



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

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Názov stavby:	Rekonštrukcia administratívnej budovy - časť SO 02
Druh budovy:	Administratívna budova
Druh realizácie:	Významná obnova
Miesto stavby:	Banská Bystrica - Banská Bystrica, Komenského 837/12, parc.č.:1909/1
Vypracoval:	Ing. Ján Hlina
Zodpovedná osoba:	Ing. Ján Hlina 4202*A*1

Miesto a dátum vypracovania posudku: Liptovský Mikuláš, 12.2023

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

Zatepl'ovací 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

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 **Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 02, Banská Bystrica**, ktorá bola poskytnutá v el. forme.

Charakteristika stavby a stavebné riešenie

Objekt je postavený ako administratívna budova v existujúcej zástavbe.

Obvodový plášť je postavený z: Obvodové steny :CDm tehla hr:450mm; Parapetné steny :CDm tehla hr:300mm; Stena vnútorná :CDm tehla hr:450mm.

Strešný plášť je z: Záklop nad časťou B: Omietka; Drevený záklop; Železobetónový nosník+doska hr:220mm; škvára hr:100mm; Betónový poter hr:80mm; Drevený priehradový väzník; Záklop nad časťou C: zavesený SDK podhl'ad; Drevený trámový strop hr:200mm; Kartón; Minerálna vlna hr:20mm; Heraklit hr:30mm; Drevený priehradový väzník; Plochá strecha nad C: Omietka; Železobetónová stropná doska hr:250mm; Podkladný betón v sklone; Asfaltová strešná krytina; Podlaha lodžie: Cementový poter hr:100mm; škvára hr:100mm; Betónový poter hr:75mm; Železobetónový nosník+doska hr:220mm; Drevený záklop; Omietka.

Otvorové konštrukcie: Okná drevené s jednoduchým zasklením; Okná sklobetónové; Okná plastové s izolačným 2-sklom; Dvere plastové s izolačným 2-sklom; Dvere drevené s jednoduchým zasklením.

Podlahy: Podlaha na teréne: Nášľapná vrstva; Cementový poter hr:100mm; Podlaha nad nevyk. priestorom: Nášľapná vrstva; Cementový poter hr:100mm; železobetónový strop hr:250mm; Strop nad exteriérom: Cementový poter hr:100mm; škvára hr:100mm; Betónový poter hr:75mm; Železobetónový nosník+doska hr:220mm; Drevený záklop; Omietka.

Evidenčné údaje riešeného projektu

Názov stavby:	Rekonštrukcia administratívnej budovy - časť SO 02
Miesto stavby:	Banská Bystrica - Banská Bystrica, Komenského 837/12, parc.č.:1909/1
Stupeň:	PSP
Charakteristika stavby:	Významná obnova
Typ objektu:	Administratívna budova

Počet hodnotených poschodí

Počet nadzemných podlaží:	3
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

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

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

$Qh_{nd,max1}$ 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 $n_{pr} = 0.35 \text{ 1/h} < n_{min} = 0.5 \text{ 1/h}$

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: 0.44 1/m
- priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy: 1.32 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 na zemný plyn s teplovodným vykurovaním. Vykurovacia sústava: radiátory v celom objekte.

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

Posúdenie osvetlenia

Osvetlenie objektu zabezpečujú pôvodné trubicové svietidlá a LED svietidlá.

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 [m²K/W]		Odporúčaná hodnota R [m²K/W]	Posúdenie
Podlaha na teréne	0.14	<	2.5	NEVYHOVUJE
Podlaha nad nevyk. priestorom	0.32	<	1.3	NEVYHOVUJE
obvodové steny	0.66	<	4.4	NEVYHOVUJE
parapetné steny	0.44	<	4.4	NEVYHOVUJE
Stena vnútorná	0.66	<	1.1	NEVYHOVUJE
záklap nad časťou B	0.60	<	4.9	NEVYHOVUJE
záklap nad časťou C	1.93	<	4.9	NEVYHOVUJE
plochá strecha nad C	0.23	<	6.5	NEVYHOVUJE
Podlaha nad exteriérom	0.67	<	6.5	NEVYHOVUJE
podlaha lodžie	0.67	<	6.5	NEVYHOVUJE

Vypočítaná potreba tepla na vykurovanie objektu:

$$Q_{h_{nd2}} = 41.29 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}), Q_{h_{nd1}} = 143.38 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

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	143.38			
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	181.19			
9	na prípravu teplej vody	7.25			
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	8.90			
12	Celk. potr. energie	197.34			
13	Primárna energia	156.47			
14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna fotovoltická				
16	solárna tepelná				
17	kogenerácia				
18	Tep. energia z iného obn. zdroja				

