

STAVBA	:ZAVRŠENIE TRANSFORM. PROCESU S CIEĽOM SOCIÁLNEJ INTEGR. OBČANOV S MENTÁLNYM POSTIHNUTÍM V DSS „SLATINKA“ DR. VODU č. 14/398, LUČENEC
INVESTOR	:DSS SLATINKA, DOLNÁ SLATINKA 271/1, 984 80 LUČENEC

TEPELNOTECHNICKÝ POSUDOK VÝPOČET POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

AUTOR	:	Ing. Michal SLOBODNÍK
DÁTUM	:	04. 2018
Č. ZÁKAZKY	:	MS-20-2018

Úvod

Projektová dokumentácia rieši rekonštrukciu objektu DSS Slatinka na ul. Dr.Vodu č.14/398 v Lučenci, na parcele č. 1742 a 712. Stavba domu je situovaná v pamiatkovej zóne mesta, v radovej zástavbe s vnútorným átriom, s pôdorysným tvarom U, riešená ako dvojpodlažná, nepodpivničená so sedlovou strechou. Tohto času je užívaná na celoročnú starostlivosť mentálne postihnutých osôb DSS Slatinka. Zámerom stavebníka je z daného objektu rekonštrukciou pôvodného zariadenia stavebnými a dispozičnými úpravami pri zachovaní formy SS rozšíriť kapacity poskytovania SS ambulantnou formou pre klientov a súčasne vytvoriť prevádzkovú časť správy zariadenia pre administratívu a manažment.

Úlohou tohto tepelnotechnického posudku je výpočet potreby tepla na vykurovanie a posúdenie budovy na zateplenie obvodového plášťa, podlahy 1.NP, stropu posledného podlažia a otvorových konštrukcií.

Všeobecné údaje o objekte

Pred rekonštrukciou:

Merná podlahová plocha objektu spolu:	191,74 m²x2=383,48 m²
Merný objem objektu :	1265,65 m³

Po rekonštrukcii:

Merná podlahová plocha objektu spolu:	210,80 m²x2=421,6 m²
Merný objem objektu :	1368,38 m³

Obvodový plášť typického podlažia je nosný, vytvorený z keramických tehál s hrúbkou 450mm a 600mm v kombinácii s hlineným váľkom . Bude zateplený KZS s využitím tepelnej izolácie z dosiek z minerálnej vlny hr. 160mm. Vonkajšie výplne okná a vstupné dvere budú plastové so zaskleným izolačným trojsklom. Zateplenie strechy bude riešené v úrovni stropu 2.np s použitím dosiek z minerálnej vlny hr.350mm. Podlaha na 1.NP bude zateplená s použitím dosiek z minerálnej vlny hr.100mm.

1/ Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií-

A. Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií.

1.1.1. Tepelný odpor zvislých obvodových montovaných konštrukcií /obvodového plášťa /:

- Vnútorná omietka VC hr. 10mm.....pri $\rho=2000\text{kg/m}^3$, $\lambda=0,88\text{ W/(m.K)}$
- Obv. plášť z keram.tehál hr.450-600mm..... pri $\rho=1700\text{kg/m}^3$, $\lambda=0,80\text{ W/(m.K)}$
- Vonkajšia omietka VC hr. 20mm.....pri $\rho=2000\text{kg/m}^3$, $\lambda=0,88\text{ W/(m.K)}$

$$R_1 = \sum R_j = \sum d_j / \sum \lambda_j = 0,80\text{m}^2.\text{K/W}$$

- minerálna vlna hr.160mm ($R=4,40\text{m}^2.\text{K/W}$)

- omietka silikón silikátová hr.15mm

$$R = \sum R_j = \sum d_j / \sum \lambda_j = 5,20\text{m}^2.\text{K/W} \text{ /kontaktný zatepl'ovací systém/}$$

1.1.2.1 Tepelný odpor strechy – stropu posledného podlažia.

- Vnútorná omietka VC hr. 10mm.....pri $\rho=2000\text{kg/m}^3$, $\lambda=0,88\text{ W/(m.K)}$
- Drevený trámový strop hr.200....($R=0,45\text{m}^2.\text{K/W}$)
- Škvárový zásyp 150mm.....pri $\rho=1000\text{kg/m}^3$, $\lambda=0,52\text{ W/(m.K)}$
- Vetraný podstrešný pr.....pri $\rho=2000\text{kg/m}^3$, $\lambda=0,88\text{ W/(m.K)}$

$$R_1 = \sum R_j = \sum d_j / \sum \lambda_j = 0,95 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

