



Búdkova cesta 3, 811 04 Bratislava

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

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Názov stavby:	Školský internát Zvolen - rekonštrukcia objektov, Zníženie energetickej náročnosti
Druh budovy:	Školský internát
Druh realizácie:	Významná obnova
Miesto stavby:	Zvolen, J. Švermu 1736/14, parcela č.: 2729/1
Vypracoval:	Ing. Peter Kopecký
Zodpovedná osoba:	Ing. Štefan Kopecký
	4491*A*4-1

Číslo posudku: **2283/2019**

Miesto a dátum vypracovania posudku: **Bratislava, 05.2019**



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
Normalizované hodnoty tepelného odporu podľa STN 73 0540 (platné do konca roka 2015)	8
Rekapitulácia a potenciál úspor energie	8
Normová požiadavka na potrebu tepla	9
2.2 Hodnotenie podľa STN 730540 s opravami	10
Normalizované hodnoty tepelného odporu podľa STN 73 0540 (platné do konca roka 2015)	10
Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav	10
3 Posúdenie energetickej hospodárnosti budovy podľa zákona 555/2005 Z.z.	12
IDENTIFIKAČNÝ LIST	36

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 **Školský internát Zvolen - rekonštrukcia objektov, Zníženie energetickej náročnosti, Zvolen**, ktorá bola poskytnutá v el. forme.

Charakteristika stavby a stavebné riešenie

Objekt predstavuje tri prepojené budovy stojace v existujúcej zástavbe. Hlavný pavilón predstavuje jedna budova s jedným celoplošným podpivničeným podlažím a štyrmi nadzemnými podlažiami. Dievčenský pavilón predstavuje jedna budova s tromi nadzemnými podlažiami. Kuchyňa je prízemná stavba na nádvorí internátu spojená spojovacím krčkom s objektom hlavného pavilónu.

Fasády sú orientované smerom na JV, JZ, SV, SZ s okennými a dvernými otvormi.

Objekt je postavený z plných pálených tehál hr. : 450 mm bez tepelnej izolácie.

Strecha je šikmá, zastrešená sústavou valbového krovu.

Otvorové konštrukcie sú nové plastové s izolačným dvojsklom a pôvodné s jednoduchým zasklením.

Evidenčné údaje riešeného projektu

Názov stavby:	Školský internát Zvolen - rekonštrukcia objektov, Zníženie energetickej náročnosti
Miesto stavby:	Zvolen, J. Švermu 1736/14, parcela č.: 2729/1
Stupeň:	PSP
Charakteristika stavby:	Významná obnova
Typ objektu:	Školský internát

Počet hodnotených poschodí

Počet nadzemných podlaží:	4
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 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:	Stena z plnej pálenej tehly hr.: 450 mm nemá zateplovací systém.
Otvorové konštrukcie:	Otvorové konštrukcie sú plastové s izolačným dvojsklom s hodnotou súčiniteľa prestupu tepla skla $U_g = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, drevené s jednoduchým zasklením s hodnotou súčiniteľa prestupu tepla skla $U_g = 2,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.
Zastrešenie:	Strecha Typ 1,2 je v pôvodnom stave. Strecha Typ 3 je v pôvodnom stave zateplená s MV Polsid hr.: 50 mm.
Podlaha:	Podlaha nemá zateplovací systém. Strop nad exteriérom je v pôvodnom stave.

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 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 $n_{pr} = 0,27 \text{ 1/h} < n_{min} = 0,5 \text{ 1/h}$

Tým pádom počítame s potrebou na výmenu vzduchu $n = 0,50 \text{ 1/h}$

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: 0.39 1/m
- priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy: 1.1 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 sú plynové kotle, každý s výkonom 300 kW, s teplovodným vykurovaním, vykurovacia sústava: radiátory. Príprava TV je zabezpečená pomocou plynových kotlov s externými zásobníkmi, každý s objemom 850 l.

