



Búdkova cesta 3, 811 04 Bratislava

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

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Názov stavby:	Telocvičňa
Druh budovy:	Športové haly a budovy určené na šport
Druh realizácie:	Iný účel
Miesto stavby:	Bardejov - Bardejov, Pod papierňou 1555, parc.č.:6546/1
Vypracoval:	Ing. Peter Kopecký
Zodpovedná osoba:	Ing. Štefan Kopecký 4491*A*4-1
Číslo posudku:	2024 02107
Miesto a dátum vypracovania posudku:	Bratislava, 03.2024

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

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 **Telocvičňa, Bardejov**, ktorá bola poskytnutá v el. forme.

Charakteristika stavby a stavebné riešenie

Objekt je postavený ako Športové haly a budovy určené na šport v existujúcej zástavbe.

Obvodový plášť je postavený z Stena bez TI: Pórobetón hr:250mm; Stena vnútorná: Pórobetón hr:250mm; Stena s TI: Pórobetón hr:250mm; Polystyrén starý hr:80mm.

Strešný plášť je z Strecha záklop: Trapézový plech hr:2mm; Betón hr:30mm; Perlitbetón hr:120mm; Pórobetónové panely hr:80mm.

Otvorové konštrukcie: Okná pôvodné s izolačným 2-sklom; Dvere pôvodné s jednoduchým zasklením; Dvere pôvodné s izolačným 2-sklom .

Podlahy : Podlaha na teréne: Betón hr:100mm; železobetón hr:150mm

Evidenčné údaje riešeného projektu

Názov stavby:	Telocvičňa
Miesto stavby:	Bardejov - Bardejov, Pod papierňou 1555, parc.č.:6546/1
Stupeň:	PSP
Charakteristika stavby:	Iný účel
Typ objektu:	Športové haly a budovy určené na šport

Počet hodnotených poschodí

Počet nadzemných podlaží:	2
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 $n_{pr} = 0.10 \text{ 1/h} < n_{min} = 0.5 \text{ 1/h}$

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: 0.37 1/m
- priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy: 0.77 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 zásobník / bojler na elektrinu . Rozvody teplej vody sú izolované.

Posúdenie osvetlenia

Pôvodné 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	0.20	<	2.5	NEVYHOVUJE
stena bez TI	0.89	<	4.4	NEVYHOVUJE
Stena vnútorná	0.89	<	1.1	NEVYHOVUJE
Strecha záklop	1.31	<	4.9	NEVYHOVUJE
stena s TI	2.35	<	4.4	NEVYHOVUJE

Vypočítaná potreba tepla na vykurovanie objektu:

$$Q_{h_{nd2}} = 19.66 \text{ kWh/(m}^3\text{.rok)}, Q_{h_{nd1}} = 118.59 \text{ kWh/(m}^2\text{.rok)}$$

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	118.59			
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	148.58			
9	na prípravu teplej vody	11.41			
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	28.58			
12	Celk. potr. energie	188.58			
13	Primárna energia	131.30			
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:** Stena bez TI doplnená: Knauf Insulation FKD S Thermal hr:160mm; Stena s TI doplnená: Knauf Insulation FKD S Thermal hr:160mm
- **Strechy:** Strecha záklop doplnená: Isover Unirol Profi hr:220mm
- **Otvory:** Okná nové s izolačným 3-sklom; Dvere nové s izolačným 3-sklom
- **Podlahy:** Bez návrhu opatření
- **Vykurovanie:** Rekuperácia s účinnosťou 75%
- **Príprava TV:** Navrhujem osadiť: zásobník / bojler na elektrinu .
- **Obnoviteľné zdroje:**
- **Osvetlenie:** Nové LED svietidlá a 5 kWp fotovoltických panelov.

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	0.20	<	2.5	NEVYHOVUJE * ¹
stena bez TI	5.46	>	4.4	VYHOVUJE
Stena vnútorná	0.89	<	1.1	NEVYHOVUJE * ¹
Strecha záklop	7.98	>	4.9	VYHOVUJE
stena s TI	5.46	>	4.4	VYHOVUJE

*¹ - Konštrukcia nepodlieha rekonštrukcii

Vypočítaná potreba tepla na vykurovanie objektu:

$$Q_{h_{nd2}} = 3.80 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}), Q_{h_{nd1}} = 23.63 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre novostavbu:

$$Q_{h_{nd2}} = 3.80 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) < Q_{h_{nd,max2}} = 9.82 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok})$$

$$Q_{h_{nd1}} = 23.63 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < Q_{h_{nd,max1}} = 27.49 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

