

Stavba: Zvýšenie energetickej účinnosti verejnej budovy v
obci Slančík

E - DOKUMENTÁCIA STAVEBNÝCH OBJEKTOV:

Objekt: E 01 Zateplenie a energet. opatrenia

Energetické hodnotenie budovy - projektové hodnotenie

Stavebník: Obec Slančík
Autor stavby: Ing. Michal Voroňák
Zodp. proj.: Ing. Michal Voroňák
Stavba: Zvýšenie energetickej účinnosti verejnej budovy v obci Slančík
Objekt: Zateplenie a energet. opatrenia
Obsah: Energetické hodnotenie budovy - projektové hodnotenie

Stupeň dok.: ZPD	Dátum: 01.2021
Objekt/ProVýkr./Revizia:	Paré:
2 /-	

Ing. Blanka Šeligová - S PROJEKT
Pokroku 444, SPIŠSKÁ TEPLICA, mobil 0907 608 771

ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY

PROJEKTOVÉ HODNOTENIE



Názov stavby: Zvýšenie energetickej účinnosti verejnej budovy v obci Slančík

Druh realizácie: Zateplenie fasády a výmena okien

Miesto stavby: Slančík, parc.číslo 94/3

Investor: Obec Slančík

Vypracoval: Ing. Blanka Šeligová

TECHNICKÁ SPRÁVA

Popis súčasného stavu

Ide o budovu, ktorá sa bude využívať ako administratívna budova – obecný úrad. Objekt je situovaný v intraviláne obce Slančík. Ide o jednopodlažnú budovu. Obvodový plášť je tvorený škvárobetónovými tvárniciami hr.450mm. Okná sú pôvodné drevené s dvojitým zasklením. Strechu tvorí drevený valbový krov bez využitia.

Objekt bol postavený v 40. – 50. rokoch minulého storočia a v súčasnosti obvodové steny, strecha a okná nespĺňajú požiadavku tepelnotechnických noriem. Preto investor pristúpil k zatepleniu muriva, k výmene okien za plastové s izolačným trojsklom a k zatepleniu podlahy podstrešného priestoru.

Merná plocha $A_b = 522,84 \text{ m}^2$
Obostavaný objem $V_b = 1345,1 \text{ m}^3$

-vonkajšia teplota $\Theta_e = -16^\circ\text{C}$
-vnútorná teplota $\Theta_i = 20^\circ\text{C}$

Referenčná vykurovacia sezóna a porovnávacie normové podmienky pri hodnotení sú:

- a) počet dennostupňov referenčnej vykurovacej sezóny $D = 3422 \text{ K.deň}$
- b) počet dní referenčnej vykurovacej sezóny $d = 210 \text{ dní}$
- c) intenzita výmeny vzduchu nie menšia ako je hygienické minimum, ktoré má priemernú hodnotu pre bytové a nebytové domy $n = 0,5 \text{ 1/h}$

Obvodové steny sú zo škvárobetónových tvární hr.450mm. Vnútorne omietky hrubé vápennocementové a tenké štukové. Vonkajšie hrubá vápennocementová a brizolitová. Obvodový plášť nevyhovuje súčasným tepelnotechnickým požiadavkam.

Strecha je valbová. Podstrešný priestor je v súčasnosti nevykurovaný a preto sa bude posudzovať strop posledného podlažia. Skladba stropu je cementový poter hr.20mm, škvárobetón hr.60mm, ŽB panel hr.150mm, štuková omietka.

Podlaha na teréne je podľa pôvodných projektov v skladbe linoleum, cementový poter, lepenka, tepelná izolácia Izoplax hr. 15mm, hydroizolácia, podkladný betón, zhutnený štrkový násyp. Dodatočným zaizolovaním sokla Styrodurcom hr.120mm sa zlepšia tepelnotechnické vlastnosti podlahy v danom objekte.

Okná, zasklené steny a vchodové dvere sú drevené zdvojené. Vchodové dvere drevené laťkové.

