

1. ÚVOD

Predmetom projektového energetického posúdenia je:

Telocvična v areáli ZŠ a MŠ Štefana Žáryho Poniky	
Parcela	KN-C č. 3123/1, 3123/2, 3123/4
Miesto stavby	Poniky
Okres	Banská Bystrica

Na posúdenie energetického hodnotenia boli použité:

- projektová dokumentácia stavebnej časti
- zadané tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií
- platné tepelno – technické normy a vyhlášky

2. CHARAKTERISTIKA BUDOVY

Objekt je novostavba, bude slúžiť na športové aktivity pre osoby v areáli základnej a materskej školy. Budova má obdĺžnikový pôdorys, má 1. poschodie SO 01 – Telocvična v areáli ZŠ a MŠ, SO 02 – Spojovacia chodba.

Skladby jednotlivých konštrukcií sú popísané v architektonicko – stavebnom riešení. Obvodové nosné konštrukcie sú navrhnuté z PUR panelu hrúbky 100mm.

Zateplenie strechy je tepelnou izoláciou z expandovaného polystyrénu so súčiniteľom tepelnej vodivosti $\lambda=0,038$ W/m.K hrúbky 250mm.

Podlaha na teréne je zateplená izoláciou so súčiniteľom tepelnej vodivosti $\lambda=0,038$ W/m.K hrúbky 80mm.

Výplne otvorov sú navrhnuté plastové s izolačným trojsklom.

SYSTÉM VYKUROVANIA A PRÍPRAVY TEPLEJ ÚŽITKOVEJ VODY

Objekt je zásobovaný teplom z vlastnej kotolni na drevnú štiepku umiestnenej v suteréne jestvujúcej základnej školy. Jestvujúca kotolňa je v správe Združenia obcí Bioenergia Bystricko, ktorá zabezpečuje jej prevádzku. Zdroj tepla slúži na výrobu tepla pre potreby vykurovania a prípravu teplej úžitkovej vody.

V jestvujúcej kotolni je inštalovaný kotol na drevnú štiepku HERZ Biomatic 400 o tepelnom výkone 79 až 400kW s účinnosťou 91,2%. Kotol má dostatočnú rezervu pre napojenie objektu telocvične na vykurovaciu vodu.

Tepelný zdroj pozostáva z kotla, zariadenia na dopravu paliva, zabezpečovacieho zariadenia – expanzný automat s kompresorom, doplňovacieho zariadenie s úpravou vody, obehového čerpadlá v okruhu vykurovania, regulačného systému.

Teplota vykurovacej vody je regulovaná na základe vonkajšej teploty a požiadaviek vnútornej teploty v jednotlivých miestnostiach – ekvitermická regulácia. Na vykurovacích telesách sú osadené termostatické ventily.

Vykurovacia sústava je dvojrúrková s teplotným spádom 80/60°C . Hlavný rozvod je z oceľových bezšvových rúr, rozvody v jednotlivých priestoroch, v podlahe plasthliníkovým potrubím TÚV pre telocvičňu sa pripravuje v elektrickom zásobníkovom ohrievači.

TECHNICKÉ A GEOMETRICKÉ PARAMETRE BUDOVY			
Celková zastavaná plocha	m ²	A	729,49
Obvod zastavanej plochy	m	P	136,15
Obostavaný vykurovaný objem	m ³	V _b	5226,72
Celková podlahová plocha	m ²	A _b	729,49
Ochladzovaná obalová konštrukcia	m ²	ΣA _i	2394,76
Faktor tvaru budovy	m ⁻¹	ΣA _i /V _b	0,458
Priemerná konštrukčná výška telocvične	m	h _{k,pr}	8,1
Priemerná konštrukčná výška šatne, sociálky	m	h _{k,pr}	3,6

Celková plocha a objem sú určené z vonkajších rozmerov budovy.

PREVÁDZKOVÝ REŽIM BUDOVY			
Počet pracovných dní v roku	D	-	211
Počet pracovných dní v týždni	d	-	5
Počet smien za deň	d ₁	-	1
Dĺžka pracovnej doby	t ₁	h	8
Využitie objektu			verejná budova

3. TEPELNÁ BILANCIA

3.1 Tepelno - technické vlastnosti stavebných konštrukcií

PEVNÉ STAVEBNÉ KONŠTRUKCIE

Stavebná konštrukcia	Plocha (m ²)	Súčiniteľ prechodu tepla (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A	U	U _{ri}	
Zvislé steny nad terénom				
Obvodová stena - PUR PANEL hrúbky 100mm	904,84	0,22	0,22	vyhovuje
Strecha				
Strecha S1 - strešná krytina na báze PVC - tepelná izolácia z expandovaného polystyrénu λ=0,038W/m.K - trapézový plech	613,29	0,145	0,15	vyhovuje
Strecha S2 - strešná krytina na báze PVC - tepelná izolácia z expandovaného polystyrénu λ=0,038W/m.K - trapézový plech - sendvičový PUR panel	114,34	0,12	0,15	vyhovuje