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	
	$Q_{H,nd,max1}$	$Q_{H,nd,max2}$	$Q_{H,nd,N1}$	$Q_{H,nd,N2}$	$Q_{H,nd,r1,1}$	$Q_{H,nd,r1,2}$	$Q_{H,nd,r2,1}$	$Q_{H,nd,r2,2}$
<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:

$$Qh_{nd2} = 36,4 \text{ kWh}/(\text{m}^3.\text{rok}), Qh_{nd1} = 116,4 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{rok})$$

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre novostavbu:

$$Qh_{nd2} = 36,4 \text{ kWh}/(\text{m}^3.\text{rok}) > Qh_{nd,max2} = 10,1 \text{ kWh}/(\text{m}^3.\text{rok})$$

$$Qh_{nd1} = 116,4 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{rok}) > Qh_{nd,max1} = 28,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{rok})$$

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

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre významne obnovovanú budovu:

$$Qh_{nd2} = 36,4 \text{ kWh}/(\text{m}^3.\text{rok}) > Qh_{nd,max2} = 20,3 \text{ kWh}/(\text{m}^3.\text{rok})$$

$$Qh_{nd1} = 116,4 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{rok}) > Qh_{nd,max1} = 56,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{rok})$$

čo **nevyhovuje** požiadavke na energetické kritérium pre **obnovovanú budovu**.

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 **nedosiahnu** podmienky podľa STN 73 0540. Energetické kritérium **nie je splnené** a merná potreba tepla na vykurovanie **nesplňa** 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.

Normalizované hodnoty tepelného odporu podľa STN 73 0540 (platné do konca roka 2015)

Vybrané konštrukcie	Tepelný odpor R [m ² K/W]		Normalizovaná hodnota R [m ² K/W]	Posúdenie
Stena - Typ 1	0.83	<	3.00	nevyhovuje
Vnútoraná stena - Typ 1	0.83	>	0.70	vyhovuje
Záklop - Typ 1	0.68	<	3.90	nevyhovuje
Balkón / Strecha	0.68	<	4.90	nevyhovuje
Záklop	1.50	<	3.90	nevyhovuje
Podlaha - Typ 1	0.27	<	2.30	nevyhovuje
Podlaha nad nevyk. priest. - Typ 1	1.62	>	0.70	vyhovuje
Strop nad exteriérom	1.12	<	4.80	nevyhovuje

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	116.40			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	130.82			
9	na prípravu teplej vody	11.29			
10	na chladenie/vetrание	0.00			
11	na osvetlenie	Nehodnotí sa			

12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	142.11			
13	Primárna energia kWh/(m².a):	156.50			

Návrh odporúčaných opatrení:

- Zateplenie obvodových stien s MV Isover Clima hr.: 120 mm.
- Zateplenie stropu nad exteriérom s MV Isover Clima hr.: 120 mm
- Zateplenie strechy Typ 1, 2 s Isover Unirol Plus hr.: 240 mm.
- Zateplenie strechy Typ 3 s EPS 100 S hr.: 240 mm.
- Výmena pôvodných drevených okien a dverí za nové plastové s izolačným trojsklom.

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:

$$nh_{nd2} = 13,8 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}), Qh_{nd1} = 44,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

Porovnanie potreba tepla na vykurovanie pre novostavbu:

$$Qh_{nd2} = 13,8 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) > Qh_{nd,max2} = 10,1 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok})$$

$$Qh_{nd1} = 44,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) > Qh_{nd,max1} = 28,1 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

čo **nevyhovuje** požiadavke na energetické kritérium pre **novostavbu**

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre významne obnovovanú budovu:

$$Qh_{nd2} = 13,8 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) < Qh_{nd,max2} = 20,1 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok})$$

$$Qh_{nd1} = 44,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < Qh_{nd,max1} = 56,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

čo **vyhovuje** požiadavke na energetické kritérium pre **obnovovanú budovu**.

2.2 Hodnotenie podľa STN 730540 s nápravami

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.