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

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre obnovu:

$$Q_{h_{nd2}} = 3.80 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) < Q_{h_{nd,max2}} = 19.65 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok})$$

$$Q_{h_{nd1}} = 23.63 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < Q_{h_{nd,max1}} = 54.97 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

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 **spĺnené** 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	118.59	23.63	94.96	80.08
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	148.58	37.75	110.83	74.59
9	na prípravu teplej vody	11.41	11.24	0.17	1.51
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	28.58	8.79	19.79	69.24
12	Celk. potr. energie	188.58	57.78	130.80	69.36
13	Primárna energia	131.30	48.08	83.22	63.38
14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna fotovoltaická		3.25		
16	solárna tepelná				
17	kogenerácia				
18	Tep. energia z iného obn. zdroja				

Úspora primárnej energie pre plán obnovy so zohľadnením podlahovej plochy pred a po realizácii navrhovaných opatrení (UPE):

Vstupné údaje		
PE _{pred}	131.3	kWh/m ² .rok
PE _{po}	48.08	kWh/m ² .rok
CPP _{pred}	1361.94	m ²
CPP _{po}	1382.76	m ²

$$\text{UPE} = 62.82 \%$$

Upozornenie:

Rekapitulácia a potenciál úspor energie (v projektovom energetickom hodnotení, resp. energetickom certifikáte) obsahuje potenciál úspor primárnej energie v % bez zohľadnenia celkovej podlahovej plochy. Úsporou primárnej energie sa rozumie rozdiel medzi potrebou primárnej energie so zohľadnením podlahovej plochy pred realizáciou obnovy RD a potrebou primárnej energie so zohľadnením podlahovej plochy po realizácii navrhovaných opatrení, resp. po obnove RD.

$$\text{UPE} = 100 * \frac{(\text{PE}_{\text{pred}} * \text{CPP}_{\text{pred}}) - (\text{PE}_{\text{po}} * \text{CPP}_{\text{po}})}{\text{PE}_{\text{pred}} * \text{CPP}_{\text{pred}}}$$

kde:

UPE - úspora primárnej energie v %

PE_{pred} - primárna energia pred realizáciou obnovy RD v kWh/(m².a)

PE_{po} - primárna energia po realizácii obnovy RD v kWh/(m².a)

CPP_{pred} - celková podlahová plocha RD pred realizáciou obnovy v m²

CPP_{po} - celková podlahová plocha RD po realizácii obnovy v m²

Uvedený výpočet reflektuje na možnú rekonštrukciu RD, v rámci ktorej môže dôjsť k zväčšeniu celkovej podlahovej plochy RD.

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	B	-	D	B
Náprava	B	B	A	-	A	A1

PRÍLOHY

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

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Telocvičňa
2	Ulica, číslo:	Pod papierňou 1555
3	Obec:	Bardejov
4	Parc. č.:	6546/1
5	Katastrálne územie:	Bardejov
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Iný účel

č.r.	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania):	Športové haly a budovy určené na šport
8		Zmiešaný účel užívania - kategória 1	Športové haly a budovy určené na šport
9		Zmiešaný účel užívania - kategória 2	
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1	100 %
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2	%
12		Rok kolaudácie	2024
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	2024
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	-
15		Šírka budovy	27.93 m
16		Dĺžka budovy	36.68 m
17		Výška budovy	8.07 m
18		Počet podlaží	2
19		Obostavaný objem	8214.29 m ³
20		Celková podlahová plocha	1361.94 m ²
21		Celková teplovýmenná plocha	3075.66 m ²
22		Priemerná konštrukčná výška	8.07 m
23		Faktor tvaru	0.37 1/m
24	Výpočet	Výpočtová metóda	mesačná
25		Počet dennostupňov	2680 K.deň

		Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i [W/(m².K)]	Teplovýmenná plocha A_i [m²]	Teplotný redukčný faktor b [-]
		Obvodový plášť			
26	1	Stena bez TI	0.94	364.27	1.00
27	2	Stena s TI	0.40	210.17	1.00
28	3	Stena vnútorná	0.87	207.98	0.00
29	4				
30	5				
		Strecha			
31	1	Strecha záklop	0.66	1017.88	0.80
32	2				
33	3				
34	4				
35	5				
		Podlaha			
36	1	Podlaha na teréne	0.32	1017.88	1.00
37	2				
38	3				
39	4				
40	5				
		Otvorové konštrukcie			
41	1	Okná s izolačným 2-sklom	1.25	91.81	1.0
42	2	Dvere s jednoduchým zasklením	4.15	155.06	1.0
43	3	Dvere s izolačným 2-sklom	1.25	10.61	1.0
44	4				
45	5				
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (U_m)			0.77	W/(m².K)
47	Tepelná vodivosť <small>(priepustnosť)</small> podlahy a stien vo vyk. suteréne (LS)			0.00	W/K
48	Vplyv tepelných mostov (ΔU)			0.10	W/(m².K)
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			307.57	W/K

		Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií / [m]	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $(i \cdot 10^4)$ [m²/(s.Pa ^{0.67})]
50	1	Okná	270.90	0.00010
51	2	Dvere	88.32	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)		0.100	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)				41577.30432	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 sever	100	0.75	0.9	81.01	27.34
63		2 východ	200	0.75	0.9	21.41	7.23
64		3 juh	320	0.85	0.9	155.06	59.31
65		4					
66		5					
67		6					
68		7					
69		8					
70		Solárne tepelné zisky				23155.74	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					16.5 °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)					16.5 °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					118.59 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)					3464.43	W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda						kWh/(m ² .a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					118.59	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:	Telocvičňa
2	Ulica, číslo:	Pod papierňou 1555
3	Obec:	Bardejov
4	Parc. č.:	6546/1
5	Katastrálne územie:	Bardejov
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Iný účel

Výpočet potreby energie na vykurovanie

	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Športové haly a budovy určené na šport
8		Celková podlahová plocha	1361.94 m ²
9		Vykurovací systém	Neprerušovaný
10		Distribučný systém	Teplovodný
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE pena
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20 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)	Áno
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	ďiaľkové vykurovanie
18		Energetický nosič	Zemný plyn
19		Umiestnenie zdroja	Diaľkovo
20		Účinnosť výroby tepla	84 %
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla a energie, Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	118.59 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	16.5 °C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	70 °C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	- h
		Zjednodušená metóda:	m ²
31		Dĺžka zóny	36.68 m
32		Šírka zóny	27.93 m
33		Výška zóny	8.07 m
34		Počet podlaží v zóne	1
35		Merná tepelná strata	3464.43 W/m
36		Teplota okolitého prostredia	16.5 °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	135.86	kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	8.37	kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	144.23	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 (čerpádlá)	0.12	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		118.59	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla		148.58	kWh/(m².a)
61	"Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)"		148.58	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia		0.11	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove		78.79	%

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

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Telocvičňa
2	Ulica, číslo:	Pod papierňou 1555
3	Obec:	Bardejov
4	Parc. č.:	6546/1
5	Katastrálne územie:	Bardejov
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Iný účel

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)

	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Športové haly a budovy určené na šport
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované
9		Systém prípravy TV	Externý zásobník
10		Celková podlahová plocha	1361.94 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	zásobník / bojler
16		Energetický nosič	Elektrina
17		Umiestnenie zdroja	V budove
18		Účinnosť výroby tepla	90 %
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0.909 m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0.000667 m ³ /deň/m ²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	9.69 kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0.040 W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	20 mm
24		Dĺžka potrubí	15 m
25		Merná tepelná strata	W/K
26		Teplota vody v potrubí	60.00 °C
27		Teplota okolitého prostredia	16.5 °C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0.09 kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1.63 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	9.69 kWh/(m ² .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	5088 h
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0.04 kWh/(m ² .a)
34		Typ čerpadla	elektrické
35		Príkon čerpadla (spolu)	0.0024 kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	240 h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0.00 kWh/(m ² .a)
38		Obnoviteľný zdroj	
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0.00 kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov	m ²

41	Potreba tep. en. a en.	Účinnosť slnečných kolektorov		%
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	11.41	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		9.69	kWh/(m².a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV		11.41	kWh/(m².a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja		11.41	kWh/(m².a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpádlá)		0.00	kWh/(m².a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove		6.05	%

Tabuľka 5: **Potreba energie na osvetlenie**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Telocvičňa
2	Ulica, číslo:	Pod papierňou 1555
3	Obec:	Bardejov
4	Parc. č.:	6546/1
5	Katastrálne územie:	Bardejov
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Iný účel

Výpočet potreby energie na osvetlenie

	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Športové haly a budovy určené na šport
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	1361.94 m ²
12		Lokalita - zemepisná šírka	49.3048 °
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	21.2967 °
14		Prevádzkový čas od:	07:00:00 h
15		Prevádzkový čas do:	20:00:00 h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	1 -
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	257.48 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)		28.58 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		15.16 %

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	118.59			
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	148.58			
9	na prípravu teplej vody	11.41			
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	28.58			
12	Celk. potr. energie	188.58			
13	Primárna energia	131.30			
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:	Telocvičňa
2	Ulica, číslo:	Pod papierňou 1555
3	Obec:	Bardejov
4	Parc. č.:	6546/1
5	Katastrálne územie:	Bardejov
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Iný účel

Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladienie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v [kWh/(m².a)]	118.59			9.69							156.86
Straty vykurovacieho systému v budove											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	135.86										135.86
Straty pri rozvode tepla	8.37			0.09							8.46
Straty pri akumulácii tepla				1.63							1.63
Spätné získané teplo v [kWh/(m².a)]											
Vlastná energia v budove											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0.12			0.00							0.12
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v [kWh/(m².a)]	144.34			9.69							182.61
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)]	148.58			11.41							188.58
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0.00								0.00		0.00
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov [kWh/(m².a)]	148.58			11.41					28.58		188.58

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č.r.	Miesto spotreby		Energetický nosič																	
			Potreba energie	Zemný plyn - DV	Elektrina - res	Drevo kusové	Elektrina	Čierne uhlie	Drevoštiepka	Nafta	Čiernouhoľný koks	Zemný plyn	LPG	El. energia	STE	SFE	TEvB	EEK	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO2
1	Potr. en. budovy	Vykurovanie	148.58	148.46										0.12						
2		Príprava teplej vody	11.41		11.41									0.00						
3		Chladenie a vetranie																		
4		Osvetlenie	28.58											28.58						
5		Celková potreba energie budovy	188.58	148.46	11.41									28.70						188.58
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)		188.58	148.46	11.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	188.58
11	Primárna en. CO2	Typ energetického nosiča																		
12		Váhové faktory pre primárnu energiu		0.29	2.20									2.20						
13		Primárna energia kWh/(m².a)		43.05	25.10									63.14						131.30
14		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0.22	0.17									0.17						
15		Emisie CO₂ v kg/(m₂.a)		32.66	1.91									4.79						39.36

- 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.	Betón	100	2100	1.100	1020	17.000
2.	železobetón	150	2200	1.360	1020	40.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.20	2.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.37		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.32		W/m ² K	
Difúzny odpor	R_d :	2.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.38	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:	0.32		W/m ² K	

stena bez TI

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.	pórobetón	250	680	0.280	840	7.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.89	4.40	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	Ro:	1.06		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.94	0.22	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	Rd:	1.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.68	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.89	2.00	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.94	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	R_{se} :	0.13	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.	pórobetón	250	680	0.280	840	7.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.89	1.10	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	1.15		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.87	0.9	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	1.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.79	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.89	0.30	m ² K/W	VYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.87	1.8	W/m ² K	VYHOVUJE

Strecha záklop

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:	0.1	m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	Rsi:	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.	trapézový plech	2	2700	73.000	896	1.000
2.	Betón	30	2100	1.100	1020	17.000
3.	perlitbetón	120	450	0.120	1150	12.500
4.	Pórobetónové panely	80	680	0.280	840	10.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1.31	4.90	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	Ro:	1.51		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.66	0.2	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	Rd:	4.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.07	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1.31	2.70	m ² K/W	NEVYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.66	0.35	W/m ² K	NEVYHOVUJE

stena s TI

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.	pórobetón	250	680	0.280	840	7.000
2.	polystyrén starý	80	13	0.055	1270	21.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	2.35	4.40	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	2.52		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.40	0.22	W/m ² K	NEVYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	2.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.44	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	2.35	2.00	m ² K/W	VYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.40	0.46	W/m ² K	VYHOVUJE

Náprava

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

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Telocvičňa
2	Ulica, číslo:	Pod papierňou 1555
3	Obec:	Bardejov
4	Parc. č.:	6546/1
5	Katastrálne územie:	Bardejov
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Iný účel

č.r.	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania):	Športové haly a budovy určené na šport
8		Zmiešaný účel užívania - kategória 1	Športové haly a budovy určené na šport
9		Zmiešaný účel užívania - kategória 2	
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1	100 %
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2	%
12		Rok kolaudácie	2024
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	2024
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	-
15		Šírka budovy	28.25 m
16		Dĺžka budovy	37.00 m
17		Výška budovy	8.27 m
18		Počet podlaží	2
19		Obostavaný objem	8590.05 m ³
20		Celková podlahová plocha	1382.76 m ²
21		Celková teplovýmenná plocha	3153.66 m ²
22		Priemerná konštrukčná výška	8.27 m
23		Faktor tvaru	0.37 1/m
24	Výpočet	Výpočtová metóda	mesačná
25		Počet dennostupňov	2680 K.deň

		Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i [W/(m².K)]	Teplovýmenná plocha A_i [m²]	Teplotný redukčný faktor b [-]
		Obvodový plášť			
26	1	Stena bez TI	0.18	383.18	1.00
27	2	Stena s TI	0.18	220.35	1.00
28	3	Stena vnútorná	0.87	215.25	0.00
29	4				
30	5				
		Strecha			
31	1	Strecha záklop	0.12	1038.70	0.80
32	2				
33	3				
34	4				
35	5				
		Podlaha			
36	1	Podlaha na teréne	0.31	1038.70	1.00
37	2				
38	3				
39	4				
40	5				
		Otvorové konštrukcie			
41	1	Okná s izolačným 3-sklom (na výmenu)	0.75	91.81	1.0
42	2	Dvere s izolačným 3-sklom (na výmenu)	0.75	165.68	1.0
43	3				
44	4				
45	5				
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (U_m)			0.28	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			157.68	W/K

		Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií / [m]	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $(i \cdot 10^4)$ [m²/(s.Pa ^{0.67})]
50	1	Okná	270.90	0.00010
51	2	Dvere	88.32	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)		0.089	1/h
55	Nameraná vzduchotesnosť (n_{50})			1/h
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu (n)		0.148	1/h
57	Rekuperačná jednotka		ano	
58	Účinnosť rekuperačnej jednotky		75	%
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku		3229.86	m³

60	Tepelné zisky	Tepelný výkon vnútorného zdroja (q)				6	W/m ²
61		Vnútorné tepelné zisky (Qi)				42212.89728	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 sever	100	0.7	0.9	81.01	25.52
63		2 juh	320	0.7	0.9	155.06	48.85
64		3 východ	200	0.7	0.9	21.41	6.75
65		4					
66		5					
67		6					
68		7					
69		8					
70		Solárne tepelné zisky				19527.96	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					16.5 °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)					16.5 °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					0.77
87		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					23.63 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)					1232.25	W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda						kWh/(m ² .a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					23.63	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:	Telocvičňa
2	Ulica, číslo:	Pod papierňou 1555
3	Obec:	Bardejov
4	Parc. č.:	6546/1
5	Katastrálne územie:	Bardejov
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Iný účel

Výpočet potreby energie na vykurovanie

	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Športové haly a budovy určené na šport
8		Celková podlahová plocha	1382.76 m ²
9		Vykurovací systém	Neprerušovaný
10		Distribučný systém	Teplovodný
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	Dosková
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	Nie
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	Áno
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	ďiaľkové vykurovanie
18		Energetický nosič	Zemný plyn
19		Umiestnenie zdroja	Diaľkovo
20		Účinnosť výroby tepla	84 %
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla a energie, Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	23.63 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	16.5 °C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	62.5 °C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	- h
		Zjednodušená metóda:	m ²
31		Dĺžka zóny	37.00 m
32		Šírka zóny	28.25 m
33		Výška zóny	8.27 m
34		Počet podlaží v zóne	1
35		Merná tepelná strata	1232.25 W/m
36		Teplota okolitého prostredia	16.5 °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	26.28	kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	8.24	kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	34.52	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)	0.12	kWh/(m².a)
47		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)		kWh/(m².a)
48		Výpočtový prietok vzduchu	3229.86	m³/s
49		Účinnosť	75.00	%
50		Získaná tepelná energia zo zariadenia		kWh/(m².a)
51		Spôsob uloženia potrubia		
52		Dĺžka potrubia		m
53		Technické údaje o tepelnej izolácii		
54		Čas prevádzkovania siete		h
55		Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
56		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
57		Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)		kWh/(m².a)
58		Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m².a)

	VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla		23.63	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla		37.75	kWh/(m².a)
61	"Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)"		37.75	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia		0.03	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove		65.33	%

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

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Telocvičňa
2	Ulica, číslo:	Pod papierňou 1555
3	Obec:	Bardejov
4	Parc. č.:	6546/1
5	Katastrálne územie:	Bardejov
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Iný účel

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)

	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Športové haly a budovy určené na šport
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované
9		Systém prípravy TV	Externý zásobník
10		Celková podlahová plocha	1382.76 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	zásobník / bojler
16		Energetický nosič	Elektrina
17		Umiestnenie zdroja	V budove
18		Účinnosť výroby tepla	99 %
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0.909 m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0.000657 m ³ /deň/m ²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	9.55 kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0.040 W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	20 mm
24		Dĺžka potrubí	15 m
25		Merná tepelná strata	W/K
26		Teplota vody v potrubí	60.00 °C
27		Teplota okolitého prostredia	16.5 °C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0.09 kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1.61 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	9.55 kWh/(m ² .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	5088 h
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0.04 kWh/(m ² .a)
34		Typ čerpadla	elektrické
35		Príkon čerpadla (spolu)	0.0024 kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	240 h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0.00 kWh/(m ² .a)
38		Obnoviteľný zdroj	
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0.00 kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov	m ²

