

STAVBA : KOMUNITNÉ CENTRUM V MESTE ZLATÉ MORAVCE
OBJEKT : SO 01 - KOMUNITNÉ CENTRUM
INVESTOR : MESTO ZLATÉ MORAVCE, UL. 1. MÁJA 2, ZLATÉ MORAVCE, 953 01
MIESTO : Zlaté Moravce , k.ú. Zlaté Moravce , p.č. 5792 / 7, 5792 / 8
STUPEŇ PD : REALIZAČNÝ PROJEKT
G. P. : PRONSTAV, ZLATÉ MORAVCE

Projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy

1. Vykurovanie a príprava teplej vody

Predmetom technického riešenia projektu je vykurovanie objektu komunitného centra, ktorý rieši centrálny zdroj tepla a rozvody potrubia podlahového vykurovania, rozvody potrubia k vykurovacím telesám a osadenie vykurovacích telies.

Podlahové vykurovanie je navrhnuté teplovodné systém GABOTHERM TAC s tepelným spádom 40/30° C, radiátorové vykurovanie je navrhnuté s tepelným spádom 80/60° C.

Ohriata pitná voda bude pripravovaná v zásobníkovom nepriamo výhrevnom ohrievači vody obj. 150 l,, ktorý bude osadený pod navrhovaným plynovým kotlom osadenom v miestnosti pre kotol. Od OV bude potrubie OPV vedené súbežne s potrubím studenej vody k jednotlivým výtakovým armatúram. Potrubie je navrhnuté plastové EKOPLSTIK PN 16 . Ochrana potrubia ako u potrubia studenej vody, pri použití izolačných trubíc použij hrúbku 13 mm.

Potreba tepla na vykurovanie

Vypočítaná ročná potreba tepla na vykurovanie: $Q_h = 11265,61 \text{ kWh / rok}$

Merná potreba tepla (energie) na vykurovanie: $Q_{H,nd} = 36,6 \text{ kWh / m}^2$

Zdroje vykurovania v navrhovanom objekte, ich účinnosť a percento používania:

(Primárna energia je prepočítaná skutočná spotreba energie váhovými koeficientami)

1.) Plyn, (účinnosť 97%), používanie na 100%

100% z 36,6 = $36,6 \text{ kWh / m}^2 \times 1,1 \text{ (faktor primárnej energie)} = 40,26 \text{ kWh / (m}^2 \cdot \text{a)}$

Primárna energia na vykurovanie: 40,26 kWh / (m².a)

Potreba tepla na prípravu TV

Merná potreba tepla (energie) na prípravu TV:
(hodnota určená z tabuľky normy)

8,00 kWh / m²

8,00 kWh / m² x 1,1 (faktor primárnej energie) = 8,80 kWh / (m².a)

Primárna energia na prípravu TV: 8,80 kWh / (m².a)

2. Systém osvetlenia, vetrania a chladenia budovy

Vetranie a chladenie – v objekte sa neposudzuje.

Systém osvetlenia budovy

LED svietidlá (podrobný opis vid'. príslušná časť PD)

Svietidlo LED, 40W/3200 Lm	40 W	22 ks	880
Svietidlo LED, 11W/ 825 Lm	11 W	17 ks	187
Spolu:			1067 W

tD= 3300 h

Spotreba energie na osvetlenie

3521,1 kWh/a

Plocha

308,00 m²

Spotreba energie na osvetlenie

11,44 kWh/m².a

11,44 kWh / m² x 2,2 (faktor primárnej energie) = 25,17 kWh / (m².a)

Primárna energia na osvetlenie: 25,17 kWh / (m².a)

3. Celková potreba energie, produkcia CO₂ a primárna energia

Energia na vykurovanie: 36,60 kWh/(m².a)

Energia na prípravu TV: 8,00 kWh/(m².a)

Energia na osvetlenie: 11,44 kWh/(m².a)

Dodaná energia spolu: 56,04 kWh/(m².a)

Dodaná energia je prepočítaná emisným faktorom CO₂:

Zemný plyn 0.220 kg/kWh

Elektrická energia 0.167 kg/kWh

Produkcia CO₂ na vykurovanie: 8,06 kg/(m².a)
 Produkcia CO₂ na prípravu TV: 1,76 kg/(m².a)
 Produkcia CO₂ na osvetlenie: 1,91 kg/(m².a)
Produkcia CO₂ spolu: 11,73 kg/(m².a)

Celková primárna energia:

- na vykurovanie: 40,26 kWh/(m².a)
- na prípravu TV: 8,80 kWh/(m².a)
- na osvetlenie: 25,17 kWh/(m².a)

Primárna energia spolu: 74,23 kWh/(m².a)

