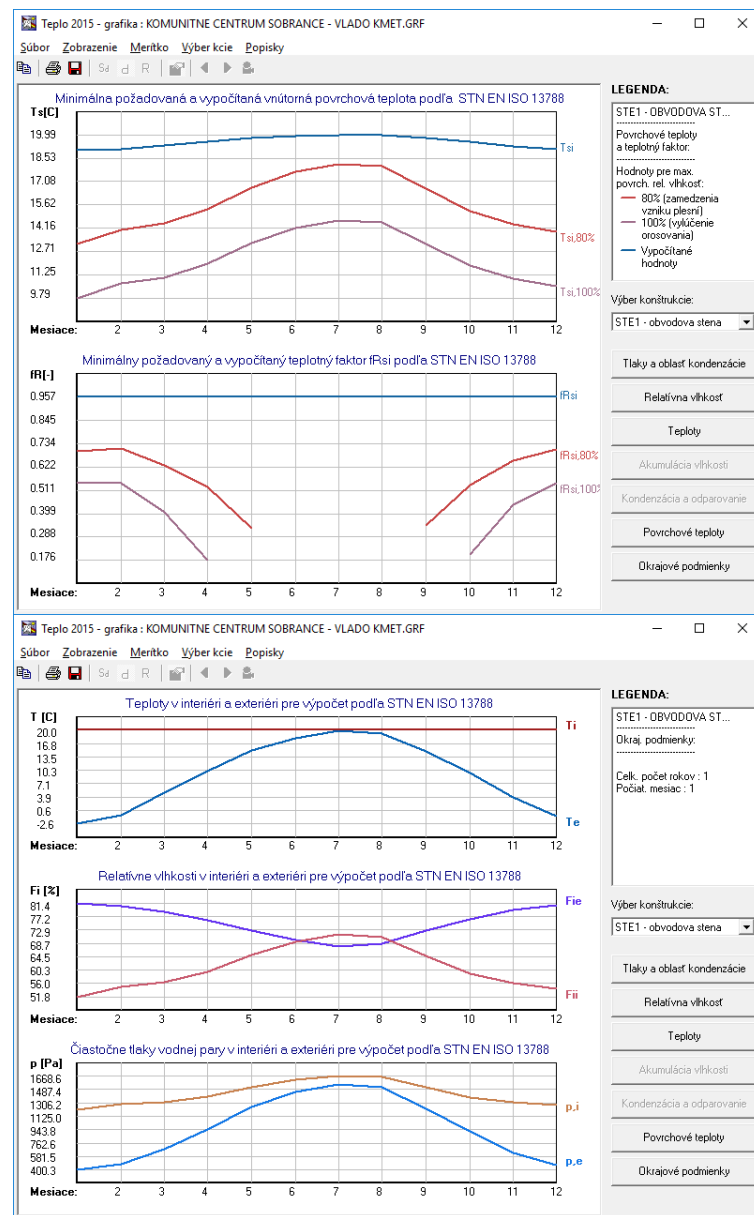
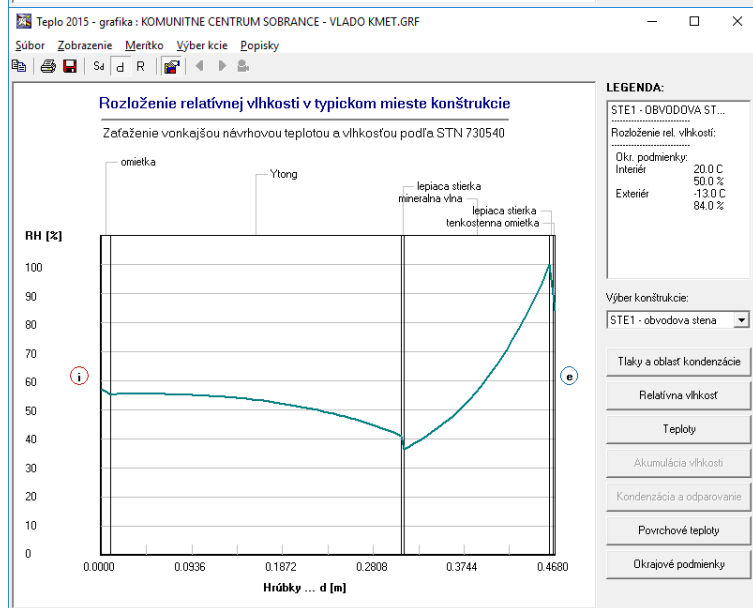
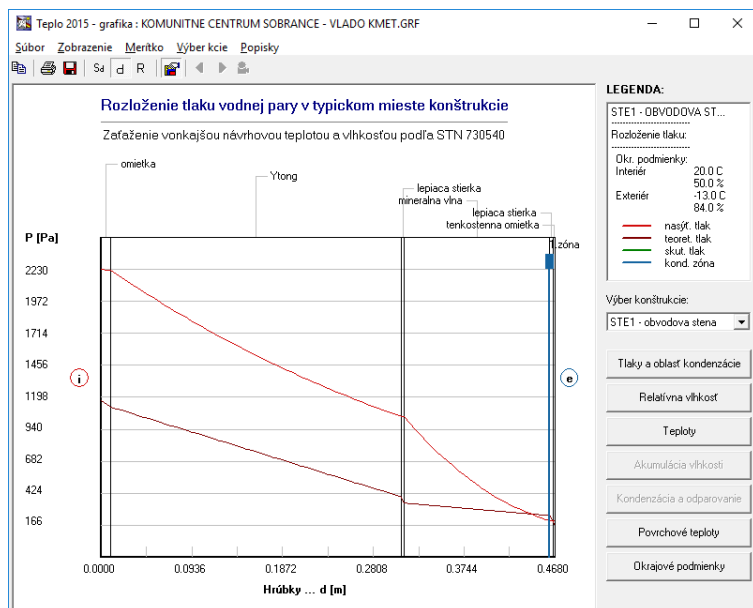
Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M_{ev} = 8.4601$ kg/m².rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

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

$M_{c} < 0.5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.





KOMPLEXNÉ POSÚDENIE SKLADBY KONŠTRUKCIE Z HĽADISKA ŠÍRENIA TEPLA A VODNEJ PARY

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

Teplo 2015

Názov úlohy : **STR1 - strop nad prizemím**
Spracovateľ : Peter Mihalka
Zakázka :
Dátum : 22.01.2017

Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RH_i : 50.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.0	51.8	1210.5	-4.6	81.4	337.9
2	28	20.0	55.0	1285.3	-2.4	80.5	402.6
3	31	20.0	56.4	1318.0	3.0	78.7	596.1
4	30	20.0	59.7	1395.2	8.2	76.1	827.1
5	31	20.0	65.1	1521.4	13.1	72.7	1095.4
6	30	20.0	69.2	1617.2	16.1	69.8	1276.6
7	31	20.0	71.4	1668.6	17.8	67.7	1379.1
8	31	20.0	70.7	1652.2	17.2	68.5	1343.5
9	30	20.0	64.8	1514.3	12.9	72.8	1082.7
10	31	20.0	59.2	1383.5	7.7	76.4	802.6
11	30	20.0	56.1	1311.0	1.8	79.2	550.6
12	31	20.0	54.4	1271.3	-2.8	80.8	390.7

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

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMIENKY :

Typ hodnotenej konštrukcie : Strecha jednoplášťová
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.020 W/m²K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	vzduchová duti	0.0300	0.1875*	1010.0	1.2	0.3	0.0000
3	Jutafol N AL 1	0.0002	0.3900	1700.0	850.0	938600.0	0.0000
4	mineralna vlna	0.2000	0.0450	840.0	12.0	1.0	0.0000
5	mineralna vlna	0.2000	0.0450	840.0	12.0	1.0	0.0000