Vnútorne priečky a nosné múry sú navrhnuté z tvární škvárobetónových murované na maltu MVC, omietnuté hrubou vápennocementovou omietkou a tenkou štukovou omietkou v sociálnych zariadeniach obložené keramickým obkladom.

Tieto konštrukcie nemajú vplyv na tepelnotechnický výpočet.

Výpočet intenzity výměny vzduchu súčasný stav

$$n > n_N = 0,5 \text{ 1/h}$$

$$n = \frac{3600 \cdot V}{V_m} = \frac{3600 \cdot \Sigma (i_{l,v} \cdot l) \cdot \Delta p^m}{V_m} = \frac{25\,200 \cdot \Sigma (i_{l,v} \cdot l)}{V_m} =$$

$$= \frac{25\,200 \cdot 10^{-4} \cdot 123,5 \cdot 3,0}{1345,1} = 0,7 \text{ 1/h}$$

$n = 0,7$ vo výpočte spotreby energie budeme uvažovať s touto hodnotou

VÝPOČET TEPELNÉHO ODPORU STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE

pôvodný stav

Vonkajšia stena - murovaná

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/ m.K)	Tepelný odpor R (m ² .K/W)
Vnút. om. štuková VC	0,005	0,88	0,0057
Vnút. om. hrubá VC	0,02	0,88	0,0227
Murivo škvárobot.	0,45	0,56	0,8036
Vonk.om.hrubá VC	0,02	0,99	0,0202
Vonk.om.brizolit	0,02	0,99	0,0202
$\Sigma R =$			0,8724

$$R_{\text{obv. steny}} = 1/\alpha_i + \Sigma R + 1/\alpha_e$$

$$1,037 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

$$U_{\text{obv. steny}} = 1/R_{\text{obv.steny}} =$$

$$0,964 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

konštrukcia nevyhovuje norme

Podlaha podstrešného priestoru

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/ m.K)	Tepelný odpor R (m ² .K/W)
Cem.poter	0,02	1,02	0,0196
Dusaná škvára	0,06	0,21	0,2857
ŽB panel	0,15	1,74	0,0862
Štuková omietka	0,005	0,88	0,0057
$\Sigma R =$			0,3972

$$R_{\text{strechy}} = 1/\alpha_i + \Sigma R + 1/\alpha_e =$$

$$0,5372 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

$$U_{\text{strechy}} = 1/\Sigma R_{\text{strechy}} =$$

$$1,861 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

konštrukcia nevyhovuje norme

Podlaha na teréne v 1.NP

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/ m.K)	Tepelný odpor R (m ² .K/W)
PVC	0,003	0,16	0,0188
Cementový poter	0,05	1,02	0,0490
Lepenka	0,001	0,16	0,0063
Tep.iz. Izoplad	0,015	0,1	0,1500
		$\Sigma Ri =$	0,2240

$$P = 79,51 \text{ m}$$

$$A = 261,42 \text{ m}^2$$

$$d_n = 0 \text{ m}$$

$$D = 0 \text{ m}$$

$$B' = A / (0,5 \cdot P) = 6,576 \text{ m}$$

$$d_t = w + \lambda \cdot (R_{Si} + R_i + R_{SE}) = 1,233 \text{ m}$$

$$U_o = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot B' + dt + 0,5 z} \cdot \ln \left(\frac{\pi \cdot B'}{dt + 0,5 z} + 1 \right)$$

