



Búdkova cesta 3, 811 04 Bratislava

**PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE
podľa zákona 555/2005 novelizácia 300/2012**

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Názov stavby:	Stredná odborná škola IT, Banská Bystrica
Druh budovy:	Budovy škôl a školských zariadení
Druh realizácie:	Významná obnova
Miesto stavby:	Banská Bystrica - Banská Bystrica, Tajovského 5671, parc.č.:2532/4
Vypracoval:	Ing. Peter Kopecký
Zodpovedná osoba:	Ing. Štefan Kopecký 4491*A*4-1

Číslo posudku:

2023 00853

Miesto a dátum vypracovania posudku:

Bratislava, 04.2023



Obsah

1 Tepelnotechnický návrh a posúdenie stavebných konštrukcií

1.1 Základné údaje o stavebných konštrukciách a budove

Charakteristika stavby a stavebné riešenie

Evidenčné údaje riešeného projektu

Počet hodnotených poschodí

1.2 Navrhované stavebno-technické postupy

Navrhované riešenie na posúdenie

Zatepľovací systém

1.3 Požiadavky a kritéria na obalové konštrukcie

1.4 Geometrická schéma budovy

1.5 Posúdenie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií

Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií

Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach

Posúdenie energetického kritéria

Posúdenie vykurovacej sústavy a prípravy teplej vody

Normová požiadavka na potrebu tepla

2 Záver

2.1 Hodnotenie podľa STN 730540

Odporúčané hodnoty tepelného odporu podľa STN 73 0540

Rekapitulácia a potenciál úspor energie

3 Posúdenie energetickej hospodárnosti budovy podľa zákona 555/2005 Z.z. a jeho novelizácií 300/2012 Z.z.

PRÍLOHY

IDENTIFIKAČNÝ LIST

1 Tepelnotechnický návrh a posúdenie stavebných konštrukcií

1.1 Základné údaje o stavebných konštrukciách a budove

Základom pre spracovanie energetického posudku bola projektová dokumentácia projektu **Stredná odborná škola IT, Banská Bystrica, Banská Bystrica**, ktorá bola poskytnutá v el. forme.

Charakteristika stavby a stavebné riešenie

Objekt je postavený ako budovy škôl a školských zariadení v existujúcej zástavbe.

Obvodový plášť:

Omietka, pôvodné tehlové murivo hr: 450 mm; KZS EPS hr: 140 mm; omietka.

Omietka; pôvodné tehlové murivo hr: 500 mm (Vnútoraná stena).

Strešný plášť:

Omietka; stropná konštrukcia; Minerálna vlna hr: 80 mm + 60mm.

Otvorové konštrukcie:

Okná sú plastové s izolačným 3-sklom; Drevené s jednoduchým dvojitém zasklením.

Dvere sú plastové s izolačným 3-sklom; Dvere sú pôvodné hliníkové bez zasklenia.

Podlahy: Pôvodná podlaha bez zateplenia.

Evidenčné údaje riešeného projektu

Názov stavby:	Stredná odborná škola IT, Banská Bystrica
Miesto stavby:	Banská Bystrica - Banská Bystrica, Tajovského 5671, parc.č.:2532/4
Stupeň:	PSP
Charakteristika stavby:	Významná obnova
Typ objektu:	Budovy škôl a školských zariadení

Počet hodnotených poschodí

Počet nadzemných podlaží:	1
Počet podzemných podlaží:	0

1.2 Navrhované stavebno-technické postupy

Účelom energetického posudku je preukázanie, že navrhované riešenie objektu spĺňa normatívne požadované kritéria podľa STN 730540.

Navrhované riešenie na posúdenie

Posúdenie vychádza z posúdenia opláštenia objektu steny, podlahy, stropu a otvorových konštrukcií podľa projektu. Všetky konštrukcie boli posúdené na základe tepelnotechnického výpočtu a spĺňajú požiadavky platných teplototechnických noriem STN 73 05 40. Styk zateplenia ostenia s okenným rámom doporučujeme zrealizovať spôsobom, ktorý je popísaný a stanovený v Smernici na aplikáciu pre daný použitý zatepľovací systém a normou STN 73 29 01 – Zhotovovanie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov ETICS, ktorá plne nahrádza STN 73 0551 z roku 1999 v celom rozsahu. Účinnosť ETICS je závislá od spôsobu prevádzkovania budovy, výmeny vzduchu, spôsobu vetrania, regulácie vykurovacích telies, normovej spotreby teplej vody a využitia úsporných opatrení. V styku doporučujem použiť okenné dilatačné profily.

1.3 Požiadavky a kritéria na obalové konštrukcie

Odporúčané hodnoty tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií a budov, ako aj základné kritéria požadované pre budovy stanovuje revidovaná STN 73 0540. Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových budov sa požaduje splnenie kritérií:

- minimálne tepelnoizolačné vlastností stavebných konštrukcií,
- minimálna teplota vnútorného povrchu,
- minimálna priemerná výmena vzduchu v miestnosti,
- maximálna merná potreba tepla na vykurovanie.

a) podľa článku 3.2 STN 73 0540: Steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i < 80\%$ musia mať taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená podmienka :

$$U < U_N \text{ resp. } R > R_N$$

kde U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo $W/(m^2.K)$.

b) Podľa článku 3.1 STN 73 0540 Steny, strechy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i < 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} vyjadrenú v $^{\circ}C$, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní.

kde $\theta_{si,n}$ je najnižšia vnútorná povrchová teplota, ktorá sa určí pre najmenej priaznivé vzájomné spolupôsobenie materiálovej skladby a geometrie stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov

$\theta_{si,80}$ je kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu φ_{si} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_i < 80\%$

$\Delta\theta_{si}$ je bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti.

c) Podľa článku 3.1.2 STN 73 0540 rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i < 50\%$ musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\theta_{si,ok}$ v $^{\circ}C$ nad teplotou rosného bodu θ_{dp} .