41	Potreba tep. en. a en.	Účinnosť slnečných kolektorov		%
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	11.24	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		9.55	kWh/(m².a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV		11.24	kWh/(m².a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja		11.24	kWh/(m².a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpádlá)		0.00	kWh/(m².a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove		19.45	%

Tabuľka 5: **Potreba energie na osvetlenie**

č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Telocvičňa
2	Ulica, číslo:	Pod papierňou 1555
3	Obec:	Bardejov
4	Parc. č.:	6546/1
5	Katastrálne územie:	Bardejov
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Iný účel

Výpočet potreby energie na osvetlenie

	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Športové haly a budovy určené na šport
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	1382.76 m ²
12		Lokalita - zemepisná šírka	49.3048 °
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	21.2967 °
14		Prevádzkový čas od:	07:00:00 h
15		Prevádzkový čas do:	20:00:00 h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	1 -
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 radiacích prvkov vo svietidlách (P_{pc})	kW
21	Denné svetlo	Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej fasáde	257.48 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)		8.79 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		15.21 %

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	118.59	23.63	94.96	80.08
	Potreba energie				
8	na vykurovanie	148.58	37.75	110.83	74.59
9	na prípravu teplej vody	11.41	11.24	0.17	1.51
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	28.58	8.79	19.79	69.24
12	Celk. potr. energie	188.58	57.78	130.80	69.36
13	Primárna energia	131.30	48.08	83.22	63.38
14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna fotovoltaická		3.25		
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:	Telocvičňa
2	Ulica, číslo:	Pod papierňou 1555
3	Obec:	Bardejov
4	Parc. č.:	6546/1
5	Katastrálne územie:	Bardejov
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Iný účel

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)]	23.63			9.55					8.79		41.96
Straty vykurovacieho systému v budove											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	26.28										26.28
Straty pri rozvode tepla	8.24			0.09							8.33
Straty pri akumulácii tepla				1.61							1.61
Spätné získané teplo v [kWh/(m².a)]											
Vlastná energia v budove											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0.12			0.00							0.12
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v [kWh/(m².a)]	34.56			9.55					8.79		52.89
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)]	37.75			11.24					8.79		57.78
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0.00								3.25		3.25
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov [kWh/(m².a)]	37.75			11.24					5.54		54.53

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č.r.	Miesto spotreby		Energetický nosič																	
			Potreba energie	Zemný plyn - DV	Elektrina - res	Drevo peletky	Ťažký vykurovací olej	Drevo kusové	LPG	Drevoštiepka	Jadrová energia	Čiernouhoľný koks	Ľahký vykurovací olej	El. energia	STE	SFE	TEvB	EEK	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potr. en. budovy	Vykurovanie	37.75	37.63										0.12						
2		Príprava teplej vody	11.24		11.24									0.00						
3		Chladenie a vetranie																		
4		Osvetlenie	8.79											8.79		3.25				
5		Celková potreba energie budovy	57.78	37.63	11.24									8.91						57.78
6	OZE	Na mieste	3.25											3.25		3.25				
7	Mimo b.	Straty pri výrobe																		
8		Straty pri distribúcii mimo budovy																		
9		Straty pri odovzdávaní mimo budovy																		
10	Dodaná energia kWh/(m².a)		54.53	37.63	11.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	54.53
11	Primárna en. CO ₂	Typ energetického nosiča																		
12		Váhové faktory pre primárnu energiu		0.29	2.20									2.20						
13		Primárna energia kWh/(m².a)		10.91	24.72									12.44						48.08
14		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0.22	0.17									0.17						
15		Emisie CO₂ v kg/(m₂.a)		8.28	1.88									0.94						11.10

- 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.	Betón	100	2100	1.100	1020	17.000
2.	železobetón	150	2200	1.360	1020	40.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.20	2.50	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.37		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.31		W/m ² K	
Difúzny odpor	R_d :	2.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.38	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:	0.31		W/m ² K	

stena bez TI

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.	pórobetón	250	680	0.280	840	7.000
2.	Knauf Insulation FKD S Thermal	160	42	0.035	880	1.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	5.46	4.40	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	Ro:	5.63		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.	pórobetón	250	680	0.280	840	7.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.89	1.10	m ² K/W	NEVYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	Ro:	1.15		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.87	0.9	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	Rd:	1.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.79	12.80	°C	VYHOVUJE

