



Búdkova cesta 3, 811 04 Bratislava

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

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Názov stavby:	SO 101 - Dobudovanie učební
Druh budovy:	Budovy škôl a školských zariadení
Druh realizácie:	Novostavba
Miesto stavby:	Trenčín, parcela č.: 1829/1,1829/3
Vypracoval:	Ing. Peter Kopecký
Zodpovedná osoba:	Ing. Štefan Kopecký
	4491*A*4-1

Číslo posudku:	835/2018
Miesto a dátum vypracovania posudku:	Bratislava, 04.2018

Obsah

1 Tepelnotechnický návrh a posúdenie stavebných konštrukcií	3
1.1 Základné údaje o stavebných konštrukciách a budove	3
Charakteristika stavby a stavebné riešenie	3
Evidenčné údaje riešeného projektu	3
Počet hodnotených poschodí	3
1.2 Navrhované stavebno-technické postupy	4
Navrhované riešenie na posúdenie	4
Zatepl'ovací systém	4
1.3 Požiadavky a kritéria na obalové konštrukcie	5
1.4 Geometrická schéma budovy	6
1.5 Posúdenie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií	6
Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií	6
Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach	6
Posúdenie energetického kritéria	6
Posúdenie vykurovacej sústavy a prípravy teplej vody	7
Normová požiadavka na potrebu tepla	7
2 Záver	8
2.1 Hodnotenie podľa STN 730540	8
Odporúčané hodnoty tepelného odporu podľa STN 73 0540 (platné od roku 2016 do 2020)	8
Rekapitulácia a potenciál úspor energie	8
3 Posúdenie energetickej hospodárnosti budovy podľa zákona 555/2005 Z.z.	10
IDENTIFIKAČNÝ LIST	23

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 **objekt SO101 - Dobudovanie učební, Trenčín**, ktorá bola poskytnutá v el. forme.

Charakteristika stavby a stavebné riešenie

Objekt bude prístavbou k súčasnej základnej škole a bude riešený ako jedno-podlažný bez podpivničenia. Fasády budú orientované smerom na JV, JZ, SV, SZ s okennými a dvernými otvormi.

Objekt bude postavený z pórobetónových tvánic YTONG.

Obvodová stena bude zhotovená z pórobetónových tvárník YTONG hr.: 300 mm a bude zateplená s EPS Greywall hr.: 100 mm.

Objekt bude od súčasnej základnej školy oddielatovaný minerálnou vlnou hr.: 50 mm. Strecha bude plochá, zateplená s polystyrénom v spáde s max hr.: 350 mm a s EPS 100S hr.: 350 mm. Podlaha na teréne bude zateplená s EPS Neofloor 100 hr.: 120 mm.

Otvorové konštrukcie budú nové plastové s izolačným trojsklom.

Evidenčné údaje riešeného projektu

Názov stavby:	SO 101 - Dobudovanie učební
Miesto stavby:	Trenčín, parcela č.: 1829/1,1829/3
Stupeň:	PSP
Charakteristika stavby:	Novostavba
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 konštrukcii podľa projektu. Všetky konštrukcie boli posúdené na základe tepelnotechnického výpočtu a spĺňa 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 zateplovací 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.

Zateplovací systém

Obvodová stena:	Obvodová stena bude zateplená s KZS Isover GreyWall hr.: 100 mm. Vnútna stena bude oddilatovaná od pôvodnej budovy ZŠ s MV hr.: 50 mm.
Otvorové konštrukcie:	Otvorové konštrukcie budú plastové s izolačným trojsklom s hodnotou súčiniteľa prestupu tepla $U_g = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.
Zastrešenie:	Strecha bude zateplená s polystyrénom v spáde max. hrúbky 350 mm a EPS 100S hr.: 350 mm.
Podlaha:	Podlaha bude zateplená s EPS 100S hr.: 120 mm.

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

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

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

kde $Qh_{nd,max1}$ 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 zdvojené 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 $n_{pr} = 0,25 \text{ 1/h} < n_{min} = 0,5 \text{ 1/h}$

V objekte bude osadená centrálna rekuperačná jednotka s účinnosťou min. 90%.