Normalizované hodnoty tepelného odporu podľa STN 73 0540 (platné do konca roka 2015)

Vybrané konštrukcie	Tepelný odpor R [m ² K/W]		Normalizovaná hodnota R [m ² K/W]	Posúdenie
Stena - Typ 1	4.37	>	3.00	vyhovuje
Vnútoraná stena - Typ 1	0.83	>	0.70	vyhovuje
Záklop - Typ 1	7.35	>	3.90	vyhovuje
Balkón / Strecha	7.35	>	4.90	vyhovuje
Záklop	8.20	>	3.90	vyhovuje
Podlaha - Typ 1	0.27	<	2.30	*nevyhovuje
Podlaha nad nevyk. priest. - Typ 1	1.62	>	0.70	vyhovuje
Strop nad exteriérom	4.65	>	4.80	*nevyhovuje

*Významne obnovená budova musí spĺňať normalizované požiadavky iba ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné. Strop nad exteriérom preto spĺňa len minimálne požiadavky tepelného odporu podľa STN 73 0540. V rámci rekonštrukcie budovy podlaha nebude zatepľovaná, nakoľko to nie je technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení 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	116.40	44.80	71.60	61.51 %
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	130.82	51.67	79.15	60.50 %
9	na prípravu teplej vody	11.29	11.05	0.24	-0.02 %
10	na chladenie/vetrание	0.00	0.00		

11	na osvetlenie	Nehodnotí sa	0.00		
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	142.11	62.72	79.39	55.86 %
13	Primárna energia kWh/(m².a):	156.50	69.95	86.55	55.30 %

Ročná potreba tepla na vykurovanie kWh/rok

Potreba tepla pôvodný stav	Potreba tepla nový stav	Úspora kWh/rok	Úspora v %
Q_h=803 665,18	Q_h=316 145,09	487 520,09	60,66 %

Čiastkové zatriedenie budovy do energetickej triedy podľa miesta spotreby

	Pôvodný stav	Navrhovaný stav
Vykurovanie	E	B
Príprava teplej vody	A	A

Zatriedenie budovy do energetickej triedy

	Pôvodný stav	Navrhovaný stav
Celková potreba energie	D	B
Primárna energia	C	B

Po realizácii zateplenia je nutné vykonať hydraulické vyregulovanie vykurovacieho systému. Budova bude po obnove z hľadiska energetickej hospodárnosti zatriedená do energetickej triedy B pre globálny ukazovateľ.

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

Pôvodný stav

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy: Ulica, číslo: Obec: Parc. č.: Katastrálne územie:	Školský internát Zvolen - rekonštrukcia objektov, Zníženie energetickej náročnosti				
2		J. Švermu 1736/14				
3		Zvolen				
4		2729/1				
5		Zvolen				
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova				
Výpočet potreby tepla na vykurovanie						
VSTUPNÉ ÚDAJE						
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)		Bytový dom		
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		1965		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany		2019		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)				
15		Šírka budovy		58.75 m		
16		Dĺžka budovy		101.37 m		
17		Výška budovy		12.60 m		
18		Počet podlaží		4		
19		Obostavaný objem		22,055.90 m³		
20		Celková podlahová plocha		6,904.34 m²		
21		Celková teplovýmenná plocha		8,692.34 m²		
22	Priemerná konštrukčná výška		3.15 m			
23	Faktor tvaru		0.39 1/m			
24	Výpočet	Výpočtová metóda		Sezónna		
25		Počet dennostupňov		3422 K.deň		
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie Ui (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha Ai (m²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť :				
26		1	Stena - Typ 1	1.20	3,172.08	1.00
27		2	Vnútoraná stena - Typ 1	1.20	154.67	0.35
28		3				
29		4				
30		5				
		Strecha :				
31		1	Záklop - Typ 1	1.46	1,114.07	0.80
32		2	Záklop - Typ 2	1.46	663.71	0.80
33		3	Záklop - Typ 3	0.67	492.45	0.80
34		4				
35		5				
		Podlaha :				
36		1	Podlaha - Typ 1	0.65	901.98	1.00
37		2	Podlaha nad nevyk. priest. - Typ 1	0.62	1,336.16	0.50
38		3	Strop nad exteriérom	0.89	32.09	1.00
39		4				
40		5				
		Otvorové konštrukcie :				
41		1	Okná - Typ 1	1.30	607.28	1.00

