

PROJEKTOVÉ HODNOTENIE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY



Stavba:	ZARIADENIE OPATROVATEĽSKEJ SLUŽBY VO VRANOVE NAD TOPĽOU - PRESTAVBA
Miesto:	p.č. 3006/91,3006/29 kat.ú. Vranov n/T, okres Vranov n/T
Projektant stavby:	Ing. arch. Jozef Bednár
Vypracoval:	Ing. Pavol Fedorčák, PhD.
Dátum:	Január 2022

Obsah

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE.....	3
1.1.	Úvod.....	3
1.2.	Použité podklady.....	3
1.3.	Použité prístroje.....	3
2.	POPIS OBJEKTU.....	3
2.1.	Popis stavebných konštrukcií a technického zariadenia budovy	4
2.1.1.	Požiadavky na tepelnú ochranu stavebných konštrukcií.....	4
2.1.2.	Okrajové podmienky	4
2.1.3	Geometrická schéma budovy	5
3	TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE	6
1.1	Tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií	6
1.1.1	Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií.....	6
1.1.2	Skladba a prehľad transparentných konštrukcií.....	11
1.2	Teplota vnútorného povrchu konštrukcie.....	12
1.2.1	Najnižšia povrchová teplota netransparentných konštrukcií.....	12
1.2.2	Najnižšia povrchová teplota transparentných konštrukcií.....	12
1.3	Tepelné mosty	13
1.3.1	Šírenie vlhkosti konštrukciou.....	13
1.4	Kritérium minimálnej výmeny vzduchu	13
2	VÝPOČET ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY	13
2.1	Merná potreba tepla na vykurovanie.....	13
2.1.1	Energetické hodnotenie budovy	13
2.2	Vykurovací systém v objekte budovy	20
2.3	Systém prípravy teplej vody.....	21
2.4	Výpočet dodanej energie podľa miesta spotreby	21
2.4.1	Potreba energie na vykurovanie objektu budovy	21
2.4.2	Potreba energie na prípravu teplej vody.....	23
2.5	Celková dodaná energia a emisie CO ₂	26
2.6	Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav	28
3	ZÁVER.....	29

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Názov stavby	: Zariadenie opatrovateľskej služby vo Vranove nad Topľou - prestavba
Druh stavby	: Významná obnova
Miesto stavby	: kat. ú. Vranov nad Topľou, obec Vranov nad Topľou
Parcelné číslo	: 3006/91, 3006/29
Okres, kraj	: Vranov nad Topľou, Prešovský kraj
Stavebník	: Mesto Vranov nad Topľou
Dátum	: Január 2022

1.1. Úvod

Projektové energetické hodnotenie budovy Zariadenia opatrovateľskej služby je vypracované Ing. arch. Jozefom Bednárom pre konštrukcie, prvky a materiály navrhované v projektovej dokumentácii pre zmenu stavby pred dokončením. Posúdenie vychádza z požiadaviek vyhlášky a súvisiacich noriem:

STN EN 73 0540 – časť 1-4 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a prvkov

STN EN ISO 13 370 Tepelnotechnické vlastnosti budov – Šírenie tepla zeminou

STN EN ISO 13 789 Tepelnotechnické vlastnosti budov – Merná tepelná strata prechodom tepla

STN EN ISO 6946 Stavebné konštrukcie – Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla

STN EN ISO 13 790 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie.

STN EN ISO 13 790/NA Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Národná príloha.

STN EN 15217:2008 Energetická hospodárnosť budov. Metódy vyjadrovania energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov.

STN EN 15 603:2008 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia.

STN EN 12 207:2001 Okná a dvere. Prievzdušnosť. Klasifikácia.

Vyhláška č. 324/2016 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č.555/20005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov

Zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

1.2. Použité podklady

Pri riešení daného problému boli použité nasledovné podklady:

- [1]. Projektová dokumentácia pre zmenu stavby pred dokončením vypracovaná Ing. arch. Jozefom Bednárom
- [2]. Platné normy STN EN a súvisiace predpisy
- [3]. Katalógy výrobkov použitých stavebných konštrukcií, a technologického zariadenia objektu.

1.3. Použité prístroje

- Osobný počítač,
- Výpočtové programy v MS Excel, spracované autormi posúdenia,
- programové vybavenie počítača, MS Office 2010.

2. POPIS OBJEKTU

Stavebný objekt zariadenie opatrovateľskej služby vo Vranove nad Topľou - prestavba je trojpodlažný s nevykurovaným 1.PP (skladovými priestormi) . Na výpočet potreby tepla na vykurovanie bola použitá mesačná metóda, uvažuje sa s neprerušovaným vykurovaním s počtom vykurovacích dní 212, normalizovaným počtom dennostupňov $D = 3422$ K.deň, porovnávacím rozdielom teploty vnútorného vzduchu 20°C a priemernej teploty vonkajšieho vzduchu v zimnom období $3,86^{\circ}\text{C}$.

Obvodová stena OP1 je z existujúceho kvárového muriva hr.300mm, bude zateplená tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 200mm. Fasádna omietka.

Obvodová stena OP2 je z existujúceho kvárového muriva hr.800mm, bude zateplená tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 200mm. Fasádna omietka

Strešná konštrukcia do exteriéru ST1 je z pôvodnej železobetónovej stropnej dosky hr. 250mm, bude zateplená tepelnou izoláciou z EPS polystyrénu v spádovej vrste min. 2% hr. 280mm.

Podlaha na teréne P1 je z existujúcej železobetónovej dosky hr. 250mm, bez zateplenia. Sokel bude zateplený tepelnou izoláciou XPS hr.150mm.

Stropná konštrukcia do exteriéru P2 je z pôvodnej železobetónovej stropnej dosky hr. 250mm, bude zateplená tepelnou na báze kročajovej izolácie hr. 20mm nad žb doskou a tepelnou izoláciou z minerálnej vlny hr. 250mm pod žb doskou. Okenné výplne otvorov sú z plastového profilu s izolačným trojsklom súčiniteľom prechodu tepla $U_g=0,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ a $U_f=0,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

2.1. Popis stavebných konštrukcií a technického zariadenia budovy

2.1.1. Požiadavky na tepelnú ochranu stavebných konštrukcií

V zmysle normy STN 73 0540-2:2019 Funkčné vlastnosti sa preukázanie splnenia minimálnych požiadaviek tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií požaduje v kritériách:

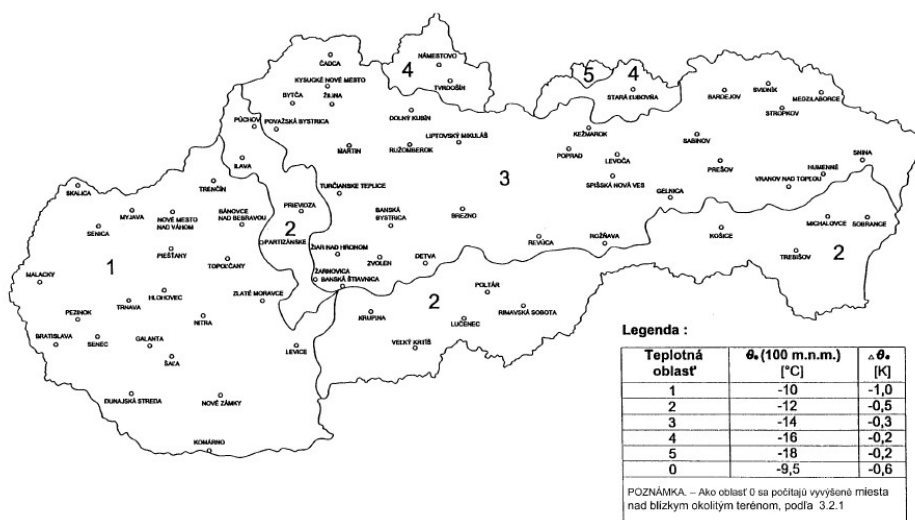
- Minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebnej konštrukcie (maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U)
- Minimálna teplota vnútorného povrchu (hygienické kritérium)
- Minimálna priemerná výmena vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu)
- Maximálna merná potreba tepla na vykurovanie (energetické kritérium)
- Potreba tepla na vykurovanie s preukázaním predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy (kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov)