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

* ekvival. tep. vodivosť s vplyvom tepelných mostov, stanovená interným výpočtom

Číslo	Kompletný názov vrstvy	Interný výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	vzduchová dutina	veľká vzduch. dutina podľa EN ISO 6946
(štandard)		Smer tepelného toku: hore Typ vzduchovej vrstvy: nevetraná Hrúbka vzduchovej vrstvy: 0.0300 m
3	Jutafol N AL 170 Special	---
4	mineralna vlna	---
5	mineralna vlna	---

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C

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

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

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

Počet hodnotených rokov : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOTENEJ KONŠTRUKCIE :

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

Tepelný odpor konštrukcie R : 7.663 m²K/W
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : **0.128 W/m²K**

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_k : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m²K

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

Difúzny odpor a tepelne akumulačné vlastnosti:

Difúzny odpor konštrukcie Z_{pT} : 1.0E+0012 m/s

Teplotný útlm konštrukcie Ny* podľa STN EN ISO 13786: 97.0

Fázový posun teplotného kmitu Psi* podľa STN EN ISO 13786: 2.1 h

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

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach T_{si,p} : 18.96 C

Teplotný faktor v návrhových podmienkach f_{Rsi,p} : **0.969**

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty	
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}
1	13.2	0.722	9.8	0.585	19.2	0.969

54.3

57.5	2	14.1	0.736	10.7	0.584	19.3	0.969
58.3	3	14.5	0.675	11.1	0.475	19.5	0.969
61.1	4	15.4	0.607	11.9	0.316	19.6	0.969
66.0	5	16.7	0.524	13.2	0.021	19.8	0.969
69.7	6	17.7	0.405	14.2	-----	19.9	0.969
71.7	7	18.2	0.171	14.7	-----	19.9	0.969
71.1	8	18.0	0.292	14.5	-----	19.9	0.969
65.7	9	16.6	0.527	13.2	0.039	19.8	0.969
60.6	10	15.2	0.612	11.8	0.333	19.6	0.969
58.1	11	14.4	0.692	11.0	0.505	19.4	0.969
56.9	12	13.9	0.733	10.5	0.585	19.3	0.969

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

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

žiarenia)

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

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.6	19.4	18.9	18.9	3.0	-12.9
p [Pa]:	1168	1168	1168	168	167	166
p,sat [Pa]:	2286	2257	2178	2178	758	201

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

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

Množstvo difundujúcej vodnej pary Gd : 1.064E-0009 kg/(m2.s)

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

Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii nedochádza počas modelového roka ku kondenzácii vodnej pary.

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

STOP, Teplo 2015

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : STR1 - strop nad prizemím

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0.0125	0.220	9.0
2	vzduchová dutina	0.030	0.1875	0.33
3	parozabrána s AL vložkou	0.0002	0.390	938600.0
4	minerálna vlna	0.200	0.045	1.0
5	minerálna vlna	0.200	0.045	1.0

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

Vypočítaná hodnota: U = 0.128 W/(m²K)

Normalizovaná hodnota U_N : 0.25 W/(m²K)

$U < U_N$... normalizovaná hodnota je splnená.

Požiadavka (odpor. hodnota): U_{r1} = 0.20 W/(m²K)

$U < U_{r1}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová hodnota U_{r2} : 0.15 W/(m²K)

$U < U_{r2}$... cieľová hodnota je splnená.

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C

Vypočítaná hodnota: T_{si} = 18.96 C

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

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

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

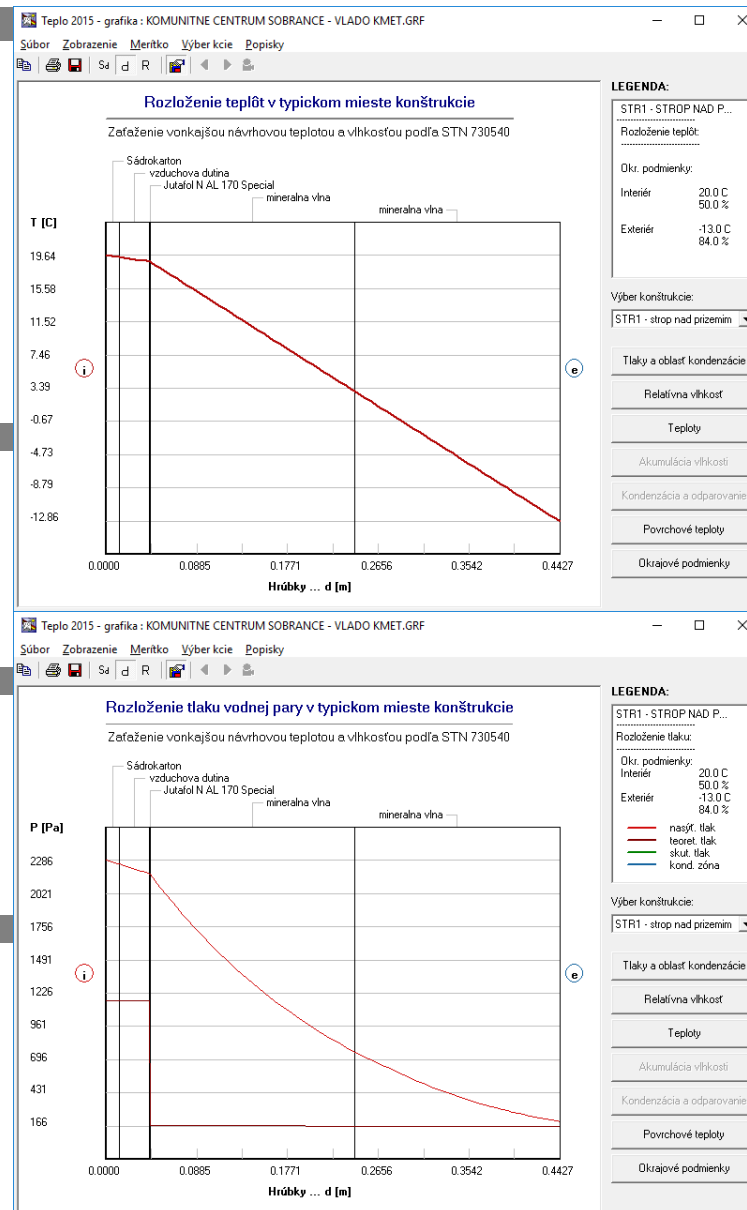
- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{e,v}$