42		2	Okná - Typ 2	2.40	137.87	1.00		
43		3	Dvere - Typ 1	1.35	57.27	1.00		
44		4	Dvere - Typ 2	2.15	22.71	1.00		
45		5						
46	Tepelné straty	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m				1.10	W/(m².K)	
47		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur.suteréne LS				0.00	W/K	
48		Vplyv tepelných mostov ΔU				0.10	W/(m².K)	
49		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}				869.23	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			2,116.02	0,00010	
51		2	Dvere			135.19	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				0.27	1/h	
55		Nameraná vzduchotesnosť n50					1/h	
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n				0.50	1/h	
57		Rekuperačná jednotka				nie		
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky					%	
59		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku					m³	
60	Tep. výkon vnútorného zdroja q				5	W/m²		
61	Vnútorné tepelné zisky Q_i				175,646.41	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	0.75	0.9	419.58	160.5
63		2	SZ a SV	130	0.75	0.9	253.23	96.85
64		3	SZ a SV	130	0.85	0.9	139.52	53.37
65		4	JZ a JV	260	0.85	0.9	12.81	4.9
66		5						
67		6						
68		7						
69		8						
70	Solárne tepelné zisky						56,139.09	kWh/a
	chladenie a vykurovanie na	Sezónna metóda						
71		Merná tepelná strata prechodom H_t				9,556.52	W/K	
72		Merná tepelná strata H_v				2,911.38	W/K	
73		Faktor využitia tepelných ziskov				0.95		
74		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda				116.40	kWh/(m2.a)	
		Mesačná metóda						
75		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania					°C	
76		Trvanie obdobia vykurovania					dni	
77		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania					°C	
78		Prerušované vykurovanie (áno/nie)						
79	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni					h		
80	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu					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)		°C
84		Typ konštrukcie		
85		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)		J/(K.m²)
86		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mes.metóda		
87		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda		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)	12,467.90	W/K
95		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda	116.40	kWh/(m².a)
96		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda		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:	Školský internát Zvolen - rekonštrukcia objektov, Zníženie energetickej náročnosti					
2		Ulica, číslo:	J. Švermu 1736/14				
3			Obec:	Zvolen			
4				Parc. č.:	2729/1		
5					Katastrálne územie:	Zvolen	
6						Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova
Výpočet potreby energie na vykurovanie							
VSTUPNÉ ÚDAJE							
7	Budova	Kategória budovy	Bytový dom				
8		Celková podlahová plocha	6,904.34	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	80/60	°C			
14		Druh a typ rekuperácie					
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	Áno				
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	Áno				
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	Plynový kotol				
18		Energetický nosič	Zemný plyn				
19		Umiestnenie zdroja	V budove				
20		Účinnosť výroby tepla	97.89	%			
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	116.40	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	70.00	°C			
30		Počet prevádzkových hodín za rok	5088	h			
		Zjednodušená metóda:					
31		Dĺžka zóny	101.37	m			
32		Šírka zóny	58.75	m			
33		Výška zóny	3.15	m			
34		Počet podlaží v zóne	4				
35		Merná tepelná strata	12,467.90	W/m			
36		Teplota okolitého prostredia	20,00	°C			
37		Stredná teplota vykurovacej látky	70.00	°C			
38		Počet prevádzkových hodín	5088	h			
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	129.74	kWh/(m².a)			
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0.94	kWh/(m².a)			
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	129.74	kWh/(m².a)			
		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	W				
45		Čas prevádzky počas roka	h				
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	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	116.40	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	130.82	kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	130.82	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia	0.14	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	92.06	%