Veličina		Vypočítaná hodnota	Minimálna hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.89	0.30	m ² K/W	VYHOVUJE
			Maximálna hodnota		
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.87	1.8	W/m ² K	VYHOVUJE

Strecha záklop

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.	trapézový plech	2	2700	73.000	896	1.000
2.	Betón	30	2100	1.100	1020	17.000
3.	perlitbetón	120	450	0.120	1150	12.500
4.	Pórobetónové panely	80	680	0.280	840	10.000
5.	Isover Unirol Profi	220	21	0.033	840	1.000

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	7.98	4.90	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	R_o :	8.18		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.12	0.2	W/m ² K	VYHOVUJE
Difúzny odpor	R_d :	5.00		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.83	12.80	°C	VYHOVUJE

stena s TI

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.	pórobetón	250	680	0.280	840	7.000
2.	Knauf Insulation FKD S Thermal	160	42	0.035	880	1.000

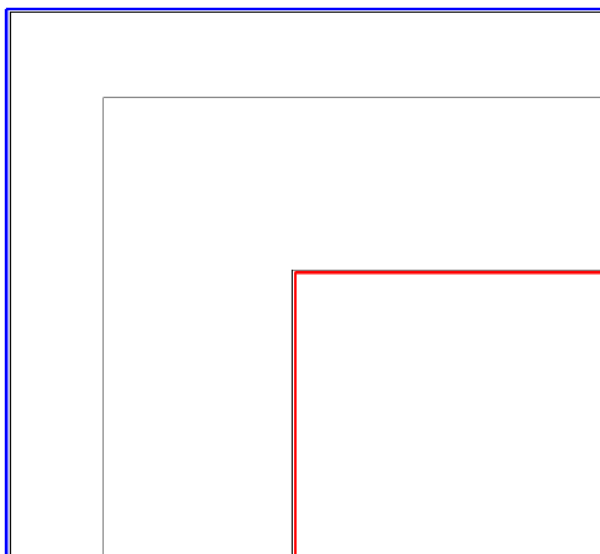
3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	5.46	4.40	m ² K/W	VYHOVUJE
Odpor pri prechode tepla	Ro:	5.63		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