Náprava

Návrh doporučených opatření

- **Steny:** Obvodové steny doplnené: Minerálna vlna hr:200mm; Parapetné steny doplnené: Minerálna vlna hr:200mm; Steny loggie doplnené: Minerálna vlna hr:150mm
- **Strechy:** Záklop nad časťou B doplnený: Minerálna vlna hr:300mm; Záklop nad časťou C doplnený: Minerálna vlna hr:300mm; Plochá strecha nad C doplnená: Minerálna vlna hr:300mm; Podlaha lodžie doplnená: Cementový poter hr:50mm; PIR doska hr:200mm
- **Otvory:** Okná plastové s izolačným 3-sklom; Dvere hliníkové s izolačným 3-sklom; Dvere plastové s izolačným 3-sklom
- **Podlahy:** Podlaha nad nevyk. priestorom doplnená: Minerálna vlna hr:50mm; Podlaha nad exteriérom doplnená: Minerálna vlna hr:200mm
- **Vykurovanie:** Navrhujem osadiť: Tepelné čerpadlo - vzduch/vzduch s teplovzdušným vykurovaním. Vykurovací systém bude: teplovzdušne a teplovodne v celom objekte. FVE panely s výkonom 40kWp.
- **Príprava TV:** Bez návrhu opatření
- **Osvetlenie:** V objekte sú navrhnuté úsporné LED svietidlá. Fotovoltaické panely s výkonom 30kWp.
- **Obnoviteľné zdroje:** Tepelné čerpadlo, Fotovoltaické 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
Podlaha na teréne	0.14	<	2.5	NEVYHOVUJE * ¹
Podlaha nad nevyk. priestorom	1.57	>	1.3	VYHOVUJE
obvodové steny	5.66	>	4.4	VYHOVUJE
parapetné steny	5.44	>	4.4	VYHOVUJE
Stena vnútorná	0.66	<	1.1	NEVYHOVUJE * ¹
záklop nad časťou B	8.10	>	4.9	VYHOVUJE
záklop nad časťou C	8.61	>	4.9	VYHOVUJE
plochá strecha nad C	7.73	>	6.5	VYHOVUJE
Podlaha nad exteriérom	5.67	<	6.5	NEVYHOVUJE * ²
podlaha lodžie	9.36	>	6.5	VYHOVUJE
steny loggie	4.41	>	4.4	VYHOVUJE

*¹ - Konštrukcia nepodlieha rekonštrukcii

*² - Konštrukcia vyhovuje na minimálne hodnoty tepelného odporu podľa STN 73 0540.

Vypočítaná potreba tepla na vykurovanie objektu:

$$Q_{h_{nd2}} = 11.04 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}), Q_{h_{nd1}} = 39.66 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre novostavbu:

$$Q_{h_{nd2}} = 11.04 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) > Q_{h_{nd, \max 2}} = 10.59 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok})$$

$$Q_{h_{nd1}} = 39.66 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) > Q_{h_{nd, \max 1}} = 29.63 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

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

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre obnovu:

$$Q_{h_{nd2}} = 11.04 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) < Q_{h_{nd,max2}} = 21.18 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok})$$

$$Q_{h_{nd1}} = 39.66 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < Q_{h_{nd,max1}} = 59.26 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

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

Hodnotenie podľa STN 730540

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

Rekapitulácia a potenciál úspor energie

		Potreba tepla / energie - aktuálny stav	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav	Úspora tepla / energie	Potenciál úspor
		[kWh/(m ² .a)]	[kWh/(m ² .a)]	[kWh/(m ² .a)]	%
7	Potreba tepla na vykurovanie	143.38	39.66	103.72	72.34
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	181.19	55.81	125.38	69.20
9	na prípravu teplej vody	7.25	7.62	0.00	0.00
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	8.90	8.19	0.71	7.98
12	Celk. potr. energie	197.34	71.62	125.72	63.71
13	Primárna energia	156.47	37.91	118.56	75.77
14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna fotovoltaická		20.68		
16	solárna tepelná				
17	kogenerácia				
18	Tep. energia z iného obn. zdroja		7.31		

Globálny ukazovateľ - PE	156,470	[kWh/m2.rok]
Celková podlahová plocha pred	3 115,79	m2
Globálny ukazovateľ - PE	37,910	[kWh/m2.rok]
Celková podlahová plocha po	3 239,58	m2
Ročná primárna spotreba energie: východiskový stav	487,527661	MWh/rok
Ročná primárna spotreba energie: plánovaný stav	122,812478	MWh/rok
Úspora ročnej spotreby primárnej energie	364,715183	MWh/rok
Úspora ročnej spotreby primárnej energie	74,81	%
Odhadované emisie skleníkových plynov: východiskový stav	133,792023	tony CO2 ekv. / rok
Odhadované emisie skleníkových plynov: plánovaný stav	37,222774	tony CO2 ekv. / rok
Dodatočná výrobná kapacita v oblasti energie z obnoviteľných zdrojov:		
Elektrická: východiskový stav	0	MW
Celková vyrobená energia z obnoviteľných zdrojov:		
Elektrická: východiskový stav	0	MWh
Dodatočná výrobná kapacita v oblasti energie z obnoviteľných zdrojov:		
Elektrická: plánovaný stav	0,08	MW
Celková vyrobená energia z obnoviteľných zdrojov:		
Elektrická: plánovaný stav	80,00	MWh