$$U_o = 0,526 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

konštrukcia vyhovuje norme

Energetické hodnotenie budov					
STN 73 0540-2					
1. Budova: Materská škôlka, Slančík, pôvodný stav					
Obostavaný objem (m ³): V _b = 941,1		Merná plocha (m ²): A _b = 261,42			
Obytná budova áno nie		Priem. konštr. výška vykur. podlaží (m): h _{k,pr} = 3,6			
Budova nová obnovovaná		Rodinný dom Bytový dom Verejná budova			
2. Merná tepelná strata prechodom tepla HT (W/K)					
Konštrukcia	Plocha A _i m ²	U _i W/m ² K	U _i ·A _i W/K	Faktor b _x	b _x ·U _i ·A _i W/K
Obvodový plášť					
Vonk.stena murovaná	224,9400	0,9640	216,8422	1,00	216,8422
Vonk.stena sokel	44,9900	1,4400	64,7856	1,00	64,7856
Strecha					
Podlaha nevykur.priest.	261,4200	1,8610	486,5026	0,80	389,2021
Podlaha					
Podlaha na teréne	261,4200	0,5260	137,5069	1,00	137,5069
Otvorové konštrukcie					
Vchod.dvere lafkované	9,4800	4,5000	42,6600	1,00	42,6600
Okná drevené pôvodné	34,1300	3,5000	119,4550	1,00	119,4550
Vplyv zapustenej podlahy					
Súčty	ΣA _i = 836,38			Σ b _x ·U _i ·A _i =	970,4518
3. Započítanie tepelných mostov: exaktne, paušálne					
Exaktne: zadá sa vypočítaná hodnota vzťahom (6.29)				ΔU	
Paušálne: ΔU = 0,05 zatepľované konštrukcie					
ΔU = 0,1 jednovrstvové murované konštrukcie					
Vplyv tepelných mostov (W/K):		ΔU·ΣA _i =		83,638	
Merná tepelná strata H _T (W/K):		H _T =Σb _x ·U _i ·A _i +ΔU· A _i =		1054,0898	
Priem. súčiniteľ prechodu tepla (W/(m ² ·K)):		U _m =H _T / Σ A _i =		1,26	

4. Merná tepelná strata vetraním H_V (W/K):				
Intezita výmeny vzduchu v $n = 0,7$ 1/h	$H_V = 0,264 \cdot n \cdot V_b$	$H_V =$	173,92	
5. Merná tepelná strata $H = H_T + H_V$ (W/K):				1228,01
6. Solárne zisky Q_s (kWh)	I_{sj}	g_{nj}	A_{nj}	$Q_s = \sum I_{sj} \cdot 0,5 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj}$
Juh	320	0,70		0,00
Východ	200	0,70		0,00
Západ	200	0,70		0,00
Sever	100	0,70		0,00
Juhozápad/Juhovýchod	260	0,70	23,8500	2170,35
Severovýchod/Severozápad	130	0,70	10,2750	467,51
Horizontálna	340	0,70		0,00
				2637,86
7. Vnútorne zisky Q_i (kWh)	$Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b$	$Q_i =$	7842,60	
$(W/m^2) : q_i = 4$	$q_i = 5$	$q_i = 6$		
Rodinný dom	Bytový dom	Verejná budova		
8. Celkové vnútorne zisky $Q_i + Q_s$ (kWh)		$Q_i + Q_s =$	10480,46	
9. Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok):				
$Q_h = 74,2 \cdot (H_T + H_V) - 0,95 \cdot (Q_i + Q_s)$				$Q_h =$ 81161,54
10. Merná potreba tepla na vykur. (kWh/m³):				
$E_1 = Q_h / V_b$				E_1 86,2
11. Merná potreba tepla na vykur. (kWh/m²):				
$E_2 = Q_h / A_b$				E_2 310,5
12. Faktor tvaru budovy $\sum A_i/V_b$		$\sum A_i/V_b =$	0,89	

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

STAVEĽ STAV

Veľičina

dni	I. II. III. IV. X. XI. XII.											
	31	28	31	30	31	30	31	30	31	31	30	31
pr.vonk.tepl	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	4,3	17	-0,3			
uprav.vnútr.tepl	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17

H= 1228,01
 Vb= 941,1 m³
 $t_{\text{upr.}}$ 17 °C

Teplená strata QL

Spolu QL 177176,42 13698,7 11329,13 6277,587 6578,204 11228,92 15805,96

Interné tepelné zisky

Počet h.trvania 744 672 744 720 744 720 744

Spolu Qi 1166,89 1053,965 1166,89 1129,248 1166,89 1129,248 1166,89

QL Spolu 82094,92
 q_i = 6
 Ab= 261,4 m²
 Fl= $q_i \cdot Ab$ = 1568,4
 Spolu Qi= 7980,019