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

kde $\theta_{si,ok,N}$ je požadovaná normalizovaná hodnota vnútornej povrchovej teploty výplne otvorov v $^{\circ}C$

θ_{dp} teplota rosného bodu v $^{\circ}C$ zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu φ_i

$\theta_{si,ok}$ vnútorná povrchová teplota výplne otvoru zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu pozdĺž výplne otvoru $\theta_{ai,ok}$ ktorá sa určí podľa tabuľky 2 STN 73 0540.

d) podľa článku 5.2 STN 73 0540: Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov splní podmienka

$$n > n_n$$

kde n_n je požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h

e) podľa článku 7.3 STN 73 0540: Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla

$$Q_{h_{nd2}} < Q_{h_{nd,max2}} \text{ alebo } Q_{h_{nd1}} < Q_{h_{nd,max1}}$$

kde $Q_{h_{nd,max2}}$ je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v kWh/(m³.rok)

$Q_{h_{nd,max1}}$ je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v kWh/(m².rok)

1.4 Geometrická schéma budovy

Tepelnotechnický výpočet a posúdenie stavebných konštrukcií budovy vychádzali z projektového riešenia objektu. Výpočet sa uskutočnil na základe poskytnutej projektovej dokumentácie.

1.5 Posúdenie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií

Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií

Výstupy z podrobného posúdenia stavebných konštrukcií z hľadiska tepelnej ochrany - stavebnej tepelnej techniky sú uvedené ako príloha. Tepelný odpor, súčiniteľ prechodu tepla, difúzny odpor, miesto kondenzácie a posúdenie ročnej bilancie vlhkosti sú stanovené pomocou programov a technických listov materiálov. Tepelnoizolačné vlastnosti zatepleného obvodového plášťa spĺňajú podmienku uvedenú v kapitole 1.3.

Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach

Pri výpočte potreby tepla na vykurovanie sa uvažovali otvorové konštrukcie s hodnotou súčiniteľa vzduchovej prievzdušnosti podľa STN 73 0540. Z výpočtu vyplýva, že samotné otvorové konštrukcie svojou škárovou prievzdušnosťou zabezpečia minimálnu výmenu vzduchu v miestnostiach.

Vypočítaná priemerná intenzita výmeny vzduchu sa nachádza v prílohe tepelnotechnického posúdenia budovy

Objekt:

Vypočítaný stav $n_{pr} = 0.30 \text{ 1/h} < n_{min} = 0.5 \text{ 1/h}$

Posúdenie energetického kritéria

Výpočet mernej potreby tepla na vykurovanie je obsahom Prílohy. Charakteristické vlastnosti budovy po realizácii navrhovaných úprav sú v prílohe tepelnotechnického posúdenia budovy

- faktor tvaru: 0.72 1/m
- priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy: 0.59 W/(m².K)

Merná potreba tepla na vykurovanie zahŕňa tepelné straty aj tepelné zisky. Pri uvažovaní tepelných ziskov je zohľadnené rôzne zatienenie okien presahmi zhora a z boku.

Posúdenie vykurovacej sústavy a prípravy teplej vody

Merná potreba tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody bola posudzovaná podľa projektu.

Zdrojom tepla je plynová kotolňa s teplovodným vykurovaním. Vykurovacia sústava: radiátory v celom objekte. Rozvody sú izolované.

Ohrev vody zabezpečuje plynová kotolňa s externým zásobníkom. Rozvody teplej vody sú izolované.

Normová požiadavka na potrebu tepla

Normová požiadavka na potrebu tepla na vykurovanie je stanovená v závislosti od faktora tvaru budovy podľa STN 73 0540-2 v kWh/(m².rok) alebo v kWh/(m³.rok).

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie							
	Normalizovaná hodnota $Q_{H,nd,N}$ od 1.1.2013		Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$ od 1.1.2016		Cieľová hodnota od 1.1.2021			
					$Q_{H,nd,r1}$ od 1.1.2016 normalizovaná		$Q_{H,nd,r1}$ od 1.1.2021 odporúčaná	
	$Q_{H,nd,N1}$	$Q_{H,nd,N2}$	$Q_{H,nd,r1,1}$	$Q_{H,nd,r1,2}$	$Q_{H,nd,r1,1}$	$Q_{H,nd,r1,2}$	$Q_{H,nd,r2,1}$	$Q_{H,nd,r2,2}$
<0.30	50.00	17.90	25.00	8.93	25.00	8.93	12.50	4.47
0.40	57.10	20.40	28.55	10.20	28.55	10.20	14.28	5.10
0.50	64.30	23.00	32.15	11.49	32.15	11.49	16.08	5.75
0.60	71.40	25.50	35.70	12.75	35.70	12.75	17.85	6.38
0.70	78.60	28.10	39.30	14.04	39.30	14.04	19.65	7.02
0.80	85.70	30.60	42.85	15.31	42.85	15.31	21.43	7.66
0.90	92.90	33.20	46.45	16.60	46.45	16.60	23.23	8.30
1.00<	100.00	35.70	50.00	17.86	50.00	17.86	25.00	8.93

Posudzovaný stav

Odporúčané hodnoty tepelného odporu podľa STN 73 0540

Vybrané konštrukcie	Tepelný odpor R [m ² K/W]		Odporúčaná hodnota R [m ² K/W]	Posúdenie
Stena nad terénom	5.70	>	4.40	VYHOVUJE
Stena vnútorná	2.28	>	1.10	VYHOVUJE
Podlaha na teréne	0.08	<	2.50	NEVYHOVUJE
Strecha plochá	3.22	<	6.50	NEVYHOVUJE

Vypočítaná potreba tepla na vykurovanie objektu:

$$Q_{h_{nd2}} = 33.30 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}), Q_{h_{nd1}} = 157.19 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre novostavbu:

$$\begin{aligned} Q_{h_{nd2}} &= 33.30 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) > Q_{h_{nd,max2}} = 14.29 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) \\ Q_{h_{nd1}} &= 157.19 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) > Q_{h_{nd,max1}} = 40.01 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) \end{aligned}$$

čo **NEVYHOVUJE** požiadavke na energetické kritérium pre novostavbu.