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

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

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

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

Zatriedenie budovy do energetickej triedy

	UK	PTV	ELI	VZT	Celkové	Primárna energia
Posudzovaný stav	G	B	A	-	E	B
Náprava	B	B	A	-	B	A0

PRÍLOHY

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

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 02
2	Ulica, číslo:	Komenského 837/12
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	1909/1
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

č.r.	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania):	Administratívna budova
8		Zmiešaný účel užívania - kategória 1	Administratívna budova
9		Zmiešaný účel užívania - kategória 2	
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1	100 %
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2	%
12		Rok kolaudácie	1950
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	1991
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	-
15		Šírka budovy	38.55 m
16		Dĺžka budovy	79.10 m
17		Výška budovy	10.34 m
18		Počet podlaží	3
19		Obostavaný objem	10818.82 m ³
20		Celková podlahová plocha	3115.79 m ²
21		Celková teplovýmenná plocha	4766.48 m ²
22		Priemerná konštrukčná výška	3.45 m
23		Faktor tvaru	0.44 1/m
24	Výpočet	Výpočtová metóda	mesačná
25		Počet dennostupňov	3104 K.deň

		Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i [W/(m ² .K)]	Teplotná výmenná plocha A_i [m ²]	Teplotný redukčný faktor b [-]
		Obvodový plášť			
26	1	Obvodové steny	1.20	1274.81	1.00
27	2	Parapetné steny	1.64	282.56	1.00
28	3	Stena vnútorná	1.08	154.32	0.50
29	4				
30	5				
		Strecha			
31	1	Záklop nad časťou B	1.25	919.60	0.80
32	2	Záklop nad časťou C	0.47	271.80	0.80
33	3	Plochá strecha nad C	2.69	97.09	1.00
34	4	Podlaha lodžie	1.24	1.92	1.00
35	5				
		Podlaha			
36	1	Podlaha nad nevyk. priestorom	1.51	703.25	0.50
37	2	Podlaha na teréne	0.53	573.36	1.00
38	3	Podlaha nad exteriérom	1.14	13.80	1.00
39	4				
40	5				
		Otvorové konštrukcie			
41	1	Okná s jednoduchým zasklením (na výmenu)	3.35	395.51	1.0
42	2	Okná s jednoduchým zasklením (na výmenu)	3.55	33.36	1.0
43	3	Okná s izolačným 2-sklom (na výmenu)	1.55	2.40	1.0
44	4	Dvere s izolačným 2-sklom (na výmenu)	1.55	14.19	1.0
45	5	Dvere s jednoduchým zasklením (na výmenu)	3.35	24.80	1.0
		Dvere s jednoduchým zasklením (na výmenu)	3.95	3.72	1.0
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (U_m)			1.32	W/(m ² .K)
47	Tepelná vodivosť <small>(priepustnosť)</small> podlahy a stien vo vyk. suteréne (LS)			0.00	W/K
48	Vplyv tepelných mostov (ΔU)			0.10	W/(m ² .K)
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			476.65	W/K

		Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l [m]	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $(i \cdot 10^4)$ [m ² /(s.Pa ^{0.67})]
50	1	Okná	1065.30	0.00014
51	2	Dvere	68.42	0.00013
52	3			
53	Charakteristické číslo budovy (B) <small>(ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)</small>			Pa ^{0.67}
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná (n)			0.352
55	Nameraná vzduchotesnosť (n_{50})			1/h
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu (n)			0.500
57	Rekuperačná jednotka			nie
58	Účinnosť rekuperačnej jednotky			%
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku			m ³

60	Tepelné zisky	Tepelný výkon vnútorného zdroja (q)				6	W/m ²
61		Vnútorné tepelné zisky (Qi)				95118.83712	kWh/a
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia (I _{sj}) [kWh/m ²]	Priepustnosť slnečného žiarenia (g) [-]	Tieniaci faktor [-]	Plocha zasklených otvorových konštrukcií(A) [m ²]	Účinná korekčná plocha, plné časti (chladenie)(A) [m ²]
62		1 juhozápad	260	0.85	0.9	220.59	84.38
63		2 juhovýchod	260	0.85	0.9	20.58	7.87
64		3 severovýchod	130	0.85	0.9	154.25	59.00
65		4 severozápad	130	0.85	0.9	61.96	23.70
66		5 juhozápad	260	0.75	0.9	11.04	3.73
67		6 juhovýchod	260	0.75	0.9	2.40	0.81
68		7 severovýchod	130	0.75	0.9	3.15	1.06
69		8					
70		Solárne tepelné zisky				36043.29	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					20 °C
78		Prerušované vykurovanie (áno/nie)					áno
79		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni					8 h
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu					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)					20 °C
84		Typ konštrukcie					Stredne ťažká
85		C - vnútorná tepelná kapacita					124000.00 J/(K.m ²)
86		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mes.metóda					0.98
87		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					143.38 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)					7710.77	W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda						kWh/(m ² .a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					143.38	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:	Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 02
2	Ulica, číslo:	Komenského 837/12
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	1909/1
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