- 3 -

- Minerálna vlna hr.350 (R=8,9 m².K/W)
- Parozábrana
- Sádrokartón dosky hr.15mm.....pri $\rho=750\text{kg/m}^3$, $\lambda=0,15 \text{ W/(m.K)}$

$$R_1 = \sum R_j = \sum d_j / \sum \lambda_j = 9,8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

1.1.3. Tepelný odpor podlahy nad terénom :

- Betónový poter. hr.70mm (R=0,056m².K/W)
- Dosky z kamennej vlny hr.30mm.....pri $\rho=275\text{kg/m}^3$, $\lambda=0,08 \text{ W/(m.K)}$
- Nášlapná vrstva keram.dlažba alt. drev.vlasy hr.10mm(R=0,030m².K/W)

$$R = \sum R_j = \sum d_j / \sum \lambda_j = 0,45 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

- minerálna vlna hr.100mm (R=2,5m².K/W)

$$R = \sum R_j = \sum d_j / \sum \lambda_j = 2,95 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Podľa STN 73 0540-2012 sú všetky tepelné odpory obvodových konštrukcií po rekonštrukcii vyhovujúce, nakoľko dosahujú požadovanú normovú hodnotu odporúčaného tepelného odporu R_{r1} po roku 2015. / vid'. tab./

DRUH STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE	TEPELNÝ ODPOR KONŠTRUKCIE (m ² .K/W)			
	MINIMÁLNA HODNOTA R_{min}	NORMALIZOVANÁ HODNOTA R_N	ODPORÚČANÁ HODNOTA R_{r1}	CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ HODNOTA R_{r2}
VONKAJŠIA STENA A ŠIKMÁ STRECHA NAD OBYTNÝM PRIESTOROM SO SKLONOM > 45°	2,0	3,0	4,4	6,5
PLOCHÁ A ŠIKMÁ STRECHA SO SKLONOM ≤ 45°	3,2	4,9	6,5	9,9

1.2.1. Súčiniteľ prechodu tepla obvodových konštrukcií pôvodných .

$$U = 1 / (R_{si} + \sum R_j + R_{se}) = 1 / (0,13 + 0,80 + 0,04) = \mathbf{1,03 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}}$$

1.2.2. Súčiniteľ prechodu tepla obvodových konštrukcií po rekonštrukcii.

$$U = 1 / (R_{si} + \sum R_j + R_{se}) = 1 / (0,13 + 5,2 + 0,04) = \mathbf{0,175 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}}$$

1.2.3. Súčiniteľ prechodu tepla strechy – posledného stropu pôvodný:

$$U = 1 / (R_{si} + \sum R_j + R_{se}) = 1 / (0,10 + 0,95 + 0,04) = \mathbf{0,92 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}}$$

1.2.4. Súčiniteľ prechodu tepla strechy – posledného stropu po rekonštrukcii:

$$U = 1 / (R_{si} + \sum R_j + R_{se}) = 1 / (0,10 + 9,8 + 0,04) = \mathbf{0,10 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}}$$

1.2.5. Súčiniteľ prechodu tepla podlahy na teréne pôvodná:

Charakteristický rozmer podlahy podľa vzťahu:

$$B' = A/0,5P = 207,33/0,5.69,79=5,93$$

- 4 -

Ekvivalentná hrúbka dt:

$$dt = w + \lambda(R_{si}+R_f+R_{se})=0,5+2(0,17 + 0,8 + 0,04)=2,52$$

dt<B'..... ne izolované podlahypotom:

$$U_o = 2\lambda/(3,14B'+dt) \ln(3,14B'/dt+1)=2*2/(18,62+2,52) \ln(18,62/2,52+1)$$

$$U_o = 0,37 \text{ W/m}^2.\text{K}, U = U_o = \mathbf{0,40 \text{ W/m}^2.\text{K}}$$