2.1.2. Okrajové podmienky

Výpočtové podmienky pre zimné obdobie:

Vonkajšia výpočtová teplota vzduchu v zimnom období sa určí pre miesto budovy v závislosti od zemepisnej polohy podľa mapy teplotných oblastí a v závislosti na nadmorskej výške

$$\begin{aligned} &\text{Vranov nad Topľou, 132 m.n.m, v 3.T.O,} \\ &(1 \times (-14)) + (0,32 \times (-0,3)) = -14 + (-0,096) = -14,096 \text{ } ^\circ\text{C} \\ &\theta_e = -15 \text{ } ^\circ\text{C} \end{aligned}$$



Obrázok A.1 – Mapa teplotných oblastí Slovenska v zimnom období

Výpočtová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu sa určuje pre teplotu vonkajšieho vzduchu v bode 4.1.1. z tabuľky 1 STN 73 05 40 – 3:2019 Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov

$$\varphi_e = 84 \%$$

Výpočtová teplota vnútorného vzduchu pre bytové domy

$\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$

Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu

$\varphi_i = 50\text{ }\%$

Výpočtová hodnota čiastočného tlaku nasýtenej vodnej pary

$p_{d,sat} = 2\,336,7\text{ Pa}$

Výpočtová hodnota čiastočného tlaku vodnej pary

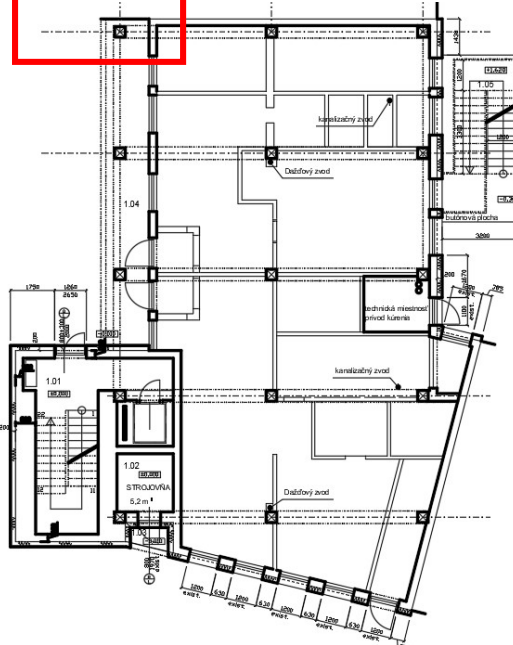
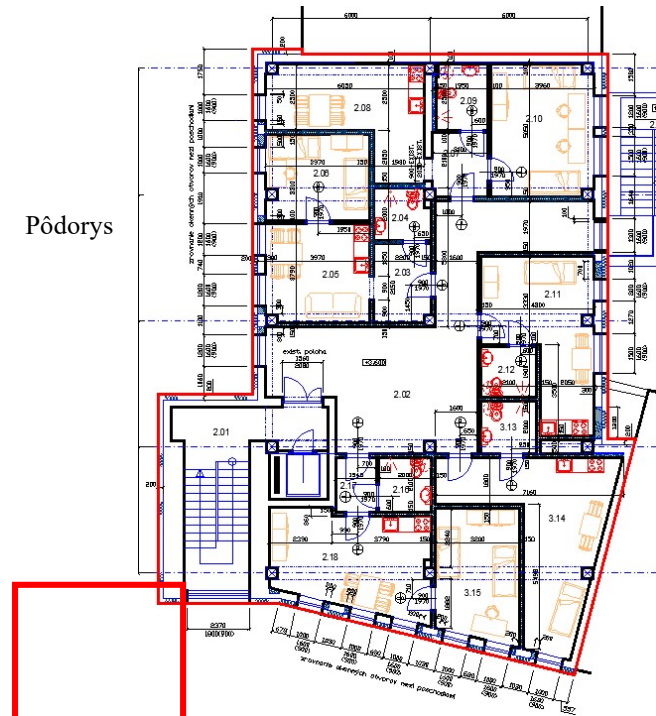
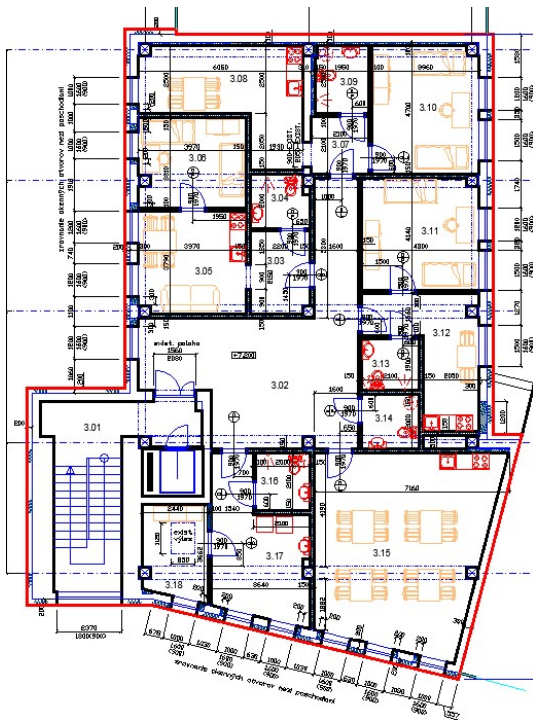
$p_{di} = 1\,168,35\text{ Pa}$

2.1.3 Geometrická schéma budovy

Pôdorys – 1.NP

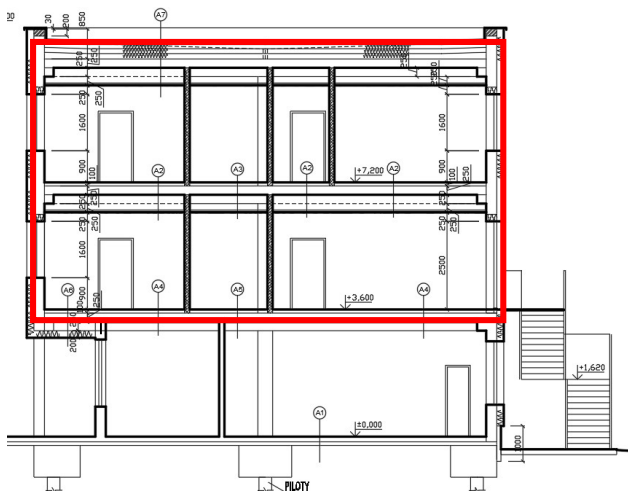
Pôdorys

– 2.NP



Pôdorys – 3.NP

Rez



3 TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE

1.1 Tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií

1.1.1 Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií

Podľa článku 5.1 STN 73 0540:2019 steny, stropy, strechy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou U alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená požiadavka

$$U \leq U_N$$

$$R \geq R_N$$

$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}}$$

Podľa článku 5.3.1 STN 73 0540:2019 steny, stropy, strechy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} , vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní. Vnútorná povrchová teplota sa vypočíta podľa vzťahu:

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

Podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20$ °C a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_i = 50$ % je kritická povrchová teplota na vznik plesní $\theta_{si,80} = 12,6$ °C.

Bezpečnostná prírážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania.

Miestnosti s neprerušovaným vykurovaním a so súčiniteľom prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie stien a stropov $\Delta\theta_{si} = 0,2$ °C a podláh $\Delta\theta_{si} = 0,5$ °C.