Solárne tepelné zisky Qs

JV,JZ 22,7 33,8 50,9 62 44,8 24,9 20,9

SV,SZ 541,395 806,13 1213,965 1478,7 1068,48 593,865 498,465

S 104,754 165,347 275,236 427,232 187,941 98,592 75,998

	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	9,6	7,4
	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8
	0	0	0	0	0	0	0

plocha JV,JZ= 23,85
 plocha SV,SZ= 10,27
 plocha S= 0

Spolu Qs 646,149 971,477 1489,201 1905,932 1256,421 692,457 574,463

Qs= 7536,1

Faktor využitia tepelných ziskov

ni pomer využ.tep.zi 0,27 0,33 0,47 0,86 0,71 0,39 0,28

C 124000 124000 124000 124000 124000 124000 124000

tau-čas.konšt. 26,08 26,08 26,08 26,08 26,08 26,08 26,08

ao 1 1 1 1 1 1 1

tau o 15 15 15 15 15 15 15

ao 2,74 2,74 2,74 2,74 2,74 2,74 2,74

en 0,98 0,967 0,927 0,789 0,841 0,953 0,977

0,919143

Qh= 15399,64 11740,09 8866,933 3882,83 4540,2 9492,839 14104,66

Spolu Qh= 68027,2

E1=Qh / Vb= 72,28477
 E2=Qh / Ab= 260,2418

Návrh opatrení

- navrhujem zateplenie kontaktným zatepľovacím systémom na báze minerálnej vlny hr.140mm. Omietka bude fasádna škrabaná.
- v časti soklového muriva nad zemou bude toto murivo zateplené Styrodurcom hr.100mm.
- výmenu všetkých okien a vchodových dverí za plastové s izolačným trojsklom.
- zateplenie podkrovného priestoru bude na úrovni podlahy, ktorú je potrebné zaizolovať minerálnou vlnou hr.350mm

Výpočet intenzity výmeny vzduchu navrhovaný stav

po výmene okien

$$n = \frac{3600 \cdot V}{V_m} = \frac{3600 \cdot \Sigma (i_{i,v} \cdot l) \cdot \Delta p^m}{V_m} = \frac{25\,200 \cdot \Sigma (i_{i,v} \cdot l)}{V_m} =$$
$$= \frac{25\,200 \cdot 10^{-4} \cdot 123,5 \cdot 0,8}{1345,1} = 0,2 \text{ 1/h}$$

$n = 0,2 < n_N = 0,5 \text{ 1/h}$ - intenzita výmeny vzduchu nevyhovuje vo výpočte spotreby energie budeme uvažovať s hodnotou $n = 0,5 \text{ 1/h}$.

Zhodnotenie: Intenzita výmeny vzduchu v objekte po výmene okien nevyhovuje norme. V miestnostiach so zvýšenou vlhkosťou ako sú kuchyňa alebo kúpeľňa môže dôjsť k vznikaní plesní v kritických detailoch vplyvom zvýšenia vnútornej vlhkosti. Preto sa odporúča zabudovávať nové plastové okná iba s vetracou štrbinou a je vhodné, ak má nové okno okrem polohy zatvorené, otvorené, vetračka – vyklopené aj štvrtú polohu mikroventilácia v ktorej okno nie je úplne uzavreté a je zabezpečená prirodzená výmena vzduchu a tým aj zníženie vlhkosti.