1.2.6. Súčiniteľ prechodu tepla podlahy na teréne po rekonštrukcii:

Charakteristický rozmer podlahy podľa vzťahu:

$$B' = A/0,5P = 207,33/0,5.69,79=5,93$$

Ekvivalentná hrúbka dt:

$$dt = w + \lambda(R_{si}+R_f+R_{se})=0,5+2(0,17 + 2,95 + 0,04)=6,82$$

dt<B'..... mierne izolované podlahypotom:

$$U_o = 2\lambda/(3,14B'+dt) \ln(3,14B'/dt+1)=2*2/(18,62+6,82) \ln(18,62/6,82+1)$$

$$U_o = 0,20 \text{ W/m}^2.\text{K}, U = U_o = \mathbf{0,20 \text{ W/m}^2.\text{K}}$$

1.2.6. Súčiniteľ prechodu tepla fasádnych okien a vstupných dverí: / drevené, iz.trojsklo /

$$U_{wo} = 0,7 \text{ W/(m}^2.\text{K)}$$

$$U_{wd} = 1,0 \text{ W/(m}^2.\text{K)}$$

Podľa STN 73 0540-2012 **sú všetky súčinitele prechodu tepla obvodových konštrukcií po rekonštrukcii vyhovujúce**, nakoľko neprekračujú požadovanú normovú hodnotu odporúčanú hodnotu U_{r1} po roku 2015. / vid'. tab./

DRUH STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE	SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA KONŠTRUKCIE (W/(m ² .K))			
	MINIMÁLNA HODNOTA U_{max}	NORMALIZOVANÁ HODNOTA U_N	ODPORÚČANÁ HODNOTA U_{r1}	CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ HODNOTA U_{r2}
VONKAJŠIA STENA A ŠIKMÁ STRECHA NAD OBYTNÝM PRIESTOROM SO SKLONOM > 45°	0,46	0,32	0,22	0,15
PLOCHÁ A ŠIKMÁ STRECHA SO SKLONOM ≤ 45°	0,30	0,20	0,15	0,10

B. Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnosti.

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

$$n \geq n_N$$

Kde n_N je požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu (1/h).

Pri výpočte uvažujeme pre pôvodné drevené zdvojené okná hodnotu súčiniteľa škárovej prievzdušnosti $1,6.10^{-4} \text{ m}^3/\text{m.s.Pa}^{0,67}$

Konštrukcia	$n \times l \times i_{lv}$
Okná, dvere	

n-počet okien daného druhu

l-dĺžka škáry v m

i_{lv} - súč. škárovej prievzdušnosti $\text{nm}^2/(\text{s. Pa}^{0,67})$

Priemerná intenzita výmeny vzduchu cez škáry budovy do výšky 25m v 1/h:

$$n = 25200 \times \sum \frac{n \times l \times i_{lv}}{V_b}$$

- 5 -

V_b - objem budovy v m³

$$V_b = 1368,38 \text{ m}^3$$

uvažujem vo výpočte z hodnotou súčiniteľa škárovej prievzdušnosti $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{m.s.Pa}^{0,67}$, a intenzita výmeny vzduchu cez škáry budovy :

$$n = 0,40$$

$n < n_{\min} = 0,5 \text{ 1/h}$ **nesplňa** tým kritérium na min výmenu vzduchu

Pri súčasnej kvalite nových okien sa dá povedať, že nie vždy je možné splniť hygienické kritérium na min. výmenu vzduchu $n > n_{\min} = 0,5 \text{ 1/h}$. Navrhované okná a dvere musia mať kovania s mikroventiláciou, a súčasne doporučujem aj iný systém doplnkového vetrania.

C. Posúdenie kritéria na minimálnu teplotu vnútorného povrchu.

Steny, stropy a podlahy v priestoroch z relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i \leq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} v °C, ktorá je bezpečne pred teplotou rosného bodu a vylučuje riziko plesní.

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

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = 12,6 + 0,5 = 13,1^\circ\text{C}$$

Okná v priestoroch z relatívnou vlhkosťou $\phi_i \leq 50\%$ musia mať v každom mieste povrchovú teplotu $\theta_{si,ok}$ väčšiu ako teplota rosného bodu θ_{dp} .

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

Detail stavebných konštrukcií bol vybraný na základe predpokladu, že sa jedná o kritický detail s ohľadom na kritickú teplotu rizika vzniku plesní.

Konkrétne sa jedná o styk obvodového plášt'a v nároží.

Budova je vykurovaná neprerušovane vykurovacími telesami umiestnenými pod oknami. Hodnota $\Delta\theta_{si}$ -bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania v zmysle tab.1 STN 73 0540-2 je $\Delta\theta_{si} = 0,5\text{K}$.