Tým pádom počítame s potrebou na výmenu vzduchu $n = 0,08 \text{ 1/h}$

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: 0.7 1/m
- priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy: 0.18 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 plynový kotol s teplovodným vykurovaním, vykurovacia sústava: radiátory v celom objekte. Príprava TV bude zabezpečená pomocou elektrických prietokových ohrievačov.

V objekte budú osadená centrálna rekuperačná jednotka s min. účinnosťou 90%.

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	Potreba tepla na vykurovanie							
	$Q_{H,nd,max}$		$Q_{H,nd,N}$ od 1.1.2013		$Q_{H,nd,r1}$ od 1.1.2016		$Q_{H,nd,r1}$ od 1.1.2021	
	$Q_{H,nd,max1}$	$Q_{H,nd,max2}$	$Q_{H,nd,N1}$	$Q_{H,nd,N2}$	$Q_{H,nd,r1,1}$	$Q_{H,nd,r1,2}$	$Q_{H,nd,r2,1}$	$Q_{H,nd,r2,2}$
1/m								
<0.30	70.00	25.00	50.00	17.90	25.00	8.93	12.50	4.47
0.40	78.60	28.10	57.10	20.40	28.55	10.20	14.28	5.10
0.50	87.10	31.10	64.30	23.00	32.15	11.49	16.08	5.75
0.60	95.70	34.20	71.40	25.50	35.70	12.75	17.85	6.38
0.70	104.30	37.50	78.60	28.10	39.30	14.04	19.65	7.02
0.80	112.90	40.30	85.70	30.60	42.85	15.31	21.43	7.66
0.90	121.40	43.40	92.90	33.20	46.45	16.60	23.23	8.30
1.00<	130.00	46.50	100.00	35.70	50.00	17.86	25.00	8.93

Vypočítaná potreba tepla na vykurovanie objektu:

$$Q_{h_{nd2}} = 3,3 \text{ kWh}/(\text{m}^3.\text{rok}), Q_{h_{nd1}} = 13,4 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{rok})$$

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre novostavbu:

$$Q_{h_{nd2}} = 3,3 \text{ kWh}/(\text{m}^3.\text{rok}) < Q_{h_{nd,max2}} = 14,1 \text{ kWh}/(\text{m}^3.\text{rok})$$

$$Q_{h_{nd1}} = 13,4 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{rok}) < Q_{h_{nd,max1}} = 39,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{rok})$$

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

2 Záver

2.1 Hodnotenie podľa STN 730540

Záverom možno konštatovať, že pri dodržaní technologických predpisov a materiálov popísaných v projektovej dokumentácii a osadením otvorových konštrukcií sa **dosiahnu** podmienky podľa STN 73 0540. Energetické kritérium **je splnené** a merná potreba tepla na vykurovanie **spĺňa** podmienky podľa STN 73 0540. Pri stanovení úspor tepla treba upozorniť na rozdiely medzi výpočtovými predpokladmi a skutočnými podmienkami budovy, ktoré môžu vzniknúť vplyvom odlišností medzi projektovou dokumentáciou a realizovanou stavbou, rôznym užívaním objektu užívateľmi a rovnako zjednodušeniami, ktoré sú podmienené výpočtovými postupmi.

Odporúčané hodnoty tepelného odporu podľa STN 73 0540 (platné od roku 2016 do 2020)

Vybrané konštrukcie	Tepelný odpor R [m ² K/W]		Odporúčaná hodnota R [m ² K/W]	Posúdenie
Stena - Typ 1	5.96	>	4.40	vyhovuje
Vnútornej stena - Typ 1	3.98	>	1.10	vyhovuje
Strecha - Typ 1	14.35	>	6.50	vyhovuje
Podlaha - Typ 1	3.95	>	2.50	vyhovuje

Rekapitulácia a potenciál úspor energie

	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	13.35			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	21.50			
9	na prípravu teplej vody	11.74			
10	na chladenie/vetrание	0.00			
11	na osvetlenie	8.17			
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	41.41			
13	Primárna energia kWh/(m².a):	67.54			

Čiastkové zatriedenie budovy do energetickej triedy podľa miesta spotreby

	Pôvodný stav	Nový stav
Vykurovanie	A	
Príprava teplej vody	B	
Osvetlenie	A	

Zatriedenie budovy do energetickej triedy

	Pôvodný stav	Nový stav
Celková potreba energie	A	
Primárna energia	A1	

Budova je z hľadiska energetickej hospodárnosti zatriedená do energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ, čím podľa vyhlášky č. 324/2016 Z.z. spĺňa minimálnu požiadavku na energetickú hospodárnosť.