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre obnovu:

$$\begin{aligned} Q_{h_{nd2}} &= 33.30 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) > Q_{h_{nd,max2}} = 28.60 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) \\ Q_{h_{nd1}} &= 157.19 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) > Q_{h_{nd,max1}} = 80.02 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) \end{aligned}$$

čo **NEVYHOVUJE** požiadavke na energetické kritérium pre obnovu.

Hodnotenie podľa STN 730540

V hodnotení možno skonštatovať, že pri dodržaní technologických predpisov a materiálov popísaných **v projektovej dokumentácii** a osadením navrhovaných otvorových konštrukcií sa **nedosiahnu** podmienky podľa STN 73 0540. Energetické kritérium **nesplnené** a merná potreba tepla na vykurovanie **nesplňa** podmienky podľa STN 73 0540.

Rekapitulácia a potenciál úspor energie

		Potreba tepla / energie - aktuálny stav	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav	Úspora tepla / energie	Potenciál úspor
		[kWh/(m ² .a)]	[kWh/(m ² .a)]	[kWh/(m ² .a)]	%
7	Potreba tepla na vykurovanie	157.19			
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	191.34			
9	na prípravu teplej vody	12.31			
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	14.25			
12	Celk. potr. energie	217.90			
13	Primárna energia	296.56			
14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna fotovoltaická				
16	solárna tepelná				
17	kogenerácia				
18	Tep. energia z iného obn. zdroja				

Náprava

Návrh doporučených opatření

- **Steny:**

Nová obvodová stena bude zhotovená z pórobetonových tvárnic hr.: 300 mm a bude zateplená s KZS z minerálnaj vlny hr.: 180 mm,

- **Strechy:**

Nová strecha Typ 1 bude zateplená s EPS 150S hr.: 200 mm + EPS 150S v spáde hr.: 40-150 mm

Nová strecha Typ 2 bude zateplená s fúkanou izoláciou hr.: 300 mm + vzduchová medzera + EPS 150S v spáde hr.: 40-150 mm

- **Otvory:**

Otvorové konštrukcie budú plastové/hliníkové s izolačným trojsklom.

- **Podlahy:**

Podlaha na teréne bude zateplená s grafitovým polystyrénom hr.: 80 mm.

- **Vykurovanie:** osadenie lokálnych rekuperačných jednotiek.

- **Osvetlenie:** Na streche objektu budú osadené fotovoltické panely s celkovým výkonom 11,5 kWp.

Odporúčané hodnoty tepelného odporu podľa STN 73 0540

Vybrané konštrukcie	Tepelný odpor R [m²K/W]		Odporúčaná hodnota R [m²K/W]	Posúdenie
Stena - Typ 1	5.69	>	4.40	VYHOVUJE
Stena - Typ 2	7.24	>	4.40	VYHOVUJE
Strecha - Typ 1	9.05	>	6.50	VYHOVUJE
Strecha - Typ 2	8.34	>	4.90	VYHOVUJE
Podlaha na teréne	2.68	>	2.50	VYHOVUJE
Vnútna stena - Typ 1	2.01	>	1.10	VYHOVUJE
Vnútna stena - Typ 2	3.19	>	1.10	VYHOVUJE

Vypočítaná potreba tepla na vykurovanie objektu:

$$Q_{h_{nd2}} = 7.33 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}), Q_{h_{nd1}} = 30.30 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre novostavbu:

$$Q_{h_{nd2}} = 7.33 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) < Q_{h_{nd, \max 2}} = 10.85 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok})$$
$$Q_{h_{nd1}} = 30.30 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < Q_{h_{nd, \max 1}} = 30.35 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

čo **VYHOVUJE** požiadavke na energetické kritérium pre novostavbu.

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre obnovu:

$$Q_{h_{nd2}} = 7.33 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) < Q_{h_{nd, \max 2}} = 21.70 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok})$$
$$Q_{h_{nd1}} = 30.30 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < Q_{h_{nd, \max 1}} = 60.70 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

čo **VYHOVUJE** požiadavke na energetické kritérium pre obnovu.

Hodnotenie podľa STN 730540

V hodnotení možno skonštatovať, že pri dodržaní technologických predpisov a materiálov popísaných **v navrhovanej náprave: "Náprava"**, a osadením navrhovaných otvorových konštrukcií sa **dosiahnu** podmienky podľa STN 73 0540. Energetické kritérium **splnené** a merná potreba tepla na vykurovanie **spĺňa** podmienky podľa STN 73 0540.

Rekapitulácia a potenciál úspor energie

		Potreba tepla / energie - aktuálny stav	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav	Úspora tepla / energie	Potenciál úspor
		[kWh/(m ² .a)]	[kWh/(m ² .a)]	[kWh/(m ² .a)]	%
7	Potreba tepla na vykurovanie	157.19	30.30	126.88	80.72
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	191.34	39.37	151.97	79.42
9	na prípravu teplej vody	12.31	11.88	0.43	3.48
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	14.25	11.25	3.00	21.05
12	Celk. potr. energie	217.90	62.50	155.39	71.32
13	Primárna energia	296.56	66.41	230.15	77.61
14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna fotovoltaická		11.77		
16	solárna tepelná				
17	kogenerácia				
18	Tep. energia z iného obn. zdroja				

merná jednotka	hodnota primárnej energie pred realizáciou projektu	hodnota primárnej energie po realizácii projektu	Úspora primárnej energie
kWh/m ² .a	296,56	66,41	230,15
MWh/a	96,0795	64,8653	31,2142
		úspora PE v %	32,4879
merná jednotka	Celková podlahová plocha pred realizáciou projektu	Celková podlahová plocha po realizácii projektu	
m ²	323,98	976,74	

3 Posúdenie energetickej hospodárnosti budovy podľa zákona 555/2005 Z.z. a jeho novelizácií 300/2012 Z.z.

Podľa §4 ods. 3 zákona 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov je potrebné pri novostavbe preukázať splnenie normových požiadaviek na energetickú hospodárnosť. Tieto požiadavky sú:

1. Podľa §5 ods. 4 vyhl. 364/2012 Z.z., novelizovaná 324/2016 Z.z. a 35/2020 Z.z. minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových budov postavených po 31. decembri 2020 je horná hranica energetickej triedy A0 pre globálny ukazovateľ; významne obnovovaná budova musí túto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.
2. Podľa vyhl. 364/2012 Z.z., novelizovaná 324/2016 Z.z. a 35/2020 Z.z.: minimálne požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti jednotlivých stavebných konštrukcií a na potrebu energie nových a významne obnovovaných budov určuje technická norma (STN 73 0540 Z1 + Z2 - Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov).