VÝPOČET TEPELNÉHO ODPORU STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE

nový stav

Vonkajšia stena - murovaná

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/ m.K)	Tepelný odpor R (m ² .K/W)
Vnút. om. štuková VC	0,005	0,88	0,0057
Vnút. om. hrubá VC	0,02	0,88	0,0227
Murivo škvárobet.	0,45	0,56	0,8036
Vonk.om.hrubá VC	0,02	0,99	0,0202
Vonk.om.brizolit	0,02	0,99	0,0202
Tep.iz.min.vlna	0,14	0,041	3,4146
Vonk.om.škrabaná	0,003	0,9	0,0033
$\Sigma R =$			4,2904

$$R_{\text{obv. steny}} = 1/\alpha_i + \Sigma R + 1/\alpha_e$$

$$4,455 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

$$U_{\text{obv. steny}} = 1/R_{\text{obv. steny}} =$$

$$0,224 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

konštrukcia vyhovuje norme

Podlaha podstrešného priestoru

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/ m.K)	Tepelný odpor R (m ² .K/W)
Tep.izolácia min.vlna	0,35	0,038	9,2105
Cem.poter	0,02	1,02	0,0196
Dusaná škvára	0,06	0,21	0,2857
ŽB panel	0,15	1,74	0,0862
Štuková omietka	0,005	0,88	0,0057
$\Sigma R =$			9,6077

$$R_{\text{strechy}} = 1/\alpha_i + \Sigma R + 1/\alpha_e =$$

$$9,7477 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

$$U_{\text{strechy}} = 1/\Sigma R_{\text{strechy}} =$$

$$0,103 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

konštrukcia vyhovuje norme

Podlaha na teréne v 1.NP

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/ m.K)	Tepelný odpor R (m ² .K/W)
PVC	0,03	0,16	0,1875
Cementový poter	0,05	1,02	0,0490
Lepenka	0,001	0,16	0,0063
Tep.iz. Izoplad	0,015	0,1	0,1500
		$\Sigma Ri =$	0,3928

$$\begin{aligned}
 P &= 79,51 \text{ m} \\
 A &= 261,42 \text{ m}^2 \\
 d_n &= 0,1 \text{ m} \\
 D &= 0,5 \text{ m} \\
 w &= 0,365 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B' &= A / (0,5.P) = 6,576 \text{ m} \\
 d_t &= w + \lambda \cdot (R_{Si} + R_i + R_{SE}) = 1,571 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$U_o = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot B' + dt + 0,5 z} \cdot \ln \left(\frac{\pi \cdot B'}{dt + 0,5 z} + 1 \right)$$

$$U_o = 0,447 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

pri podlahe s tepelnou izoláciou po okrajoch

$$\Delta\psi = \frac{\lambda}{\pi} \left(\ln \left(\frac{2D}{d_t} + 1 \right) - \ln \left(\frac{2D}{d_t + d'} + 1 \right) - 0,146 \right)$$

vplyv prídavnej efektívnej hrúbky v dôsledku tepelnej izolácie s hrúbkou d_n po okrajoch

$$\begin{aligned}
 R_D &= 2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} \\
 \lambda &= 2 \text{ W/ m.K} \\
 d' &= R_D \cdot \lambda - d_n = 3,900 \text{ m}
 \end{aligned}$$

súčiniteľ tepelnej vodivosti s tepelnou izoláciou po okrajoch

$$U = U_o + 2 \cdot \Delta\psi / B = 0,403 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

4. Merná tepelná strata vetraním H_V (W/K):				
Intezita výmeny vzduchu v $n = 0,5$ 1/h	$H_V = 0,264 \cdot n \cdot V_b$	$H_V =$	124,23	
5. Merná tepelná strata $H = H_T + H_V$ (W/K):				331,30
6. Solárne zisky Q_s (kWh)	I_{sj}	g_{nj}	A_{nj}	$Q_s = \sum I_{sj} \cdot 0,5 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj}$
Juh	320	0,70		0,00
Východ	200	0,70		0,00
Západ	200	0,70		0,00
Sever	100	0,70		0,00
Juhozápad/Juhovýchod	260	0,70	23,8500	2170,35
Severovýchod/Severozápad	130	0,70	10,2750	467,51
Horizontálna	340	0,70		0,00
				2637,86
7. Vnútorne zisky Q_i (kWh)	$Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b$	$Q_i =$	7842,60	
(W/m ²) : $q_i = 4$	$q_i = 5$	$q_i = 6$		
Rodinný dom	Bytový dom	Verejná budova		
8. Celkové vnútorné zisky $Q_i + Q_s$ (kWh)	$Q_i + Q_s =$	10480,46		
9. Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok):				
$Q_h = 53,2 \cdot (H_T + H_V) - 0,95 \cdot (Q_i + Q_s)$			$Q_h =$	14659,50
10. Merná potreba tepla na vykur. (kWh/m³):				
$E_1 = Q_h / V_b$			E_1	15,6
11. Merná potreba tepla na vykur. (kWh/m²):				
$E_2 = Q_h / A_b$			E_2	56,1
12. Faktor tvaru budovy $\sum A_i/V_b$		$\sum A_i/V_b =$	0,91	