Výpočet potreby energie na vykurovanie

	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova
8		Celková podlahová plocha	3115.79 m ²
9		Vykurovací systém	Neprerušovaný
10		Distribučný systém	Teplovodný
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	mm
13		Teplotný spád	70.0/55.0 °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)	143.38 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	W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	mm
28		Teplota okolitého prostredia	20 °C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	62.5 °C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	- h
		Zjednodušená metóda:	m ²
31		Dĺžka zóny	79.10 m
32		Šírka zóny	38.55 m
33		Výška zóny	3.45 m
34		Počet podlaží v zóne	3
35		Merná tepelná strata	7710.77 W/m
36		Teplota okolitého prostredia	20 °C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	62.5 °C
38		Počet prevádzkových hodín	5088 h

39	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	167.16	kWh/(m ² .a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	11.76	kWh/(m ² .a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	178.92	kWh/(m ² .a)
42		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)		kWh/(m ² .a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov		kWh/(m ² .a)
44		Príkon čerpadiel	80.0	W
45		Čas prevádzky počas roka	5088	h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0.05	kWh/(m ² .a)
47		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)		kWh/(m ² .a)
48		Výpočtový prietok vzduchu		m ³ /s
49		Účinnosť		%
50		Získaná tepelná energia zo zariadenia		kWh/(m ² .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/(m ² .a)
56		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)
57		Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)		kWh/(m ² .a)
58		Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m ² .a)

	VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla		143.38	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla		181.19	kWh/(m ² .a)
61	"Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)"		181.19	kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia		0.12	kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove		91.81	%

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

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 02
2	Ulica, číslo:	Komenského 837/12
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	1909/1
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)

	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované
9		Systém prípravy TV	Externý zásobník
10		Celková podlahová plocha	3115.79 m ²
11		Distribučný systém	Teplovodný
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	mm
14	Zdroj tepla	Meranie a regulácia	Automatická
15		Typ zdroja	ďal'kové vykurovanie
16		Energetický nosič	Zemný plyn
17		Umiestnenie zdroja	Dial'kovo
18	Potreba tepelnej energie a energie	Účinnosť výroby tepla	84 %
19		Potrebný objem TV	6.000 m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0.001926 m ³ /deň/m ²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	6.00 kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	mm
24		Dĺžka potrubí	57 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)	0.21 kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1.04 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	6.00 kWh/(m ² .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	5088 h
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0.11 kWh/(m ² .a)
34		Typ čerpadla	elektrické
35		Príkon čerpadla (spolu)	0.0091 kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	240 h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0.00 kWh/(m ² .a)
38		Obnoviteľný zdroj	
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0.00 kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov	m ²

41	Potreba tep. en. a en.	Účinnosť slnečných kolektorov		%
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	7.25	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		6.00	kWh/(m².a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV		7.25	kWh/(m².a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja		7.25	kWh/(m².a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadá)		0.00	kWh/(m².a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove		3.68	%

Tabuľka 5: **Potreba energie na osvetlenie**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 02
2	Ulica, číslo:	Komenského 837/12
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	1909/1
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

Výpočet potreby energie na osvetlenie

	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova
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	3115.79 m ²
12		Lokalita - zemepisná šírka	19.1529 °
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	48.7181 °
14		Prevádzkový čas od:	07:00:00 h
15		Prevádzkový čas do:	16:30:00 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	473.97 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)		8.90 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		4.51 %

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	143.38			
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	181.19			
9	na prípravu teplej vody	7.25			
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	8.90			
12	Celk. potr. energie	197.34			
13	Primárna energia	156.47			
14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna fotovoltická				
16	solárna tepelná				
17	kogenerácia				
18	Tep. energia z iného obn. zdroja				

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 02
2	Ulica, číslo:	Komenského 837/12
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	1909/1
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
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/(m².a)]	143.38			6.00							158.28
Straty vykurovacieho systému v budove											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	167.16										167.16
Straty pri rozvode tepla	11.76			0.21							11.97
Straty pri akumulácii tepla				1.04							1.04
Spätné získané teplo v [kWh/(m².a)]											
Vlastná energia v budove											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0.05			0.00							0.06
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v [kWh/(m².a)]	179.04			6.00							193.94
Straty mimo hranice budovy											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla [kWh/(m².a)]	181.19			7.25							197.34
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0.00			0.00					0.00		0.00
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov [kWh/(m².a)]	181.19			7.25					8.90		197.34