Na preukázanie splnenia požiadaviek podľa §2 ods. 8 vyhl. 324/2016 Z.z. pre novostavbu je treba preukázať splnenie rozšírených požiadaviek hodnotenia energetickej hospodárnosti, ktorými sú minimálne požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti jednotlivých druhov stavebných konštrukcií a na najväčšiu potrebu energie podľa technickej normy STN 73 0540, čiže preukázanie splnenia kritéria minimálnych tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla) pri splnení hygienického kritéria. Navrhnutými postupovými krokmi je splnené aj energetické kritérium a sú tak dané predpoklady na splnenie minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť pre miesto spotreby potreba energie na vykurovanie ovplyvnenej potrebou tepla na vykurovanie.

Zatriedenie budovy do energetickej triedy

	UK	PTV	ELI	VZT	Celkové	Primárna energia
Posudzovaný stav	G	B	B	-	F	E
Náprava	B	B	B	-	B	A1

PRÍLOHY

Tabuľka 1: **Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Stredná odborná škola IT, Banská Bystrica
2	Ulica, číslo:	Tajovského 5671
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	2532/4
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

č.r.	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania):	Budovy škôl a školských zariadení
8		Zmiešaný účel užívania – kategória 1	Budovy škôl a školských zariadení
9		Zmiešaný účel užívania – kategória 2	
10		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1	100 %
11		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2	%
12		Rok kolaudácie	1993
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	2023
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	-
15		Šírka budovy	21.15 m
16		Dĺžka budovy	27.27 m
17		Výška budovy	4.72 m
18		Počet podlaží	1
19		Obostavaný objem	1529.19 m ³
20		Celková podlahová plocha	323.98 m ²
21		Celková teplovýmenná plocha	1098.67 m ²
22		Priemerná konštrukčná výška	4.72 m
23		Faktor tvaru	0.72 1/m
24	Výpočet	Výpočtová metóda	mesačná
25		Počet dennostupňov	3082 K.deň

		Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i [W/(m².K)]	Teplovýmenná plocha A_i [m²]	Teplotný redukčný faktor b [-]
		Obvodový plášť			
26	1	Stena nad terénom	0.17	312.75	1.00
27	2	Stena vnútorná	0.39	78.90	0.50
28	3				
29	4				
30	5				
		Strecha			
31	1	Strecha plochá	0.30	323.98	1.00
32	2				
33	3				
34	4				
35	5				
		Podlaha			
36	1	Podlaha na teréne	0.84	323.98	1.00
37	2				
38	3				
39	4				
40	5				
		Otvorové konštrukcie			
41	1	Okná s izolačným 3-sklom	0.80	19.19	1.0
42	2	Okná s jednoduchým zasklením	2.35	3.93	1.0
43	3	Dvere s izolačným 3-sklom	0.80	8.20	1.0
44	4	Dvere bez zasklenia	2.35	27.73	1.0
45	5				
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (U_m)			0.59	W/(m².K)
47	Tepelná vodivosť <small>(priepustnosť)</small> podlahy a stien vo vyk. suteréne (LS)			0.00	W/K
48	Vplyv tepelných mostov (ΔU)			0.10	W/(m².K)
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			109.87	W/K

		Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií / [m]	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $(i \cdot 10^4)$ [m²/(s.Pa ^{0.67})]
50	1	Okná	75.40	0.00011
51	2	Dvere	58.38	0.00013
52	3			
53	Charakteristické číslo budovy (B) <small>(ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)</small>			Pa ^{0.67}
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná (n)		0.304	1/h
55	Nameraná vzduchotesnosť (n_{50})			1/h
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu (n)		0.500	1/h
57	Rekuperačná jednotka		nie	
58	Účinnosť rekuperačnej jednotky			%
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku			m³

60	Tepelné zisky	Tepelný výkon vnútorného zdroja (q)				6	W/m ²
61		Vnútorné tepelné zisky (Qi)				9890.46144	kWh/a
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia (I _{sj}) [kWh/m ²]	Priepustnosť slnečného žiarenia (g) [-]	Tieniaci faktor [-]	Plocha zasklených otvorových konštrukcií(A) [m ²]	Účinná korekčná plocha, plné časti (chladenie)(A) [m ²]
62		1 juhovýchod	260	0.7	0.9	14.33	4.51
63		2 juhozápad	260	0.7	0.9	7.47	2.35
64		3 severovýchod	130	0.7	0.9	5.60	1.76
65		4 severovýchod	130	0.85	0.9	3.93	1.50
66		5					
70		Solárne tepelné zisky				2209.23	kWh/a

	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda					
71		Merná tepelná strata prechodom (H _p)					W/K
72		Merná tepelná strata (H _v)					W/K
73		Faktor využitia tepelných ziskov					
74		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda					kWh/(m ² .a)
		Mesačná metóda					
75		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania					3.86 °C
76		Trvanie obdobia vykurovania					212 dni
77		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania					18.4 °C
78		Prerušované vykurovanie (áno/nie)					áno
79		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni					8 h
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu					0 h
81		Spôsob uvažovania preruš. vyk.(upr. vnút. teplota/red. faktor)					
82		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)					
83		Upravená vnút. teplota pre preruš. vyk. (ak sa uvažuje)					18.4 °C
84		Typ konštrukcie					Stredne ťažká
85		C - vnútorná tepelná kapacita					124000.00 J/(K.m ²)
86		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mes.metóda					0.98
87		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					157.19 kWh/(m ² .a)
88		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia					°C
89		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia					°C
90		Trvanie obdobia chladenia					dni
91		Účinná solárna kolekčná plocha plných častí v m ²					m ²
92		Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda					
93		Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda					kWh/(m ² .a)