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE						
1	Názov budovy:	Školský internát Zvolen - rekonštrukcia objektov, Zníženie energetickej náročnosti					
2		Ulica, číslo:	J. Švermu 1736/14				
3			Obec:	Zvolen			
4				Parc. č.:	2729/1		
5					Katastrálne územie:	Zvolen	
6						Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)							
VSTUPNÉ ÚDAJE							
7	Budova	Kategória budovy	Bytový dom				
		8	Spôsob hodnotenia	Normalizované			
		9	Systém prípravy TV	Externý zásobník			
		10	Celková podlahová plocha	6,904.34	m²		
		11	Distribučný systém	S cirkuláciou			
		12	Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE pena			
		13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10.00	mm		
		14	Meranie a regulácia	Automatická			
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	Plynový kotol				
		16	Energetický nosič	Zemný plyn			
		17	Umiestnenie zdroja	V budove			
		18	Účinnosť výroby tepla	97.89	%		
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	2.86	m3/deň			
		20	Potrebný denný objem TV na m2 celkovej podlahovej plochy	0.000413653	m3/m2		
		21	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	8.77	kWh/(m².a)		
		22	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,04	W/(m.K)		
		23	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10.00	mm		
		24	Dĺžka potrubí	525.3	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)	0.89	kWh/(m².a)		
		29	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1.61	kWh/(m².a)		
		30	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV		kWh/(m².a)		
		31	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	8.77	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)	0.0841	kW		
		36	Počet prevádzkových hodín v roku	5088	h		
		37	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0.02	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	11.29	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	8.77	kWh/(m².a)
50		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	11.29	kWh/(m².a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	11.29	kWh/(m².a)
52		Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0.02	kWh/(m².a)
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	7.94	%

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Školský internát Zvolen - rekonštrukcia objektov, Zníženie energetickej náročnosti
2	Ulica, číslo:	J. Švermu 1736/14
3	Obec:	Zvolen
4	Parc. č.:	2729/1
5	Katastrálne územie:	Zvolen
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

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	116.40	44.80	71.60	61.51 %
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	130.82	51.67	79.15	60.50 %
9	na prípravu teplej vody	11.29	11.05	0.24	-0.02%
10	na chladenie/vetrание	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
11	na osvetlenie	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	142.11	62.72	79.39	55.86 %
13	Primárna energia kWh/(m².a):	156.50	69.95	86.55	55.30%

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:	Školský internát Zvolen - rekonštrukcia objektov, Zníženie energetickej náročnosti										
Ulica, číslo:	J. Švermu 1736/14										
Obec:	Zvolen										
Parc. č.:	2729/1										
Katastrálne územie:	Zvolen										
Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova										
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)	116.40			11.29							127.69
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	13.34										13.34
Straty pri rozvode tepla	1.08			0.89							1.97
Straty pri akumulácii tepla				1.61							1.61
Spätne získané teplo v kWh/(m2.a)											
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0.14			0.02							
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m2.a)	130.96			8.77							139.73
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)	130.82			11.29							142.11
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):	130.82			11.29							142.11

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	130.82		130.68	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.14	0.00					
2		Príprava teplej vody	11.29		11.27	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.02	0.00					
3		Chladenie a vetranie																		
4		Osvetlenie																		
5		Celková potreba energie v budove	142.11	0,00	141.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.16	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)		142.11	0,00	141.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.16	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	1,300					
12		Primárna energia kWh/(m2.a)		0,00	156.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	157
13		Váhové faktory pre emisie CO2		0,290	0,220	0,360	0,02	0,22	0,36	0,167	0,020	0,020	0,020	0,167	0,016					
14		Emisie CO2 v kg/(m2.a)		0,00	31.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	31

