

Obsah

1. Predmet energetického hodnotenia budovy	2
2. Základné údaje o predmete hodnotenia	2
2.1. Charakteristika	2
2.2. Popis stavebno-konštrukčného riešenia budovy	2
3. Posúdenie návrhu obalových konštrukcií	3
3.1. Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností.....	3
3.2. Kritérium hygienické	3
3.3. Kritérium intenzity výmeny vzduchu v budove.....	4
3.4. Kritérium energetické	5
4. Použité normy a literatúra.....	8

1. Predmet energetického hodnotenia budovy

Predmetom EHB je projektový návrh budovy – Futbalová hala pri Základnej škole Lúčna 827/26 v meste Vranov nad Topľou (športová hala). Hala je prestrešením jestvujúceho futbalového ihriska. Investor požaduje max. interiérovú teplotu 14°C.

Posudok vyhodnocuje predmetnú budovu na základe nasledujúcich kritérií:

1. splnenie kritéria minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U)
2. minimálnej teploty vnútorného povrchu (hygienické kritérium)
3. minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu)
4. maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie (energetické kritérium)

2. Základné údaje o predmete hodnotenia

2.1. Charakteristika

Teplotná oblasť mesta Vranov nad Topľou je v zimnom období 3 t.j. -15°C, 130 m.n.m.

2.2. Popis stavebno-konštrukčného riešenia budovy

Budova je jednopodlažná.

Obvodové zvislé steny: Sendvičové panely KINGSPAN PUR hr. 150 mm ($U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$).

Strecha: Sendvičové panely KINGSPAN PUR hr. 160 mm ($U = 0,13 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$).

Podlaha na teréne: pôvodný športový umelý trávnik.

Výplne otvorov: Okná s izolačným trojsklom $U_{gmax} = 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Dvere thermo $U_{dmax} = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Strešné svetlíky $U_{max} = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

3. Posúdenie návrhu obalových konštrukcií

Pre návrh a posúdenie obalových konštrukcií budov s trvalým pobytom osôb platí od 1. 1. 2013 novelizovaná STN 73 0540 - 2: 2012. Budova sa posudzuje so zreteľom na dobu výstavby po 01.01.2016.

3.1. Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností.

Posúdenie obvodových konštrukcií stien a strechy je podľa katalógu výrobcu fy. KINGSPAN, hodnoty sú uvedené v predchádzajúcej kapitole.

Podlahu haly tvorí pôvodný umelý športový trávnik

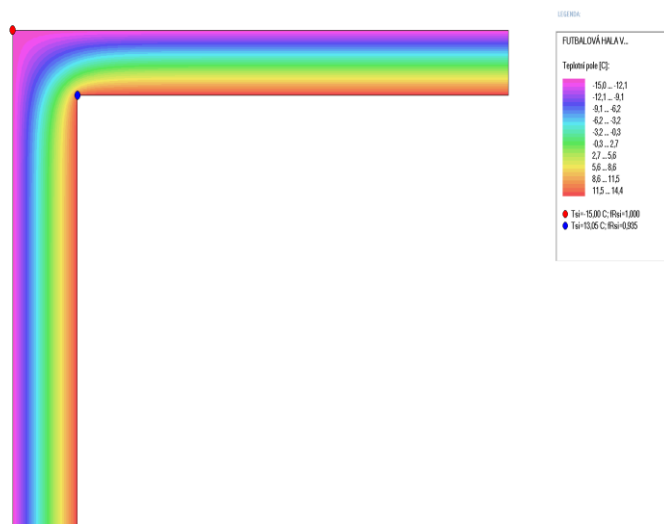
Tepelný odpor konštrukcie R [m ² .K/W]	
Tepelný odpor prechodu konštrukciou R _o [m ² .K/W] = R _{si} +R+R _{se}	2,000

Plocha podlahy A [m ²]	3222,720
Obvod podlahy P [m]	227,850
B´	28,288
d _t	4,500
U _o (dt < B´)	0,130
U _o (dt > B´)	0,115