	VÝSLEDKY						
94	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)					849.25	W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda						kWh/(m ² .a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					157.19	kWh/(m ² .a)
97	Merná potreba chladu na chladenie - mesačná metóda						kWh/(m ² .a)

Tabuľka 2: **Potreba energie na vykurovanie**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Stredná odborná škola IT, Banská Bystrica
2	Ulica, číslo:	Tajovského 5671
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	2532/4
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

Výpočet potreby energie na vykurovanie

	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení
8		Celková podlahová plocha	323.98 m ²
9		Vykurovací systém	Neprerušovaný
10		Distribučný systém	Teplovodný
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Iné
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10 mm
13		Teplotný spád	80.0/60.0 °C
14		Druh a typ rekuperácie	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	Áno
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	Nie
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	ďiaľkové vykurovanie
18		Energetický nosič	Zemný plyn
19		Umiestnenie zdroja	Diaľkovo
20		Účinnosť výroby tepla	84 %
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla a energie, Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	157.19 kWh/(m ² .a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Normalizované
		Podrobná metóda:	
23		Dĺžka potrubia v zóne 1	- m
24		Dĺžka potrubia v zóne 2	- m
25		Dĺžka potrubia v zóne 3	- m
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0.04 W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10 mm
28		Teplota okolitého prostredia	18.4 °C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	70 °C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	- h
		Zjednodušená metóda:	m ²
31		Dĺžka zóny	27.27 m
32		Šírka zóny	21.15 m
33		Výška zóny	4.72 m
34		Počet podlaží v zóne	1
35		Merná tepelná strata	849.25 W/m
36		Teplota okolitého prostredia	18.4 °C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	70 °C
38		Počet prevádzkových hodín	5088 h

39	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	177.92	kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	6.91	kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	184.83	kWh/(m².a)
42		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)		kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov		kWh/(m².a)
44		Príkon čerpadiel	80.0	W
45		Čas prevádzky počas roka	5088	h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0.50	kWh/(m².a)
47		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)		kWh/(m².a)
48		Výpočtový prietok vzduchu		m³/s
49		Účinnosť		%
50		Získaná tepelná energia zo zariadenia		kWh/(m².a)
51		Spôsob uloženia potrubia		
52		Dĺžka potrubia		m
53		Technické údaje o tepelnej izolácii		
54		Čas prevádzkovania siete		h
55		Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
56		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
57		Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)		kWh/(m².a)
58		Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m².a)

	VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla		157.19	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla		191.34	kWh/(m².a)
61	"Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)"		191.34	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia		0.18	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove		87.81	%

Tabuľka 3: **Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Stredná odborná škola IT, Banská Bystrica
2	Ulica, číslo:	Tajovského 5671
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	2532/4
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)

VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení	
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované	
9		Systém prípravy TV	Externý zásobník	
10		Celková podlahová plocha	323.98	m ²
11		Distribučný systém	Teplovodný	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE pena	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20	mm
14		Meranie a regulácia	Automatická	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	ďal'kové vykurovanie	
16		Energetický nosič	Zemný plyn	
17		Umiestnenie zdroja	Dial'kovo	
18		Účinnosť výroby tepla	84	%
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	10.000	m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0.030866	m ³ /deň/m ²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	10.00	kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0.040	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	20	mm
24		Dĺžka potrubí	15	m
25		Merná tepelná strata		W/K
26		Teplota vody v potrubí	60.00	°C
27		Teplota okolitého prostredia	18.4	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0.54	kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1.76	kWh/(m ² .a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV		kWh/(m ² .a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	10.00	kWh/(m ² .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	5088	h
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0.28	kWh/(m ² .a)
34		Typ čerpadla	elektrické	
35		Príkon čerpadla (spolu)	0.0024	kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	240	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0.01	kWh/(m ² .a)
38		Obnoviteľný zdroj		
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0.00	kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov		m ²

41	Potreba tep. en. a en.	Účinnosť slnečných kolektorov		%
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	12.31	kWh/(m².a)
44		Popis a spôsob uloženia potrubia		
45		Dĺžka potrubia		m
46		Hrúbka tepelnej izolácie		mm
47		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
48		Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		kWh/(m².a)

	VÝSLEDKY			
49		Potreba energie na prípravu TV budovy	10.00	kWh/(m².a)
50		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	12.31	kWh/(m².a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	12.31	kWh/(m².a)
52		Vlastná elektrická energia (čerpadá)	0.01	kWh/(m².a)
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	5.65	%

Tabuľka 5: **Potreba energie na osvetlenie**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Stredná odborná škola IT, Banská Bystrica
2	Ulica, číslo:	Tajovského 5671
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	2532/4
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

Výpočet potreby energie na osvetlenie

	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení
8		Celkový počet miestností v budove	-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	-
11		Celková podlahová plocha	323.98 m ²
12		Lokalita - zemepisná šírka	19.1529 °
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	48.7181 °
14		Prevádzkový čas od:	07:00:00 h
15	Svietidlá	Prevádzkový čas do:	14:30:00 h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	0.71 -
17		Celkový počet inštalovaný svietidiel	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	kW
19	Svietidlá	Celkový inšt. príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel (P_{em})	kW
20		Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických radiacií prvkov vo svietidlách (P_{pc})	kW
21	Denné svetlo	Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej fasáde	59.06 m ²
22		Celková plocha stavebných otvorov pre svetlíky	0.00 m ²
23		Celková plocha s denným svetlom	m ²
24	Riadenie osv.	Prevažujúci spôsob riadenia osvetlenia v budove - kód ¹⁾	R1 -
25		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	0.92 -
26		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	0.7 -
27		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C)	0.8 -