Posudzovaný dom je situovaný v centre mesta s vonkajšou výpočtovou teplotou v zimnom období $\theta_e = -13^\circ\text{C}$, $h_e = 25\text{W}/(\text{m}^2.\text{K})$, a relatívnu vlhkosť vzduchu $\phi_e = 84\%$.

Vnútornú výpočtovú teplotu v miestnosti uvažujeme $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $h_i = 2,86$ a relatívnu vlhkosť vzduchu $\phi_i = 60\%$. V nevykurovanom suteréne sa uvažuje teplota v zimnom období $\theta_i = 5^\circ\text{C}$, $h_i = 4,0$ a relatívnu vlhkosť vzduchu $\phi_i = 60\%$.

Detail v styku obvodového plášt'a v nároží:

Výpočtová teplota vnútorného povrchu v kúte obvodovej a štítovej stene: $\theta_{si} = 12,50^\circ\text{C}$

1. Teplota rosného bodu (viď. tab STN 73 0540): $\theta_{dp} = 9,3^\circ\text{C}$

2. Kritická povrchová teplota vzniku plesní: (viď. tab STN 73 0540): $\theta_{si,80} = 12,6^\circ\text{C}$

3. Bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania $\Delta\theta_{si} = 0,5\text{K}$

4. Teplota kúta pred zateplením : $\theta_{si} = 12,50^\circ\text{C} > \theta_{dp} = +9,26^\circ\text{C}$ ale $< \theta_{si,N} = 13,6^\circ\text{C}$

$\theta_{si} > \theta_{si,N}$ nie je splnená podmienka

a táto povrchová teplota nevylučuje riziko vzniku plesní, styk nevyhovuje minimálnej povrchovej teplote

5. Teplota kúta po zateplení: $\theta_{si} = 17,91^\circ\text{C} > \theta_{dp} = +9,26^\circ\text{C}$ a tiež $> \theta_{si,N} = 13,6^\circ\text{C}$

Po zateplení styk vyhovuje minimálnej povrchovej teplote

D. Posúdenie energetického kritéria pred rekonštrukciou :

Konštrukcia	U_i W/(m ² .K)	A_i m ²	$b_{x,i}$ -	$U_i.A_i.b_{x,i}$ W/K
Obvodový plášť	1,03	339,5	1	349,69
Strecha	0,92	207,33	0,8	152,59
Podlaha	0,4	207,33	1	82,93
Dilatácia tesná	1,03	127,7	0,1	13,15
Fasádne okná	2,7	26,32	1	71,06
Fasádne dvere	4	21,403	1	85,61
Súčet	$\sum A_i =$ 929,583		755,04	

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov:

$\Delta H_{TM} = \Delta U \cdot \sum A_i =$	92,9583 W/K
---	--------------------

Merná tepelná strata prechodom tepla:

$H_T = \sum U_i \cdot A_i \cdot b_{x,i} + \Delta H_{TM} =$	848,00 W/K
--	-------------------

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla teplovýmenného obalu budovy:

$U_m = H_T / \sum A_i =$	0,912 W/(m².K)
--------------------------	----------------------------------

Merná tepelná strata vetraním:

$H_V = 0,264 \cdot n \cdot V_b =$	167,07 W/K
-----------------------------------	-------------------

Merná tepelná strata budovy:

$H = H_T + H_V =$	1015,07 W/K
-------------------	--------------------

Faktor tvaru budovy: 3,78

$\sum A_i / V_b =$	0,73 1/m
--------------------	-----------------

3./ Potreba tepla na vykurovanie budovy po zateplení-PRERUŠOVANÉ VYKUROVANIE

Orientácia	An_j	gn_j	Fs.Fr	$An_j \cdot gn_j \cdot 0,5$
	m ²	-		
Fasádne okná - sever	5,36	0,675	0,5	1,81
Fasádne okná - juh	11,8	0,675	0,5	3,98
Fasádne okná - východ	9,16	0,675	0,5	3,09
Fasádne okná - západ	0	0,675	0,5	0,00

[illegible]