4. Tabuľka zatriedenia podľa zákona 555/2005 a vyhlášky 364/2012 v kWh/(m²*a)

	Vykurovanie		Príprava TV		Osvetlenie		Vzduchotechnika		Celkové		Primárna energia	
Nový stav	B	36,60	B	8,00	A	11,44	-	-	A	56,04	A1	74,23
Hranice	29< 36,6 <56		5< 8,0 <8		11,44 <15		-		56,04 <63		62< 74,23 <122	

Zlaté Moravce : **09 - 2017**
 Vypracoval : **Ing. Peter Belica**

Výpočet potreby tepla na vykurovanie



Stavba: **KOMUNITNÉ CENTRUM V MESTE ZLATÉ MORAVCE**
Investor: **MESTO ZLATÉ MORAVCE, UL. 1. MÁJA 2, ZLATÉ MORAVCE, 953 01**

Dátum: september 2017

Skladba obvodovej konštrukcie - obvodové murivo

Materiál	Hrúbka	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	Tepelný odpor
Štruktúrovaná omietka ryhovaná	0,003	0,800	0,004
Tepelná izolácia z minerálnej vlny	0,200	0,039	5,128
Lepiaci stierka	0,010	0,750	0,013
Murivo POROTHERM PROFI 30	0,300	0,160	1,875
Vápennocementová omietka	0,010	0,880	0,011
			R = 7,032
			U = 1/R₀ = 0,139
$R_0 = R_{si} + R + R_{se} = 0,13 + R + 0,04 =$			
7,202			

Skladba strešnej konštrukcie

Materiál	Hrúbka	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	Tepelný odpor
Hydroizolácia + štrk			
Tepelná izolácia z minerálnej vlny	0,360	0,039	9,231
Parozábrana	0,001	0,800	0,001
Polystyrénbetón	0,040	0,150	0,267
Železobetónová doska	0,200	1,430	0,140
			R = 9,639
			U = 1/R₀ = 0,102
$R_0 = R_{si} + R + R_{se} = 0,1 + R + 0,04 =$			
9,779			

Skladba podlahy na teréne

Materiál	Hrúbka	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	Tepelný odpor
Laminátové parkety	0,010	0,220	0,045
Betónová mazanina	0,065	1,160	0,056
Tepelná izolácia Nobasil PTN	0,100	0,036	2,778
			R = 2,879
			U = 1/R = 0,347

- zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov ΔU sa uvažuje približne hodnotou $\Delta U = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní podľa tab. 16 v STN 730540-3:2012 alebo podľa STN 74 6180:

$$\begin{aligned} \text{Okná a dvere:} \quad i &= 0,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa}^{0,67}) \\ \text{Vstupné dvere:} \quad i &= 0,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa}^{0,67}) \end{aligned}$$

- dĺžka škár otvorových konštrukcií

$$\begin{aligned} \text{Okná a dvere:} \quad l &= 93,9 \text{ m} \\ \text{Vstupné dvere:} \quad l &= 27,83 \text{ m} \end{aligned}$$

Výpočet:

Pri výpočte plôch a objemu sa použije sústava vonkajších rozmerov.

Zastavaná vykurovaná plocha 1.np: $308,0 \text{ m}^2$

Celková podlahová vykurovaná plocha budovy: $A_b = 308,0 \text{ m}^2$

Obstavaný vykurovaný objem budovy: $V_b = 1219,9 \text{ m}^3$

3. STN EN ISO 10077-1 Súčiniteľ prechodu tepla okien a dverí - izolačné trojsklo

Súčiniteľ prechodu tepla okien a sklennej fasády U vo $W/(m^2.K)$

$$U = \frac{U_g A_g + U_f A_f + \psi_g I_g}{A_g + A_f} = 0,800 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$U_f =$	0,90	$W/(m^2K)$	je súčiniteľ prechodu tepla rámu a krídla - trojsklo
$U_g =$	0,60	$W/(m^2K)$	je súčiniteľ prechodu tepla zasklenia
$\psi_g =$	0,06	$W/(m.K)$	je lineárny stratový súčiniteľ
$l_g =$	0,00	m	je obvod zasklenia v krídle
$A_g =$	0,00	m^2	je pocha zasklenia
$A_f =$	0,00	m^2	je plocha rámu a krídla

Súčiniteľ prechodu tepla vstupných dverí U vo $W/(m^2.K)$

$$U = \frac{U_g A_g + U_f A_f + \psi_g I_g}{A_g + A_f} = 3,500 \text{ W/(m}^2\text{.K)} - \text{min. normová (odporúčaná) hodn}$$

(so zádverím)