Stavebná konštrukcia	Plocha (m ²)	Tepelný odpor konštrukcie (m ² .K ¹ /W)	Odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 (m ² .K ¹ /W)	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A	R	R _{r1}	
Podlaha na teréne				
Podlaha P1 - keramická dlažba - nivelizačný poter - cementový poter + kari sieť - tepelná izolácia – 80mm - hydroizolácia - podkladný betón - štrkové lôžko	151,9	2,56	2,5	vyhovuje
Podlaha P2 - palubová podlaha - roznášací drevený rošt - podkladná vrstva z OSB dosiek - tepelná izolácia – 80mm - hydroizolácia - podkladný betón + kari sieť - PE fólia - geotextília - štrkové lôžko	577,6	2,56	2,5	vyhovuje

OTVOROVÉ KONŠTRUKCIE

Stavebná konštrukcia	Plocha (m ²)	Súčiniteľ prechodu tepla (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A	U	U _{rl}	
Okno plastové - trojsklo	24,87	0,8	1,0	vyhovuje
Vonkajšie dvere	7,92	1,0	1,0	vyhovuje

3.2 VÝPOČET POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

Merná potreba tepla stanovená podľa tejto normy slúži na vzájomné porovnanie projektového riešenia budov zohľadnením vplyvu osadenia budovy vzhľadom na svetové strany a tepelno – technickej kvality stavebných konštrukcií. Nie je hodnotením skutočnej spotreby energie v konkrétnych podmienkach osadenia a spôsobu užívania budovy.

Konštrukcia	U _i W/m ² .K	A _i m ²	b _{xi}	U _i x A _i x b _{xi} W/K
Obvodová stena	0,22	904,84	1	199
Podlaha na teréne P1	0,3	151,9	1	46
Podlaha na teréne P2	0,3	577,6	1	173
Strecha S1	0,14	613,29	1	86
Strecha S1	0,12	114,34	1	14
Okná	0,8	575	1	20
Vonkajšie dvere	1,00	24,87	1	8
Súčty	ΣA _i =	2 394,76		545

3.2.2 Pasívny solárny zisk budovy

$$Q_S = \sum I_{sj} \sum 0,5 g_{nj} A_{nj}$$

Orientácia	I_{sj} (kWh/m ²)	A_{nj} (m ²)	g_i	Q_{sj} (kWh)
Okná na juhovýchod, juhozápad	260	20,87	0,70	1 899
Okná na severovýchod, severozápad	130	4,00	0,70	182
			$Q_S =$	2 081

VÝPOČET POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE			
Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov	ΔH_{TM}	WK ⁻¹	119,74
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom bez tep. mostov	H_U	WK ⁻¹	545,31
Merná tepelná strata prechodom	$H_T = H_U + \Delta H_{TM}$	WK⁻¹	665,05
Minimálna intenzita výmeny vzduchu	n_{min}	h ⁻¹	0,5
Objemový tok vzduchu	V_v	m ³ h ⁻¹	2 613
Merná tepelná strata vetraním	$H_v = 0,264 \cdot V_v$	WK⁻¹	689,93
Merná tepelná strata budovy SPOLU	$H = H_T + H_v$	WK⁻¹	1 354,98
Vnútorný tepelný zisk	Q_i	kWh	21 885
Pasívny solárny zisk	Q_S	kWh	2080,99
Celkový tepelný zisk budovy	$Q_g = Q_i + Q_S$	kWh	23 966
Faktor využitia tepelných ziskov	η		0,95
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom	Q_T	kWh	54 600,6
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním	Q_v	kWh	56 643,25
Potreba tepla na vykurovanie	Q_h	kWh	88 475,82

Výpočet potreby tepla na vykurovanie bol vykonaný na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla konštrukciami a tepelných strát vetraním, ktoré boli znížené o tepelné zisky. Celková potreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje 111 244 kWh. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podiela 49%, podiel vetrania je 51%. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške 23 966 kWh s mierou ich využitia na úrovni 95%. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je 88 476 kWh.

3.2.3 Merná tepelná strata na vykurovanie na celú vykurovaciu sezónu

$$Q_H = Q_h / V_b = 16,93 \text{ kWh/m}^3$$

3.2.4 Posúdenie podľa STN 73 05 40-2

Pre splnenie energetickej hospodárnosti budovy, merná potreba na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota.

Faktor tvaru budovy	m^{-1}	$\Sigma A_i/V_b$	0,4582
Potreba tepla na UK v referenčnej vykurovacej sezóne	kWh	Q_h	88 476
Merná potreba tepla na vykurovanie	kWhm^{-3}	Q_{EP}	16,93
Normalizovaná hodnota	kWhm^{-3}	$Q_{N,EP}$	21,91
Odporúčaná hodnota	kWhm^{-3}	$Q_{r1,EP}$	10,95
Cieľová odporúčaná hodnota	kWhm^{-3}	$Q_{r2,EP}$	5,48
Posúdenie budovy podľa STN 73 0540-2		$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$	vyhovuje

4. ZÁVER

Navrhnuté stavebné konštrukcie spĺňajú požiadavky na tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií uvedené v norme STN 73 0540-2.

Budova spĺňa predpoklady požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy z pohľadu mernej potreby energie na vykurovanie.

06/2018

Vypracovala : Ing. Dagmar Hurňanská