T- časová konštanta budovy (Cm*Ab/3600)/Hv+Ht)	20,464	20,464	20,464	20,464	20,464	20,464	20,464
a ₀ - tab. 9. STN ISO 13790	1	1	1	1	1	1	1
T _o - tab 9. STN ISO 13790	15	15	15	15	15	15	15
a=a ₀ +(T/T _o)	2,364	2,364	2,364	2,364	2,364	2,364	2,364
Faktor využitia tep. ziskov - η	0,995	0,991	0,977	0,917	0,930	0,986	0,994

$$\eta = 1 - Y^a / 1 - Y^{a+1}$$

Veličina	Potreba tepla na vykurovanie Q _h						XII.
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	
Tep. straty Q _L kWh/mesiac	16464	13370	11630	7382	7703	11474	15331
Tep. straty Q _g kWh/mesiac	1810,62	1701,86	1958,11	1996,87	1895,38	1752,89	1787,72
Faktor využitia tep. Ziskov - η	0,995	0,991	0,977	0,917	0,930	0,986	0,994
Potreba tep. na vyk. Q _h kWh	14661,9759 3	11683,086 07	9717,1392 49	0	5940,4245 5	9745,9448 43	13553,740 6
Q _h kWh	65302,311						

V _b =	1265,65 m ³
n =	0,5 1/h

n – priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h

Obostavaný merný objem budovy: V_b

QH,nd,N2 =	51,59586872
QH,nd,N1 =	170,2887015

Pôvodný stav:

Normové hodnoty potreby tepla podľa STN 73 0540-2 Zmena 1 (2016):

$$QH,nd,r1 = 40,4 \text{ kW.h/(m}^2\text{.rok)} < 170,29 \text{ kW.h/(m}^2\text{.rok)}$$

Spotreba paliva na vykurovanie vypočítaná:

93 288,6 kWh/rok

Účinnosť výroby tepla v súčasnosti (gamatky):

0,7

QH,nd,N2=QH, nd,con

neprerušované

ah,red=

redukč. faktor

0,863

QH,nd, interm=QH,nd,contxah,red=

146,9591494 kW/M2

E. Posúdenie energetického kritéria po rekonštrukcii :

Konštrukcia	U_i W/(m ² .K)	A_i m ²	$b_{x,i}$ -	$U_i.A_i.b_{x,i}$ W/K
Obvodový plášť	0,175	339,5	1	59,41
Strecha	0,1	207,33	0,8	16,59
Podlaha	0,2	207,33	1	41,47
Dilatácia tesná	1,03	127,7	0,1	13,15
Fasádne okná	0,7	26,32	1	18,42
Fasádne dvere	1	21,403	1	21,40
Súčet	$\sum A_i =$ 929,583		170,45	

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov:

$\Delta H_{TM} = \Delta U \cdot \sum A_i =$ 46,47915 W/K

Merná tepelná strata prechodom tepla:

$H_T = \sum U_i \cdot A_i \cdot b_{x,i} + \Delta H_{TM} =$ 216,92 W/K
--

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla teplovýmenného obalu budovy:

$U_m = H_T / \sum A_i =$ 0,233 W(m².K)
--

Merná tepelná strata vetraním:

$H_V = 0,264 \cdot n \cdot V_b =$ 180,63 W/K

Merná tepelná strata budovy:

$H = H_T + H_V =$ 397,55 W/K

Faktor tvaru budovy: 3,78

$\sum A_i / V_b =$ 0,68 l/m

3./ Potreba tepla na vykurovanie budovy po zateplení-PRERUŠOVANÉ VYKUROVANIE

Orientácia	An,j	gn,j	Fs.Fr	Anj*gnj*0,5
	m ²	-		
Fasádne okná - sever	5,36	0,675	0,5	1,81
Fasádne okná - juh	11,8	0,675	0,5	3,98
Fasádne okná - východ	9,16	0,675	0,5	3,09

Fasádne okná - západ	0	0,675	0,5	0,00
----------------------	---	-------	-----	------

