



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

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Názov stavby:

Obnova budovy študentského domova L.

Druh budovy:

Štúra TU vo Zvolene

Druh realizácie:

Budovy škôl a školských zariadení

Miesto stavby:

Významná obnova

Vypracoval:

Zvolen - Zvolen, Študentská 17,

Zodpovedná osoba:

parc.č.:676/2,3,4,5,6,7,10

Ing. Peter Kopecký

Ing. Štefan Kopecký

4491*A*4-1

Číslo posudku:

2023 06170

Miesto a dátum vypracovania posudku:

Bratislava, 10.2023



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

Posúdenie osvetlenia

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

Tabuľky s výpočtami

Fragmenty konštrukcií

2D Detaily

TEPELNÁ STABILITA MIESTNOSTI 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 **Obnova budovy študentského domova Ľ. Štúra TU vo Zvolene, Zvolen**, 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:

Obvodová stena: Omietka; Tehla plná pálená hr: 450 mm; omietka.

Strešný plášť:

Strecha - Typ 1: Omietka; stropná konštrukcia; Heraklit hr: 50 mm; škvara hr: 50 mm; vzduchová medzera; prefabrikované dosky v spáde; PIR izolácia v spáde hr: 10-110 mm; PIR izolácia hr: 160 mm; hydroizolácia.

Strecha - Typ 2: Omietka; stropná konštrukcia; Heraklit hr: 50 mm; škvara hr: 50 mm; vzduchová medzera; prefabrikované dosky v spáde; EPS 100S v spáde hr: 10-110 mm; PIR izolácia hr: 120 mm; hydroizolácia

Balkón: Nášľapná vrstva; poter; stropná konštrukcia.

Otvorové konštrukcie:

Otvorové konštrukcie sú plastové s izolačným dvojksklom + sklobetónové výplne.

Podlahy:

Podlaha nad suterénom: Nášľapná vrstva; poter; stropná konštrukcia; omietka.

Podlaha na teréne: Nášľapná vrstva; betónová mazanina; hydroizolácia; podkladný betón.

Evidenčné údaje riešeného projektu

Názov stavby:	Obnova budovy študentského domova Ľ. Štúra TU vo Zvolene
Miesto stavby:	Zvolen - Zvolen, Študentská 17, parc.č.: 676/2,3,4,5,6,7,10
Stupeň:	PP
Charakteristika stavby:	Významná obnova
Typ objektu:	Budovy škôl a školských zariadení

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 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 $n_{pr} = 0.31 \text{ 1/h} < n_{min} = 0.5 \text{ 1/h}$

V objekte nebude osadená rekuperačná jednotka.

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: 0.36 1/m
- priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy: 1.06 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 diaľkové vykurovanie s teplovodným vykurovaním. Vykurovacia sústava: radiátory v celom objekte. Rozvody sú izolované.

Ohrev vody zabezpečuje diaľkové vykurovanie na zemný plyn a externý zásobník. Rozvody teplej vody sú izolované.

Posúdenie osvetlenia

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
Obvodová stena	0.52	<	4.4	NEVYHOVUJE
Strecha - Typ 1	11.10	>	6.5	VYHOVUJE
Strecha - Typ 2	8.23	>	6.5	VYHOVUJE
Podlaha nad suterénom	0.18	<	1.3	NEVYHOVUJE
Podlaha na teréne	0.20	<	2.5	NEVYHOVUJE
Balkón	0.18	<	6.5	NEVYHOVUJE

Vypočítaná potreba tepla na vykurovanie objektu:

$$Q_{h_{nd2}} = 26.05 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}), Q_{h_{nd1}} = 89.04 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

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	89.04			
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	115.13			
9	na prípravu teplej vody	12.17			
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	22.07			
12	Celk. potr. energie	149.37			
13	Primárna energia	118.86			
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:**
Obvodová stena - Typ 1a doplnená: KZS z minerálnej vlny/XPS ($\lambda_{\max}=0,035$ W/m.K) hr: 180 mm.
Obvodová stena -Typ 2 doplnená: KZS z fenolovej peny ($\lambda_{\max}=0,020$ W/m.K) hr: 80 mm.
- **Strechy:**
Balkón doplnená: XPS ($\lambda_{\max}=0,035$ W/m.K) v spáde hr: 20-40 mm.
- **Otvory:**
Výmena otvorových konštrukcií vrátane sklobetónových stien zo sklobetónových tvárnic za hliníkové s izolačným trojsklom.
- **Vykurovanie:**
Navrhujem osadiť: Tepelné čerpadlo (vzduch-voda) Viessman Energycal AW Pro MT 200KW s teplovodným vykurovaním. Vykurovacía sústava bude: radiátory v celom objekte.
- **Príprava TV:**
Navrhujem osadiť: Tepelné čerpadlo (vzduch-voda) Viessman Energycal AW Pro MT 200KW s externým zásobníkom.
- **Osvetlenie:** Navrhujeme výmenu pôvodného osvetlenia za nové úsporné a osadenie fotovolticých panelov s celkovým výkonom 55,59 kWp.
- **Obnoviteľný zdroj:** Tepelné čerpadlo (vzduch-voda), Fotovoltické panely

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
Obvodová stena - Typ 1a	5.66	>	4.4	VYHOVUJE
Strecha - Typ 1	11.10	>	6.5	VYHOVUJE
Strecha - Typ 2	8.23	>	6.5	VYHOVUJE
Podlaha nad suterénom	0.18	<	1.3	NEVYHOVUJE * ¹
Podlaha na teréne	0.20	<	2.5	NEVYHOVUJE * ¹
Balkón	1.04	<	6.5	NEVYHOVUJE * ²
Obvodová stena - Typ 1b	0.52	<	4.4	NEVYHOVUJE * ³
Obvodová stena - Typ 2	4.52	>	4.4	VYHOVUJE

*¹ Podlahu na teréne/nad suterénom nie je možné zatepliť z technického, funkčného a ekonomického hľadiska.