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č.r.	Miesto spotreby		Energetický nosič																	
			Potreba energie	Zemný plyn - DV	Jadrová energia	Elektrina	Čiernouhoľný koks	Čierne uhlie	Ľahký vykurovací olej	Zemný plyn	Hnedé uhlie	Nafta	Drevo peletky	El. energia	STE	SFE	TEvB	EEK	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potr. en. budovy	Vykurovanie	181.19	181.14										0.05						
2		Príprava teplej vody	7.25	7.25										0.00						
3		Chladenie a vetranie																		
4		Osvetlenie	8.90											8.90						
5		Celková potreba energie budovy	197.34	188.39										8.96						197.34
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)		197.34	188.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197.34
11	Primárna en. CO ₂	Typ energetického nosiča																		
12		Váhové faktory pre primárnu energiu		0.73										2.20						
13		Primárna energia kWh/(m².a)		136.77										19.70						156.47
14		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0.22										0.17						
15		Emisie CO₂ v kg/(m₂.a)		41.45										1.50						42.94

- 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

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.	cementový poter	100	1800	1.300	840	40.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.14	2.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.31		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.53		W/m ² K	
Difúzny odpor	R_d :	2.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.06	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.14	1.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.53		W/m ² K	

Podlaha nad nevyk. priestorom

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	10	1400	0.160	1100	17000.000
2.	cementový poter	100	1800	1.300	840	40.000
3.	železobetón	250	2200	1.360	1020	40.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.32	1.30	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	Ro:	0.66		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.51	0.76	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	Rd:	3.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	17.89	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.32	0.30	m ² K/W	VYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.51	1.6	W/m ² K	VYHOVUJE

obvodové steny

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.	CDm tehla	450	1450	0.680	960	7.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.66	4.40	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	Ro:	0.83		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.20	0.22	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	Rd:	1.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.32	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.66	2.00	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.20	0.46	W/m ² K	NEVYHOVUJE

parapetné steny

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.	CDm tehla	300	1450	0.680	960	7.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.44	4.40	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	Ro:	0.61		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.64	0.22	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	Rd:	1.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	17.71	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.44	2.00	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.64	0.46	W/m ² K	NEVYHOVUJE

Stena vnútorná

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:	0.13	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.	CDm tehla	450	1450	0.680	960	7.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.66	1.10	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	Ro:	0.92		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.08	0.9	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	Rd:	1.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.48	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.66	0.30	m ² K/W	VYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.08	1.8	W/m ² K	VYHOVUJE

záklop nad časťou B

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} :	0.1	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.	železobetónový nosník + doska	220	1200	1.340	840	23.000
2.	škvára	100	750	0.280	750	3.000
3.	Betónová mazanina/poter	80	2000	1.050	840	19.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.60	4.90	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.80		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.25	0.2	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	3.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.24	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.60	2.70	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.25	0.35	W/m ² K	NEVYHOVUJE

záklop nad časťou C

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} :	0.1	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.	SDK	25	750	0.220	1060	9.000
2.	drevený strop	200	600	0.200	2510	157.000
3.	minerálna vlna	20	145	0.040	950	1.000
4.	Heraklit	30	200	0.096	1630	5.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1.93	4.90	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	2.13		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.47	0.2	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	4.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.34	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1.93	2.70	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.47	0.35	W/m ² K	NEVYHOVUJE

plochá strecha nad C

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.	železobetón	250	2200	1.360	1020	40.000
2.	Betónová mazanina/poter	50	2000	1.050	840	19.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.23	6.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.37		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	2.69	0.15	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	2.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	16.23	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.23	3.20	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	2.69	0.3	W/m ² K	NEVYHOVUJE

Podlaha nad exteriérom

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} :	0.17	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\phi_{si}$:	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.	cementový poter	100	1800	1.300	840	40.000
2.	škvára	100	750	0.280	750	3.000
3.	Betónová mazanina/poter	75	2000	1.050	840	19.000
4.	železobetónový nosník + doska	220	1200	1.340	840	23.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.67	6.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.88		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.14	0.15	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	4.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.41	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.67	3.10	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.14	0.3	W/m ² K	NEVYHOVUJE

podlaha lodžie

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.	cementový poter	100	1800	1.300	840	40.000
2.	škvára	100	750	0.280	750	3.000
3.	Betónová mazanina/poter	75	2000	1.050	840	19.000
4.	železobetónový nosník + doska	220	1200	1.340	840	23.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.67	6.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.81		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.24	0.15	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	4.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.27	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.67	3.20	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.24	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:	Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 02
2	Ulica, číslo:	Komenského 837/12
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	1909/1
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