$U_f =$	2,00	$W/(m^2K)$	je súčiniteľ prechodu tepla rámu a krídla - trojsklo
$U_g =$	0,60	$W/(m^2K)$	je súčiniteľ prechodu tepla zasklenia
$\psi_g =$	0,08	$W/(m.K)$	je lineárny stratový súčiniteľ
$l_g =$	0,00	m	je obvod zasklenia v krídle
$A_g =$	0,00	m^2	je pocha zasklenia
$A_f =$	0,00	m^2	je plocha rámu a krídla

Výpočet mernej tepelnej straty do nevykurovaných priestorov a exteriéru

Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou $U_i \text{ W/(m}^2\text{K)}$	Teplovýmenná plocha $A_i \text{ m}^2$	Redukčný faktor pre nevykurované priestory $b_{x,i}$	$U_i \cdot A_i \cdot b_{x,i} \text{ W/K}$
Obvodový plášť OS1	0,139	224,62	1,0	31,19
Strešný plášť S1	0,102	308,04	1,0	31,50
Podlaha na teréne	0,188	308,04	1,0	58,05
Okná - plastové profily	0,800	50,63	1,0	40,50
Vstupné dvere	3,500	11,85	1,0	41,48
Spolu		903,18		202,72

Merná tepelná strata do nevykurovaných priestorov a exteriéru:

$H_u = 202,72 \text{ W/K}$

Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov:

$\Delta H_{tm} = 903,18 \times 0,05 = 45,16 \text{ W/K}$

Merná tepelná strata prechodom tepla

$H_t = H_u + \Delta H_{tm} = 247,88 \text{ W/K}$

Priemerná intenzita výmeny vzduchu n pre budovy do výšky 25m sa určí:

$$n = 25200 \frac{\sum (i_v \cdot l)}{V_b} = 0,359 \text{ 1/h}$$

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

Požiadavka na výmenu vzduchu nie je splnená, počíta sa s vetraním rekuperáciou vzduchu $n_N = 0,5 \text{ 1/h}$.

i_v je súčiniteľ škárovej prievzdušnosti v $\text{m}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa}^{0,67})$

l je dĺžka škár v m

Obostavaný objem bytových podlaží:

$$V_b = 684,5 \text{ m}^3$$

$$\text{Okná a dvere: } l = 93,9 \text{ m}$$

$$\text{Vstupné dvere: } l = 27,83 \text{ m}$$

$$\text{Okná a dvere: } i = 0,00008 \text{ m}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa}^{0,67})$$

$$\text{Vstupné dvere: } i = 0,00008 \text{ m}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa}^{0,67})$$

Merná tepelná strata vetraním vo W/K sa určí:

$$H_v = 0,264 \cdot n \cdot V_b$$

$$H_v = 90,354 \text{ W/K}$$

Merná tepelná strata budovy vo W/K sa určí:

$$H = H_t + H_v$$

$$H = 338,23 \text{ W/K}$$

Vstupné údaje pre výpočet tepelnej straty budovy Q_L pre vykurovacie obdobie pre normalizované podmienky:

$$\text{požadovaná vnútorná teplota } \theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{priemerná vonkajšia teplota počas výpočtového obdobia } \theta_e = 3,86 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{dĺžka trvania výpočtového obdobia } t = 206 \text{ dní}$$

alebo

$$\text{počet dennostupňov } Dt = (\theta_i - \theta_e) \cdot t = 3324,84 \text{ K.deň}$$

$$Q_L = H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot Dt = 26989,77 \text{ kWh/rok}$$

Vstupné údaje pre výpočet interných tepelných ziskov:

$$\text{tepelný výkon vnútorných zdrojov je } q_i = 9 \text{ W/m}^2$$

$$\text{dĺžka výpočtového obdobia } t = 206 \text{ dní} \quad 4944 \text{ hod}$$

Priemerný výkon

$$A_b = 308,0 \text{ m}^2$$

$$\Phi = q_i \cdot A_b$$

$$\Phi = 2772,36 \text{ W}$$

Interné tepelné zisky pre celé vykurovacie obdobie:

$$Q_i = \Phi \cdot T$$

$$Q_i = 13706,55 \text{ kWh/rok}$$

Výpočet solárnych tepelných ziskov:

Celková priepustnosť solárnej energie zasklením

Pre trojsklo

$$g = 0,63$$

$$g_w = 0,9 \cdot 0,63$$

$$g_w = 0,567$$

Orientácia	I_{sj} (kWh/m ²)	g_w (-)	$F_s \cdot F_c \cdot F_f$	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)	Solárne tepelné zisky (kWh/rok)
S-Z	130	0,567	0,5	10,6	390,66
J-V	260	0,567	0,5	28,07	2069,04
J-Z	260	0,567	0,5	11,6	855,04
S-V	130	0,567	0,5	12,21	450,00
Spolu				62,48	3764,74

$$Q_s = 3764,74 \text{ kWh/rok}$$

Tepelné zisky spolu:

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_g = 17471,29 \text{ kWh/rok}$$

Ročná potreba tepla na vykurovanie:

$$Q_h = Q_L - \eta Q_g \quad \eta = 0,9$$

$$Q_h = 11265,61 \text{ kWh/rok}$$

Vypočítaná ročná potreba tepla na vykurovanie $Q_h = 11265,61 \text{ kWh/rok}$ a použije sa na výpočet potreby energie na vykurovanie.