*² Konštrukciu nie je možné zatepliť s hrubšou izoláciou z technického, funkčného a ekonomického hľadiska.

*³ Časť severozápadnej fasády nie je možné zatepliť z estetického hľadiska.

Vypočítaná potreba tepla na vykurovanie objektu:

$$Q_{h_{nd2}} = 12.42 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}), Q_{h_{nd1}} = 42.47 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre novostavbu:

$$\begin{aligned} Q_{h_{nd2}} &= 12.42 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) > Q_{h_{nd,max2}} = 9.57 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) \\ Q_{h_{nd1}} &= 42.47 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) > Q_{h_{nd,max1}} = 26.78 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) \end{aligned}$$

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

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre obnovu:

$$\begin{aligned} Q_{h_{nd2}} &= 12.42 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) < Q_{h_{nd,max2}} = 19.15 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) \\ Q_{h_{nd1}} &= 42.47 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < Q_{h_{nd,max1}} = 53.55 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) \end{aligned}$$

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/(m².a)]	[kWh/(m².a)]	[kWh/(m².a)]	%
7	Potreba tepla na vykurovanie	89.04	42.47	46.57	52.30
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	115.13	50.33	64.80	56.28
9	na prípravu teplej vody	12.17	12.16	0.01	0.12
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	22.07	15.42	6.65	30.13
12	Celk. potr. energie	149.37	77.91	71.46	47.84
13	Primárna energia	118.86	63.83	55.02	46.29
14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna fotovoltaická		3.56		
16	solárna tepelná				
17	kogenerácia				
18	Tep. energia z iného obn. zdroja		10.24		

	Pôvodný stav	Navrhovaný stav
Podlahová plocha	15174,74	15609,52
CO2 emisie (kg/m2.a)	48,11	19,23
Primárna energia (kWh/m2.a)	118,86	63,83
	tCO2/rok	%
Úspora emisií	429,8857	58,88
	kWh/rok	%
Úspora primárnej energie	807313,9348	44,76
		(kWh/rok)/m2
Merná úspora energií na m2 podlahovej plochy		53,2012
		(tCO2/rok)/m2
Merná úspora emisií na m2 podlahovej plochy		0,0283

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	E	B	C	-	D	B
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:	Obnova budovy študentského domova Ľ. Štúra vo Zvolene
2	Ulica, číslo:	Študentská 17
3	Obec:	Zvolen
4	Parc. č.:	676/2,3,4,5,6,7,10
5	Katastrálne územie:	Zvolen
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	1964
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	2023
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	-
15		Šírka budovy	74.50 m
16		Dĺžka budovy	148.62 m
17		Výška budovy	13.85 m
18		Počet podlaží	4
19		Obostavaný objem	51878.36 m ³
20		Celková podlahová plocha	15174.74 m ²
21		Celková teplovýmenná plocha	18573.40 m ²
22		Priemerná konštrukčná výška	3.46 m
23		Faktor tvaru	0.36 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	Obvodová stena	1.45	6304.50	1.00
27	2				
28	3				
29	4				
30	5				
		Strecha			
31	1	Strecha - Typ 1	0.09	3950.10	1.00
32	2	Strecha - Typ 2	0.12	815.80	1.00
33	3	Balkón	3.15	15.04	1.00
34	4				
35	5				
		Podlaha			
36	1	Podlaha nad suterénom	1.93	3334.84	0.50
37	2	Podlaha na teréne	0.39	1446.10	1.00
38	3				
39	4				
40	5				
		Otvorové konštrukcie			
41	1	Dvere s izolačným 2-sklom	1.55	1048.28	1.0
42	2	Okná s izolačným 2-sklom	1.55	1645.76	1.0
43	3	Okná s jednoduchým zasklením	3.15	12.98	1.0
44	4				
45	5				
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (U_m)			1.06	W/(m².K)
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) 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			1857.34	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	Dvere	1481.18	0.00010
51	2	Okná	3921.54	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)		0.308	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)				463254.46272	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 severozápad	130	0.75	0.9	393.84	132.92
63		2 juhovýchod	260	0.75	0.9	516.13	174.19
64		3 severovýchod	130	0.75	0.9	904.57	305.29
65		4 juhozápad	260	0.75	0.9	879.51	296.83
66		5 juhozápad	260	0.85	0.9	12.98	4.97
67		6					
68		7					
69		8					
70		Solárne tepelné zisky				180678.20	kWh/a

	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda					
71		Merná tepelná strata prechodom (H _t)					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					0.95
87		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					89.04 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)					26454.46	W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda						kWh/(m ² .a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					89.04	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:	Obnova budovy študentského domova L. Štúra vo Zvolene
2	Ulica, číslo:	Študentská 17
3	Obec:	Zvolen
4	Parc. č.:	676/2,3,4,5,6,7,10
5	Katastrálne územie:	Zvolen
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	15174.74 m ²
9		Vykurovací systém	Neprerušovaný
10		Distribučný systém	Teplovodný
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Iné
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	15 mm
13		Teplotný spád	80.0/60.0 °C
14		Druh a typ rekuperácie	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	Nie
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)	89.04 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	15 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	148.62 m
32		Šírka zóny	74.50 m
33		Výška zóny	3.46 m
34		Počet podlaží v zóne	4
35		Merná tepelná strata	26454.46 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	112.13	kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	2.28	kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	114.41	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)	0.01	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		89.04	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla		115.13	kWh/(m².a)
61	"Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)"		115.13	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia		0.04	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove		77.07	%