Zhodnotenie:

Navrhovanými opatreniami sa vylepšia tepelnotechnické vlastnosti objektu materskej škôlky. Zateplením sa eliminuje väčšina tepelných mostov v objekte, zväčší sa tepelný odpor obvodového plášťa ostatných konštrukcií, zvýši sa povrchová teplota konštrukcií.

Zatriedenie objektu po vykonaných opatreniach v časti tepelná ochrana budov bude v triede B.

Merná potreba tepla na vykurovanie pôvodný stav	nový stav
$E_1 = 86,2 \text{ kWh/m}^3$	$E_1 = 16,3 \text{ kWh/m}^3$
$E_2 = 310,5 \text{ kWh/m}^2$	$E_2 = 58,5 \text{ kWh/m}^2$

Úspora vyjadrená v percentách : 82 %

Zhodnotenie energetického kritéria

Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh/m^2)

Referenčná vykurovacia sezóna a porovnávacie normové podmienky pri hodnotení sú:

- počet dennostupňov referenčnej vykurovacej sezóny $D = 3422 \text{ K.deň}$
- počet dní referenčnej vykurovacej sezóny $d = 210 \text{ dní}$
- intenzita výmeny vzduchu nie menšia ako je hygienické minimum, ktoré má priemernú hodnotu pre bytové a nebytové domy $n = 0,5 \text{ 1/h}$

$$Q_{2,N} = 46,45 \text{ kWh/m}^2 < Q_2 = 58,5 \text{ Wh/m}^2$$

Nesplňa normalizovanú požiadavku, pre dosiahnutie energetickej hospodárnosti, podľa

STN 73 0540-2+Z1:2019, tab.9

Vykurovanie :

Vykurovanie bude zabezpečené 2 x plynovým kondenzačným kotlom. Rozvody budú vedené od kotla k jednotlivým vykurovacím telesám, ktoré sú umiestnené spravidla pri obvodovom murive pod oknami opatrené budú termostatickými hlaviciami.

Merná potreba energie na vykurovanie: 37,1 kWh/m².a

Požiadavka: 28,0 kWh/m².a

Ohrev teplej úžitkovej vody:

Teplá voda sa bude pripravovať v elektrických prietokových ohrievačoch umiestnených pri výtokových batériách.

Merná potreba energie na ohrev TV: 3,9 kWh/m².a

Požiadavka: 4,0 kWh/m².a

Osvetlenie:

V celom objekte budú svietidlá vymenené za žiarivkové LED s výkonom 40 W.

Merná potreba energie na ohrev TV: 14,0 kWh/m².a

Požiadavka: 15,0 kWh/m².a

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

nový stav

Veľičina

	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
t dní	31	28	31	30	31	30	31
pr. vonk. tepl	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3
uprav. vnút. tepl	17	17	17	17	17	17	17

H= 331,3
 Vb= 941,1 m³
 t_{upr.} 17 °C

Teplená strata QL

Spolu QL	4633,959	3695,718	3056,441	1693,606	1774,708	3029,407	4264,229
Interné tepelné zisky							
Počet h. trvania	744	672	744	720	744	720	744
Spolu Qi	1166,89	1053,965	1166,89	1129,248	1166,89	1129,248	1166,89