3 Posúdenie energetickej hospodárnosti budovy podľa zákona 555/2005 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. 3 vyhl. 324/2016 Z.z.: minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových budov postavených po 31. decembri 2015 je horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ; významne obnovovaná budova musí túto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.
2. Podľa vyhl. 324/2016 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 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.

Prílohy

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:		SO 101 - Dobudovanie učební			
2	Ulica, číslo:					
3	Obec:		Trenčín			
4	Parc. č.:		1829/1,1829/3			
5	Katastrálne územie:		Trenčín			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Novostavba			
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)		Budovy škôl a školských zariadení		
8		Zmiešaný účel užívania - kategória 1				
9		Zmiešaný účel užívania - kategória 2				
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1			%	
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2			%	
12		Rok kolaudácie		2018		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany				
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)				
15		Šírka budovy		17.32	m	
16		Dĺžka budovy		20.40	m	
17		Výška budovy		4.07	m	
18		Počet podlaží		1		
19		Obostavaný objem		1,438.46	m³	
20		Celková podlahová plocha		353.43	m²	
21		Celková teplovýmenná plocha		1,013.90	m²	
22		Priemerná konštrukčná výška		4.07	m	
23	Faktor tvaru		0.70	1/m		
24	Výpočet	Výpočtová metóda		Mesačná		
25		Počet dennostupňov		3082	K.deň	
	Tepelné straty	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 - Typ 1	0.16	139.16	1.00
27		2	Vnútorná stena - Typ 1	0.24	79.77	0.10
28		3				
29		4				
30		5				
		Strecha :				
31		1	Strecha - Typ 1	0.07	353.43	1.00
32		2				
33		3				
34		4				
35		5				
		Podlaha :				
36		1	Podlaha - Typ 1	0.15	353.43	1.00
37		2				
38		3				
39		4				
40		5				
		Otvorové konštrukcie :				
41	1	Okná - Typ 1	0.70	84.57	1.00	

42	2	Dvere - Typ 1	0.85	3.54	1.00			
43	3							
44	4							
45	5							
46	Tepelné straty	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0.18	W/(m².K)		
47		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur.suteréne LS			0.00	W/K		
48		Vplyv tepelných mostov ΔU			0.02	W/(m².K)		
49		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			20.28	W/K		
		Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .104 (m²/(s.Pa0,67))		
50		1	Okná	130.72	0,00010			
51		2	Dvere	8.19	0,00010			
52		3						
53		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)				Pa0,67		
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0.25	1/h		
55		Nameraná vzduchotesnosť n50				1/h		
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0.08	1/h		
57		Rekuperačná jednotka			áno			
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky			90	%		
59		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku			540,9	m³		
60		Tep. výkon vnútorného zdroja q			6	W/m²		
61		Vnútorné tepelné zisky Qi			10,789.51	kWh/a		
		Tepelné zisky	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
62	1		JZ a JV	260	0.70	0.9	65.26	24.96
63	2		SZ a SV	130	0.70	0.9	22.85	8.74
64	3							
65	4							
66	5							
67	6							
68	7							
69	8							
70	Solárne tepelné zisky					6,278.46	kWh/a	
	Sezónna metóda	Merná tepelná strata prechodom Ht					W/K	
71		Merná tepelná strata Hv					W/K	
72		Faktor využitia tepelných ziskov						
73		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda					kWh/(m2.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					20	°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	Merná potreba tepla	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)		
82		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)		
83		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	18.4	°C
84		Typ konštrukcie	Stredne ťažká	
85		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)	124000	J/(K.m²)
86		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mes.metóda	0.6803	
87		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	13.35	kWh/(m².a)
		Chladenie		
88		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia		°C
89		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia		°C
90		Trvanie obdobia chladenia		dni
91		Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m²		m²
92		Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda		
93		Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda		kWh/(m².a)
	VÝSLEDKY			
94		Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	215.23	W/K
95		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda		kWh/(m².a)
96		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	13.35	kWh/(m².a)
97		Merná potreba chladu na chladenie - mesačná metóda		kWh/(m².a)