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

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Obnova budovy študentského domova L. Štúra vo Zvolene
2	Ulica, číslo:	Študentská 17
3	Obec:	Zvolen
4	Parc. č.:	676/2,3,4,5,6,7,10
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	Budovy škôl a školských zariadení
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované
9		Systém prípravy TV	Externý zásobník
10		Celková podlahová plocha	15174.74 m ²
11		Distribučný systém	Teplovodný
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Iné
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	15 mm
14		Meranie a regulácia	Automatická
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	ďiaľkové vykurovanie
16		Energetický nosič	Zemný plyn
17		Umiestnenie zdroja	Diaľkovo
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	0.000659 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	15 mm
24		Dĺžka potrubí	555 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)	0.43 kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1.74 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	0.22 kWh/(m ² .a)
34		Typ čerpadla	elektrické
35		Príkon čerpadla (spolu)	0.0888 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	12.17	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	12.17	kWh/(m².a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	12.17	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	8.15	%

Tabuľka 5: **Potreba energie na osvetlenie**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Obnova budovy študentského domova L. Štúra vo Zvolene
2	Ulica, číslo:	Študentská 17
3	Obec:	Zvolen
4	Parc. č.:	676/2,3,4,5,6,7,10
5	Katastrálne územie:	Zvolen
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	15174.74 m ²
12		Lokalita - zemepisná šírka	19.1449 °
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	48.5526 °
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	2707.03 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)		22.07 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		14.78 %

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	89.04			
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	115.13			
9	na prípravu teplej vody	12.17			
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	22.07			
12	Celk. potr. energie	149.37			
13	Primárna energia	118.86			
14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna fotovoltaická				
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:	Obnova budovy študentského domova L. Štúra vo Zvolene
2	Ulica, číslo:	Študentská 17
3	Obec:	Zvolen
4	Parc. č.:	676/2,3,4,5,6,7,10
5	Katastrálne územie:	Zvolen
6	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/(m ² .a)]	89.04			10.00							121.11
Straty vykurovacieho systému v budove											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	112.13										112.13
Straty pri rozvode tepla	2.28			0.43							2.71
Straty pri akumulácii tepla				1.74							1.74
Späťne získané teplo v [kWh/(m ² .a)]											
Vlastná energia v budove											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0.01			0.01							0.02
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v [kWh/(m ² .a)]	114.45			10.00							146.52
Straty mimo hranice budovy											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla [kWh/(m ² .a)]	115.13			12.17							149.37
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0.00			0.00					0.00		0.00
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov [kWh/(m ² .a)]	115.13			12.17					22.07		149.37

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č.r.	Miesto spotreby		Energetický nosič																	
			Potreba energie	Zemný plyn - DV	Nafta	Drevo kusové	Zemný plyn	Elektrina	Ťažký vykurovací olej	Hnedé uhlie	Čierne uhlie	Drevoštiepka	Ľahký vykurovací olej	El. energia	STE	SFE	TEvB	EEK	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potr. en. budovy	Vykurovanie	115.13	115.12										0.01						
2		Príprava teplej vody	12.17	12.17										0.01						
3		Chladenie a vetranie																		
4		Osvetlenie	22.07											22.07						
5		Celková potreba energie budovy	149.37	127.28										22.09						149.37
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)		149.37	127.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	149.37
11	Primárna en. CO ₂	Typ energetického nosiča																		
12		Váhové faktory pre primárnu energiu		0.55										2.20						
13		Primárna energia kWh/(m².a)		70.26										48.60						118.86
14		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0.35										0.17						
15		Emisie CO₂ v kg/(m₂.a)		44.42										3.69						48.11

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

Fragmenty aktuálneho stavu - Skladba konštrukcií

Obvodová stena

1. Vstupné a okrajové podmienky

Exteriér				Interiér			
Teplota	θ_e :	-15	°C	Teplota	θ_i :	20	°C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84	%	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	Rse:	0.04	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	Rsi:	0.13	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\varphi_{si}$:	0,2	K

2. Skladba konštrukcie

č.	Názov materiálu	d mm	ρ kg/m ³	Λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000
2.	tehla plná pálená	450	1800	0.880	900	9.000
3.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.52	4.40	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	Ro:	0.69		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.45	0.22	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	Rd:	3.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	17.98	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.52	2.00	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.45	0.46	W/m ² K	NEVYHOVUJE

Strecha - Typ 1

1. Vstupné a okrajové podmienky

Exteriér				Interiér			
Teplota	θ_e :	-15	°C	Teplota	θ_i :	20	°C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84	%	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.1	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\varphi_{si}$:	0,2	K

2. Skladba konštrukcie

č.	Názov materiálu	d mm	ρ kg/m ³	Λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000
2.	železobetón	120	2200	1.360	1020	40.000
3.	Heraklit I	50	200	0.080	1630	5.000
4.	škvára	50	750	0.280	750	3.000
5.	vzduchová medzera	30	1000	0.560	4200	1.111
6.	prefabrikovaný panel dierovaný	200	1200	1.340	840	23.000
7.	PIR doska	60	30	0.022	1500	120.000
8.	PIR doska	160	30	0.022	1500	120.000
9.	Hydroizolácia	1	1400	0.210	1470	15000.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	11.10	6.50	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	11.24		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.09	0.15	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	9.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.88	12.80	°C	VYHOVUJE

Strecha - Typ 2

1. Vstupné a okrajové podmienky

Exteriér				Interiér			
Teplota	θ_e :	-15	°C	Teplota	θ_i :	20	°C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84	%	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.1	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\varphi_{si}$:	0,2	K