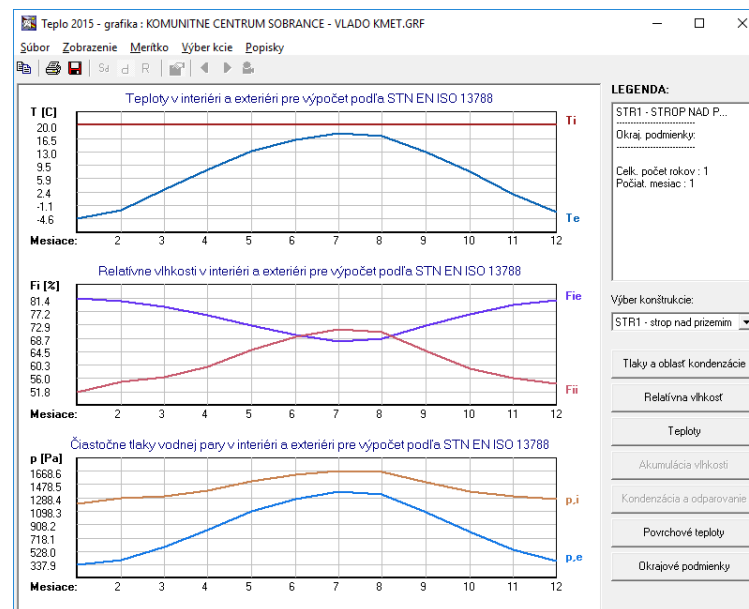
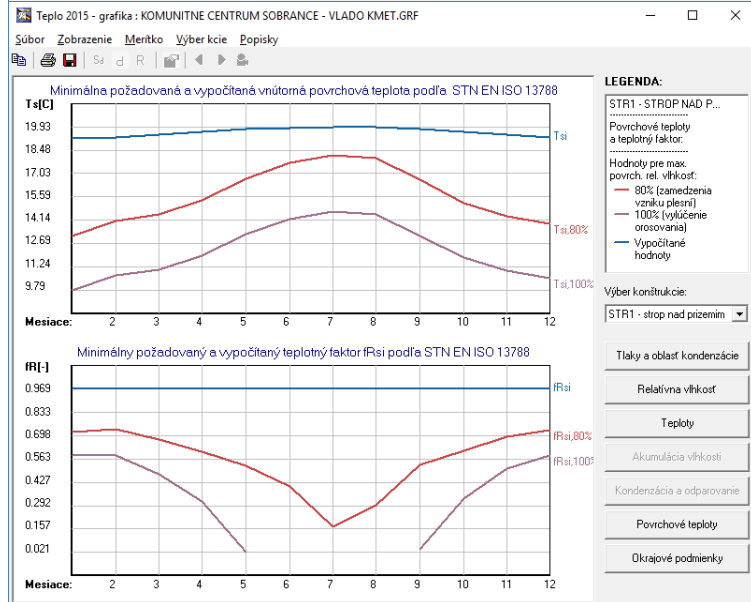
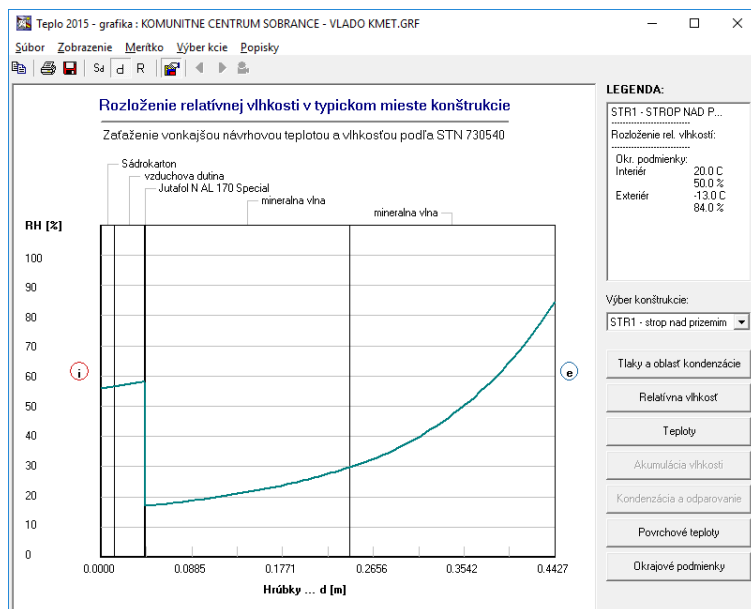
($M_a, v_{ysl} = 0$).

3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c} < 0,1$ kg/(m².a).

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.





PRÍLOHA A

STN EN ISO 13370 - VÝPOČET SÚČINITEL'A PRECHODU TEPLA PODLAHY NA TERÉNE

PROJEKT: Komunitné centrum

Označenie konštr.:	Názov konštrukcie:			Plocha podlahy (m²)	Obvod podlahy (m)		
POD1	Podlaha na teréne			304.30 m²	79.69 m		
Súčiniteľ tepelnej vodivosti zeminy = 2.0 W/(m.K)				Nová budova: do 0,5m pod vonk. terénom ▼			
Číslo	Skladba	d	Podiel 1	Podiel 2	λ ₁	λ ₂	d/λ
	z interiéru do exteriéru	[m]	[%]	[%]	[W/mK]	[W/mK]	[m²K/W]
1							
2	dlažba	0.008	100.00		1.010		0.008
3	lepiaca malta	0.005	100.00		1.010		0.005
4	betonova mazanina	0.050	100.00		1.300		0.038
5	syst doska	0.030	100.00		0.040		0.750
6	EPS	0.100	100.00		0.038		2.632
7	EPS	0.100	100.00		0.038		2.632
8							
9	hydroizolácia a spodne vrstvy						
10							
	Celková hrúbka konštrukcie [m]						0.293
	Tepelný odpor podlahy na teréne z vrstiev uložených nad HI [m².K/W]						6.064
	Normová hodnota tepelného odporu R _N [(m².K)/W]						2.500
	Konštrukcia vyhovuje hodnote tepelného odporu vrstiev uložených nad HI						

Charakteristický rozmer podlahy [m]: B´= 7.637 m

Celková hrúbka obvodovej steny [m]: w= 0.450 m

Ekvivalentná hrúbka dt [m]: dt= 12.999 m

- ☐ dt< B´ (neizolované a mierne izolované podlahy)
- ☒ dt>=B´ (dobře izolované podlahy)

Základná hodnota súč. prechodu tepla U_o= 0.121 W/(m².K)

Podlaha s tepelnou izoláciou po okrajoch (zvisle pod terénom po odvode podlahy)

Hrúbka prídavnej tepelnej izolácie (PTI)	dn=	0.080 m
Súčiniteľ tepelnej vodivosti PTI	λΔ=	0.040 W/(m.K)
Tepelný odpor PTI	RD=	2.000 (m².K)/W
Efektívna hrúbka v dôsledku PTI	d´=	3.920 m
Šírka, resp. hĺbka okrajovej izolácie	D =	0.650 m
Korekčný stratový súčiniteľ	Δψ =	-0.014
Súčiniteľ prechodu tepla	U=	0.118 W/(m².K)
Ustálená tepelná priepustnosť	Ls=	35.83 W/K

Tepelnotechnické posúdenie otvorových konštrukcií podľa STN 730540-2/2012, bod.4, tab.2

Označenie otvorovej konštrukcie	Popis otvorovej konštrukcie	Rozmery		Súčiniteľ prechodu tepla		Lineárny stratový súčiniteľ	Plocha		Dĺžka dištančnej lišty	Súčiniteľ prechodu tepla	Posúdenie pre rôzne úrovne výstavby							
		šírka	výška	rámu	zasklenie / výplň		rámu	zasklenia / výplne			maximálna hodnota Uw,max		normalizovaná hodnota, Uw,N		odporúčaná hodnota, Uw,r1		cieľová odporúčaná hodnota, Uw,r2	
		b (m)	h (m)	Uf (W/m²K)	Ug (W/m²K)		Af (m²)	Ag (m²)			požad. (W/m²K)	hodnotenie (-)	požad. (W/m²K)	hodnotenie (-)	požad. (W/m²K)	hodnotenie (-)	požad. (W/m²K)	hodnotenie (-)
Zapad																		
okno 600/2200	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	2.200	0.900	0.600	0.060	0.614	0.706	4.640	0.951	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/2200	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	2.200	0.900	0.600	0.060	0.614	0.706	4.640	0.951	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/2200	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	2.200	0.900	0.600	0.060	0.614	0.706	4.640	0.951	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/2200	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	2.200	0.900	0.600	0.060	0.614	0.706	4.640	0.951	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/2200	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	2.200	0.900	0.600	0.060	0.614	0.706	4.640	0.951	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/2200	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	2.200	0.900	0.600	0.060	0.614	0.706	4.640	0.951	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/2200	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	2.200	0.900	0.600	0.060	0.614	0.706	4.640	0.951	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/2200	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	2.200	0.900	0.600	0.060	0.614	0.706	4.640	0.951	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
Sever																		
okno 600/2200	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	2.200	0.900	0.600	0.060	0.614	0.706	4.640	0.951	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
dvere 1600/2400	plastové rámy, iz.3-sklo	1.600	2.400	0.900	0.600	0.060	1.162	2.678	11.120	0.865	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/2200	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	2.200	0.900	0.600	0.060	0.614	0.706	4.640	0.951	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
Severozapad																		
okno 600/1500	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	1.500	0.900	0.600	0.060	0.446	0.454	3.240	0.965	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/1500	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	1.500	0.900	0.600	0.060	0.446	0.454	3.240	0.965	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/1500	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	1.500	0.900	0.600	0.060	0.446	0.454	3.240	0.965	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/1500	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	1.500	0.900	0.600	0.060	0.446	0.454	3.240	0.965	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/1500	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	1.500	0.900	0.600	0.060	0.446	0.454	3.240	0.965	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/1500	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	1.500	0.900	0.600	0.060	0.446	0.454	3.240	0.965	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/1500	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	1.500	0.900	0.600	0.060	0.446	0.454	3.240	0.965	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
dvere 900/2400	plastové rámy, iz.3-sklo	0.900	2.400	0.900	0.600	0.060	0.814	1.346	6.720	0.900	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
Severovýchod																		
okno 600/600	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	0.600	0.900	0.600	0.060	0.230	0.130	1.440	1.032	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/600	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	0.600	0.900	0.600	0.060	0.230	0.130	1.440	1.032	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
Juhovýchod																		
okno 600/1500	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	1.500	0.900	0.600	0.060	0.446	0.454	3.240	0.965	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/1500	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	1.500	0.900	0.600	0.060	0.446	0.454	3.240	0.965	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/1500	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	1.500	0.900	0.600	0.060	0.446	0.454	3.240	0.965	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/1500	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	1.500	0.900	0.600	0.060	0.446	0.454	3.240	0.965	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/1500	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	1.500	0.900	0.600	0.060	0.446	0.454	3.240	0.965	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje

okno 600/900	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	0.900	0.900	0.600	0.060	0.302	0.238	2.040	0.995	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/900	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	0.900	0.900	0.600	0.060	0.302	0.238	2.040	0.995	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/900	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	0.900	0.900	0.600	0.060	0.302	0.238	2.040	0.995	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/900	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	0.900	0.900	0.600	0.060	0.302	0.238	2.040	0.995	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
Juh																		
okno 600/1500	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	1.500	0.900	0.600	0.060	0.446	0.454	3.240	0.965	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/1500	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	1.500	0.900	0.600	0.060	0.446	0.454	3.240	0.965	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/900	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	0.900	0.900	0.600	0.060	0.302	0.238	2.040	0.995	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/900	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	0.900	0.900	0.600	0.060	0.302	0.238	2.040	0.995	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/900	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	0.900	0.900	0.600	0.060	0.302	0.238	2.040	0.995	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/900	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	0.900	0.900	0.600	0.060	0.302	0.238	2.040	0.995	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/900	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	0.900	0.900	0.600	0.060	0.302	0.238	2.040	0.995	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 600/900	plastové rámy, iz.3-sklo	0.600	0.900	0.900	0.600	0.060	0.302	0.238	2.040	0.995	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje

Poznámka: požiadavka na maximálnu hodnotu platí len pre obnovované budovy, požiadavka na normalizované hodnoty platí pre obdobie výstavby do 31.12.2015, požiadavka na odporúčanú hodnotu platí pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020, požiadavka na Cieľovú odporúčanú hodnotu platí pre obdobie výstavby po 1.1.2021.

Plnenie vedených požiadaviek pre jednotlivé obnobia výstavby je uvedené v horeuvedenej tabuľkovej časti.

Konštrukcie spĺňajú požiadavky pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 30.12.2020.

Pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020 je potrebné splniť požiadavku $U_w \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, po uvedenom termíne $U_w \leq 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

Podľa STN 730540-2/2012 Z1, tab.2, odvolávke 4 sa uvádza že požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8 m². Okná ktoré nespĺňajú požadované hodnoty musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.

Výpočet tieniacich faktorov podľa STN EN ISO 13790/2009

Označenie otvorovej konštrukcie	Orien- tácia	Faktor rámov Ff	Tienenie horizontu				Tienenie vystupujúcimi konštrukciami - lodžie, balkóny				Tienenie bočnými presahmi - vľavo				Tienenie bočnými presahmi - vpravo				Fsh	
			Vodorov. vzdial. (m)	Prevýš. (m)	Vodorov. uhol (°)	Fhor	Dĺžka vyst.konstr. (m)	Výška od stredú okna (m)	Uhol (°)	Fov	Dĺžka steny (m)	Vodorov. vzdial. (m)	Uhol (°)	Ffin vľavo	Dĺžka steny (m)	Vodorov. vzdial. (m)	Uhol (°)	Ffin vpravo	výpočet	uvažované vo výpočte
Zapad																				
okno 600/2200	J	0.465	10.20	8.00	38.11	0.487	0.87	1.23	35.27	0.853				1.000				1.000	0.222	0.222
okno 600/2200	J	0.465	10.20	8.00	38.11	0.487	0.87	1.23	35.27	0.853				1.000				1.000	0.222	0.222
okno 600/2200	J	0.465	10.20	8.00	38.11	0.487	0.87	1.23	35.27	0.853				1.000				1.000	0.222	0.222
okno 600/2200	J	0.465	10.20	8.00	38.11	0.487	0.87	1.23	35.27	0.853				1.000				1.000	0.222	0.222
okno 600/2200	J	0.465	10.20	8.00	38.11	0.487	0.87	1.23	35.27	0.853				1.000				1.000	0.222	0.222
okno 600/2200	J	0.465	10.20	8.00	38.11	0.487	0.87	1.23	35.27	0.853				1.000				1.000	0.222	0.222
okno 600/2200	J	0.465	10.20	8.00	38.11	0.487	0.87	1.23	35.27	0.853				1.000				1.000	0.222	0.222
okno 600/2200	J	0.465	10.20	8.00	38.11	0.487	0.87	1.23	35.27	0.853				1.000				1.000	0.222	0.222
Sever																				
okno 600/2200	S	0.465				1.000	3.50	1.50	66.80	0.581				1.000				1.000	0.310	0.310
dvere 1600/2400	S	0.303				1.000	3.50	1.50	66.80	0.581				1.000				1.000	0.405	0.405
okno 600/2200	S	0.465				1.000	3.50	1.50	66.80	0.581				1.000				1.000	0.310	0.310
Severozapad																				
okno 600/1500	SZ	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.863				1.000				1.000	0.435	0.435
okno 600/1500	SZ	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.863				1.000				1.000	0.435	0.435
okno 600/1500	SZ	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.863				1.000				1.000	0.435	0.435
okno 600/1500	SZ	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.863				1.000				1.000	0.435	0.435
okno 600/1500	SZ	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.863				1.000				1.000	0.435	0.435
okno 600/1500	SZ	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.863				1.000				1.000	0.435	0.435
okno 600/1500	SZ	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.863				1.000				1.000	0.435	0.435
okno 600/1500	SZ	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.863				1.000				1.000	0.435	0.435
dvere 900/2400	SZ	0.377				1.000	0.87	1.23	35.27	0.863				1.000				1.000	0.538	0.500
Severovýchod																				
okno 600/600	SV	0.640				1.000	0.87	1.23	35.27	0.863				1.000				1.000	0.311	0.311
okno 600/600	SV	0.640				1.000	0.87	1.23	35.27	0.863				1.000				1.000	0.311	0.311
Juhovýchod																				
okno 600/1500	JV	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.429	0.429
okno 600/1500	JV	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.429	0.429
okno 600/1500	JV	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.429	0.429
okno 600/1500	JV	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.429	0.429
okno 600/1500	JV	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.429	0.429
okno 600/1500	JV	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.429	0.429

okno 600/900	JV	0.560				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.375	0.375
okno 600/900	JV	0.560				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.375	0.375
okno 600/900	JV	0.560				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.375	0.375
okno 600/900	JV	0.560				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.375	0.375
Juh																				
okno 600/1500	JV	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.429	0.429
okno 600/1500	JV	0.496				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.429	0.429
okno 600/900	JV	0.560				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.375	0.375
okno 600/900	JV	0.560				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.375	0.375
okno 600/900	JV	0.560				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.375	0.375
okno 600/900	JV	0.560				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.375	0.375
okno 600/900	JV	0.560				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.375	0.375
okno 600/900	JV	0.560				1.000	0.87	1.23	35.27	0.851				1.000				1.000	0.375	0.375

Energetické hodnotenie podľa Vyhl. č. 364/2012 Z. z. a Vyhl.324/2016 Z.z.