Netransparentné konštrukcie s tepelným tokom z vykurovaných priestorov do exteriéru

OP1 - Obvodová stena, Existujúce murivo - Kváder hr.300mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha konštrukcie (m ²)	C _m
1	Omietka interiérová	0,010	0,990	19,0	790	2000	15800	256,51	45809929
2	Exist. murivo - Kváder	0,300	0,450	7,0	840	580	146160		

3	Minerálna vlna	0,200	0,042	1,5	900	75	13500		
4	Omietka exteriérová	0,002	0,700	37,0	920	1700	3128		
Výpočtové okrajové podmienky					HODNOTENIE				
Vonkajšia výpočtová teplota		Θ_e [°C]	-15						
Priemerná teplota v interiéri		Θ_i [°C]	20						
Vlhkosť exteriéru		Ψ_e [%]	84						
Vlhkosť interiéru		Ψ_i [%]	50						
Odpor konštrukcie		R [m².K/W]	5,44						
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie		R_{se} [m².K/W]	0,04						
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie		R_{si} [m².K/W]	0,13						
Teplotný faktor na vnútornom povrchu		f_{Rsi}	0,977						
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní		$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62						
Bezpečnostná prirážka		$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5						
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla		U [W/m².K]	0,18	$U \leq U_N$					
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla		U_N [W/m².K]	0,22	vyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie		R [m².K/W]	5,61	$R \geq R_N$					
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie		R_N [m².K/W]	4,55	vyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota		Θ_{si} [°C]	19,19	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$					
Najnižšia vnútorná povrchová teplota		$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje					

OP2 - Obvodová stena, Existujúce murivo - Kváder hr.800mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m³)	χ_i	Plocha konštrukcie (m2)	Cm
1	Omietka interiérová	0,010	0,990	19,0	790	2000	15800	69,71	29430894
2	Exist. murivo - Kváder	0,800	0,450	7,0	840	580	389760		
3	Minerálna vlna	0,200	0,042	1,5	900	75	13500		
4	Omietka exteriérová	0,002	0,700	37,0	920	1700	3128		
Výpočtové okrajové podmienky									
Vonkajšia výpočtová teplota			Θ_e [°C]	-15					
Priemerná teplota v interiéri			Θ_i [°C]	20					
Vlhkosť exteriéru			Ψ_e [%]	84					
Vlhkosť interiéru			Ψ_i [%]	50					
Odpor konštrukcie			R [m².K/W]	6,55					
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie			R_{se} [m².K/W]	0,04					
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie			R_{si} [m².K/W]	0,13					

Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,981	HODNOTENIE
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62	
Bezpečnostná prirážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5	
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,15	$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,22	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	6,72	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	4,55	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	19,32	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje

ST1 - Strešná konštrukcia do exteriéru

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nahor, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	A (m2)	C _m
1	Sadrokartónový podhl'ad	0,0125	0,220	9,0	1060	750	9938	329,50	201909738
2	Vzduchová medzera	0,500	3,125	0,02	1010	1,2	606		
3	Železobetón	0,250	1,430	23,0	1020	2300	586500		
4	Parozábrana	0,007	0,210	188240,0	1470	976	10043		
5	EPS polystyrén v spáde 2%	0,280	0,042	30,0	1270	16	5690		
Výpočtové okrajové podmienky									
Vonkajšia výpočtová teplota		Θ_e [°C]	-15	HODNOTENIE					
Priemerná teplota v interiéri		Θ_i [°C]	20						
Vlhkosť exteriéru		Ψ_e [%]	84						
Vlhkosť interiériu		Ψ_i [%]	50						
Odpor konštrukcie		R [m ² .K/W]	7,09						
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie		R_{se} [m ² .K/W]	0,04						
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie		R_{si} [m ² .K/W]	0,17						
Teplotný faktor na vnútornom povrchu		f_{Rsi}	0,977						
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní		$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62						
Bezpečnostná prirážka		$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5						
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,14	$U \leq U_N$						
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,15	vyhovuje						
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	7,30	$R \geq R_N$						

Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	6,67	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	19,19	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje

P2 - Stropná konštrukcia do exteriéru

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nadol, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	A (m2)	C _m
1	Poter	0,077	1,230	17,0	1020	2100	164934	25,13	19417272
2	Kročajová izolácia Isover	0,020	0,036	180,0	2060	30	1236		
3	Železobetón	0,250	1,430	23,0	1020	2300	586500		
4	Minerálna vlna	0,250	0,042	1,5	900	75	16875		
5	Omietka exteriérová	0,002	0,700	37,0	920	1700	3128		

Výpočtové okrajové podmienky

Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_i [°C]	20
Vlhkosť exteriéru	Ψ_e [%]	84
Vlhkosť interiériu	Ψ_i [%]	50
Odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	6,75
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]	0,04
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]	0,17
Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,976
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62
Bezpečnostná prirážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5

HODNOTENIE

VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,14	$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,15	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	6,96	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	6,67	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	19,14	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje

V zmysle STN EN ISO 13370 Šírenie tepla zeminou súčiniteľ prestupu tepla podláh a suterénov súvisí s časovo stálou zložkou tepelného toku zeminou. Posudzovaný objekt má straty tepla prechodom cez podlahu na teréne s vertikálnou izoláciou po okrajoch. Na zohľadnenie trojrozmerného priestorového tepelného toku v zemine sa používa charakteristický rozmer podlahy

$$B' = \frac{A}{1/2 P}$$

Tepelný odpor podlahy je daný ekvivalentnou hrúbkou, to znamená hrúbkou zeminy s rovnakým tepelným odporom

$$d_t = w + \lambda(R_{si} + R_f + R_{ss})$$

w – celková hr. obvodových stien

R_f – tepelný odpor vrstiev podlahy

Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U_o sa podľa tepelnej izolácie určí

Ak $d_t < B'$

$$U_o = \frac{2\lambda}{\pi B' + d_t} \ln\left(\frac{\pi B'}{d_t} + 1\right)$$

Ak $d_t \geq B'$

$$U_o = \frac{2\lambda}{0,457 B' + d_t}$$

Pre podlahy s tepelnou izoláciou po okrajoch platí vzťah

$$U = U_o + 2\Delta\Psi/B'$$

$\Delta\Psi$ – korekčný stratový súčiniteľ pre zvislú izoláciu po okraji

$$\Delta\Psi = -\frac{\lambda}{\pi} \left[\ln\left(\frac{2D}{d_t} + 1\right) - \ln\left(\frac{2D}{d_t + d'} + 1\right) \right]$$

D – hĺbka zvislej okrajovej izolácie pod úrovňou terénu

P1 - Podlaha na teréne

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nadol, do zeminy

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μi	c (J/kg.K)	ρ (kg/m³)	χi	A (m²)	C _m
1	Poter	0,070	1,230	17,0	1020	2100	149940	52,03	38489062
2	Hydroizolácia	0,002	0,210	20000,0	1470	1125	3308		
3	Železobetón	0,250	1,430	23,0	1020	2300	586500		
4	XPS izolácia	0,150	0,034	80,0	2060	30	9270		
	Zemina		2,000	2,0					
Výpočtové okrajové podmienky									
Vonkajšia výpočtová teplota			Θ _e [°C]	5					
Priemerná teplota v interiéri			Θ _i [°C]	20					
Vlhkosť exteriéru			Ψ _e [%]	99					
Vlhkosť interiéru			Ψ _i [%]	50					
Odpor podlahovej konštrukcie			R _f [m².K/W]	0,24					
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie			R _{se} [m².K/W]	0					
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie			R _{si} [m².K/W]	0,17					
Teplotný faktor na vnútornom povrchu			f _{Rsi}	0,908					
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní			Θ _{si,80} [°C]	12,62					

Bezpečnostná prírážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	1,0	
Podlahová plocha vykurovaného suterénu	A (m ²)	52,03	
Exponovaný obvod podlahy vykurovaného suterénu	P (m)	20,51	
Hrúbka steny	w (m)	0,51	
Charakteristický rozmer podlahy	B'(m)	5,07	
Ekvivalentná hrúbka podlahy	dt(m)	1,33	
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla podlahy bez tepelnej izolácie po okrajoch	U_o [W/m ² .K]	0,59	
Odpor zvislej okrajovej izolácie	R_D [m ² .K/W]	4,41	
Prídavná efektívna hrúbka izolácie	d'(m)	8,67	
Hĺbka izolácie pod terénom	D(m)	0,35	
Korekčný stratový súčiniteľ	$\Delta\Psi$	-0,13	
Ustálená tepelná vodivosť	Ls	28,27	
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,54	HODNOTENIE $U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,40	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	1,84	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	2,50	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	18,61	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,62	vyhovuje

Kritérium energetických požiadaviek netransparentných stavebných konštrukcií **nie je** splnené pre všetky obalové konštrukcie v zmysle STN 73 0540-2, STN EN ISO 13789 a STN EN ISO 13370.