	VÝSLEDKY		
28	Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (WL)		kWh/m ²
29	Pasívna ročná potreba energie (WP)		kWh/m ²
30	Potreba energie na osvetlenie (LENI)		14.25 kWh/(m ² .a)
31	Merná ročná potreba energie na osvetlenie (e)		kWh/(m ² .lx.a)
32	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie budovy		6.54 %

Rekapitulácia a potenciál úspor energie

		Potreba tepla / energie - aktuálny stav	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav	Úspora tepla / energie	Potenciál úspor
		[kWh/(m².a)]	[kWh/(m².a)]	[kWh/(m².a)]	%
7	Potreba tepla na vykurovanie	157.19			
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	191.34			
9	na prípravu teplej vody	12.31			
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	14.25			
12	Celk. potr. energie	217.90			
13	Primárna energia	296.56			
14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna fotovoltická				
16	solárna tepelná				
17	kogenerácia				
18	Tep. energia z iného obn. zdroja				

Tabuľka 7: **Výpočet potreby energie**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Stredná odborná škola IT, Banská Bystrica
2	Ulica, číslo:	Tajovského 5671
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	2532/4
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Zdroj/energetický nosič											
Potreba tepla/energie v [kWh/(m².a)]	157.19			10.00							181.44
Straty vykurovacieho systému v budove											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	177.92										177.92
Straty pri rozvode tepla	6.91			0.54							7.45
Straty pri akumulácii tepla				1.76							1.76
Spätné získané teplo v [kWh/(m².a)]											
Vlastná energia v budove											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0.50			0.01							0.51
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v [kWh/(m².a)]	185.01			10.00							209.26
Straty mimo hranice budovy											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla [kWh/(m².a)]	191.34			12.31							217.90
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0.00			0.00					0.00		0.00
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov [kWh/(m².a)]	191.34			12.31					14.25		217.90

Tabuľka 8: **Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂**

Č.r.	Miesto spotreby		Energetický nosič																	
			Potreba energie	Zemný plyn - DV	Drevoštiepka	Hnedé uhlie	Zemný plyn	Jadrová energia	Ťažký vykurovací olej	Čierne uhlie	Ľahký vykurovací olej	Čiernouhoľný koks	Elektrina	El. energia	STE	SFE	TEvB	EEK	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potr. en. budovy	Vykurovanie	191.34	190.84										0.50						
2		Príprava teplej vody	12.31	12.30										0.01						
3		Chladenie a vetranie																		
4		Osvetlenie	14.25											14.25						
5		Celková potreba energie budovy	217.90	203.14										14.76						217.90
6	OZE	Na mieste																		
7	Mimo b.	Straty pri výrobe																		
8		Straty pri distribúcii mimo budovy																		
9		Straty pri odovzdávaní mimo budovy																		
10	Dodaná energia kWh/(m².a)		217.90	203.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	217.90
11	Primárna en. CO ₂	Typ energetického nosiča																		
12		Váhové faktory pre primárnu energiu		1.30										2.20						
13		Primárna energia kWh/(m².a)		264.08										32.48						296.56
14		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0.22										0.17						
15		Emisie CO₂ v kg/(m₂.a)		44.69										2.47						47.16

- DV - Diaľkové vykurovanie
- TEvB - Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove
- STE - Solárna tepelná energia
- SFE - Solárna fotovoltická energia
- EEK - Elektrická energia z kogenerácie

Náprava

Tabuľka 1: **Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Stredná odborná škola IT, Banská Bystrica
2	Ulica, číslo:	Tajovského 5671
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	2532/4
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

č.r.	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania):	Budovy škôl a školských zariadení
8		Zmiešaný účel užívania – kategória 1	Budovy škôl a školských zariadení
9		Zmiešaný účel užívania – kategória 2	
10		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1	100 %
11		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2	%
12		Rok kolaudácie	1993
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	2023
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	-
15		Šírka budovy	25.39 m
16		Dĺžka budovy	27.28 m
17		Výška budovy	8.59 m
18		Počet podlaží	2
19		Obostavaný objem	4035.94 m ³
20		Celková podlahová plocha	976.74 m ²
21		Celková teplovýmenná plocha	1833.07 m ²
22		Priemerná konštrukčná výška	4.30 m
23		Faktor tvaru	0.45 1/m
24	Výpočet	Výpočtová metóda	mesačná
25		Počet dennostupňov	3082 K.deň

		Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i [W/(m ² .K)]	Teplovýmenná plocha A_i [m ²]	Teplotný redukčný faktor b [-]
		Obvodový plášť			
26	1	Stena - Typ 2	0.14	290.52	1.00
27	2	Stena - Typ 1	0.17	210.25	1.00
28	3	Vnútoraná stena - Typ 1	0.44	139.08	0.50
29	4	Vnútoraná stena - Typ 2	0.29	51.22	0.00
30	5				
		Strecha			
31	1	Strecha - Typ 2	0.12	443.24	0.80
32	2	Strecha - Typ 1	0.11	46.35	1.00
33	3				
34	4				
35	5				
		Podlaha			
36	1	Podlaha na teréne	0.21	489.59	1.00
37	2				
38	3				
39	4				
40	5				
		Otvorové konštrukcie			
41	1	Dvere s izolačným 3-sklom	0.80	140.16	1.0
42	2	Okná s izolačným 3-sklom	0.80	22.65	1.0
43	3				
44	4				
45	5				
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (U_m)			0.26	W/(m ² .K)
47	Tepelná vodivosť <small>(priepustnosť)</small> podlahy a stien vo vyk. suteréne (LS)			0.00	W/K
48	Vplyv tepelných mostov (ΔU)			0.05	W/(m ² .K)
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			91.65	W/K

		Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií / [m]	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní (i.10 ⁴) [m ² /(s.Pa ^{0.67})]
50	1	Dvere	170.40	0.00010
51	2	Okná	56.65	0.00010
52	3			
53	Charakteristické číslo budovy (B) <small>(ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)</small>			Pa ^{0.67}
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná (n)		0.131	1/h
55	Nameraná vzduchotesnosť (n_{50})			1/h
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu (n)		0.336	1/h
57	Rekuperačná jednotka		ano	
58	Účinnosť rekuperačnej jednotky		35	%
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku		1517.51	m ³