3.2. Kritérium hygienické

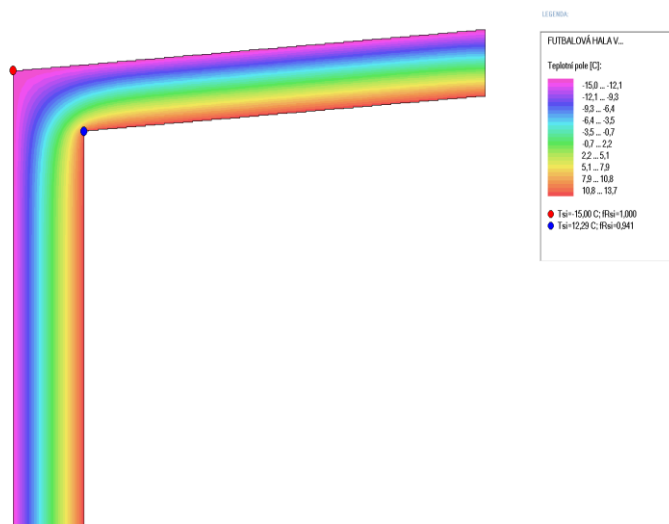
Pre výpočet hygienického kritéria v kritickom detaile budovy bol použitý software fy. Svoboda - AREA.

Nárožie obvodovej steny - zvislý styk



Kritická teplota v rohu obvodovej steny je 13,05°C > 11,96°C - detail vyhovuje.

Styk obvodovej steny a stropu



Kritická teplota v rohu styku je 12,29°C > 11,96°C - detail vyhovuje.

Poznámka: pre bezpečnú funkciu obvodových konštrukcií zo sendvičových panelov z hľadiska hygienického kritéria je potrebné počas športovej činnosti zabezpečiť funkčnosť núteného vetrania budovy.

3.3. Kritérium intenzity výmeny vzduchu v budove

Výpočet intenzity výmeny vzduchu v zmysle STN 73 0540-4

$$n = 2500 \sum (i_{nv} \cdot l) / V_b$$

$$n = 25\,200 \cdot 0,0001 \cdot 943,38 / 3\,150,72$$

$$n = 0,07$$

Intenzita výmeny vzduchu je nižšia ako hygienicky odporúčaná hodnota 0,5 l/h. Pre výpočet energetického kritéria budeme uvažovať n = 0,50 l/h. V budove je potrebné inštalovať nútené vetranie.

3.4. Kritérium energetické

Energetické hodnotenie budovy	
1. budova:	Futbalová hala Vranov
Obostavaný objem V_b [m ³]:	32 150,72
Merná plocha A_b [m ²]:	3 222,72
Priemerná konštrukčná výška $h_{k,pr}$ [m]:	9,98
Typ budovy:	športová hala
Účel hodnotenia:	nová budova

2. Merná tepelná strata prechodom tepla H_T [W/K]:					
Konštrukcia	Plocha A_i [m ²]	U_i [W/(m ² .K)]	$U_i \cdot A_i$ [W/K]	Faktor b_x	$b_x \cdot U_i \cdot A_i$ [W/K]
Stena ZS 1	1 838,20	0,150	275,73	1	275,73
Strecha	3 222,72	0,130	418,95	1	418,95
Podlaha	3 222,72	0,130	418,95	1	418,95
Okná trojsklo	149,95	0,800	119,96	1	119,96
Strešné svetlíky	97,85	1,000	97,85	1	97,85
Vstupné dvere thermo	14,25	1,000	14,25	1	14,25
Súčty:	8 545,69		1 345,70		1 345,70

3. Započítanie vplyvu tepelných mostov (paušálne)			
pôvodné konštrukcie: $\Delta U = 0,1$			
nové konštrukcie: $\Delta U = 0,05$			
Vplyv tepelných mostov [W/K]		$\Delta U \cdot \Sigma A_i =$	170,91
Merná tepelná strata H_T [W/K]		$H_T = \Sigma b_x \cdot U_i \cdot A_i + \Delta U \cdot \Sigma A_i =$	1 516,61
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W/(m ² .K)]		$U_m = H_T / \Sigma A_i =$	0,18

4. Merná tepelná strata vetraním H_V [W/K]				
Intenzita výmeny vzduchu v l/h	n =	0,5	$H_V = 0,264 \cdot n \cdot V_b$	4 243,90

5. Merná tepelná strata $H = H_T + H_V$ [W/K]	5 760,51
---	-----------------

6. Solárne zisky Q_S [kWh]				
	I_{sj}	g_{nj}	A_{nj}	$Q_S = \Sigma I_{sj} \cdot \Sigma 0,5 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj}$
juhovýchod/juhozápad	260	0,63	85,68	7 017,19
severovýchod/severozápad	130	0,63	64,26	2 631,45
horizont	340	0,63	97,85	10 479,74
			$Q_S =$	20 128,37