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie

Č.r. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE						
1	Názov budovy:		Komunitné centrum - Sobrance			
2	Ulica, číslo:		Sobrance			
3	Obec:		Sobrance			
4	Parc.č.:		771/2			
5	Katastrálne územie:		Sobrance			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		1 - nová budova			
Výpočet potreby tepla na vykurovanie						
VSTUPNÉ ÚDAJE						
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel využívania)		3 - Administratívne budovy		
8		Zmiešaný účel využívania - kategória 1				
9		Zmiešaný účel využívania - kategória 2				
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1		100	%	
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2			%	
12		Rok kolaudácie		2017		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany		0		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná ústava (bytové domy)		0		
15		Šírka budovy		0	m	
16		Dĺžka budovy		0	m	
17		Výška budovy		0	m	
18		Počet podlaží		1		
19		Obostavaný objem		1 065.04	m³	
20		Celková podlahová plocha		304.30	m²	
21		Celková teplovýmenná plocha		887.49	m²	
22	Priemerná konštrukčná výška		3.50	m		
23	Faktor tvaru		0.833	1/m		
24	Výpočet	Výpočtová metóda		sezónna		
25		Počet dennostupňov		3104	K.deň	
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/m².K))	Teplovýmenná plocha A _i (m²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť:				
26		1	STE1 - obvodová stena	0.18	239.18	1.00
27		2	0.00	0.00	0.00	0.00
28		3	0.00	0.00	0.00	0.00
29		4	0.00	0.00	0.00	0.00
30		5	0.00	0.00	0.00	0.00
		6	0.00	0.00	0.00	0.00
		7	0.00	0.00	0.00	0.00
		8	0.00	0.00	0.00	0.00
		9	0.00	0.00	0.00	0.00
		10	0.00	0.00	0.00	0.00
		Strecha:				
31		1	STR1 - strop nad 1NP	0.13	304.30	0.80
32		2	0.00	0.00	0.00	0.00
33		3	0.00	0.00	0.00	0.00
34		4	0.00	0.00	0.00	0.00
35		5	0.00	0.00	0.00	0.00
		6	0.00	0.00	0.00	0.00
		7	0.00	0.00	0.00	0.00
		8	0.00	0.00	0.00	0.00
		9	0.00	0.00	0.00	0.00
		10	0.00	0.00	0.00	0.00
		Podlaha:				
36		1	POD1 - podlaha na teréne	0.12	304.30	1.00

37	2	0.00	0.00	0.00	0.00
38	3	0.00	0.00	0.00	0.00
39	4	0.00	0.00	0.00	0.00
40	5	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	0.00	0.00	0.00	0.00
	9	0.00	0.00	0.00	0.00
	10				
	Otvorové konštrukcie:				
41	1	Zapad	0.00	0.00	0.00
42	2	okno 600/2200	1.00	1.32	1.00
43	3	okno 600/2200	1.00	1.32	1.00
44	4	okno 600/2200	1.00	1.32	1.00
45	5	okno 600/2200	1.00	1.32	1.00
	6	okno 600/2200	1.00	1.32	1.00
	7	okno 600/2200	1.00	1.32	1.00
	8	okno 600/2200	1.00	1.32	1.00
	9	okno 600/2200	1.00	1.32	1.00
	10	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	Sever	0.00	0.00	0.00
	13	okno 600/2200	1.00	1.32	1.00
	14	dvere 1600/2400	0.89	3.84	1.00
	15	okno 600/2200	1.00	1.32	1.00
	16	0.00	0.00	0.00	0.00
	17	0.00	0.00	0.00	0.00
	18	Severozapad	0.00	0.00	0.00
	19	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00
	20	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00
	21	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00
	22	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00
	23	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00
	24	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00
	25	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00
	26	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00
	27	dvere 900/2400	0.94	2.16	1.00
	28	0.00	0.00	0.00	0.00
	29	0.00	0.00	0.00	0.00
	30	Severovychod	0.00	0.00	0.00
	31	okno 600/600	1.10	0.36	1.00
	32	okno 600/600	1.10	0.36	1.00
	33	0.00	0.00	0.00	0.00
	34	0.00	0.00	0.00	0.00
	35	Juhovychod	0.00	0.00	0.00
	36	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00
	37	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00
	38	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00
	39	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00
	40	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00
	41	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00
	42	okno 600/900	1.05	0.54	1.00
	43	okno 600/900	1.05	0.54	1.00
	44	okno 600/900	1.05	0.54	1.00
	45	okno 600/900	1.05	0.54	1.00
	46	0.00	0.00	0.00	0.00
	47	0.00	0.00	0.00	0.00
	48	Juh	0.00	0.00	0.00
	49	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00
	50	okno 600/1500	1.01	0.90	1.00

	51	okno 600/900	1.05	0.54	1.00			
	52	okno 600/900	1.05	0.54	1.00			
	53	okno 600/900	1.05	0.54	1.00			
	54	okno 600/900	1.05	0.54	1.00			
	55	okno 600/900	1.05	0.54	1.00			
	56	okno 600/900	1.05	0.54	1.00			
	57	0.00	0.00	0.00	0.00			
	58	0.00	0.00	0.00	0.00			
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0.168	W/(m².K)			
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur. suteréne L_s			0.000	W/K			
				0.000	W/K			
48	Vplyv tepelných mostov ΔU			0.020	W/K			
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}			17.750	W/K			
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $i \cdot 10^4$ (m²/(s.Pa ^{0.67}))			
50	1	plastové rámy, iz.3-sklo	139.36		1.00			
51	2	0.00	0.00		0.00			
52	3	0.00	0.00		0.00			
	4	0.00	0.00		0.00			
	5	0.00	0.00		0.00			
	6	0.00	0.00		0.00			
	7	0.00	0.00		0.00			
	8	0.00	0.00		0.00			
	9	0.00	0.00		0.00			
	10	0.00	0.00		0.00			
53	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu).				Pa ^{0.67}			
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0.33	1/h			
55	Nameraná vzduchotesnosť n_{50}				1/h			
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0.50	1/h			
57	Rekuperačná jednotka							
58	Účinnosť rekuperačnej jednotky			70.00	%			
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku			0.70	-			
60	Tepelný výkon vnútorného zdroja q			6.00	W/m²			
61	Vnútorné tepelné zisky Q_i			9 128.88	kWh/a			
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I_{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	korekčný faktor	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
62	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
63	2	J	320.00	0.50	0.90	0.22	1.32	
64	3	J	320.00	0.50	0.90	0.22	1.32	
65	4	J	320.00	0.50	0.90	0.22	1.32	
66	5	J	320.00	0.50	0.90	0.22	1.32	
67	6	J	320.00	0.50	0.90	0.22	1.32	
68	7	J	320.00	0.50	0.90	0.22	1.32	
69	8	J	320.00	0.50	0.90	0.22	1.32	
	9	J	320.00	0.50	0.90	0.22	1.32	
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	13	S	100.00	0.50	0.90	0.31	1.32	