1.1.2 Skladba a prehľad transparentných konštrukcií

Okenné výplne otvorov budú z plastového profilu s izolačným trojsklom súčiniteľom prechodu tepla $U_g=0,5W/(m^2K)$ a $U_f=0,95 W/(m^2.K)$.

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + \psi_g \cdot l_g}{A_c}$$

- A_f - plocha rámu
- U_f - súčiniteľ prechodu tepla rámu
- A_g - plocha zasklenia
- U_g - súčiniteľ prechodu tepla zasklenia
- ψ_g - lineárny stratový súčiniteľ zasklenia
- l_g - obvod zasklenia

Popis	n	a	b	A	Ag	Af	Ug	Uf	Uw	lg	dĺžka špar
dvere plastové	1	1,26	2,65	3,34	2,23	1,11	0,5	0,95	0,79	11,62	7,06
dvere plastové	1	0,80	1,97	1,58	1,06	0,51	0,5	0,95	0,77	4,74	4,98
okno plastové	16	1,00	1,60	1,60	1,12	0,48	0,5	0,95	0,75	4,40	74,24
okno plastové	2	2,37	1,80	4,27	3,23	1,03	0,5	0,95	0,71	10,44	21,80
okno plastové	9	1,20	1,60	1,92	1,40	0,52	0,5	0,95	0,72	4,80	45,36

okno plastové	5	1,50	1,60	2,40	1,82	0,58	0,5	0,95	0,75	8,20	28,20
okno plastové	1	0,80	1,60	1,28	0,84	0,44	0,5	0,95	0,78	4,00	4,24
okno plastové	1	1,30	1,60	2,08	1,54	0,54	0,5	0,95	0,71	5,00	5,24

$$U_w \leq U_{w,N}$$

Por. č.	Konštrukcia	U _{ok}	U _{ok,N}	HODNOTENIE
		[W.m ² .K ⁻¹]	[W.m ² .K ⁻¹]	
1	dvere plastové	0,79	0,85	vyhovuje
2	dvere plastové	0,77	0,85	vyhovuje
3	okno plastové	0,75	0,85	vyhovuje
4	okno plastové	0,71	0,85	vyhovuje
5	okno plastové	0,72	0,85	vyhovuje
6	okno plastové	0,75	0,85	vyhovuje
7	okno plastové	0,78	0,85	vyhovuje
8	okno plastové	0,71	0,85	vyhovuje

Kritérium energetických požiadaviek transparentných stavebných konštrukcií je splnené pre všetky výplne otvorov.

1.2 Teplota vnútorného povrchu konštrukcie

1.2.1 Najnižšia povrchová teplota netransparentných konštrukcií

Steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i \leq 80$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} bezpečne nad teplotou rosného bodu, čím sa vylučuje riziko vzniku plesní

$$\theta_{si} \geq \theta_{siN} = \theta_{si80} + \Delta\theta_{si}$$

1.2.2 Najnižšia povrchová teplota transparentných konštrukcií

Podľa článku 5.3.6. STN 73 0540:2019 rámy, priesvitné a nepriesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\phi_i \leq 50\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu $\theta_{si,ok}$ vyjadrenú v °C nad teplotou rosného bodu. Vnútorná povrchová teplota sa vypočíta podľa vzťahu:

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

Podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20$ °C a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\phi_i = 50$ % je kritická povrchová teplota na vznik plesní $\theta_{si,w} = 12,6$ °C.

Pre radiátorové vykurovanie $\theta_{si,w} = \theta_{ai} + 0^\circ\text{C} = 12,6$ °C

Podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20$ °C a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\phi_i = 50$ % je teplota rosného bodu $\theta_{dp} = 9,26$ °C.

Požiadavka hygienického kritéria pre konštrukciu obvodového plášťa

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

$$12,6^\circ\text{C} \geq 9,26^\circ\text{C}$$

1.3 Tepelné mosty

Tepelné mosty budov spôsobujú zmenu vnútornej povrchovej teploty a zmenu tepelného toku v porovnaní s homogénnou časťou konštrukcie. Výpočet deformovaného teplotného poľa je potrebný pri určovaní minimálnej povrchovej teploty $\theta_{s,min}$ a priemernej povrchovej teploty konštrukcie.

1.3.1 Šírenie vlhkosti konštrukciou

Podľa článku 6.1 STN 73 0540:2019 bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia byť navrhnuté strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para ohrozila ich požadovanú funkciu

$$M_c = 0$$

S obmedzenou kondenzáciou vodnej pary v konštrukcii, ktorá je určená bez uvažovania vplyvu slnečného žiarenia sú navrhnuté konštrukcie strechy, stropy a steny, pričom sú splnené podmienky:

- skondenzovaná vodná para neohrozuje funkciu konštrukcie
- ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá

$$M_c < M_{ev}$$

prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je:

- pre jednoplášťové strechy $M_c \leq 0,1 \text{ kg/(m}^2\cdot\text{a)}$
- pre ostatné konštrukcie $M_{ev} \leq 0,5 \text{ kg/(m}^2\cdot\text{a)}$

1.4 Kritérium minimálnej výmeny vzduchu

Podľa článku 7.2. STN 73 0540-2:2019 intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou sytkov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka

$$n > n_N$$

Potrebné údaje k výpočtu:

Vykurovaný objem: 2676,25 m³
 Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti: $1,0 \cdot 10^{-4} [\text{m}^3 / \text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa}^n]$
 Dĺžka špár: - okien a dverí: 191,12 m

Výpočet infiltrácie:

$$n = 25200 \cdot i_{vl} / V_b = 25200 \cdot 0,0001 \cdot 191,12 / 2676,25 = 0,178 / \text{h}$$

$$n_N = 0,5 \text{ l / h}$$

Porovnanie: $n > n_N$; $0,180 < 0,5$ **nesplňa podmienku**

Posudzovaná budova nespĺňa podmienku prirodzenej infiltrácie vzduchu, preto je odporúčané inštalovať nútené vetranie s rekuperáciou tepla tak, aby bola splnená základná hygienická požiadavka výmeny vzduchu v miestnosti 0,5 l/h.

Kritérium minimálnej výmeny vzduchu je splnené.

2 VÝPOČET ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY

2.1 Merná potreba tepla na vykurovanie

2.1.1 Energetické hodnotenie budovy

Potreba tepla na vykurovanie je určená výpočtom na základe tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií a budovy. Nezahŕňa vlastnosti zdroja tepla a vykurovacej sústavy.

Na výpočet energetickej hospodárnosti budovy v zmysle vyhlášky č.364/2012 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov, sa použije projektové hodnotenie určenia potreby energie v budove vyrátaním s použitím návrhových vstupných údajov o vonkajšom a vnútornom prostredí budovy a stavebných konštrukcií.