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy: Ulica, číslo: Obec: Parc. č.: Katastrálne územie: Účel spracovania energetického certifikátu:	SO 101 - Dobudovanie učební		
2				
3		Trenčín		
4		1829/1,1829/3		
5		Trenčín		
6		Novostavba		
	Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení	
8		Celková podlahová plocha	353.43	m²
9		Vykurovací systém	Neprerušovaný	
10		Distribučný systém	Teplovodný	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE pena	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10.00	mm
13		Teplotný spád	70/55	°C
14		Druh a typ rekuperácie	centrálna rekuperačná jednotka	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	Áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	Nie	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	Plynový kotol	
18		Energetický nosič	Zemný plyn	
19		Umiestnenie zdroja	V budove	
20		Účinnosť výroby tepla	96.48	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	13.35	kWh/(m².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	10.00	mm
28		Teplota okolitého prostredia	20,00	°C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	62.50	°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	5088	h
		Zjednodušená metóda:		
31		Dĺžka zóny	20.40	m
32		Šírka zóny	17.32	m
33		Výška zóny	4.07	m
34		Počet podlaží v zóne	1	
35		Merná tepelná strata	215.23	W/m
36		Teplota okolitého prostredia	20,00	°C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	62.50	°C
38		Počet prevádzkových hodín	5088	h
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	14.71	kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	4.70	kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	14.71	kWh/(m².a)
		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)		kWh/(m².a)
42		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov		kWh/(m².a)
43		Príkon čerpadiel		W
44		Čas prevádzky počas roka		h
45		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)		kWh/(m².a)
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)		kWh/(m².a)
47				

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	13.35	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	21.50	kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	21.50	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia	0.08	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	51.92	%

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE						
1	Názov budovy:	SO 101 - Dobudovanie učební					
2		Ulica, číslo:					
3			Obec:	Trenčín			
4				Parc. č.:	1829/1,1829/3		
5					Katastrálne územie:	Trenčín	
6						Účel spracovania energetického certifikátu:	Novostavba
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	353.43	m²		
		11	Distribučný systém	Bez cirkulácie			
		12	Druh tepelnej ochrany rozvodov				
		13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	0.00	mm		
14	Zdroj tepla	Meranie a regulácia	Automatická				
15		Typ zdroja	Elektrický bojler				
16		Energetický nosič	Elektrická energia				
17		Umiestnenie zdroja	V budove				
18	Potreba tepelnej energie a energie	Účinnosť výroby tepla	99.00	%			
19		Potrebný objem TV	0.2	m3/deň			
20		Potrebný denný objem TV na m2 celkovej podlahovej plochy	0.000576625	m3/m2			
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	10	kWh/(m².a)			
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,04	W/(m.K)			
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	0.00	mm			
24		Dĺžka potrubí	2	m			
25		Merná tepelná strata		W/K			
26		Teplota vody v potrubí	60,00	°C			
27		Teplota okolitého prostredia	20	°C			
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0.06	kWh/(m².a)			
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1.68	kWh/(m².a)			
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV		kWh/(m².a)			
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	10	kWh/(m².a)			
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni			
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie		kWh/(m².a)			
34		Typ čerpadla					
35		Príkon čerpadla (spolu)	0.0003	kW			
36		Počet prevádzkových hodín v roku	5088	h			
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0	kWh/(m2.a)			
38		Obnoviteľný zdroj					
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a			
40		Plocha slnečných kolektorov		m2			
41		Účinnosť slnečných kolektorov		%			
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m².a)			
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	11.74	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/(m ² .a)
VÝSLEDKY			
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	10	kWh/(m ² .a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	11.74	kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	11.74	kWh/(m ² .a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0	kWh/(m ² .a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	28.35	%