		14	S	100.00	0.50	0.90	0.41	3.84	
		15	S	100.00	0.50	0.90	0.31	1.32	
		16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		19	SZ	130.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		20	SZ	130.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		21	SZ	130.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		22	SZ	130.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		23	SZ	130.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		24	SZ	130.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		25	SZ	130.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		26	SZ	130.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		27	SZ	130.00	0.50	0.90	0.50	2.16	
		28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		31	SV	130.00	0.50	0.90	0.31	0.36	
		32	SV	130.00	0.50	0.90	0.31	0.36	
		33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		36	JV	260.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		37	JV	260.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		38	JV	260.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		39	JV	260.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		40	JV	260.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		41	JV	260.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		42	JV	260.00	0.50	0.90	0.37	0.54	
		43	JV	260.00	0.50	0.90	0.37	0.54	
		44	JV	260.00	0.50	0.90	0.37	0.54	
		45	JV	260.00	0.50	0.90	0.37	0.54	
		46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		49	JV	260.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		50	JV	260.00	0.50	0.90	0.43	0.90	
		51	JV	260.00	0.50	0.90	0.37	0.54	
		52	JV	260.00	0.50	0.90	0.37	0.54	
		53	JV	260.00	0.50	0.90	0.37	0.54	
		54	JV	260.00	0.50	0.90	0.37	0.54	
		55	JV	260.00	0.50	0.90	0.37	0.54	
		56	JV	260.00	0.50	0.90	0.37	0.54	
		57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
70	Merná potreba tepla na vykurovanie	Solárne tepelné zisky						1 301.79	
71		Sezónna metóda							
72		Merná tepelná strata prechodom H_t						167.27	W/K
		Merná tepelná strata vetraním H_v						72.35	W/K
73		Merná tepelná strata H						239.62	W/K
74	Merná potreba tepla na vykurovanie	Faktor využitia tepelných ziskov						0.95	
		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda						32.1	kWh/(m².a)
		Mesačná metóda							
76		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania						3.86	°C
77		Trvanie obdobia vykurovania						212	dní
78	Merná potreba tepla na vykurovanie	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania							
79		Prerušované vykurovanie (áno/nie)						áno	
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni							
81		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu							

82		Spôsob uvažovania prerušeného vykurovania	upravená vnútorná teplota	
		(upravená vnútorná teplota / redukčný faktor)		
83		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie		
		(ak sa uvažuje)		
84		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie	18.5	
		(ak sa uvažuje)		
85		Typ konštrukcie	Stredne ťažká	
86	merná potreba chladu na chladenie	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K/m²)	13 946.9	J/(K/m²)
87		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mesačná metóda	0.928	
88		Chladenie		
89		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia		°C
90		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia		°C
91		Trvanie obdobia chladenia		dni
92		Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m²		m²
93		Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda		
		Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda		kWh/(m².a)
	Výsledky			
94		Merná tepelná strata bez tepelných ziskov	239.6	W/K
95		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda	32.1	kWh/(m².a)
96		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	26.3	kWh/(m².a)
97		Merná potreba chladu na chladenie - mesačná metóda		kWh/(m².a)

Názov objektu:	Komunitné centrum - Sobrance						
Popis:	0						
Merná tepelná strata vetraním							
Obostavaný objem	1 065.04		m³				
Stanovenie výmeny vzduchu							
intenzita výmeny vzduchu infiltráciou	0.33	h ⁻¹					
min.intenzita výmeny vzduchu	0.5	h ⁻¹					
intenzita výmeny vzduchu	0.50	h ⁻¹					
Rekuperácia							
účinnosť	η _{hru} =	0.70	-				
podiel toku vzduchu ktorý prechádza rekup.jedn.	f _{ve,frac} =	0.70	-				
teplotný redukčný faktor	b _{ve} =	0.51					
Merná tepelná strata vetraním	H _v =	71.70	W/K				
Merná tepelná strata							
- prechodom tepla, H _p		167.27	W/K				
- vetraním, H _v		71.70	W/K				
Merná tepelná strata	H =	238.97	W/K				
STRATY PRECHODOM TEPLA							
Veličina	MESIAC						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Dĺžka výpočtového obdobia	31	28	31	30	31	30	31
t [dni]							
Priemerná vonkajšia teplota	-1.8	0.4	4.6	9.9	9.8	4.3	-0.3
[°C]							
Požadovaná / upravená teplota	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
vnútorná teplota [°C]							
Tepelná strata Q _L [kWh]	3 609.2	2 906.7	2 471.4	1 479.7	1 546.8	2 443.3	3 342.6
Počet dennostupňov	629.3	506.8	430.9	258	269.7	426	582.8
Spolu				3104			
Rekapitulácia tepelných strát							
Obvodový plášť	635.78	512.02	435.34	260.66	272.48	430.39	588.80
Strecha	466.94	376.04	319.73	191.43	200.12	316.09	432.43
Podlaha	556.10	447.85	380.78	227.99	238.33	376.45	515.01
Výplňové konštrukcie	599.48	482.78	410.48	245.77	256.92	405.81	555.18
Infiltrácia	1082.87	872.08	741.47	443.96	464.09	733.04	1002.86
Tepelné mosty	268.08	215.90	183.56	109.91	114.89	181.47	248.27
Spolu	3609.25	2906.67	2471.36	1479.72	1546.82	2443.25	3342.55

Vnútorný zisk								
plocha podlahy					304.30	m ²		
qi =		6	W/m ²	Verejná budova				
INTERNÉ ZISKY								
Veličina					MESIAC			
		I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Dĺžka výpočtového obdobia t [dni]		31	28	31	30	31	30	31
Počet hodín trvania		744	672	744	720	744	720	744
Interné tepelné zisky Qi [kWh]		1 358.4	1 226.9	1 358.4	1 314.6	1 358.4	1 314.6	1 358.4
SOLÁRNE TEPELNÉ ZISKY								
Veličina					MESIAC			
		I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
juh	Is	30.2	43.6	61.2	66.3	57.2	33.1	28.4
	As	1.05						
	Qs	31.8	46.0	64.5	69.9	60.3	34.9	29.9
sever	Is	9.1	13.8	20.1	27.2	14.5	8.4	6.8
	As	1.07						
	Qs	9.7	14.7	21.5	29.1	15.5	9.0	7.3
východ, západ	Is	14.9	24.5	42	59.1	32.2	15.4	11.8
	As	0.00						
	Qs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
juhovýchod, juhozápad	Is	22.7	33.8	50.9	62	44.8	24.9	20.8
	As	2.30						
	Qs	52.2	77.8	117.1	142.6	103.1	57.3	47.8
severovýchod, severozápad	Is	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
	As	2.00						
	Qs	20.4	32.1	53.5	83.0	36.5	19.2	14.8
horizontálna rovina	Is	22.2	38.6	71.4	108.2	55	26.2	18.4
	As	0.00						
	Qs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Spolu Qs [kWh]		114.1	170.6	256.6	324.6	215.4	120.3	99.8

Výpočet potreby tepla na vykurovanie podľa STN EN ISO 13 790 (2009)

FAKTOR VYUŽITIA TEPELNÝCH ZISKOV

Veličina	MESIAC						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Pomer tepelných strát a ziskov, γ	0.407984798	0.480798	0.653469	1.107758	1.0174161	0.58728	0.436254
vnútorná tepelná kapacita C [J/(K.m ²)]	13 947 Stredne ťažká 165 000*Ab						
časová konštanta budovy τ	58						
a_0	1.0 Výpočet po mesiacoch						
τ_0	15						
a	4.89						
η	0.99	0.99	0.95	0.79	0.82	0.97	0.99
Interné tepelné zisky Q_i [kWh]	1 461.6	1 377.1	1 538.9	1 287.0	1 295.2	1 389.0	1 443.9

POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE

Popis	MESIAC						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Potreba tepla na vyk. Qh [kWh]	2 147.7	1 529.6	932.5	192.7	251.6	1 054.2	1 898.7