Navrhovaný stav

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:		Školský internát Zvolen - rekonštrukcia objektov, Zníženie energetickej náročnosti		
2	Ulica, číslo:		J. Švermu 1736/14		
3	Obec:		Zvolen		
4	Parc. č.:		2729/1		
5	Katastrálne územie:		Zvolen		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova		
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	Bytový dom		
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	1965		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	2019		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)			
15		Šírka budovy	58.99	m	
16		Dĺžka budovy	101.61	m	
17		Výška budovy	12.84	m	
18		Počet podlaží	4		
19		Obostavaný objem	22,816.53	m ³	
20		Celková podlahová plocha	7,056.81	m ²	
21		Celková teplovýmenná plocha	8,853.47	m ²	
22		Priemerná konštrukčná výška	3.21	m	
23	Faktor tvaru	0.39	1/m		
24	Výpočet	Výpočtová metóda	Sezónna		
25		Počet dennostupňov	3422	K.deň	
	Tepelné straty	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 1	0.23	3,227.36	1.00
27		2 Vnútna stena - Typ 1	1.20	161.26	0.35
28		3			
29		4			
30		5			
		Strecha :			
31		1 Záklop - Typ 1	0.14	1,138.73	0.80
32		2 Záklop - Typ 2	0.14	676.20	0.80
33		3 Záklop - Typ 3	0.12	504.87	0.80
34		4			
35		5			
		Podlaha :			
36		1 Podlaha - Typ 1	0.63	951.84	1.00
37		2 Podlaha nad nevyk. priest. - Typ 1	0.62	1,336.16	0.50
38		3 Strop nad exteriérom	0.13	31.92	1.00
39		4			
40		5			
		Otvorové konštrukcie :			
41	1 Okná - Typ 1	1.30	607.28	1.00	

42		2	Okná - Typ 2			0.90	137.87	1.00
43		3	Dvere - Typ 1			1.35	57.27	1.00
44		4	Dvere - Typ 2			1.07	22.71	1.00
45		5						
46	Tepelné straty	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m					0.40	W/(m².K)
47		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur.suteréne LS					0.00	W/K
48		Vplyv tepelných mostov ΔU					0.05	W/(m².K)
49		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}					442.67	W/K
		Popis otvorovej konštrukcie					Celková dĺžka šár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .104 (m²/(s.Pa0,67))
50		1	Okná				2,116.02	0,00010
51		2	Dvere				135.19	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					0.26	1/h
55		Nameraná vzduchotesnosť n50						1/h
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n					0.50	1/h
57		Rekuperačná jednotka					nie	
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky						%
59		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku						m³
60	Tep. výkon vnútorného zdroja q					5	W/m²	
61	Vnútorné tepelné zisky Qi					179,525.25	kWh/a	
	Tepelné zisky	Orientácia		Intenzita slniečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slniečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
62		1	JZ a JV	260	0.75	0.9	419.58	160.5
63		2	SZ a SV	130	0.75	0.9	253.23	96.85
64		3	SZ a SV	130	0.70	0.9	139.52	53.37
65		4	JZ a JV	260	0.70	0.9	12.81	4.9
66		5						
67		6						
68		7						
69		8						
70	Solárne tepelné zisky						54,690.02	kWh/a
	chladenie a vykurovanie na	Sezónna metóda						
71		Merná tepelná strata prechodom Ht					3,545.10	W/K
72		Merná tepelná strata Hv					3,011.78	W/K
73		Faktor využitia tepelných ziskov					0.95	
74		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda					44.80	kWh/(m2.a)
		Mesačná metóda						
75		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania						°C
76		Trvanie obdobia vykurovania						dni
77		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania						°C
78		Prerušované vykurovanie (áno/nie)						
79	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni						h	
80	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu						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)		°C
84		Typ konštrukcie		
85		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)		J/(K.m²)
86		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mes.metóda		
87		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda		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)	6,556.88	W/K
95		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda	44.80	kWh/(m².a)
96		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda		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:	Školský internát Zvolen - rekonštrukcia objektov, Zníženie energetickej náročnosti	
2	Ulica, číslo:	J. Švermu 1736/14	
3	Obec:	Zvolen	
4	Parc. č.:	2729/1	
5	Katastrálne územie:	Zvolen	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova	
	Výpočet potreby energie na vykurovanie		
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Bytový dom
8		Celková podlahová plocha	7,056.81 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	80/60 °C
14		Druh a typ rekuperácie	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	Áno
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	Áno
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	Plynový kotol
18		Energetický nosič	Zemný plyn
19		Umiestnenie zdroja	V budove
20		Účinnosť výroby tepla	97.89 %
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	44.80 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	70.00 °C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	5088 h
		Zjednodušená metóda:	
31		Dĺžka zóny	101.61 m
32		Šírka zóny	58.99 m
33		Výška zóny	3.21 m
34		Počet podlaží v zóne	4
35		Merná tepelná strata	6,556.88 W/m
36		Teplota okolitého prostredia	20,00 °C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	70.00 °C
38		Počet prevádzkových hodín	5088 h
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	49.90 kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0.92 kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	49.90 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	W
45		Čas prevádzky počas roka	h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	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	44.80	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	51.67	kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	51.67	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia	0.85	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	82.38	%