č.r.	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania):	Administratívna budova
8		Zmiešaný účel užívania - kategória 1	Administratívna budova
9		Zmiešaný účel užívania - kategória 2	
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1	100 %
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2	%
12		Rok kolaudácie	1950
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	1991
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	-
15		Šírka budovy	38.95 m
16		Dĺžka budovy	79.50 m
17		Výška budovy	10.72 m
18		Počet podlaží	3
19		Obostavaný objem	11641.67 m ³
20		Celková podlahová plocha	3239.58 m ²
21		Celková teplovýmenná plocha	4961.38 m ²
22		Priemerná konštrukčná výška	3.57 m
23		Faktor tvaru	0.43 1/m
24	Výpočet	Výpočtová metóda	mesačná
25		Počet dennostupňov	3104 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	Obvodové steny	0.17	1360.27	1.00
27	2	Parapetné steny	0.18	240.31	1.00
28	3	Stena vnútorná	1.08	162.46	0.50
29	4	Steny loggie	0.22	19.52	1.00
30	5				
		Strecha			
31	1	Záklop nad časťou B	0.12	956.15	0.80
32	2	Záklop nad časťou C	0.11	285.20	0.80
33	3	Plochá strecha nad C	0.13	97.25	1.00
34	4	Podlaha lodžie	0.11	1.82	1.00
35	5				
		Podlaha			
36	1	Podlaha nad nevyk. priestorom	0.52	728.79	0.50
37	2	Podlaha na teréne	0.52	594.18	1.00
38	3	Podlaha nad exteriérom	0.17	13.80	1.00
39	4				
40	5				
		Otvorové konštrukcie			
41	1	Okná s izolačným 3-sklom (na výmenu)	0.85	439.23	1.0
42	2	Dvere s izolačným 3-sklom (na výmenu)	0.85	62.41	1.0
43	3				
44	4				
45	5				
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (U_m)			0.34	W/(m².K)
47	Tepelná vodivosť ^(priepustnosť) podlahy a stien vo vyk. suteréne (LS)			0.00	W/K
48	Vplyv tepelných mostov (ΔU)			0.05	W/(m².K)
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			248.07	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	Okná	1078.60	0.00010
51	2	Dvere	109.82	0.00010
52	3			
53	Charakteristické číslo budovy (B) _(ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)			Pa ^{0.67}
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná (n)		0.270	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)				98897.89824	kWh/a
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia (I _{sj}) [kWh/m ²]	Priepustnosť slnečného žiarenia (g) [-]	Tieniaci faktor [-]	Plocha zasklených otvorových konštrukcií(A) [m ²]	Účinná korekčná plocha, plné časti (chladenie)(A) [m ²]
62		1 juhozápad	260	0.7	0.9	236.35	74.45
63		2 juhovýchod	260	0.7	0.9	35.30	11.12
64		3 severovýchod	130	0.7	0.9	174.90	55.09
65		4 severozápad	130	0.7	0.9	55.09	17.35
66		5					
67		6					
68		7					
69		8					
70		Solárne tepelné zisky				31657.22	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					20 °C
78		Prerušované vykurovanie (áno/nie)					áno
79		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni					8 h
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu					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)					20 °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					0.87
87		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					39.66 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)					3235.61	W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda						kWh/(m ² .a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					39.66	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:	Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 02
2	Ulica, číslo:	Komenského 837/12
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	1909/1
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

Výpočet potreby energie na vykurovanie

VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova	
8		Celková podlahová plocha	3239.58	m ²
9		Vykurovací systém	Neprerušovaný	
10		Distribučný systém	Teplovodný, Teplovzdušný	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE pena	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20	mm
13		Teplotný spád	70.0/55.0	°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	ďal'kové vykurovanie, tepelné čerpadlo - vzduch/vzduch	
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)	39.66	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	20	mm
28		Teplota okolitého prostredia	20	°C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	62.5	°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	-	h
		Zjednodušená metóda:		
31		Dĺžka zóny	79.50	m
32		Šírka zóny	38.95	m
33		Výška zóny	3.57	m
34		Počet podlaží v zóne	3	
35		Merná tepelná strata	3235.61	W/m
36		Teplota okolitého prostredia	20	°C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	62.5	°C
38		Počet prevádzkových hodín	5088	h

39	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	44.11	kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	11.31	kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	55.42	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)	0.05	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	19.66	kWh/(m².a)

	VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla		39.66	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla		55.81	kWh/(m².a)
61	"Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)"		44.65	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia		0.04	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove		77.93	%

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

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 02
2	Ulica, číslo:	Komenského 837/12
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	1909/1
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)

	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované
9		Systém prípravy TV	Externý zásobník
10		Celková podlahová plocha	3239.58 m ²
11		Distribučný systém	Teplovodný
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE pena
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20 mm
14		Meranie a regulácia	Automatická
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	ďal'kové vykurovanie
16		Energetický nosič	Zemný plyn
17		Umiestnenie zdroja	Dial'kovo
18		Účinnosť výroby tepla	84 %
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	6.000 m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0.001852 m ³ /deň/m ²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	6.00 kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0.040 W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	20 mm
24		Dĺžka potrubí	145 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)	0.52 kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1.09 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	6.00 kWh/(m ² .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	5088 h
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0.27 kWh/(m ² .a)
34		Typ čerpadla	elektrické
35		Príkon čerpadla (spolu)	0.0232 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	7.62	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		6.00	kWh/(m².a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV		7.62	kWh/(m².a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja		7.62	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		10.64	%