Potreba tepla na vykurovanie

$Q_h = 8\,007.0$ kWh/rok

Merná potreba tepla na vykurovanie

$E_1 = 7.5$ kWh/m³·rok

Merná potreba tepla na vykurovanie

$E_2 = 26.3$ kWh/m²·rok

Faktor tvaru budovy

$\Sigma A_i/V_b = 0.833$ 1/m

Potreba energie na vykurovanie a prípravu teplej vody spracoval Ing. Daniel Kiss

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1		Názov budovy:	Komunitné centrum - Sobrance		
2		Ulica, číslo:	Sobrance		
3		Obec:	Sobrance		
4		Parc. č.:	_771/2		
5		Katastrálne územie	Sobrance		
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	nová budova		
Výpočet potreby energie na vykurovanie					
	VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Administratívne budovy		
8		Celková podlahová plocha	304.296	m2	
9		Vykurovací systém okruh (zóna) 1	Podlahové vykurovanie		
10		Distribučný systém - okruh (zóna) 1	Plasthliníkové rozvody		
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov - pre okruh (zóna) 1	Penový polyetylén		
12		Húbka tepelnej izolácie rozvodov -pre okruh (zóna) 1	9	mm	
13		Teplotný spád - pre okruh (zóna) 1	43/35	°C	
14		Druh a typ rekuperácie	-		
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách - pre okruh (zona) 1	Regulačné hlavice prietoku		
16		Teplotná regulácia v budove - pre okruh (zóna) 1	Priestorový termostat, Ekvitermická regulácia		
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	Viessmann TČ (A/W)		
18		Energetický nosič	El. Energia		
19		Umiestnenie zdroja	v budove		
20		Účinnosť výroby tepla	290%		
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie	26.31	kWh/(m².a)	
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie			
23		Podrobná metóda:	Uvažuje sa		
24		Dĺžka potrubia v zóne 1	12.00	m	
		Dĺžka potrubia od zdroju tepla po jednotlivé vykurovacie zóny	6.00	m	
25		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácie (v zóne 1)	0.04	W/(m.K)	
		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácie (od zdroju po vyk. zóny)	0.04	W/(m.K)	
26		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia (v zóne 1)	9.00	mm	
		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia (od zdroju po vyk. zóny)	20.00	mm	
27		Teplota okolitého prostredia (v zóne 1)	20.00	°C	
		Teplota okolitého prostredia (od zdroju po vyk. zóny)	20.00	°C	
28		Stredná teplota vykurovacej látky (v zóne 1)	49.92	°C	
		Stredná teplota vykurovacej látky (od zdroju po vyk. zóny)	40.00	°C	
29		Počet prevádzkových hodín za rok (v zóne 1)	5 000	h	
		Počet prevádzkových hodín za rok (od zdroju po vyk. zónv)	5 000	h	

30	Zjednodušená metóda:	Neuvažuje sa	
31	Dĺžka zóny		m
32	Šírka zóny		m
33	Výška zóny		m
34	Počet podlaží v zóne		
35	Merná tepelná strata		W/m
36	Teplota okolitého prostredia		°C
37	Stredná teplota vykurovacej látky		°C
38	Počet prevádzkových hodín za rok		h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	2.02	kWh/(m².a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0.00	kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	28.33	kWh/(m².a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	5.11	kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	23.22	kWh/(m².a)
44	Príkon čerpadiel (okruh zóna 1)	65	W
	Príkon čerpadiel (zdroj tepla po vykurovacie okruhy)	65	W
45	Čas prevádzky počas roka (okruh zóna 1)	3 392	h
	Čas prevádzky počas roka (zdroj tepla po vykurovacie okruhy)	3 392	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadá)	0.27	kWh/(m².a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	10.03	kWh/(m².a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	0.12	m³/s
49	Účinnosť	70%	
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	1.00	kWh/(m².a)
51	Spôsob uloženia potrubia		
52	Dĺžka potrubia		m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii		
54	Čas prevádzkovania siete		h
55	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m².a)
56	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
57	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy a OST		kWh/(m².a)
58	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	-15.87	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	26.31	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	7.35	kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	-	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia	10.30	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove		%

Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	Komunitné centrum - Sobrance	
2		Ulica, číslo:	Sobrance	
3		Obec:	Sobrance	
4		Parc. č.:	_771/2	
5		Katastrálne územie	Sobrance	
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	nová budova	
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívne budovy	
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované	
9		Systém prípravy TV	zásobníkový ohrev	
10		Celková podlahová plocha	304.296	m2
11		Distribučný systém	Plastové rozvody s cirkuláciou	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Penový polyetylén	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20.00	mm
14		Meranie a regulácia	Snímač teploty v zásobníku	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	Viessmann TČ (A/W)	
16		Energetický nosič	El. Energia	
17		Umiestnenie zdroja	v budove	
18		Účinnosť výroby tepla	270%	
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0.09	m³/deň
20		Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy	0.0002826	m³/m²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	6.00	kWh/(m².a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti - vo vykurovanom priestore	0.04	W/(mK)
		Súčiniteľ tepelnej vodivosti - v nevykurovanom priestore	0.04	W/(mK)
		Súčiniteľ tepelnej vodivosti - (bez cirkulácie) vo vykurovano priestore	-	W/(mK)
		Súčiniteľ tepelnej vodivosti - cirkulačných rozvodov vo vykurovanom priestore	0.04	W/(mK)
		Súčiniteľ tepelnej vodivosti - cirkulačných rozvodov v nevykurovanom priestore	0.04	W/(mK)
		23	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia - vo vyk. priestore	20.00
Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia - (bez cirkulácie) vo vyk. pr.			20.00	mm
Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia - cirk. roz.vo vyk. priestore			20.00	mm
Dĺžka potrubí - vo vykurovanom priestore			12.20	m
Dĺžka potrubí - (bez cirkulácie) vo vykurovano priestore			12.80	m
24		Dĺžka potrubí - cirkulačných rozvodov vo vykurovanom priestore	12.20	m
25		Merná tepelná strata - vo vykurovanom priestore	2.64	W/K

	Merná tepelná strata - (bez cirkulácie) vo vykurovanom priestore	-	W/K
	Merná tepelná strata - cirkulačných rozvodov vo vykurovanom priestore	2.30	W/K
	Stratový lineárny tepelný tok - vo vykurovanom priestore	7.57	W/m
	Stratový lineárny tepelný tok - (bez cirkulácie) vo vykurovanom priestore	-	W/m
	Stratový lineárny tepelný tok - cirkulačných rozvodov vo vykurovanom priestore	6.61	W/m
26	Teplota vody v potrubí	55.00	°C
	Teplota okolitého prostredia - vo vykurovanom priestore	20.00	°C
	Teplota okolitého prostredia - (bez cirkulácie) vo vykurovanom priestore	20.00	°C
27	Teplota okolitého prostredia - cirkulačných rozvodov vo vykurovanom priestore	20.00	°C
28	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	6.895	kWh/(m².a)
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1.679	kWh/(m².a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	8.574	kWh/(m².a)
31	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	14.57	kWh/(m².a)
32	Dĺžka vykurovacieho obdobia	365.00	dni
33	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	4.107	kWh/(m².a)
	Typ čerpadla (pre rozvod cirkulácie teplej vody)		
	Typ čerpadla (pre rozvod primárneho okruhu - zdroj tepla a zásobník)		
	Príkon čerpadla (pre rozvod cirkulácie teplej vody)	0.007	kW
	Príkon čerpadla (pre rozvod primárneho okruhu - zdroj tepla a zásobník)	0.065	kW
	Počet prevádzkových hodín v roku (pre rozvod cirkulácie teplej vody)	8 760	h
34	Počet prevádzkových hodín v roku (pre rozvod prim. okruhu - zdroj tepla a zásobník)	448.95	h
35	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0.30	kWh/(m².a)
36	Obnoviteľný zdroj		
37	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0.00	kWh/a
38	Plocha slnečných kolektorov		m²
39	Účinnosť slnečných kolektorov		%
40	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	14.57	kWh/(m².a)
42	Popis a spôsob uloženia potrubia		
43	Dĺžka potrubia		m
44	Hrúbka tepelnej izolácie		mm
45	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy a OST		kWh/(m².a)
46	Strata pri výrobe (účinnosť výroby) mimo budovy	-9.231	kWh/(m².a)
47			
48			
49			
	VÝSLEDKY		
50	Potreba energie na prípravu TV budovy	6.00	kWh/(m².a)

51	Potreba energie na prípravu TV budovy vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	5.34 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	- kWh/(m ² .a)
53	Vlastná elektrická energia (čerpadá)	0.30 kWh/(m ² .a)
54	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	%

Potreba energie na osvetlenie – vypracovala Ing. Vierošlava Dubovanová

Budova má navrhnutú osvetlovaciu sústavu tvorenú stropnými svietidlami s úspornými LED zdrojmi 45W v kancelárskych priestoroch a 14W v sociálnych a spojovacích priestoroch. Navrhnutý je aj systém riadenia osvetlenia a to pohybovými snímačmi. Projektová dokumentácia uvádza aj núdzové osvetlenie. Budova by mala mať dostatok denného svetla, ktoré je dôležité pre dlhodobý pohyb osôb.