2. Skladba konštrukcie

č.	Názov materiálu	d mm	ρ kg/m ³	Λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000
2.	železobetón	120	2200	1.360	1020	40.000
3.	Heraklit I	50	200	0.080	1630	5.000
4.	škvára	50	750	0.280	750	3.000
5.	vzduchová medzera	30	1000	0.560	4200	1.111
6.	prefabrikovaný panel dierovaný	200	1200	1.340	840	23.000
7.	EPS 100S	60	20	0.036	1270	50.000
8.	PIR doska	120	30	0.022	1500	120.000
9.	Hydroizolácia	1	1400	0.210	1470	15000.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	8.23	6.50	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	8.37		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.12	0.15	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	9.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.83	12.80	°C	VYHOVUJE

Podlaha nad suterénom

1. Vstupné a okrajové podmienky

Exteriér				Interiér			
Teplota	θ_e :	-15	°C	Teplota	θ_i :	20	°C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84	%	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.17	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.17	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\varphi_{si}$:	0,2	K

2. Skladba konštrukcie

č.	Názov materiálu	d mm	ρ kg/m ³	Λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1.	Nášľapná vrstva	5	1400	0.160	1100	17000.000
2.	cementový poter	40	1800	1.300	840	40.000
3.	železobetón	150	2200	1.360	1020	40.000
4.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.18	1.30	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.52		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.93	0.76	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	4.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	17.29	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.18	0.30	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.93	1.6	W/m ² K	NEVYHOVUJE

Podlaha na teréne

1. Vstupné a okrajové podmienky

Exteriér				Interiér			
Teplota	θ_e :	5	°C	Teplota	θ_i :	20	°C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	79	%	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.17	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\varphi_{si}$:	0,2	K

2. Skladba konštrukcie

č.	Názov materiálu	d mm	ρ kg/m ³	Λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1.	Nášľapná vrstva	10	1400	0.160	1100	17000.000
2.	Betónová mazanina/poter	135	2000	1.050	840	19.000
3.	Hydroizolácia	1	1400	0.210	1470	15000.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.20	2.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.37		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.39		W/m ² K	
Difúzny odpor	R_d :	3.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.36	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.20	1.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.39		W/m ² K	

Balkón

1. Vstupné a okrajové podmienky

Exteriér				Interiér			
Teplota	θ_e :	-15	°C	Teplota	θ_i :	20	°C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84	%	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.1	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\varphi_{si}$:	0,2	K

2. Skladba konštrukcie

č.	Názov materiálu	d mm	ρ kg/m ³	Λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1.	Nášľapná vrstva	5	1400	0.160	1100	17000.000
2.	cementový poter	40	1800	1.300	840	40.000
3.	železobetón	150	2200	1.360	1020	40.000
4.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.18	6.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.32		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	3.15	0.15	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	4.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	15.59	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.18	3.20	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	3.15	0.3	W/m ² K	NEVYHOVUJE

Náprava

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

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Obnova budovy študentského domova Ľ. Štúra vo Zvolene
2	Ulica, číslo:	Študentská 17
3	Obec:	Zvolen
4	Parc. č.:	676/2,3,4,5,6,7,10
5	Katastrálne územie:	Zvolen
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	1964
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	2023
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	-
15		Šírka budovy	74.50 m
16		Dĺžka budovy	148.62 m
17		Výška budovy	13.85 m
18		Počet podlaží	4
19		Obostavaný objem	53391.28 m ³
20		Celková podlahová plocha	15609.52 m ²
21		Celková teplovýmenná plocha	18869.62 m ²
22		Priemerná konštrukčná výška	3.46 m
23		Faktor tvaru	0.35 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	Obvodová stena - Typ 1a	0.17	5689.61	1.00
27	2	Obvodová stena - Typ 2	0.21	373.78	1.00
28	3	Obvodová stena - Typ 1b	1.45	294.82	1.00
29	4				
30	5				
		Strecha			
31	1	Strecha - Typ 1	0.09	4043.73	1.00
32	2	Strecha - Typ 2	0.12	842.39	1.00
33	3	Balkón	0.85	16.07	1.00
34	4				
35	5				
		Podlaha			
36	1	Podlaha nad suterénom	1.93	3436.04	0.50
37	2	Podlaha na teréne	0.38	1466.15	1.00
38	3				
39	4				
40	5				
		Otvorové konštrukcie			
41	1	Dvere s izolačným 3-sklom (na výmenu)	0.80	1048.28	1.0
42	2	Okná s izolačným 3-sklom (na výmenu)	0.80	1658.75	1.0
43	3				
44	4				
45	5				
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (U_m)			0.50	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)			0.07	W/(m².K)
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			1320.87	W/K

		Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií / [m]	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní (i.10 ⁴) [m²/(s.Pa ^{0.67})]
50	1	Dvere	1481.18	0.00010
51	2	Okná	3921.54	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)		0.283	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)				476527.42656	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 severozápad	130	0.7	0.9	393.84	124.06
63		2 juhovýchod	260	0.7	0.9	516.13	162.58
64		3 severovýchod	130	0.7	0.9	904.57	284.94
65		4 juhozápad	260	0.7	0.9	892.49	281.13
66		5					
67		6					
68		7					
69		8					
70		Solárne tepelné zisky				168491.27	kWh/a

	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda					
71		Merná tepelná strata prechodom (H _t)					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					0.88
87		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					42.47 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)					16504.99	W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda						kWh/(m ² .a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					42.47	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:	Obnova budovy študentského domova L. Štúra vo Zvolene
2	Ulica, číslo:	Študentská 17
3	Obec:	Zvolen
4	Parc. č.:	676/2,3,4,5,6,7,10
5	Katastrálne územie:	Zvolen
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	15609.52 m ²
9		Vykurovací systém	Neprerušovaný
10		Distribučný systém	Teplovodný
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Iné
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	15 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	ďal'kové vykurovanie, tepelné čerpadlo - vzduch/voda
18		Energetický nosič	Zemný plyn, Elektrina
19		Umiestnenie zdroja	Diaľkovo, V budove
20		Účinnosť výroby tepla	84, 290 %
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla a energie, Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	42.47 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	15 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	148.62 m
32		Šírka zóny	74.50 m
33		Výška zóny	3.46 m
34		Počet podlaží v zóne	4
35		Merná tepelná strata	16504.99 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	48.07	kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	2.22	kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	50.29	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)	0.01	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	8.24	kWh/(m².a)

	VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla		42.47	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla		50.33	kWh/(m².a)
61	"Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)"		42.09	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia		0.04	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove		64.60	%

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

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Obnova budovy študentského domova L. Štúra vo Zvolene
2	Ulica, číslo:	Študentská 17
3	Obec:	Zvolen
4	Parc. č.:	676/2,3,4,5,6,7,10
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	Budovy škôl a školských zariadení
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované
9		Systém prípravy TV	Externý zásobník
10		Celková podlahová plocha	15609.52 m ²
11		Distribučný systém	Teplovodný
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Iné
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	15 mm
14		Meranie a regulácia	Automatická
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	diaľkové vykurovanie, tepelné čerpadlo - vzduch/voda
16		Energetický nosič	Zemný plyn, Elektrina
17		Umiestnenie zdroja	Diaľkovo, V budove
18		Účinnosť výroby tepla	84, 290 %
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	0.000641 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	15 mm
24		Dĺžka potrubí	555 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)	0.42 kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1.74 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	0.21 kWh/(m ² .a)
34		Typ čerpadla	elektrické
35		Príkon čerpadla (spolu)	0.0888 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	Tepelné čerpadlo
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	1.99	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	10.17	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		12.16	kWh/(m².a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja		10.17	kWh/(m².a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpádlá)		0.01	kWh/(m².a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove		15.61	%

Tabuľka 5: **Potreba energie na osvetlenie**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Obnova budovy študentského domova L. Štúra vo Zvolene
2	Ulica, číslo:	Študentská 17
3	Obec:	Zvolen
4	Parc. č.:	676/2,3,4,5,6,7,10
5	Katastrálne územie:	Zvolen
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	15609.52 m ²
12		Lokalita - zemepisná šírka	19.1449 °
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	48.5526 °
14		Prevádzkový čas od:	07:00:00 h
15		Prevádzkový čas do:	14:30:00 h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	0.71 -
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	kW
19		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	2707.03 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)		15.42 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		19.79 %

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	89.04	42.47	46.57	52.30
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	115.13	50.33	64.80	56.28
9	na prípravu teplej vody	12.17	12.16	0.01	0.12
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	22.07	15.42	6.65	30.13
12	Celk. potr. energie	149.37	77.91	71.46	47.84
13	Primárna energia	118.86	63.83	55.02	46.29
14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna fotovoltaická		3.56		
16	solárna tepelná				
17	kogenerácia				
18	Tep. energia z iného obn. zdroja		10.24		

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Obnova budovy študentského domova L. Štúra vo Zvolene
2	Ulica, číslo:	Študentská 17
3	Obec:	Zvolen
4	Parc. č.:	676/2,3,4,5,6,7,10
5	Katastrálne územie:	Zvolen
6	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/(m ² .a)]	42.47			10.00					15.42		67.89
Straty vykurovacieho systému v budove											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	48.07										48.07
Straty pri rozvode tepla	2.22			0.42							2.63
Straty pri akumulácii tepla				1.74							1.74
Spätné získané teplo v [kWh/(m ² .a)]											
Vlastná energia v budove											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0.01			0.01							0.02
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v [kWh/(m ² .a)]	51.39			10.00					15.42		76.81
Straty mimo hranice budovy											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla [kWh/(m ² .a)]	50.33			12.16					15.42		77.91
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	8.24			1.99					3.56		13.80
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov [kWh/(m ² .a)]	42.09			10.17					11.86		64.11

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č.r.	Miesto spotreby		Energetický nosič																	
			Potreba energie	Zemný plyn - DV	Elektrina - HPAW	Jadrová energia	Čierne uhlie	Ťažký vykurovací olej	Nafta	Zemný plyn	Čiernouhoľný koks	Hnedé uhlie	Drevo peletky	El. energia	STE	SFE	TEvB	EEK	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potr. en. budovy	Vykurovanie	50.33	37.74	12.58									0.01						
2		Príprava teplej vody	12.16	9.11	3.04									0.01						
3		Chladenie a vetranie																		
4		Osvetlenie	15.42											15.42		3.56				
5		Celková potreba energie budovy	77.91	46.85	15.62									15.44						77.91
6	OZE	Na mieste	13.80		10.24									3.56		3.56				
7	Mimo b.	Straty pri výrobe																		
8		Straty pri distribúcii mimo budovy																		
9		Straty pri odovzdávaní mimo budovy																		
10	Dodaná energia kWh/(m².a)		64.11	46.85	5.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.11
11	Primárna en. CO ₂	Typ energetického nosiča																		
12		Váhové faktory pre primárnu energiu		0.55	2.20									2.20						
13		Primárna energia kWh/(m².a)		25.86	11.84									26.13						63.83
14		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0.35	0.17									0.17						
15		Emisie CO₂ v kg/(m₂.a)		16.35	0.90									1.98						19.23

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

Fragmenty navrhovaného stavu - Skladba konštrukcií

Obvodová stena - Typ 1a

1. Vstupné a okrajové podmienky

Exteriér				Interiér			
Teplota	θ_e :	-15	°C	Teplota	θ_i :	20	°C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84	%	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.13	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\varphi_{si}$:	0,2	K

2. Skladba konštrukcie

č.	Názov materiálu	d mm	ρ kg/m ³	Λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000
2.	tehla plná pálená	450	1800	0.880	900	9.000
3.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000
4.	Knauf Insulation FKD S Thermal	180	42	0.035	880	1.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	5.66	4.40	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	5.83		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.17	0.22	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	4.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.76	12.80	°C	VYHOVUJE