60	Tepelné zisky	Tepelný výkon vnútorného zdroja (q)				6	W/m ²
61		Vnútorné tepelné zisky (Qi)				29817.91872	kWh/a
		Orientácia	Intenzita slniečného žiarenia (I _{sj}) [kWh/m ²]	Priepustnosť slniečného žiarenia (g) [-]	Tieniacci faktor [-]	Plocha zasklených otvorových konštrukcií(A) [m ²]	Účinná korekčná plocha, plné časti (chladenie)(A) [m ²]
62		1 juhozápad	260	0.7	0.9	11.04	3.48
63		2 juhovýchod	260	0.7	0.9	66.61	20.98
64		3 severozápad	130	0.7	0.9	81.08	25.54
65		4 severovýchod	130	0.7	0.9	4.09	1.29
66		5					
70		Solárne tepelné zisky				9844.49	kWh/a

	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda					
71		Merná tepelná strata prechodom (H _p)					W/K
72		Merná tepelná strata (H _v)					W/K
73		Faktor využitia tepelných ziskov					
74		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda					kWh/(m ² .a)
		Mesačná metóda					
75		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania					3.86 °C
76		Trvanie obdobia vykurovania					212 dni
77		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania					18.4 °C
78		Prerušované vykurovanie (áno/nie)					áno
79		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni					8 h
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu					0 h
81		Spôsob uvažovania preruš. vyk.(upr. vnút. teplota/red. faktor)					
82		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)					
83		Upravená vnút. teplota pre preruš. vyk. (ak sa uvažuje)					18.4 °C
84		Typ konštrukcie					Stredne ťažká
85		C - vnútorná tepelná kapacita					124000.00 J/(K.m ²)
86		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mes.metóda					0.83
87		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					30.30 kWh/(m ² .a)
88		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia					°C
89		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia					°C
90		Trvanie obdobia chladenia					dni
91		Účinná solárna kolekčná plocha plných častí v m ²					m ²
92		Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda					
93		Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda					kWh/(m ² .a)

	VÝSLEDKY						
94	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)					840.80	W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda						kWh/(m ² .a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					30.30	kWh/(m ² .a)
97	Merná potreba chladu na chladenie - mesačná metóda						kWh/(m ² .a)

Tabuľka 2: **Potreba energie na vykurovanie**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Stredná odborná škola IT, Banská Bystrica
2	Ulica, číslo:	Tajovského 5671
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	2532/4
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

Výpočet potreby energie na vykurovanie

	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení
8		Celková podlahová plocha	976.74 m ²
9		Vykurovací systém	Neprerušovaný
10		Distribučný systém	Teplovodný
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Iné
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10 mm
13		Teplotný spád	80.0/60.0 °C
14		Druh a typ rekuperácie	Dosková
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	Áno
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	Nie
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	ďal'kové vykurovanie
18		Energetický nosič	Zemný plyn
19		Umiestnenie zdroja	Diaľkovo
20		Účinnosť výroby tepla	84 %
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla a energie, Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	30.30 kWh/(m ² .a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Normalizované
		Podrobná metóda:	
23		Dĺžka potrubia v zóne 1	- m
24		Dĺžka potrubia v zóne 2	- m
25		Dĺžka potrubia v zóne 3	- m
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0.04 W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10 mm
28		Teplota okolitého prostredia	18.4 °C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	70 °C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	- h
		Zjednodušená metóda:	m ²
31		Dĺžka zóny	27.28 m
32		Šírka zóny	25.39 m
33		Výška zóny	4.30 m
34		Počet podlaží v zóne	2
35		Merná tepelná strata	840.80 W/m
36		Teplota okolitého prostredia	18.4 °C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	70 °C
38		Počet prevádzkových hodín	5088 h

39	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	34.30	kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	3.13	kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	37.43	kWh/(m².a)
42		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)		kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov		kWh/(m².a)
44		Príkon čerpadiel	80.0	W
45		Čas prevádzky počas roka	5088	h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0.17	kWh/(m².a)
47		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)		kWh/(m².a)
48		Výpočtový prietok vzduchu	1517.51	m³/s
49		Účinnosť	35.00	%
50		Získaná tepelná energia zo zariadenia		kWh/(m².a)
51		Spôsob uloženia potrubia		
52		Dĺžka potrubia		m
53		Technické údaje o tepelnej izolácii		
54		Čas prevádzkovania siete		h
55		Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
56		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
57		Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)		kWh/(m².a)
58		Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m².a)

VÝSLEDKY				
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla		30.30	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla		39.37	kWh/(m².a)
61	"Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)"		39.37	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia		0.04	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove		62.99	%

Tabuľka 3: **Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Stredná odborná škola IT, Banská Bystrica
2	Ulica, číslo:	Tajovského 5671
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	2532/4
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)

VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení	
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované	
9		Systém prípravy TV	Externý zásobník	
10		Celková podlahová plocha	976.74	m ²
11		Distribučný systém	Teplovodný	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE pena	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20	mm
14		Meranie a regulácia	Automatická	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	ďal'kové vykurovanie	
16		Energetický nosič	Zemný plyn	
17		Umiestnenie zdroja	Dial'kovo	
18		Účinnosť výroby tepla	84	%
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	10.000	m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0.010238	m ³ /deň/m ²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	10.00	kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0.040	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	20	mm
24		Dĺžka potrubí	15	m
25		Merná tepelná strata		W/K
26		Teplota vody v potrubí	60.00	°C
27		Teplota okolitého prostredia	18.4	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0.18	kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1.70	kWh/(m ² .a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV		kWh/(m ² .a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	10.00	kWh/(m ² .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	5088	h
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0.09	kWh/(m ² .a)
34		Typ čerpadla	elektrické	
35		Príkon čerpadla (spolu)	0.0024	kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	240	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0.00	kWh/(m ² .a)
38		Obnoviteľný zdroj		
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0.00	kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov		m ²