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:		Komunitné centrum	
2	Ulica, číslo:			
3	Obec:		Sobrance	
4	Parc. č.:		771/2	
5	Katastrálne územie:			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Projektové hodnotenie	
Výpočet potreby energie na osvetlenie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova	-
8		Celkový počet miestností v budove	17	-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	0	-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	0	-
11		Celková podlahová plocha	304	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48,74	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	22,17	°
14		Prevádzkový čas od:	7:00	H
15		Prevádzkový čas do:	16:30	H
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C _{we})	5/7	-
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	47	Ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	1,47	kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel		kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách		kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách		kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0	kW
23		– z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	0	kW
24		né sv	Celkový počet fasádnych okien	38

25	Riadenie osvetlenia	Celková plocha fasádnych otvorov	38	m²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	201	m²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0	m²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílové svetlíky	0	m²
29		Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F _D)	0,93	-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F _O)	0,6	-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F _C)	1	-
VÝSLEDKY				
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (W _L)	1690	kWh/m²
34		Pasívna ročná potreba energie (W _P)	6	kWh/m²
35		Potreba energie na osvetlenie (LEN _I)	5,55	kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (η _e)	0,0010	kWh/(m².lx.a)
37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove		%

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

Potreba energie											
Názov budovy:	Komunitné centrum - Sobrance										
Ulica, číslo:	Sobrance										
Obec:	Sobrance										
Parc.č.:	771/2										
Katastrálne územie:	Sobrance										
Účel spracovania energetického certifikátu:	nová budova										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	26.31			6.00					5.5		37.81
Straty vykurovacieho systému v budove:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	2.02										2.02
Straty pri rozvoze tepla	0.00			6.89							6.89
Straty pri akumulácii tepla				1.68							1.68
											0.00
Spätne získané teplo v kWh/(m ² .a)	6.11										6.11
Vlastná energia v budove:	-		-	-	-	-	-	-	-	-	
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku		10.30			0.30						10.60
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	22.22	10.30		14.57	0.30				5.5		52.89
Straty mimo hranice budovy:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	-15.87			-9.23							-25.10
Straty pri distribúcii											0.00
Vlastná elektrická energia		10.30			0.30						10.60
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	6.35			5.34							11.69
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)											0.00
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	6.35	10.30		5.34	0.30				5.5		27.79

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ - projektovaný stav

Č.r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Výkurovací 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 fotovoltická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	32.52							10.30	22.22					
2		Príprava teplej vody	14.87							0.30	14.57					
3		Chladenie a vetranie														
4		Osvetlenie	5.50							5.5						
5		Celková potreba energie v budove	52.89	0.00						16.10	36.79					
6	OZE	V budove a v blízkosti														
7		Mimo pozemku užívaného s budovou														
9	Mimo budovy	Straty pri výrobe	-25.10								-25.10					
10		Straty pri distribúcii mimo budovy														
11		Straty pri odovzdávaní mimo budovy														
12		Dodaná energia kWh/(m².a)	27.79							27.79						
13	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča								EE						
14		Váhové faktory pre primárnu energiu								2.20						
15		Primárna energia kWh/(m².a)								61.13						61.13
16		Váhové faktory pre emisie CO ₂								1.670						
17		Emisie CO₂ v kg/(m².a)								46.40						46.40

Projektové energetické hodnotenie

Názov budovy: **Administratívna budova**
 Ulica, číslo:
 Obec:
 Okres:
 Účel spracovania: **Významná obnova**

Parc. č.:
 Katastr. územie:
 Podiel celkovej podlahovej plochy:
administratívna budova = 100,0%

Celková podlahová plocha v m²: 304,3 Rok kolaudácie budovy: Posledná významná obnova: --- Hodnotenie jednotlivých miest spotreby Potreba energie na vykurovanie: B Potreba energie na prípravu teplej vody: D Potreba energie na chladenie/vetranie: Potreba energie na osvetlenie: A	ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ BUDOVY	Kategória budovy: administratívna budova	Celková potreba energie	Primárna energia
		Globálny ukazovateľ: Celková dodaná energia	53 kWh/(m ² .a)	61 kWh/(m ² .a)
		Nízka potreba energie		
		A0 / A1 / A		A1
		B	B	
		C		
		D		
		E		
		F		
		G		
		Vysoká potreba energie		
		Normalizované hodnotenie:	☒	
		Prevádzkové hodnotenie:	☐	
		Minimálna požiadavka 0,5 R _T :	47	87
		Typická budova R _S :	173	348

Nameraná spotreba energie na vykurovanie v kWh(m².a)

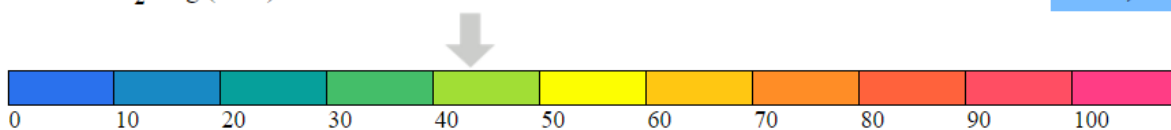
Rok	2016	2015	2014	Priemer
Spotreba energie na vykurovanie v kWh(m ² .a)				,00

Podiel energie z obnoviteľných zdrojov:

Obnoviteľný zdroj pre výrobu tepla na vykurovanie:	
Obnoviteľný zdroj pre ohrev teplej vody:	
Rekuperácia tepla:	
Spôsob výroby elektriny z obnoviteľného zdroja:	
Exportovaná energia z obnoviteľného zdroja (druh) v kWh(m ² .a):	

Emisie CO₂ v kg/(m².a)

46,4



Projektové energetické hodnotenie - sumarizácia

Názov budovy: **Administratívna budova**
 Ulica, číslo:
 Obec:
 Okres:
 Kat.budovy: **administratívna budova**

Parc. č.:
 Katastr. územie:
 Podiel celkovej podlahovej plochy:
administratívna budova = 100,0%

Vykurovanie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 28	B
B	29 - 56	
C	57 - 84	
D	85 - 112	
E	113 - 140	
F	141 - 168	
G	> 168	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na vykurovanie v kWh/(m ² .a):	32,52
Požiadavka:	28,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	
Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² .a) pre K deň:	26,30
Potreba tepla na vykurovanie v kWh/(m ² .a) (3422 K deň):	32,09
Požiadavka podľa STN 73 0540-2 - Energetické kritérium:	44,10
Splňa požiadavku (áno/nie):	áno

Príprava teplej vody

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 4	D
B	5 - 8	
C	9 - 12	
D	13 - 16	
E	17 - 20	
F	21 - 24	
G	> 24	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² .a):	14,87
Požiadavka:	4,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	

Chladenie/vetrание

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

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

Nehodnotí sa

Osvetlenie

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

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na osvetlenie v kWh/(m ² .a):	5,50
Požiadavka:	15,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	

Celková potreba energie budovy

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

Výsledok hodnotenia:	
Celková potreba energie budovy v kWh/(m ² .a):	52,89
Požiadavka:	47,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	

Primárna energia

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A0	≤ 43	A1
A1	44 - 87	
B	88 - 174	
C	175 - 261	
D	262 - 348	
E	349 - 435	
F	436 - 522	
G	> 522	

Výsledok hodnotenia:	
Primárna energia v kWh/(m ² .a):	61,13
Požiadavka:	86,98
Splňa požiadavku (áno/nie):	áno
Meno a priezvisko oprávnenej osoby pre tepelnú ochranu budov: Ing. Peter Mihálka PhD. Obchodné meno a sídlo: Ing. Peter Mihálka, PhD. TOB Projekt, Gorkého 17/10, 97101 Prievidza Identifikačné číslo: 0256 1 2009 Register: OŽP-A/2009/05051 č. zápisu: 340-28664 Podpis a pečiatka:	