7. Vnútorné zisky Q_i [kWh]		
	q_i	$Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b$
verejná budova:	6	96 681,60
	$Q_i =$	96 681,60

8. Celkové vnútorné zisky $Q_i + Q_s$ [kWh]	
	116 809,97

9. potreba tepla na vykurovanie [kWh/a]	
$Q_h = 82,1 \cdot (H_T + H_V) - 0,95 \cdot (Q_s + Q_i)$	361 968,07

10. Merná potreba tepla na vykurovanie [kWh/m³]	
Q_h/V_b	11,26

11. Merná potreba tepla na vykurovanie [kWh/m²]	
Q_h/A_b	112,32

12. Faktor tvaru budovy	
$\Sigma A_i/V_b$	0,27

13. Normové hodnotenie mernej potreby tepla na vykurovanie	
Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$ (energeticky úsporná budova)	249,50
Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$ (nízko energetická budova)	178,20
Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$ (ultra nízko energetická budova)	89,10
Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$ (budova takmer s nulovou potrebou energie)	44,60

Budova bude spĺňať požiadavky na energetické kritérium pre nízko energetické budovy.

Výpočet potreby tepla na vykurovanie mesačnou metódou:

Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII	spolu vykurovanie
$Q_{h,nd}$ (kWh.a)	53 878,37	40 140,56	27 050,37	7 090,53	7 785,59	27 687,00	47 629,71	211 262,13

Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{1H,nd1} = 65,6 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$

Zaradenie budovy do energetickej triedy – športová hala. Budova je vykurovaná tepelným čerpadlom vzduch – vzduch. Ohrev teplej vody elektrickou energiou. Elektrické osvetlenia LED 200 W x 40 ks.

V zmysle Vyhlášky MDVaRR č. 364/2012 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 o energetickej hospodárnosti budov, v zmysle zmien a doplnkov, podľa §5 ods.3 je minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových budov postavených po 31.decembri 2015 horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ, významne obnovovaná budova musí túto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Hodnotenie budovy v zmysle Vyhlášky MDVRR č. 364/2012 Z.z.		
kategória budovy	HaR	triedy energetickej hospodárnosti budovy
Potreba energie - na vykurovanie	kWh/(m ² .a)	65,6
zaradenie do energetickej triedy - vykurovanie	energ. trieda	B
Potreba energie - príprava teplej vody	kWh/(m ² .a)	5
zaradenie do energetickej triedy - príprava teplej vody	energ. trieda	A
Potreba energie - vetranie a chladenie	kWh/(m ² .a)	nehodnotí sa
zaradenie do energetickej triedy- vetranie a chladenie	energ. trieda	nehodnotí sa
Potreba energie na osvetlenie	kWh/(m ² .a)	5
zaradenie do energetickej triedy - osvetlenie	energ. trieda	A
Celková potreba energie	kWh/(m ² .a)	75,6
zaradenie do energetickej triedy - celková potreba energie	energ. trieda	B
Globálny ukazovateľ - primárna energia	kWh/(m ² .a)	70
zaradenie do energetickej triedy - primárna energia	energ. trieda	A1

4. Použité normy a literatúra

- STN 73 0540 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov , 2012
 - STN 73 0540-1 Časť 1-Terminológia
 - STN 73 0540-2 Časť 2-Funkčné požiadavky
 - STN 73 0540-3 Časť 3-Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov
 - STN 73 0540-4 Časť 4 Výpočtové metódy
- STN EN ISO 10211-1 Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb. Tepelné toky. Povrchové teploty.
- STN ISO 14683 Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ.
- STN EN ISO 13 370 Tepelno technické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy.
- STN EN ISO 6946 Stavebné konštrukcie . Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda.
- STN EN ISO 6946 Stavebné konštrukcie . Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda. Zmena A1.
- STN EN 15603/NA: 2012 Energetická hospodárnosť budov.
- Tepelná ochrana budov, Chmúrny I., Jaga 2003
- Atlas tepelných mostov, Sternová Z. a kol., Jaga 2006
- Obvodové plášte budov, Puškár A. a kol., Jaga 2002
- Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov, kol. autorov, SKSI 2007
- Zákon č.555/2005 o energetickej hospodárnosti budov v znení zmien a doplnkov
- Vyhláška č.364/2012