26,3

Veličina	Mesiac						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Dĺžka výp. obdob. t /hod	744	672	744	720	744	720	744
Dĺžka výp. obdob. t /dní	31	28	31	30	31	30	31
Priem. tepl. vonk.tepl. °C θ_e	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3
Upravená vnút.tepl. °C $\theta_{i,ad}$	20						
H - merná tep.strata budovy kW/K	0,3976						
Ab (m2) qi W/m2 Tep.strata Q_L /kWh/	421,6 6						
	6448	5236	4555	2891	3017	4494	6004
Tepelné zisky int. Qi	1882,02	1699,89	1882,02	1821,31	1882,02	1821,31	1882,02
Tepelné zisk solár. $\sum Q_s$	98,77	155,66	246,25	340,24	183,52	96,26	75,86
sever Isj	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8
Qs sever	16,46	24,96	36,36	49,2048	26,23	15,1956	12,30
sever Isj	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8
Qs juh	36,24	54,9585	80,05	108,32	57,74625	33,45	27,081
východ Isj	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8
Qs východ	46,06	75,74175	129,843	182,71	99,5463	47,6091	36,4797
západ Isj	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8
Qs západ	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0,00
Tepelné zisk Qg = Qi + Qs	1980,79	1855,56	2128,27	2161,55	2065,55	1917,57	1957,88

Veličina	Faktor využitia tepelných ziskov η podľa článku 12.2.1 STN EN ISO 13790						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
$Y = Q_g / Q_l$ pom tep. zisk a strát	0,307	0,354	0,467	0,748	0,685	0,427	0,326

Cm - vnút. tep. kapacita J/(K.m2) tab.12 EN ISO 137790	195000	195000	195000	195000	195000	195000	195000
T- časová konštanta budovy (Cm*Ab/3600)/Hv+Ht)	57,443	57,443	57,443	57,443	57,443	57,443	57,443
a ₀ - tab. 9. STN ISO 13790	1	1	1	1	1	1	1
T _o - tab 9. STN ISO 13790	15	15	15	15	15	15	15
a=a ₀ +(T/To)	4,830	4,830	4,830	4,830	4,830	4,830	4,830
Faktor využitia tep. ziskov - η	0,995	0,991	0,977	0,917	0,930	0,986	0,994

$$\eta = 1 - Y^a / 1 - Y^{a+1}$$

Veličina	Potreba tepla na vykurovanie Q _h						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Tep. straty Q _L kWh/mesiac	6448	5236	4555	2891	3017	4494	6004
Tep. straty Q _g kWh/mesiac	1980,79	1855,56	2128,27	2161,55	2065,55	1917,57	1957,88
Faktor využitia tep. Ziskov - η	0,995	0,991	0,977	0,917	0,930	0,986	0,994
Potreba tep. na vyk. Q _{hn} kWh	4477,06353	3397,35899 4	2475,6481 97	0	1095,972 52	2603,18 498	4058,1448 5
Q _h kWh	18107,373						

QH,nd,N1 =	13,23270807
QH,nd,N2 =	42,94917712

QH,nd,N2=QH, nd,con neprerušované
ah,red= redukč. faktor 0,863
QH,nd, interm=QH,nd,contxah,red= **37,06513985** kW/M2

Normové hodnoty potreby tepla podľa STN 73 0540-2 Zmena 1 (2016)::

QH,nd,r2 =	12,07
QH,nd,r1 =	35,07

Spotreba paliva na vykurovanie vypočítaná: **18 477 kWh/rok**

Účinnosť výroby tepla v súčasnosti (kond.kotol): **0,98**

F. Úspora tepla na vykurovanie na m2 podlahovej plochy vykurovanie v %:

$$U_{Eh} = QH,nd, 1_{pred\ rek.} - QH,nd, 1_{po\ rek.} = 146,95 - 37,06 = 109,89 \text{ kW.h/(m}^2\text{.rok)}$$

$$= 1 - (37,06 / 146,958) \times 100 = \mathbf{74,78 \%}$$

G. Úspora tepla na vykurovanie za rok v %:

Rozdiel celkovej potreby tepla na vykurovanie budovy pred a po rekonštrukcii pri navýšenej mernej podlahovej ploche je:

Vypočítaná spotreba tepla pred zateplením: 65302,311kW.h/rok = 235,07 GJ/rok

Vypočítaná spotreba tepla po zateplení: 18107,373kW.h/rok = 65,18 GJ/rok

Projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy je spracované podľa STN 73 0540 (Júl 2012) v znení Zmeny 1, podľa zákona č. 555/2005 o energetickej hospodárnosti budov v znení neskorších predpisov a vyhlášky č. 364/2012 Zb. doplnenej vyhláškou č. 324/2016 Zb.