41	Potreba tep. en. a en.	Účinnosť slnečných kolektorov		%
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	11.88	kWh/(m².a)
44		Popis a spôsob uloženia potrubia		
45		Dĺžka potrubia		m
46		Hrúbka tepelnej izolácie		mm
47		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
48		Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		kWh/(m².a)

	VÝSLEDKY			
49		Potreba energie na prípravu TV budovy	10.00	kWh/(m².a)
50		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	11.88	kWh/(m².a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	11.88	kWh/(m².a)
52		Vlastná elektrická energia (čerpádlá)	0.00	kWh/(m².a)
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	19.01	%

Tabuľka 5: **Potreba energie na osvetlenie**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Stredná odborná škola IT, Banská Bystrica
2	Ulica, číslo:	Tajovského 5671
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	2532/4
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

Výpočet potreby energie na osvetlenie

	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení
8		Celkový počet miestností v budove	-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	-
11		Celková podlahová plocha	976.74 m ²
12		Lokalita - zemepisná šírka	19.1529 °
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	48.7181 °
14		Prevádzkový čas od:	07:00:00 h
15	Svietidlá	Prevádzkový čas do:	14:30:00 h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	0.71 -
17		Celkový počet inštalovaný svietidiel	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	kW
19	Svietidlá	Celkový inšt. príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel (P_{em})	kW
20		Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických radiacií prvkov vo svietidlách (P_{pc})	kW
21	Denné svetlo	Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej fasáde	162.82 m ²
22		Celková plocha stavebných otvorov pre svetlíky	0.00 m ²
23		Celková plocha s denným svetlom	m ²
24	Riadenie osv.	Prevažujúci spôsob riadenia osvetlenia v budove - kód ¹⁾	R1 -
25		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	0.92 -
26		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	0.7 -
27		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C)	0.8 -

	VÝSLEDKY		
28	Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (WL)		kWh/m ²
29	Pasívna ročná potreba energie (WP)		kWh/m ²
30	Potreba energie na osvetlenie (LENI)		11.25 kWh/(m ² .a)
31	Merná ročná potreba energie na osvetlenie (e)		kWh/(m ² .lx.a)
32	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie budovy		18.00 %

Rekapitulácia a potenciál úspor energie

		Potreba tepla / energie - aktuálny stav	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav	Úspora tepla / energie	Potenciál úspor
		[kWh/(m ² .a)]	[kWh/(m ² .a)]	[kWh/(m ² .a)]	%
7	Potreba tepla na vykurovanie	157.19	30.30	126.88	80.72
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	191.34	39.37	151.97	79.42
9	na prípravu teplej vody	12.31	11.88	0.43	3.48
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	14.25	11.25	3.00	21.05
12	Celk. potr. energie	217.90	62.50	155.39	71.32
13	Primárna energia	296.56	66.41	230.15	77.61
14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna fotovoltaická		11.77		
16	solárna tepelná				
17	kogenerácia				
18	Tep. energia z iného obn. zdroja				

Tabuľka 7: **Výpočet potreby energie**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Stredná odborná škola IT, Banská Bystrica
2	Ulica, číslo:	Tajovského 5671
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	2532/4
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Zdroj/energetický nosič											
Potreba tepla/energie v [kWh/(m².a)]	30.30			10.00					11.25		51.55
Straty vykurovacieho systému v budove											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	34.30										34.30
Straty pri rozvode tepla	3.13			0.18							3.30
Straty pri akumulácii tepla				1.70							1.70
Spätné získané teplo v [kWh/(m².a)]											
Vlastná energia v budove											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0.17			0.00							0.17
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v [kWh/(m².a)]	37.47			10.00					11.25		58.72
Straty mimo hranice budovy											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla [kWh/(m².a)]	39.37			11.88					11.25		62.50
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0.00			0.00					11.77		11.77
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov [kWh/(m².a)]	39.37			11.88							50.73

Tabuľka 8: **Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂**

Č.r.	Miesto spotreby		Energetický nosič																	
			Potreba energie	Zemný plyn - DV	Čiernouhoľný koks	Zemný plyn	Hnedé uhlie	Jadrová energia	Drevoštiepka	Ťažký vykurovací olej	Elektrina	Nafta	Čierne uhlie	El. energia	STE	SFE	TEvB	EEK	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO2
1	Potr. en. budovy	Vykurovanie	39.37	39.21										0.17						
2		Príprava teplej vody	11.88	11.88										0.00						
3		Chladenie a vetranie																		
4		Osvetlenie	11.25											11.25		11.77				
5		Celková potreba energie budovy	62.50	51.08										11.42						62.50
6	OZE	Na mieste	11.77										11.77		11.77					
7	Mimo b.	Straty pri výrobe																		
8		Straty pri distribúcii mimo budovy																		
9		Straty pri odovzdávaní mimo budovy																		
10	Dodaná energia kWh/(m².a)		51.08	51.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.08
11	Primárna en. CO2	Typ energetického nosiča																		
12		Váhové faktory pre primárnu energiu		1.30										2.20						
13		Primárna energia kWh/(m².a)		66.41										0.00						66.41
14		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0.22										0.17						
15		Emisie CO₂ v kg/(m₂.a)		11.24										0.00						11.24

- DV - Diaľkové vykurovanie
- TEvB - Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove
- STE - Solárna tepelná energia
- SFE - Solárna fotovoltická energia
- EEK - Elektrická energia z kogenerácie

IDENTIFIKAČNÝ LIST

Číslo zákazky: **2023 00853**

Názov zákazky: **Stredná odborná škola IT, Banská Bystrica**

Predkladaná časť: **Projektové energetické hodnotenie**

Riešiteľská organizácia: **DELPHIA s.r.o.**
Búdkova cesta 3
811 04, Bratislava

Zodpovedný riešiteľ: **Ing. Peter Kopecký**
156*1*2008

Počet výtlačkov: **4**

Archív: **1**

Dátum ukončenia: **04.2023**