Strecha - Typ 1

1. Vstupné a okrajové podmienky

Exteriér				Interiér			
Teplota	θ_e :	-15	°C	Teplota	θ_i :	20	°C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84	%	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.1	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\varphi_{si}$:	0,2	K

2. Skladba konštrukcie

č.	Názov materiálu	d mm	ρ kg/m ³	Λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000
2.	železobetón	120	2200	1.360	1020	40.000
3.	Heraklit I	50	200	0.080	1630	5.000
4.	škvára	50	750	0.280	750	3.000
5.	vzduchová medzera	30	1000	0.560	4200	1.111
6.	prefabrikovaný panel dierovaný	200	1200	1.340	840	23.000
7.	PIR doska	60	30	0.022	1500	120.000
8.	PIR doska	160	30	0.022	1500	120.000
9.	Hydroizolácia	1	1400	0.210	1470	15000.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	11.10	6.50	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	11.24		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.09	0.15	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	9.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.88	12.80	°C	VYHOVUJE

Strecha - Typ 2

1. Vstupné a okrajové podmienky

Exteriér				Interiér			
Teplota	θ_e :	-15	°C	Teplota	θ_i :	20	°C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84	%	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.1	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\varphi_{si}$:	0,2	K

2. Skladba konštrukcie

č.	Názov materiálu	d mm	ρ kg/m ³	Λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000
2.	železobetón	120	2200	1.360	1020	40.000
3.	Heraklit I	50	200	0.080	1630	5.000
4.	škvára	50	750	0.280	750	3.000
5.	vzduchová medzera	30	1000	0.560	4200	1.111
6.	prefabrikovaný panel dierovaný	200	1200	1.340	840	23.000
7.	EPS 100S	60	20	0.036	1270	50.000
8.	PIR doska	120	30	0.022	1500	120.000
9.	Hydroizolácia	1	1400	0.210	1470	15000.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	8.23	6.50	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	8.37		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.12	0.15	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	9.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.83	12.80	°C	VYHOVUJE

Podlaha nad suterénom

1. Vstupné a okrajové podmienky

Exteriér				Interiér			
Teplota	θ_e :	-15	°C	Teplota	θ_i :	20	°C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84	%	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	Rse:	0.17	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	Rsi:	0.17	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\varphi_{si}$:	0,2	K

2. Skladba konštrukcie

č.	Názov materiálu	d mm	ρ kg/m ³	Λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1.	Nášľapná vrstva	5	1400	0.160	1100	17000.000
2.	cementový poter	40	1800	1.300	840	40.000
3.	železobetón	150	2200	1.360	1020	40.000
4.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.18	1.30	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	Ro:	0.52		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.93	0.76	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	Rd:	4.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	17.29	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.18	0.30	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.93	1.6	W/m ² K	NEVYHOVUJE

Podlaha na teréne

1. Vstupné a okrajové podmienky

Exteriér				Interiér			
Teplota	θ_e :	5	°C	Teplota	θ_i :	20	°C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	79	%	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.17	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\varphi_{si}$:	0,2	K

2. Skladba konštrukcie

č.	Názov materiálu	d mm	ρ kg/m ³	Λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1.	Nášľapná vrstva	10	1400	0.160	1100	17000.000
2.	Betónová mazanina/poter	135	2000	1.050	840	19.000
3.	Hydroizolácia	1	1400	0.210	1470	15000.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.20	2.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.37		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.38		W/m ² K	
Difúzny odpor	R_d :	3.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.36	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.20	1.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.38		W/m ² K	

Balkón

1. Vstupné a okrajové podmienky

Exteriér				Interiér			
Teplota	θ_e :	-15	°C	Teplota	θ_i :	20	°C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84	%	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.1	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\varphi_{si}$:	0,2	K

2. Skladba konštrukcie

č.	Názov materiálu	d mm	ρ kg/m ³	Λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1.	Hydroizolácia	1	1400	0.210	1470	15000.000
2.	XPS	30	28	0.035	2060	85.000
3.	Nášľapná vrstva	5	1400	0.160	1100	17000.000
4.	cementový poter	40	1800	1.300	840	40.000
5.	železobetón	150	2200	1.360	1020	40.000
6.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1.04	6.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	1.18		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.85	0.15	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	6.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.81	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1.04	3.20	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.85	0.3	W/m ² K	NEVYHOVUJE

Obvodová stena - Typ 1b

1. Vstupné a okrajové podmienky

Exteriér				Interiér			
Teplota	θ_e :	-15	°C	Teplota	θ_i :	20	°C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84	%	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	Rse:	0.04	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	Rsi:	0.13	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\varphi_{si}$:	0,2	K

2. Skladba konštrukcie

č.	Názov materiálu	d mm	ρ kg/m ³	Λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000
2.	tehla plná pálená	450	1800	0.880	900	9.000
3.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.52	4.40	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	Ro:	0.69		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.45	0.22	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	Rd:	3.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	17.98	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.52	2.00	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.45	0.46	W/m ² K	NEVYHOVUJE

Obvodová stena - Typ 2

1. Vstupné a okrajové podmienky

Exteriér				Interiér			
Teplota	θ_e :	-15	°C	Teplota	θ_i :	20	°C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84	%	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50	%
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.13	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\varphi_{si}$:	0,2	K

2. Skladba konštrukcie

č.	Názov materiálu	d mm	ρ kg/m ³	Λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000
2.	tehla plná pálená	450	1800	0.880	900	9.000
3.	Omietka	5	1300	0.990	1000	10.000
4.	Kingspan Kooltherm (fenolová pena)	80	35	0.020	1200	35.000