Na výpočet tepelnej straty budovy s neprerušovaným vykurovaním sa určí počet dennostupňov na celý rok. Počet dennostupňov pre vykurovacie obdobie 212 dní je 3 422 K.deň.

Podľa článku 8.1. STN 73 0540-2:2012 budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla

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

Podľa článku 8.1. a tabuľky 9 STN 73 0540 – 2:2012 je pre faktor tvaru budovy $f=0,301$

normalizovaná (požadovaná) hodnota

$$Q_{H,nd,N} = 25,02 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$$

odporúčana hodnota

$$Q_{H,nd,N} = 12,51 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$$

Podľa článku 8.2 STN 73 0540-2:2012 budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie

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

Podľa článku 8.2.2. a tabuľky 14 je potreba tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy bytového domu

maximálna hodnota

$$Q_{N,EP} = 25,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$$

dporúčana hodnota

$$Q_{N,EP} = 12,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$$

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
Názov budovy:		ZRIADENIE OPATROVATEĽSKEJ SLUŽBY VO VRANOVE NAD TOPLĚOU -	
Ulica, číslo:		PRESTAVBA	
Obec:		Vranov nad Topľou	
Parc.č.:		3006/91, 3006/29	
Katastrálne územie:		Vranov nad Topľou	
Účel spracovania energetického hodnotenia budov:		Významná obnova	
Výpočet potreby tepla na vykurovanie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	Bytový dom	
	Zmiešaný účel užívania - kategória 1		
	Zmiešaný účel užívania - kategória 2		
	Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1		%
	Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2		%
	Rok kolaudácie		
	Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany		
	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava	murovaný	
	Šírka budovy	16,40	m
	Dĺžka budovy	23,63	m
	Výška budovy	7,28	m
	Počet podlaží	3	
	Obostavaný objem	2 676,25	m³
	Celková podlahová plocha	711,03	m²
	Celková teplovýmenná plocha	804,57	m²

	Priemerná konštrukčná výška		3,76 m		
	Faktor tvaru budovy		0,30		
Výpočet	Výpočtová metóda		mesačná		
	Počet dennostupňov		3 104		
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:				
	1	OP1 - Obvodová stena, Existujúce murivo - Kváder hr.300mm	0,18	256,51	1,00
	2	OP2 - Obvodová stena, Existujúce murivo - Kváder hr.800mm	0,15	69,71	1,00
	Strecha:				
	1	ST1 - Strešná konštrukcia do exteriéru	0,14	329,50	1,00
	Podlaha				
	1	P1 - Podlaha na teréne	0,54	52,03	1,00
	2	P2 - Stropná konštrukcia do exteriéru	0,14	25,13	1,00
	Otvorové konštrukcie:				
	1	dvere plastové	0,79	3,34	1,00
	2	dvere plastové	0,77	1,58	1,00
	3	okno plastové	0,75	25,60	1,00
	4	okno plastové	0,71	8,53	1,00
	5	okno plastové	0,72	17,28	1,00
	6	okno plastové	0,75	12,00	1,00
	7	okno plastové	0,78	1,28	1,00
	8	okno plastové	0,71	2,08	1,00
	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0,25	W/(m².K)
	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovanom suteréne L_s				W/K
	Vplyv tepelných mostov ΔU			0,2	W/(m².K)
	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}			16,09	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i.10 ⁻⁴ (m²/(s.Pa ^{0,67}))
	1	dvere plastové		7,06	1,0
	2	dvere plastové		4,98	1,0
	3	okno plastové		74,24	1,0
	4	okno plastové		21,80	1,0
	5	okno plastové		45,36	1,0
	6	okno plastové		28,20	1,0
	7	okno plastové		4,24	1,0
	8	okno plastové		5,24	1,0
	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)				Pa ^{0,67}
	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0,18	l/h
	Nameraná vzduchotesnosť n ₅₀				l/h
	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0,5	l/h
	Rekuperačná jednotka			nie	
	Účinnosť rekuperačnej jednotky				%
	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku				m³

Tepelné zisky	Tepelný výkon vnútorného zdroja q Vnútorné tepelné zisky Q_i				5 W/m ² 18 089 kWh/a	
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I_{sj} (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m ²) (chladenie)
	1 Východ	200	0,675	0,5	0,00	
	2 Západ	200	0,675	0,5	0,00	
	3 Sever	100	0,675	0,5	0,00	
	4 Juh	320	0,675	0,5	0,00	
	5 JV, JZ	260	0,610	0,5	0,00	
	6 SV, SZ	130	0,610	0,5	0,00	
	7 Horizontál a	340	0,610	0,5	0,00	
Solárne tepelné zisky				4 842 kWh/a		
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda					
	Merná tepelná strata prechodom H_t				202,02	W/K
	Merná tepelná strata vetraním H_v				353,26	W/K
	Faktor využitia tepelných ziskov					
	Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda				32,23	kWh/(m ² .a)
	Mesačná metóda					
	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania				-13	°C
	Trvanie obdobia vykurovania				212	dni
	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				20	°C
	Prerušované vykurovanie (áno/nie)				nie	
	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				24	h
	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu				0	h
	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)				20	
	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)					
	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)				20	°C
	Typ konštrukcie				murovaný	
	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²)				416 443	J/(K.m2)
	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mesačná metóda				1,00	
Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda				32,2	kWh/(m ² .a)	
Chladenie						
Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia					°C	
Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia					°C	
Trvanie obdobia chladenia					dni	
Účinná solárna kolekčná plocha plných častí v m ²					m ²	
Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda						
Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda					kWh/(m ² .a)	
VÝSLEDKY						
Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				555,29	W/K	
Merná potreba tepla na vykurovanie - sezóna metóda					kWh/(m ² .a)	
Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda				32,2	kWh/(m ² .a)	
Merná potreba chladu na chladenie - mesačná metóda					kWh/(m ² .a)	

Merná potreba tepla na vykurovanie	splnenie požiadavky	Normalizovaná merná potreba tepla na vykurovanie
$sQ_{h,nd}$	\leq	$Q_{h,nd,N}$
kWh/(m ² .a)		kWh/(m ² .a)
32,2	$>$	25,02
	nevyhovuje	
Energetická hospodárnosť budovy	splnenie požiadavky	Normalizovaná energetická hospodárnosť budovy
Q_{EP}	\leq	$Q_{EP,N}$
kWh/(m ² .a)		kWh/(m ² .a)
32,2	$>$	25,00
	nevyhovuje	

Merná potreba tepla na vykurovanie budovy **nie je** nižšia ako normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v zmysle STN 73 0540 - 2.

Energetické kritérium maximálnej potreby tepla na vykurovanie budovy **nie je** splnené, budova **nesplňa** kritérium energetickej hospodárnosti budovy v zmysle STN 73 0540 -2, STN EN ISO 1370 a zákona č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Ďalšie znižovanie straty prechodom tepla by už bolo neefektívne, preto je potrebné potrebu tepla na vykurovanie znížiť stratami vetraním a to inštaláciou rekuperácie tepla. (inštalácia lokálnych jednotiek na 55 percent objemu vzduchu s účinnosťou 75 percent)

Pre zlepšenie parametrov vnútorného prostredia a pre dosiahnutie úspor energie spojených s vetraním priestorov sa navrhuje inštalácia núteného vetrania s rekuperáciou.