Tabuľka 5: **Potreba energie na osvetlenie**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 02
2	Ulica, číslo:	Komenského 837/12
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	1909/1
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

Výpočet potreby energie na osvetlenie

	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova
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	3239.58 m ²
12		Lokalita - zemepisná šírka	19.1529 °
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	48.7181 °
14		Prevádzkový čas od:	07:00:00 h
15		Prevádzkový čas do:	16:30:00 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	501.63 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)		8.19 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		11.43 %

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	143.38	39.66	103.72	72.34
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	181.19	55.81	125.38	69.20
9	na prípravu teplej vody	7.25	7.62	0.00	0.00
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	8.90	8.19	0.71	7.98
12	Celk. potr. energie	197.34	71.62	125.72	63.71
13	Primárna energia	156.47	37.91	118.56	75.77
14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna fotovoltaická		20.68		
16	solárna tepelná				
17	kogenerácia				
18	Tep. energia z iného obn. zdroja		7.31		

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 02
2	Ulica, číslo:	Komenského 837/12
3	Obec:	Banská Bystrica
4	Parc. č.:	1909/1
5	Katastrálne územie:	Banská Bystrica
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/(m².a)]	39.66			6.00					8.19		53.85
Straty vykurovacieho systému v budove											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	44.11										44.11
Straty pri rozvode tepla	11.31			0.52							11.83
Straty pri akumulácii tepla				1.09							1.09
Spätné získané teplo v [kWh/(m².a)]											
Vlastná energia v budove											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0.05			0.01							0.06
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v [kWh/(m².a)]	55.46			6.00					8.19		69.65
Straty mimo hranice budovy											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla [kWh/(m².a)]	55.81			7.62					8.19		71.62
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	11.16			0.00					8.33		19.50
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov [kWh/(m².a)]	44.65			7.62							52.27

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č.r.	Miesto spotreby		Energetický nosič																	
			Potreba energie	Zemný plyn - DV	Elektrina - HPAA	Čierne uhlie	Nafta	Čiernouhoľný koks	Drevo peletky	LPG	Zemný plyn	Drevoštiepka	Jadrová energia	El. energia	STE	SFE	TEvB	EEK	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO2
1	Potr. en. budovy	Vykurovanie	55.81	44.61	11.15									0.05		12.35				
2		Príprava teplej vody	7.62	7.61										0.01						
3		Chladenie a vetranie																		
4		Osvetlenie	8.19											8.19		8.33				
5		Celková potreba energie budovy	71.62	52.22	11.15									8.25						71.62
6	OZE	Na mieste	19.50		11.16								8.33		20.68					
7	Mimo b.	Straty pri výrobe																		
8		Straty pri distribúcii mimo budovy																		
9		Straty pri odovzdávaní mimo budovy																		
10	Dodaná energia kWh/(m².a)		52.22	52.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	52.22
11	Primárna en. CO2	Typ energetického nosiča																		
12		Váhové faktory pre primárnu energiu		0.73	2.20								2.20							
13		Primárna energia kWh/(m².a)		37.91	0.00								0.00							37.91
14		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0.22	0.17								0.17							
15		Emisie CO₂ v kg/(m₂.a)		11.49	0.00								0.00							11.49

- 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

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.	cementový poter	100	1800	1.300	840	40.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.14	2.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.31		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.52		W/m ² K	
Difúzny odpor	R_d :	2.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.06	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.14	1.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.52		W/m ² K	

Podlaha nad nevyk. priestorom

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	10	1400	0.160	1100	17000.000
2.	cementový poter	100	1800	1.300	840	40.000
3.	železobetón	250	2200	1.360	1020	40.000
4.	minerálna vlna	50	145	0.040	950	1.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1.57	1.30	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	1.91		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.52	0.76	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	4.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.27	12.80	°C	VYHOVUJE

obvodové steny

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.	CDm tehla	450	1450	0.680	960	7.000
2.	minerálna vlna	200	145	0.040	950	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	Ro:	5.83		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.17	0.22	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	Rd:	2.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.76	12.80	°C	VYHOVUJE

parapetné steny

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.	CDm tehla	300	1450	0.680	960	7.000
2.	minerálna vlna	200	145	0.040	950	1.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	5.44	4.40	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	Ro:	5.61		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.18	0.22	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	Rd:	2.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.75	12.80	°C	VYHOVUJE