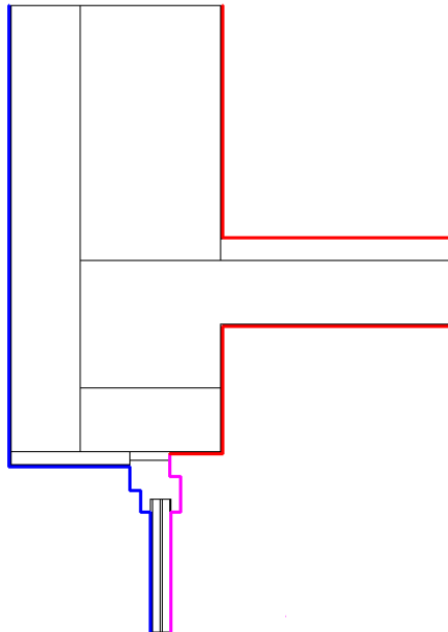
3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	4.52	4.40	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	4.69		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.21	0.22	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	4.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.70	12.80	°C	VYHOVUJE

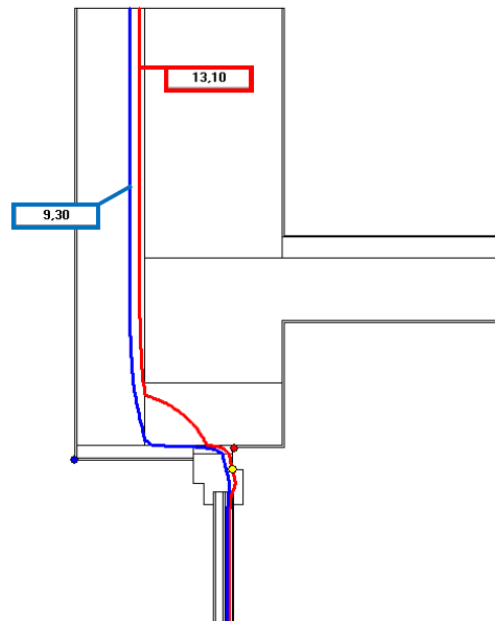
Detail konštrukcií - 2D detaily

Detail styku vertikálnej a otvorovej konštrukcie - 3sklo

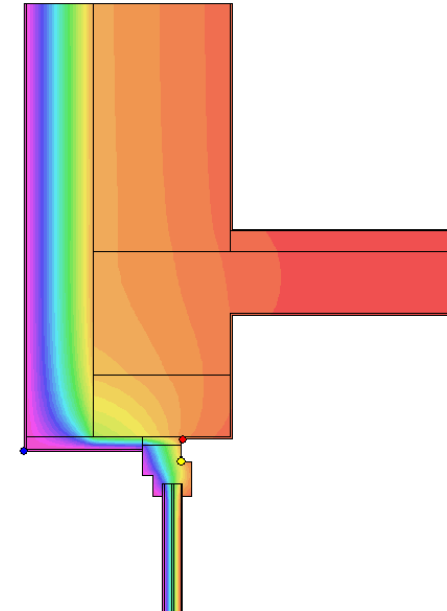
Okrajové podmienky



Priebeh kritických izoterm



Teplotné pole



Legenda

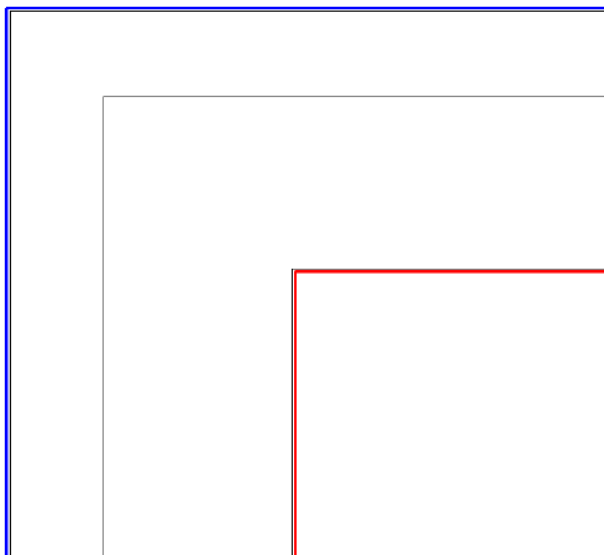
R_{se}: 0.04 m²K/W, θ_e: -15 °C, φ_e: 84 %

R_{si}: 0.25 m²K/W, θ_i: 20 °C, φ_i: 50 %

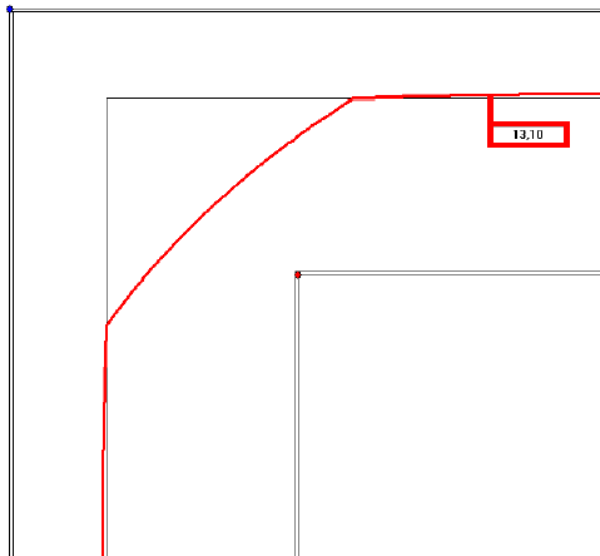
R_{si}: 0.13 m²K/W, θ_i: 20 °C, φ_i: 50 %