Tabuľka 2: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
Názov budovy:		ZRIADENIE OPATROVATEĽSKEJ SLUŽBY VO VRANOVE NAD TOPLĽOU - PRESTAVBA
Ulica, číslo:		
Obec:		Vranov nad Topľou
Parc.č.:		3006/91, 3006/29
Katastrálne územie:		Vranov nad Topľou
Účel spracovania energetického hodnotenia budov:		Významná obnova
Výpočet potreby tepla na vykurovanie		
VSTUPNÉ ÚDAJE		
Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	Bytový dom
	Zmiešaný účel užívania - kategória 1	
	Zmiešaný účel užívania - kategória 2	

	Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1			%	
	Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2			%	
	Rok kolaudácie				
	Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany				
	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava		murovaný		
	Šírka budovy		16,40	m	
	Dĺžka budovy		23,63	m	
	Výška budovy		7,28	m	
	Počet podlaží		3		
	Obostavaný objem		2 676,25	m³	
	Celková podlahová plocha		711,03	m²	
	Celková teplovýmenná plocha		804,57	m²	
	Priemerná konštrukčná výška		3,76	m	
	Faktor tvaru budovy		0,30		
Výpočet	Výpočtová metóda		mesačná		
	Počet dennostupňov		3 104		
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:				
	1	OP1 - Obvodová stena, Existujúce murivo - Kváder hr.300mm	0,18	256,51	1,00
	2	OP2 - Obvodová stena, Existujúce murivo - Kváder hr.800mm	0,15	69,71	1,00
	Strecha:				
	1	ST1 - Strešná konštrukcia do exteriéru	0,14	329,50	1,00
	Podlaha				
	1	P1 - Podlaha na teréne	0,54	52,03	1,00
	2	P2 - Stropná konštrukcia do exteriéru	0,14	25,13	1,00
	Otvorové konštrukcie:				
	1	dvere plastové	0,79	3,34	1,00
	2	dvere plastové	0,77	1,58	1,00
	3	okno plastové	0,75	25,60	1,00
	4	okno plastové	0,71	8,53	1,00
	5	okno plastové	0,72	17,28	1,00
	6	okno plastové	0,75	12,00	1,00
	7	okno plastové	0,78	1,28	1,00
	8	okno plastové	0,71	2,08	1,00
	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m			0,25	W/(m².K)
	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovanom suteréne L _s				W/K
	Vplyv tepelných mostov ΔU			0,2	W/(m².K)
	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH _{TM}			16,09	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i.10 ⁻⁴ (m²/(s.Pa ^{0,67}))
	1	dvere plastové		7,06	1,0
	2	dvere plastové		4,98	1,0
	3	okno plastové		74,24	1,0
	4	okno plastové		21,80	1,0

	5	okno plastové			45,36	1,0	
	6	okno plastové			28,20	1,0	
	7	okno plastové			4,24	1,0	
	8	okno plastové			5,24	1,0	
	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)					Pa ^{0,67}	
	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				0,18	l/h	
	Nameraná vzduchotesnosť n ₅₀					l/h	
	Uvažovaná priemerná intentita výmeny vzduchu n				0,5	l/h	
	Rekuperačná jednotka				áno		
	Účinnosť rekuperačnej jednotky				75	%	
	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku				1472	m ³	
Tepelné zisky	Tepelný výkon vnútorného zdroja q				5	W/m ²	
	Vnútorné tepelné zisky Q _i				18 089	kWh/a	
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)	
						Účinná kolektčná plocha plné časti A (m ²) (chladenie)	
	1	Východ	200	0,675	0,5	0,00	
	2	Západ	200	0,675	0,5	0,00	
	3	Sever	100	0,675	0,5	0,00	
	4	Juh	320	0,675	0,5	0,00	
	5	JV, JZ	260	0,610	0,5	0,00	
	6	SV, SZ	130	0,610	0,5	0,00	
	7	Horizontál a	340	0,610	0,5	0,00	
	Solárne tepelné zisky				4 842	kWh/a	
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda						
	Merná tepelná strata prechodom H _t				202,02	W/K	
	Merná tepelná strata vetraním H _v				207,54	W/K	
	Faktor využitia tepelných ziskov						
	Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda				16,80	kWh/(m ² .a)	
	Mesačná metóda						
	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania				-13	°C	
	Trvanie obdobia vykurovania				212	dni	
	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				20	°C	
	Prerušované vykurovanie (áno/nie)				nie		
	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				24	h	
	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu				0	h	
	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)				20		
	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)						
	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)				20	°C	
	Typ konštrukcie				murovaný		
	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²)				416 443	J/(K.m2)	
	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mesačná metóda				1,00		
		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda				16,8	kWh/(m ² .a)
		Chladenie					
	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia					°C	

Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia		°C
Trvanie obdobia chladenia		dni
Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m ²		m ²
Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda		
Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda		kWh/(m².a)
VÝSLEDKY		
Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	409,57	W/K
Merná potreba tepla na vykurovanie - sezóna metóda		kWh/(m².a)
Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	16,8	kWh/(m².a)
Merná potreba chladu na chladenie - mesačná metóda		kWh/(m².a)

Merná potreba tepla na vykurovanie	splnenie požiadavky	Normalizovaná merná potreba tepla na vykurovanie
$sQ_{h,nd}$	\leq	$Q_{h,nd,N}$
kWh/(m ² .a)		kWh/(m ² .a)
16,8	$<$	25,02
	vyhovuje	
Energetická hospodárnosť budovy	splnenie požiadavky	Normalizovaná energetická hospodárnosť budovy
Q_{EP}	\leq	$Q_{EP,N}$
kWh/(m ² .a)		kWh/(m ² .a)
16,8	$<$	25,00
	vyhovuje	

Merná potreba tepla na vykurovanie budovy je nižšia ako normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v zmysle STN 73 0540 - 2.

Energetické kritérium maximálnej potreby tepla na vykurovanie budovy je splnené, budova spĺňa kritérium energetickej hospodárnosti budovy v zmysle STN 73 0540 - 2, STN EN ISO 1370 a zákona č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

2.2 Vykurovací systém v objekte budovy

Vykurovací systém budovy bude konvekčný, dvojrúrkový s teplotným spádom T.S. 65/50. Distribučná sieť bude tvorená spodným ležatým rozvodom, ktorý je vedený pod stropom 1.NP vo vykurovanom priestore, zvislými stúpacími potrubiami a pripájacími potrubiami vedenými voľne vo vykurovacom priestore. Potrubné rozvody budú nové z PE-x tepelne izolované. Jednotlivé vykurovacie telesá budú doskové s termostatickými ventilmi s pásmom proporcionality 2K a manuálnymi termostatickými hlaviciami. V rámci budovy je vstup teplovodu, od ktorého bude riešená nová vetva riadená ekvitermicky pre riešený objekt. Objektový rozvod je napojený primárnym potrubím (teplovod) na kotolňu, ktorá spaľuje plyn.

Faktor primárnej energie dodaný distribútorom tepla pre dany subor kotolne je 0,605092

Faktore emisií 0,304 kg/kwh.

Priemerná účinnosť výroby tepla 84 % (vyhláška 59/2008)

Ukazovateľ energetickej účinnosti primárnych rozvodov 92,5 % (vyhláška 59/2008)

2.3 Systém prípravy teplej vody

Príprava teplej vody bude riešená lokálnymi tepelnými čerpadlami Ariston Nuos Evo 110 v každom byte. Hlavný domový rozvod v bytoch bude vedený od zásobníka v stenách/ v podlahe vo vykurovanom priestore. Distribučná sieť o bude tvorená z PE-X rúr, ktoré budú v celej svojej dĺžke tepelne izolované s trubicami z PE v hr.10mm. Cirkulácia teplej vody nebude.

2.4 Výpočet dodanej energie podľa miesta spotreby

2.4.1 Potreba energie na vykurovanie objektu budovy

Výpočtový postup na stanovenie dodanej energie systému vykurovania vychádza zo súboru platných technických noriem STN EN 15 316-2-1, STN EN 15 316 2-3 (Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému).