Podľa kategorizácie budov podľa vyhlášky MDVRR SR č. 364/2012 zaraďujem objekt do kategórie 1-rodinný dom

Navrhovaný stav v projekte:

DODANÁ ENERGIA – potreba energie

Dodaná energia na vykurovanie:

Q DOD EN vykurovanie = 41,1 kWh/(m² .a)

Q DOD EN vykurovanie, trieda B ≤ 56 kWh/(m² .a) – trieda B

41,1 kWh/(m² .a) < 56 kWh/(m² .a) – energetická trieda B na vykurovanie

Dodaná energia na prípravu teplej vody:

Q DOD EN príprava TV = 2,6 kWh/(m² .a)

Q DOD EN príprava TV, trieda A < 5 kWh/(m² .a) – trieda A

2,6 kWh/(m² .a) < 5 kWh/(m² .a) – energetická trieda A na prípravu teplej vody

Dodaná energia na osvetlenie:

Q DOD EN osvetlenie = 16,9kWh/(m² .a)

Q DOD EN osvetlenie, trieda B < 30 kWh/(m² .a) – trieda B

16,9 kWh/(m² .a) < 30 kWh/(m² .a) – energetická trieda B na osvetlenie

nútené vetranie a chladenie – nehodnotí sa

Celková dodaná energia na vykurovanie, prípravu teplej vody:

Q dodaná energia celková = 60,5 kWh/(m² .a)

Q dodaná EN, trieda B ≤ 94 kWh/(m² .a) – trieda B

60,5 kWh/(m² .a) < 94 kWh/(m² .a) – energetická trieda B za celkovú dodanú energiu
PRIMÁRNA ENERGIA – globálny ukazovateľ predpoklad splnenia kritéria energetickej hospodárnosti budovy

Q primárna energia ≤ Q primárna energia, trieda A1

Q primárna energia = 85,5 kWh/(m² .a)

Q primárna energia, trieda A1 ≤ kWh/(m² .a) - trieda A1

85,5 kWh/(m² .a) < 87 kWh/(m² .a) – energetická trieda A1 pre primárnu energiu

Minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových budov postavených po 31. decembri 2015 je horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ.

Predmetná budova bude po realizácii tohto projektu zvýšenia energetickej efektívnosti ULTRANÍZKOENERGETICKÁ.

Predmetná budova po obnove podľa projektu plní požiadavky energetickej hospodárnosti budov zákona č. 555/2005 Zb. v znení neskorších predpisov, t. j. zákona č. 300/2012 Zb. a vykonávacej vyhlášky k týmto zákonom č. 364/2012 Zb. a vyhl. č. 324/2016 Zb.

POROVNANIE - stav pred realizáciou a po realizácii projektu

PRIMÁRNA ENERGIA – globálny ukazovateľ

Q primárna energia pôvodne = 250,3 kWh/(m² .a) – energetická trieda E pre primárnu

Q primárna energia po úprave = 85,5 kWh/(m² .a) – **energetická trieda A1 pre primárnu energiu po obnove podľa tohto projektu**

Emisie CO₂ po úprave 12,4 kg/(m².a), Emisie CO₂ pôvodne 40,4 kg/(m².a)

zníženie emisií skleníkových plynov CO₂: 28 kg/(m².a)

	Podlahová plocha (vykurovaná) pred úpravou	Podlahová plocha (vykurovaná) po úprave	Q primárna energia pôvodne Wh/(m2 .a)	energetická trieda	Q primárna energia pôvodne kWh/rok	Q primárna energia po úprave Wh/(m2 .a)	energetická trieda	Zníženie primárna energia po úprave Wh/(m2 .a)	Q primárna energia po úprave kWh/rok	Zníženie ročnej spotreby primárnej energie vo verejných budovách v kWh/rok
Dr.Vodu č.14/398	383,48	421,6	250,3	C	95 985,04	85,5	A1	164,8	6 046,80	59 938,24

	Podlahová plocha (vykurovaná) pred úpravou	Podlahová plocha (vykurovaná) po úprave	Emisie CO2 pred obnovou v kg/(m2.a):	Emisie CO2 pred obnovou v t	Emisie CO2 po obnove v kg/(m2.a):	Emisie CO2 po obnove v t	Odhadované zníženie emisií skleníkových plynov v tonách CO2
Dr.Vodu č.14/398	383,48	421,6	40,4	15,49	12,4	5,23	10,26