Detail horizontálneho styku konštrukcií - roh steny

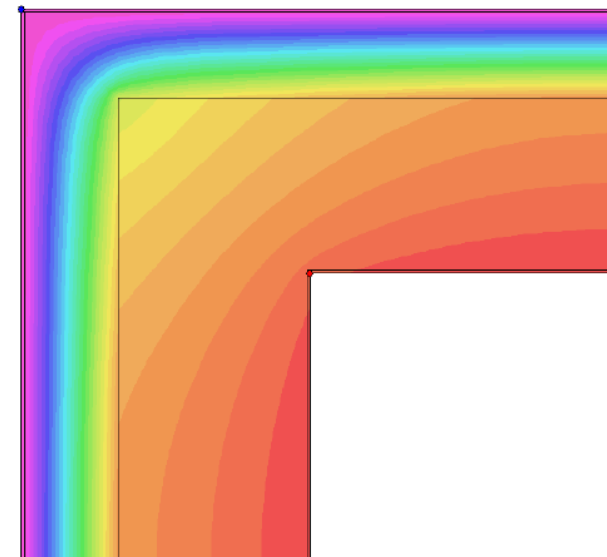
Okrajové podmienky



Priebeh kritických izoterm



Teplotné pole



Legenda

Rse: 0.04 m²K/W, θ_e : -15 °C, ϕ_e : 84 %

Rsi: 0.25 m²K/W, θ_i : 20 °C, ϕ_i : 50 %

Rsi: 0.13 m²K/W, θ_i : 20 °C, ϕ_i : 50 %

Tepelná stabilita miestnosti

V letnom období (STN 73 0540-2 Z1+Z2, 2019)

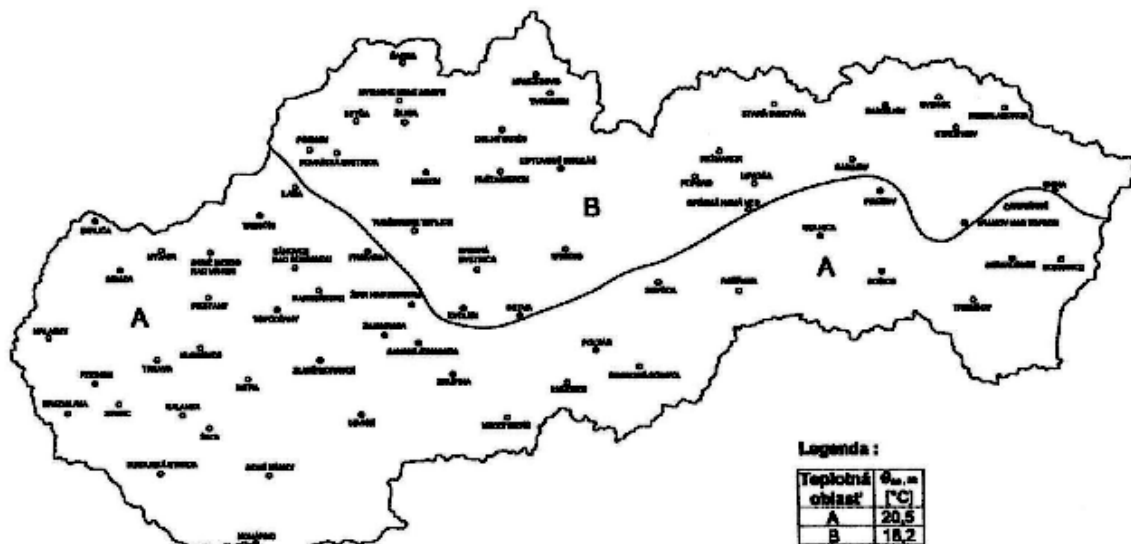
Najvyšší denný vzostup teploty vzduchu v miestnosti v letnom období

Tabuľka 8 - Hodnoty $\theta_{ai,max,N}$

Druh budovy	Najvyššia denná teplota vzduchu v miestnosti v letnom období $\theta_{ai,max,N}$ °C
Bytové a nebytové nevýrobné ¹⁾	26,0
Ostatné s vnútorným zdrojom tepla - do 25 W/m ³	29,5
Ostatné s vnútorným zdrojom tepla - nad 25 W/m ³	31,5

¹⁾Môže sa pripustiť prekročenie požadovanej hodnoty súvislo najviac 10% z prevádzkového času, ak s tým stavebník súhlasí. Znamená to súvislý čas 2,4h počas celého dňa pre bytové budovy a 1h pre budovu, kde je prevádzkový čas 10h.

Kritickou miestnosťou sa myslí miestnosť s najväčšou plochou priamo oslnených výplňových konštrukcií orientovaných na slnečné strany v rozmedzí Z - J - V.



Obrázok A.3 – Mapa teplotných oblastí Slovenska v letnom období

Miestnosť má 1 ožiarenú vonkajšiu konštrukciu, stenu orientovanú na JZ.

Porovnanie pre kritickú miestnosť objektu (Nebytové nevýrobné):

Tepločná oblasť:	B (18.2 °C)
Otvory okien:	4.86 m ²
Podlaha:	17.83 m ²
Strecha:	17.83 m ²
Obvodová stena:	11.39 m ²

$$\theta_{ai,max} = \theta_{e,m} + \Delta\theta_{ai,max}$$

$$\theta_{ai,max} = 18.2 \text{ °C} + 6.5 = 24.7 \text{ °C}$$

$$\theta_{ai,max} = 24.7 \text{ °C} < \theta_{ai,max,N} = 26,0 \text{ °C}$$

Kritická miestnosť vyhovuje, preto nenavrhujeme žiadne dodatočné opatrenie.

IDENTIFIKAČNÝ LIST

Číslo zákazky: **2023 06170**

Názov zákazky: **Obnova budovy študentského domova L. Štúra TU vo Zvolene**

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: **10.2023**