Stena vnútorná

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:	0.13	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.	CDm tehla	450	1450	0.680	960	7.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.66	1.10	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	Ro:	0.92		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.08	0.9	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	Rd:	1.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.48	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.66	0.30	m ² K/W	VYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.08	1.8	W/m ² K	VYHOVUJE

základ nad časťou B

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} :	0.1	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.1	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\phi_{si}$:	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.	železobetónový nosník + doska	220	1200	1.340	840	23.000
2.	škvára	100	750	0.280	750	3.000
3.	Betónová mazanina/poter	80	2000	1.050	840	19.000
4.	minerálna vlna	300	145	0.040	950	1.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	8.10	4.90	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	8.30		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.12	0.2	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	4.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.83	12.80	°C	VYHOVUJE

základ nad časťou C

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} :	0.1	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.1	m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0		Bezpečnostná prirážka	$\Delta\phi_{si}$:	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.	SDK	25	750	0.220	1060	9.000
2.	drevený strop	200	600	0.200	2510	157.000
3.	minerálna vlna	300	145	0.040	950	1.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	8.61	4.90	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	8.81		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.11	0.2	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	3.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.84	12.80	°C	VYHOVUJE

plochá strecha nad C

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.	železobetón	250	2200	1.360	1020	40.000
2.	Betónová mazanina/poter	50	2000	1.050	840	19.000
3.	minerálna vlna	300	145	0.040	950	1.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	7.73	6.50	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	7.87		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.13	0.15	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	3.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.82	12.80	°C	VYHOVUJE

Podlaha nad exteriérom

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} :	0.17	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.	cementový poter	100	1800	1.300	840	40.000
2.	škvára	100	750	0.280	750	3.000
3.	Betónová mazanina/poter	75	2000	1.050	840	19.000
4.	železobetónový nosník + doska	220	1200	1.340	840	23.000
5.	minerálna vlna	200	145	0.040	950	1.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	5.67	6.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	5.88		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.17	0.15	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	5.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.76	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	5.67	3.10	m ² K/W	VYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.17	0.3	W/m ² K	VYHOVUJE

podlaha lodžie

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.	cementový poter	50	1800	1.300	840	40.000
2.	PIR doska	200	30	0.022	1500	120.000
3.	Betónová mazanina/poter	75	2000	1.050	840	19.000
4.	železobetónový nosník + doska	220	1200	1.340	840	23.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	9.36	6.50	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	9.50		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.11	0.15	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	4.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.85	12.80	°C	VYHOVUJE

steny loggie

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.	CDm tehla	450	1450	0.680	960	7.000
2.	minerálna vlna	150	145	0.040	950	1.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	4.41	4.40	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	Ro:	4.58		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.22	0.22	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	Rd:	2.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.69	12.80	°C	VYHOVUJE

Tepelná stabilita miestnosti

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

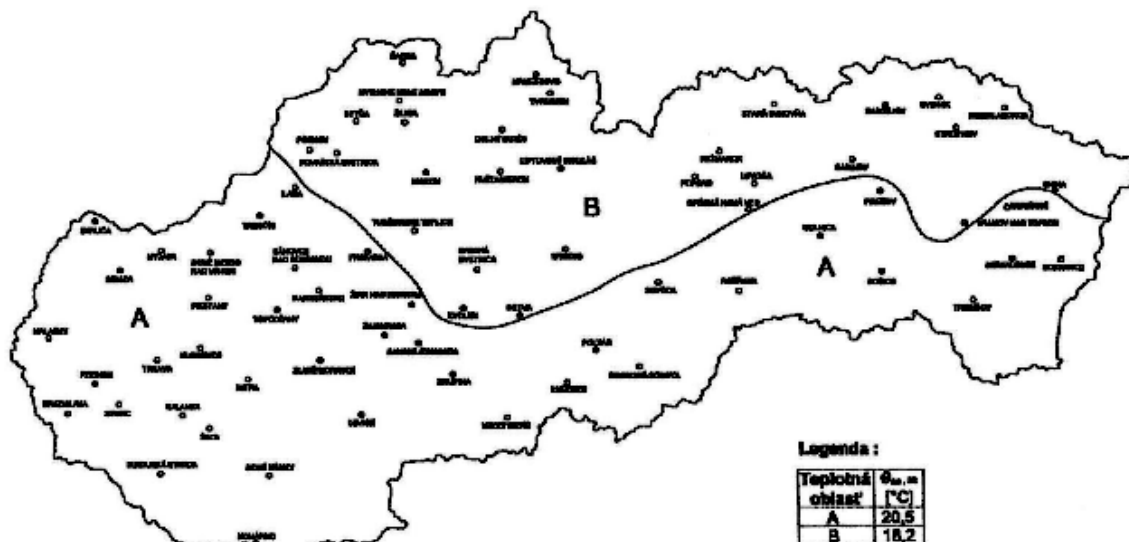
Najvyšší denný vzostup teploty vzduchu v miestnosti v letnom období

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 tepelnotných oblastí Slovenska v letnom období

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

Porovnanie pre kritickú miestnosť objektu (Nebytové nevýrobné):

Teplotná oblasť:	B (18.2 °C)
Otvory okien:	22.68 m ²
Podlaha:	99.2 m ²
Strecha:	99.2 m ²
Obvodová stena:	26.92 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.