Vychádzalo sa z potreby tepla na vykurovanie, stanovenej na základe postupov technickej normy STN 73 0540. Potreba tepla predstavuje množstvo tepla na zabezpečenie požadovanej teploty v miestnostiach objektu. Ďalej sa hodnotili nasledovné podsystemy systému vykurovania a to: podsystem emisie (odovzdávania) tepla, kde sa zohľadnil systém vykurovania a jeho vplyv na teplotný gradient po výške miestnosti, zohľadnil sa spôsob regulácie. Ďalej nasleduje podsystem distribúcie tepla. Jedná sa o potrubie spájajúce vstup objektu, stúpacie potrubia až k napojeniu radiátorov. Stanovili sa tepelné straty z distribučného rozvodu, so zohľadnením materiálu potrubia, jeho miesta vedenia a dĺžky. Na základe požiadaviek objektu na obehové čerpadla sa stanovila prídavná (elektrická) energia na jeho prevádzku (uvažuje sa ekvivalentný podiel na čerpaní prácu len pre samotný objekt). V prípade podsystemu výroby tepla, sa zohľadnila účinnosť zdroja tepla na základe vyhlášky č.324/2016 Z.z., ktorou sa vykonáva energetická hospodárnosť budov, podľa prílohy č.2. Podrobný popis jednotlivých častí systému, vstupných a výstupných hodnôt je súčasťou prílohy „Potreba energie na vykurovanie“.

Na základe stanovenia dodanej energie pre jednotlivé podsystemy systému vykurovania a zohľadnenia navrátenej energie so systému vykurovania a systému prípravy teplej vody, uvedenej v prílohe „Potreba energie na vykurovanie“, bola určená celková potreba energie systému vykurovania vrátane započítania navrátenej energie vo výške 13828 kWh/rok. Po prepočítaní na celkovú podlahovú plochu 711,03 m² budovy sa jedná o **19,45 kWh/m².rok**. Zatriedením tejto hodnoty do hodnotiacej tabuľky v zmysle vyhlášky č. 324/2016 Z.z., prílohy č.3, možno konštatovať, že systém vykurovania patrí do **energetickej triedy „A“**.

ŠKÁLA ENERGETICKÝCH TRIED NA VYKUROVANIE - BYTOVÉ DOMY

Energetická trieda	A	B	C	D	E	F	G
Referenčné hodnoty	< 27	28 - 53	54 - 80	81 - 106	107 - 133	134 - 159	> 159

Tab. Hodnotiaca škála

Tabuľka 2 : Potreba energie na vykurovanie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	ZRIADENIE OPATROVATEĽSKEJ SLUŽBY VO VRANOVE NAD TOPLŤOU - PRESTAVBA	
2	Ulica, číslo:	Námestie Slobody č. 1236	
3	Obec:	Vranov nad Topľou	
4	Parc.č.:	3006/91, 3006/29	
5	Katastrálne územie:	Vranov nad Topľou	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova - normalizované	
Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Bytové domy
8		Celková podlahová plocha	711,03 m ²
9		Vykurovací systém	Konvekčný
10		Distribučný systém	Dvojrúrkový
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Penova iz.

12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20	mm
13		Teplotný spád	65/50	°C
14		Druh a typ rekuperácie	áno - lokálna	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách	áno	
16		Teplotná regulácia v budove	nie	
17	Zdroj tepla	Zdroj tepla	Kotolňa	
18		Energetický nosič	Plyn	
19		Umiestnenie zdroja	Mimo budovy	
20		Účinnosť výroby tepla	84,00	%
21		Potreba tepla na vykurovanie	16,8	kWh/(m ² .a)
22	Potreba tepla a energie	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Normalizovaný	
23		Podrobná metóda: Dĺžka potrubia v zóne 1	12,00	m
24		Dĺžka potrubia v zóne 2		m
25		Dĺžka potrubia v zóne 3		m
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti izolácie	0,05	W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé potrubia	20	mm
28		Teplota okolitého prostredia	10	°C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	60	°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	2245	h
31		Zjednodušená metóda: dĺžka zóny	16	m
32		Šírka zóny	12	m
33		Výška zóny	2,8	m
34		Počet podlaží v zóne	3	
35		Merná tepelná strata	6	W/m
36		Teplota okolitého prostredia	10	°C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	60	°C
38		Počet prevádzkových hodín	2245	h
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	1,61	kWh/(m ² .a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,83	kWh/(m ² .a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie(bez zohľadnenia ziskov)	19,24	kWh/(m ² .a)
42		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,23	kWh/(m ² .a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	19,45	kWh/(m ² .a)
44		Príkon čerpadiel	0,00	W
45		Čas prevádzky počas roka	2245	h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,00	kWh/(m ² .a)
47		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	0,42935	kWh/(m ² .a)
48		Výpočtový prietok vzduchu	0,1	m ³ /s
49		Účinnosť	75	%
50		Získaná tepelná energia zo zariadenia	15,430	kWh/(m ² .a)
51		Spôsob uloženia potrubia	cez stenu	
52		Dĺžka potrubia	-	m
53		Technické údaje o tepelnej izolácii	0,039	
54		Čas prevádzkovania siete	5 088	h
55		Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m ² .a)
56		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	1,40	kWh/(m ² .a)
57		Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	3,20	kWh/(m ² .a)

58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0	kWh/(m ² .a)
Výsledky			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcií a výrobe tepla	16,80	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcií a výrobe tepla	24,05	kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcií a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	16,80	kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	0,00	kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	50	%

2.4.2 Potreba energie na prípravu teplej vody

Výpočtový postup stanovenia dodanej energie systému prípravy teplej vody je založený na súbore technických noriem STN EN 15 316-3-1, STN EN 15 316-3-2, STN EN 15 316-3-3 (Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Systémy prípravy teplej vody). Pri potrebe tepla na ohrev vody sa vychádzalo z potreby tepla na prípravu teplej vody na plochu priestoru 20 kWh/m². Tepelné straty z distribučných rozvodov sa určili v zmysle platných technických noriem pre konkrétne podmienky, typ materiálu potrubia a tepelnej izolácie, polohu rozvodov, časového využívania odberných miest teplej vody. Jednotlivé údaje sú podrobne popísané v prílohe „Potreba energie na prípravu teplej vody“.

Na základe stanovenia potrebnej energie pre jednotlivé podsystémy systému prípravy teplej vody, ktorými sú podsystém odovzdávania, podsystém distribúcie, akumulácie a výroby tepla, uvedených v prílohe, bola určená celková potreba energie systému prípravy teplej vody vo výške 17 197 kWh/rok. Po prepočítaní potreby energie na celkovú podlahovú plochu 711,03 m² bytového domu sa jedná o **7,11 kWh/m².rok**. Zatriedením tejto hodnoty do hodnotiacej škály v zmysle vyhlášky č. 324/2016 Z.z., možno konštatovať, že systém prípravy teplej vody patrí do **energetickej triedy „A“**.

ŠKÁLA ENERGETICKÝCH TRIED NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY -BYTOVÉ DOMY							
Energetická trieda	A	B	C	D	E	F	G
Referenčné hodnoty	< 13	14 - 26	27 - 39	40 - 52	53 - 65	66 - 78	> 78

Tab. Hodnotiaca škála

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	ZRIADENIE OPATROVATEĽSKEJ SLUŽBY VO VRANOVE NAD TOPLŤOU - PRESTAVBA		
2	Ulica, číslo:	Námestie Slobody č. 1236		
3	Obec:	Vranov nad Topľou		
4	Parc.č.:	3006/91, 3006/29		
5	Katastrálne územie:	Vranov nad Topľou		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova - normalizované		
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Bytové domy	
		Spôsob hodnotenia	Normalizovaný	
8		Systém prípravy TV	V kotolni	
9		Celková podlahová plocha	711,03	m ²
10		Distribučný systém	bez cirkulácie	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	penova iz.	