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy: Ulica, číslo: Obec: Parc. č.: Katastrálne územie:	Školský internát Zvolen - rekonštrukcia objektov, Zníženie energetickej náročnosti		
2		J. Švermu 1736/14		
3		Zvolen		
4		2729/1		
5		Zvolen		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova		
	Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Bytový dom	
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované	
9		Systém prípravy TV	Externý zásobník	
10		Celková podlahová plocha	7,056.81	m²
11		Distribučný systém	S cirkuláciou	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE pena	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10.00	mm
14		Meranie a regulácia	Automatická	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	Plynový kotol	
16		Energetický nosič	Zemný plyn	
17		Umiestnenie zdroja	V budove	
18		Účinnosť výroby tepla	97.89	%
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	2.86	m3/deň
20		Potrebný denný objem TV na m2 celkovej podlahovej plochy	0.000404715	m3/m2
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	8.58	kWh/(m².a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,04	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10.00	mm
24		Dĺžka potrubí	531.42	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)	0.88	kWh/(m².a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1.58	kWh/(m².a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV		kWh/(m².a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	8.58	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)	0.0851	kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	5088	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0.02	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	11.05	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	8.58	kWh/(m².a)
50		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	11.05	kWh/(m².a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	11.05	kWh/(m².a)
52		Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0.02	kWh/(m².a)
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	17.62	%

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Školský internát Zvolen - rekonštrukcia objektov, Zníženie energetickej náročnosti
2	Ulica, číslo:	J. Švermu 1736/14
3	Obec:	Zvolen
4	Parc. č.:	2729/1
5	Katastrálne územie:	Zvolen
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

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	44.80			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	51.67			
9	na prípravu teplej vody	11.05			
10	na chladenie/vetrание	Nehodnotí sa			
11	na osvetlenie	Nehodnotí sa			
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	62.72			
13	Primárna energia kWh/(m².a):	69.95			

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:		Školský internát Zvolen - rekonštrukcia objektov, Zníženie energetickej náročnosti									
Ulica, číslo:		J. Švermu 1736/14									
Obec:		Zvolen									
Parc. č.:		2729/1									
Katastrálne územie:		Zvolen									
Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova									
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)	44.80			11.05							55.85
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	5.10										5.10
Straty pri rozvode tepla	1.78			0.88							2.66
Straty pri akumulácii tepla				1.58							1.58
Spätne získané teplo v kWh/(m2.a)											
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0.85			0.02							
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m2.a)	52.52			8.58							61.10
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)	51.67			11.05							62.72
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):	51.67			11.05							62.72

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	51.67		50.82	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.85	0.00					
2		Príprava teplej vody	11.05		11.03	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.02	0.00					
3		Chladenie a vetranie																		
4		Osvetlenie																		
5		Celková potreba energie v budove	62.72	0,00	61.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.87	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)		62.72	0,00	61.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.87	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	1,300					
12		Primárna energia kWh/(m2.a)		0,00	68.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	1.91	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	70
13		Váhové faktory pre emisie CO2		0,290	0,220	0,360	0,02	0,22	0,36	0,167	0,020	0,020	0,020	0,167	0,016					
14		Emisie CO2 v kg/(m2.a)		0,00	13.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	14

IDENTIFIKAČNÝ LIST

Číslo zákazky: **2283/2019**

Názov zákazky: **Školský internát Zvolen - rekonštrukcia objektov, Zníženie energetickej náročnosti**

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: **05.2019**