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy: Ulica, číslo: Obec: Parc. č.: Katastrálne územie:	SO 101 - Dobudovanie učební		
2				
3		Trenčín		
4		1829/1,1829/3		
5		Trenčín		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Novostavba		
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	353.43	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48.88	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	18.02	°
14		Prevádzkový čas od:	08:00	h
15	Prevádzkový čas do:	14:30	h	
16	Korekčný činiteľ pre víkendy (Cwe)	0.71	-	
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel		ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel		kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel		kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách		kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách		kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0.03	kW
23	- z toho súhrnný príkon klasických predradníkov		kW	
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	13	ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	88.11	m²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	265.07	m²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0.00	m²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílové svetlíky	0,00	m²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove - kód	R1	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (FD)		-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (FO)		-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (FC)	1.0	-
VÝSLEDKY				
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (WL)	2,887.52	kWh/m²
34		Pasívna ročná potreba energie (WP)	6	kWh/m²
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	8.17	kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (ηe)		kWh/(m².lx.a)
37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	19.73	%

Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	SO 101 - Dobudovanie učební
2	Ulica, číslo:	
3	Obec:	Trenčín
4	Parc. č.:	1829/1,1829/3
5	Katastrálne územie:	Trenčín
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Novostavba

Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav

	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	13.35			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	21.50			
9	na prípravu teplej vody	11.74			
10	na chladenie/vetrание	Nehodnotí sa			
11	na osvetlenie	8.17			
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	41.41			
13	Primárna energia kWh/(m².a):	67.54			

14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna tepelná	0.00			
16	solárna fotovoltická	0.00			
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja	0.00			

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

Potreba energie											
Názov budovy:	SO 101 - Dobudovanie učební										
Ulica, číslo:											
Obec:	Trenčín										
Parc. č.:	1829/1,1829/3										
Katastrálne územie:	Trenčín										
Účel spracovania energetického certifikátu:	Novostavba										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m2.a)	13.35			11.74					8.17		33.26
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	1.36										1.36
Straty pri rozvode tepla	4.78			0.06							4.84
Straty pri akumulácii tepla				1.68							1.68
Spätne získané teplo v kWh/(m2.a)											
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0.08			0.00							
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m2.a)	19.57			10							29.57
Straty mimo hranice budovy:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m2.a)	21.50			11.74							33.24
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0.00			0.00			0.00		0.00		0.00
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m2.a):	21.50			11.74					8.17		41.41

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO2

Č.r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie - čierne uhlie	Diaľkové vykurovanie Drevná štiepka	Diaľkové vykurovanie Zemný plyn	Diaľkové vykurovanie Uhlie	Diaľkové chladenie	Drevo - kusove	Drevo - peletky	Drevo - štiepka	Elektrická energia	Jadrová energia	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO2
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	21.50		21.42	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.08	0.00					
2		Príprava teplej vody	11.74		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	11.74	0.00					
3		Chladenie a vetranie																		
4		Osvetlenie	8.17											8.17						
5		Celková potreba energie v budove	41.41	0,00	21.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	19.99	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6	OZE	V budove a v blízkosti	0													0	0			
7		Mimo pozemku užívaného s budovou	0																	
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe	0																	
7		Straty pri distribúcii mimo budovy	0																	
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy	0																	
9	Dodaná energia kWh/(m2.a)		41.41	0,00	21.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	19.99	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	Primárna energia, CO2	Typ energetického nosiča																		
11		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,100	1,100	1,100	1,300	1,300	1,300	2,200	0,100	0,200	0,150	2,200	0,700					
12		Primárna energia kWh/(m2.a)		0,00	23.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	43.98	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	68
13		Váhové faktory pre emisie CO2		0,290	0,220	0,360	0,020	0,220	0,360	0,167	0,020	0,020	0,020	0,167	0,016					
14		Emisie CO2 v kg/(m2.a)		0,00	4.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	3.34	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	8

IDENTIFIKAČNÝ LIST

Číslo zákazky:	835/2018
Názov zákazky:	SO 101 - Dobudovanie učební
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:	04.2018