12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10	mm
13		Meranie a regulácia	vyregulované	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	TČ	
18		Energetický nosič	elektrina	
19		Umiestnenie zdroja	V rámci obálky	
20		Účinnosť výroby tepla	340,00	%
22	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV		m³/deň
23		Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy	20,00	kWh/m²
24		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	0,0	kWh/(a)
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti izolácie	0,039	W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé potrubia	20	mm
28		Dĺžka potrubí	0	m
29		Merná tepelná strata	0,00	W/K
30		Teplota vody v potrubí	55	°C
31		Teplota okolitého prostredia	20	°C
32		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0,36	kWh/(m².a)
33		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	3,83	kWh/(m².a)
34		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	0,36	kWh/(m².a)
35		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	7,11	kWh/(m².a)
36		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni
37		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,23	kWh/(m².a)
38		Typ čerpadla	-	
39		Príkon čerpadla (spolu)	-	kW
40		Počet prevádzkových hodín v roku	6 205	h
41		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,00	kWh/(m².a)
42		Obnoviteľný zdroj	áno - TČ	
43		Ročné využiteľné teplo zo slnečného zdroja	0	kWh/a
44		Plocha slnečných kolektorov	0	m²
45		Účinnosť slnečných kolektorov		%
46		Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	17	kWh/(m².a)
47		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	7	kWh/(m².a)
48		Popis a spôsob uloženia potrubia		
49		Dĺžka potrubia		m
50		Hrúbka tepelnej izolácie		mm
51		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m².a)
52		Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,00	kWh/(m².a)
Výsledky				
59		Potreba energie na prípravu TV budovy	20,00	kWh/(m².a)
60		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	24,19	kWh/(m².a)
61		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	7,11	kWh/(m².a)

62	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,00	kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	15	%

2.5 Celková dodaná energia a emisie CO₂

Tabuľka 7 : Výpočet potreby energie

Potreba energie											
Názov budovy:	ZRIADENIE OPATROVATEĽSKEJ SLUŽBY VO VRANOVE NAD TOPLŤOU - PRESTAVBA										
Ulica, číslo:	Námestie Slobody č. 1236										
Obec:	Vranov nad Topľou										
Parc.č.:	3006/91, 3006/29										
Katastrálne územie:	Vranov nad Topľou										
Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova - normalizo										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	OST	Elek.e.	3	TČ	Elek.e.	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	16,80			20,00							36,8
Straty vykurovacieho systému v budove:	2,44			4,19							6,6
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	1,61										1,6
Straty pri rozvode tepla	0,83			0,36							1,2
Straty pri akumulácii tepla	0			3,83							3,8
Spätné získané teplo v kWh/(m ² .a)	0,62			0,00							0,6
Vlastná energia v budove:		0,82			0,00						0,8
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku		0,00			0,00						0,0
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)				17							17,1
Potreba energie bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	18,63	0,82		7,11	0,00						26,6
Straty mimo hranice budovy:	4,60			0,0							4,6
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	3,2			0,0							3,2
Straty pri distribúcii	1,40			0,0							1,4
Straty pri odovzdávaní	0,00			0,0							
Vlastná elektrická energia:											0,0
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	23,23	0,82		7,11	0,00						31,2
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)											0,0
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	23,23	0,82		7,11	0,00						31,2

Tabuľka 8 : Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č.r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Dialkové vykurovanie	Dialkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	Solárna tepelná energia	solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	18,6				18,63				0,82						
2		Príprava teplej vody	7,11				0,00				7,11						
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie															
5	Potreba energie v budove	Celková potreba energie v budove	25,7	0	0	0	18,63		0	0	7,93	0	0	0	0	0	0
6	OZE	V budove a v blízkosti															
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
8	Mimo budovy	Straty pri výrobe	3,2				3										
9		Straty pri distribúcii mimo budovy	1,40				1,40										
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy	0,00				0,00										
11	Dodaná energia kWh/(m².a)		30,3	0	0	0	23,23		0	0	7,935	0	0	0	0	0	0
12	Primárna energia, CO	Typ energetického nosiča															
13		Váhové faktory pre primárnu energiu					0,61				2,20						
14		Primárna energia kWh/(m².a)	31,51	0	0	0	14,05		0	0	17,46	0	0	0	0	0	31,5
15		Váhové faktory pre emisie CO ₂					0,305				0,17						
16	Emisie CO₂ v kg/(m².a)		8,403	0	0	0	7,078		0	0	1,325	0	0	0	0	0	8,403

2.6 Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

Tabuľka 6 : Rekapitulácia

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1		Názov budovy:	ZRIADENIE OPATROVATEĽSKEJ SLUŽBY VO VRANOVE NAD TOPEĽOU - PRESTAVBA			
2		Ulica, číslo:	Námestie Slobody č. 1236			
3		Obec:	Vranov nad Topľou			
4		Parc.č.:	3006/91, 3006/29			
5		Katastrálne územie:	Vranov nad Topľou			
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova - normalizované			
Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav						
		Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspor v %
7		Potreba tepla na vykurovanie	16,80			
	Potreba energie					
8		na vykurovanie	19,45			
9		na prípravu teplej vody	7,11			
10		na chladenie / vetranie				
11		na osvetlenie				
12		Celková potreba energie kWh/(m ² .a)	26,56			
13		Primárna energia kWh/(m ² .a):	31,5			
	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:					
15		Solárna tepelná				
16		Solárna fotovoltaiická				
17		Kogenerácia				
18		Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja	17			

3 ZÁVER

Minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových budov postavených po 31.decembri 2020 je horná hranica energetickej triedy A0 pre globálny ukazovateľ. **Ak to nie je pri významne obnovovanej budove technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné, stavebné konštrukcie a prvky tvoriace ich časť, ktoré vytvárajú obalovú konštrukciu budovy, musia spĺňať aspoň požiadavky určené podľa technickej normy STN 730540:2019 pre jednotlivé energetické úrovne výstavby.**

NAVRHOVANÝ STAV		
Merná potreba tepla na vykurovanie	splnenie požiadavky	Normalizovaná merná potreba tepla na vykurovanie
$Q_{h,nd}$ kWh/(m ² .a)	\leq	$Q_{h,nd,N}$ kWh/(m ² .a)
7,4	$<$	25,02
	vyhovuje	
Energetická hospodárnosť budovy	splnenie požiadavky	Normalizovaná energetická hospodárnosť budovy
Q_{EP} kWh/(m ² .a)	\leq	$Q_{EP,N}$ kWh/(m ² .a)
7,4	$<$	25,0
	vyhovuje	
Potreba energie na vykurovanie	splnenie požiadavky	Minimálna požiadavka potreby energie na vykurovanie
Q_{nd} kWh/(m ² .a)	\leq	Q_N kWh/(m ² .a)
19,45	$<$	53
	vyhovuje	
	A	
Potreba energie na prípravu teplej vody	splnenie požiadavky	Minimálna požiadavka potreby energie na prípravu teplej vody
Q_{nd} kWh/(m ² .a)	\leq	Q_N kWh/(m ² .a)
7,11	$<$	26
	vyhovuje	
	A	
Celková potreba energie	energetická trieda	Minimálna požiadavka celkovej potreby energie

Q_{nd} kWh/(m ² .a)	\leq	Q_N kWh/(m ² .a)
26,56	$<$	79
	vyhovuje	
	A	
Globálny ukazovateľ-primárna energia	energetická trieda	Minimálna požiadavka primárnej energie
Q_{nd} kWh/(m ² .a)	\leq	Q_N kWh/(m ² .a)
31,5	$<$	32,0
	nevyhovuje	
	A0	

Vypočítaný globálny ukazovateľ primárnej energie po obnove budovy bytového domu spadá do energetickej

triedy „A0“

spĺňa

minimálnu požiadavku na energetickú hospodárnosť budovy v zmysle zákona č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.