Merná potreba tepla na vykurovanie :

$$Q_{H,nd} = Q_h / A_b$$

$$Q_{H,nd} = 36,6 \text{ kWh/m}^2$$

Normová hodnota $Q_{H,nd,N}$ Tabuľka 9 – Hodnoty $Q_{H,nd,N}$

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² ·a)			
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$	Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$
≤ 0,3	70,0	50,0	25,00	12,50
0,4	78,6	57,1	28,55	14,28
0,5	87,1	64,3	32,15	16,08
0,6	95,7	71,4	35,70	17,85
0,7	104,3	78,6	39,30	19,65
0,8	112,9	85,7	42,85	21,43
0,9	121,4	92,9	46,45	23,23
1,0	130,0	100,0	50,00	25,00

$$f = \Sigma A_i / V_b$$

$$f = 0,740$$

$$x_0 = 39,3$$

$$x = Q_{H,nd,N}$$

$$x_1 = 42,85$$

$$y = f$$

$$y_0 = 0,7$$

$$y_1 = 0,8$$

$$Q_{H,nd,N} = 40,733 \text{ kWh/m}^2$$

Posúdenie podľa STN EN 73 0540-2: 2012

$$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,N}$$

$$36,6 < 40,733 \text{ kWh/m}^2$$


ZÁVER:

Budova vyhovuje požiadavke

STN EN 73 0540 z hľadiska potreby tepla na vykurovanie

Vypracoval Ing. Peter Belica

09 - 2017

ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY				 <small>projektová a technická príprava stavieb</small>	
KOMUNITNÉ CENTRUM V MESTE ZLATÉ MORAVCE, MESTO ZLATÉ MORAVCE				Ing. Peter Belica	
Obostavaný objem (m ³) Vb= 1219,9		Merná plocha (m ²), podlahová plocha (vyhl.625/2006 Z.z.) Ab= 308,04			
Obytná budova a/n		Priemerná konštrukčná výška h _{k,pr} = 3,96			
Budova nová obnovovaná		Rodinný dom Bytový dom Verejná budova			
2. Merná strata prechodom tepla H_T (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 OS1	224,62	0,139	31,190	1,0	31,190
Strešný plášť S1	308,04	0,102	31,502	1,0	31,502
Podlaha na teréne	308,04	0,188	58,050	1,0	58,050
Okná - plastové profily	50,63	0,800	40,504	1,0	40,504
Vstupné dvere	11,85	3,500	41,475	1,0	41,475
Spolu	903,18				202,721
3. Započítanie vplyvu tepelných mostov					
ΔU= 0,05 zatepované konštrukcie					
ΔU= 0,1 jednovrstvové murované konštrukcie					
Vplyv tepelných mostov (W/K)				ΔUΣA _i = 45,16	
Merná tepelná strata H _T (W/K)				HT=Σb _x .U _i .A _i +ΔUΣA _i = 247,88	
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla W/(m ² K):				U _m = H _T /ΣA _i = 0,27	
4. Merná strata vetraním H_v (W/K)					
Intenzita výmeny vzduchu (1/h) Hv= 0,264 . n . Vb				90,354	
n= 0,5					
5. Merná strata vetraním H=H_T+H_v (W/K)				338,23	
6. Solárne zisky Q_s (kWh)					
Orientácia	I _{sj} (kWh/m ²)	g _w (-)	F _s .F _c .F _F	A (m ²)	Q _s (kWh/rok)
S-Z	130	0,567	0,5	10,6	390,66
J-V	260	0,567	0,5	28,07	2069,04
J-Z	260	0,567	0,5	11,6	855,04
S-V	130	0,567	0,5	12,21	450,00
Q _s =					3764,74
7. Vnútorne zisky Q_i (kWh)				Q _i =T.q _i .Ab= 13706,55	
8. Celkové vnútorné zisky Q_i+Q_s (kWh)				= 17471,29	
9. Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok) Q_h=Q_L - ηQ=					11265,61
10. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh/m²) Q_{H,nd}					36,6
11. Faktor tvaru budovy ΣA_i/Vb					ΣA _i /Vb= 0,7404
12. Normová hodnota potreby tepla na vykurovanie Q_{H,nd,N} (kWh/m²)					
Q _{H,nd,N} = 40,733					
14. Hodnotenie				Budova vyhovuje	
Q _{H,nd} < Q _{H,nd,N} 36,6 < 40,733					