QL Spolu 22148,07
 qi= 6
 Ab= 261,4 m²
 FI= qi*Ab= 1568,4
 Spolu Qj= 7980,019

Solárne tepelné zisky Qs

JV,JZ	22,7	33,8	50,9	62	44,8	24,9	20,9
SV,SZ	541,395	806,13	1213,965	1478,7	1068,48	593,865	498,465
	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	9,6	7,4
	104,754	165,347	275,236	427,232	187,941	98,592	75,998
S	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8
	0	0	0	0	0	0	0

plocha JV,JZ= 23,85
 plocha SV,SZ= 10,27
 plocha S= 0

Spolu Qs	646,149	971,477	1489,201	1905,932	1256,421	692,457	574,463
----------	---------	---------	----------	----------	----------	---------	---------

Qs= 7536,1

Faktor využitia tepelných ziskov

ni pomer využ.tep.zi	0,27	0,33	0,47	0,86	0,71	0,39	0,28
C	124000	124000	124000	124000	124000	124000	124000
tau-čas.konšt.	26,08	26,08	26,08	26,08	26,08	26,08	26,08
ao	1	1	1	1	1	1	1
tau o	15	15	15	15	15	15	15
ao	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74
en	0,98	0,967	0,927	0,789	0,841	0,953	0,977

0,919143

Qh=	2857,182	1737,116	594,2453	-701,151	-263,296	1293,322	2562,927
-----	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Spolu Qh= 8080,344

E1=Qh / Vb= 8,586063
 E2=Qh / Ab= 30,9118

Výsledok hodnotenia:

Veličina	Potreba tepla / energie v kWh/(m ² .a) pôvodný stav	Potreba tepla / energie v kWh/(m ² .a) nový stav	Úspora v kWh/(m ² .a)	Úspora %	Energetická trieda
Potreba tepla na vykurovanie :	310,5	58,5	252,0	82	
Potreba energie:					
na vykurovanie	312,0	51,0	261,0	84	B
na prípravu teplej vody	3,9	3,9	0	0	A
na chladenie/vetranie	-	-	-	-	
na osvetlenie	32,0	14,0	18,0	44	A
Celková potreba energie kWh/(m².a):	347,9	68,9	279,0	80	B
Primárna energia kWh/(m².a): faktor prim..(el.energia) 2,2 faktor prim..(zem.plyn) 1,1	422,2	95,5	326,7	77	A1
CO₂ v kg/(m².a) K=0,167 kg/kWh – el.energia K=0,22 kg/kWh – zem.plyn	74,6	14,2	60,4	81	-

Odôvodnenie:

Navrhovanie a dimenzovanie konštrukcií z hľadiska tepelnej ochrany budov má vytvárať čo najkvalitnejšie vnútorné prostredia pri nízkej prevádzkovej energetickej náročnosti a primeranej záťaži životného prostredia po celý životný cyklus budovy. Preto zákon 555/2005 v znení neskorších predpisov, ustanovuje postupy a opatrenia na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov s cieľom optimalizovať vnútorné prostredie v budovách a znížiť emisie oxidu uhličitého z prevádzky budov. Dosahovanie energetických úspor pri prevádzke budov je významným faktorom pri ochrane životného prostredia.

Podľa tohoto zákona majú budovy nové a významne obnovované v Slovenskej republike spĺňať referenčné hodnoty globálneho ukazovateľa hornú hranicu triedy A, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné minimálne však na hranicu triedy B pri významnej obnove budovy.

Použitá literatúra: Zákon 555/2005 v znení neskorších predpisov

Vyhláška 364/2012 v znení neskorších predpisov

Norma 73 05 40 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana budov

Atlas tepelných mostov, prof.Ing. Zuzana Sternová a kolektív

Obnova bytových domov, prof.Ing. Zuzana Sternová a kolektív

Zatepľovanie budov, prof.Ing. Zuzana Sternová

Tepelná ochrana budov, Doc.Ing. Ivan Chmúrny, PhD

Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov

Vypracovala Ing. Blanka Šeligová