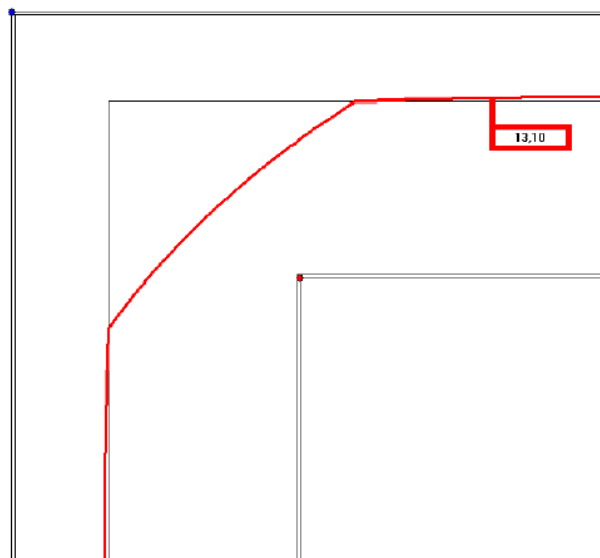
Detail konštrukcií - 2D detaily

Detail horizontálneho styku konštrukcií - roh steny

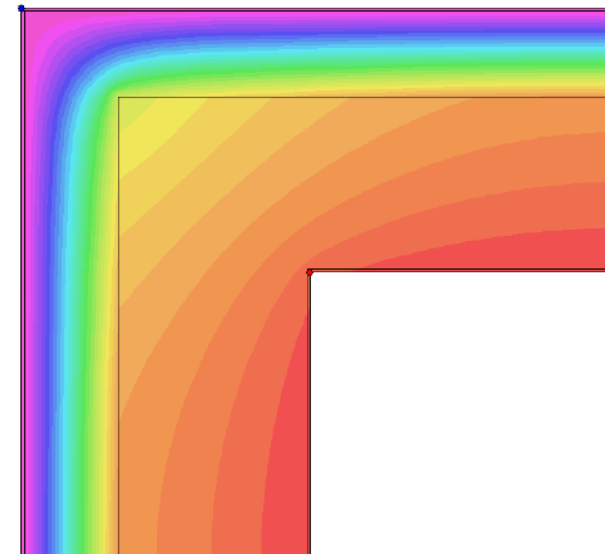
Okrajové podmienky



Priebeh kritických izoterm



Teplotné pole



Legenda

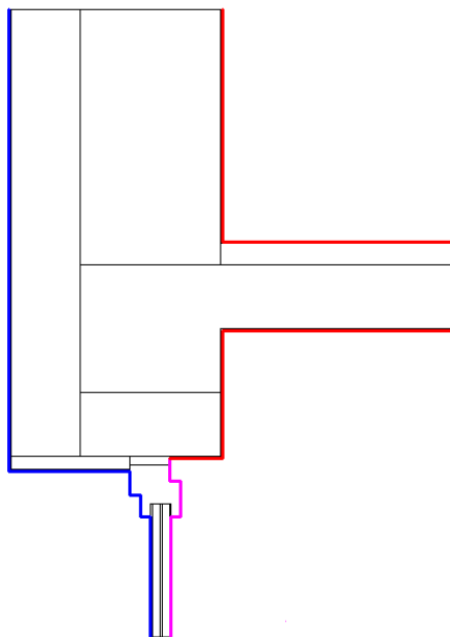
Rse: 0.04 m²K/W, θ_e : -15 °C, ϕ_e : 84 %

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

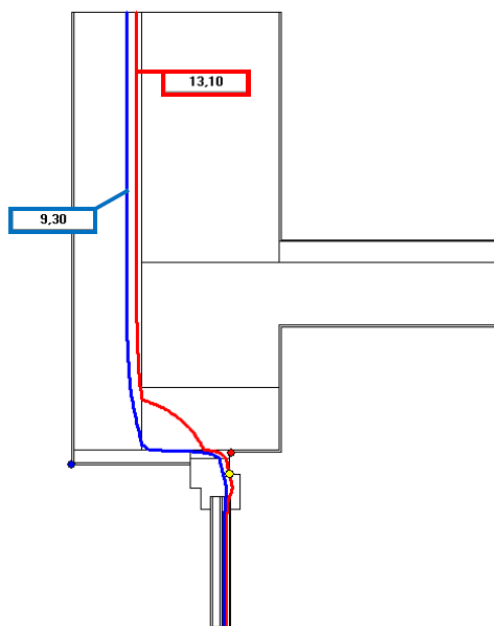
Rsi: 0.13 m²K/W, θ_i : 20 °C, ϕ_i : 50 %

Detail styku vertikálnej a otvorovej konštrukcie - 3sklo

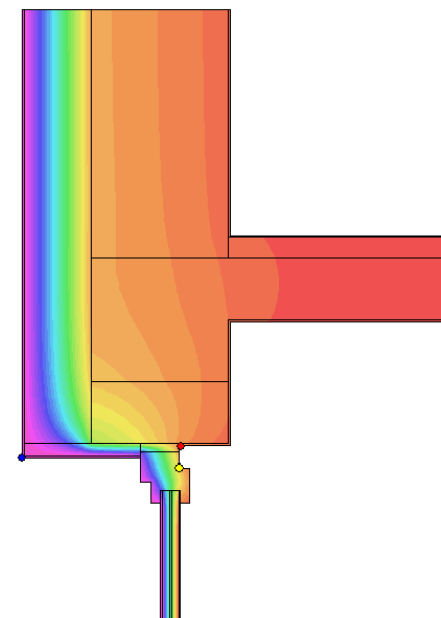
Okrajové podmienky



Priebeh kritických izoterm



Teplotné pole



Legenda

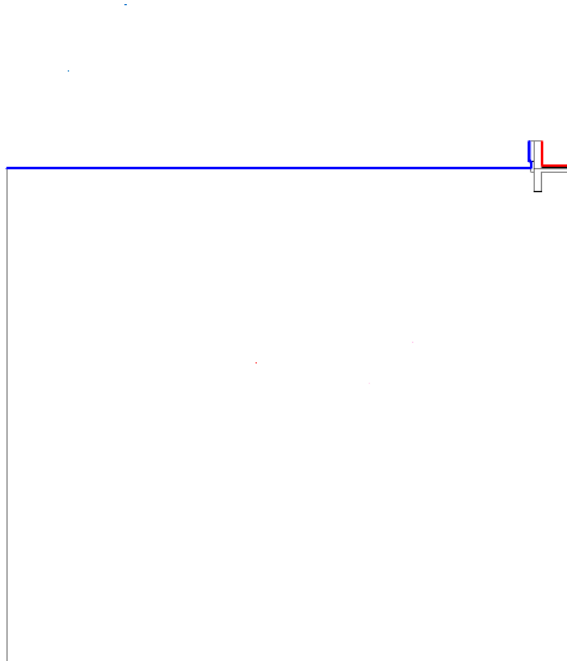
Rse: 0.04 m²K/W, θ_e : -15 °C, ϕ_e : 84 %

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

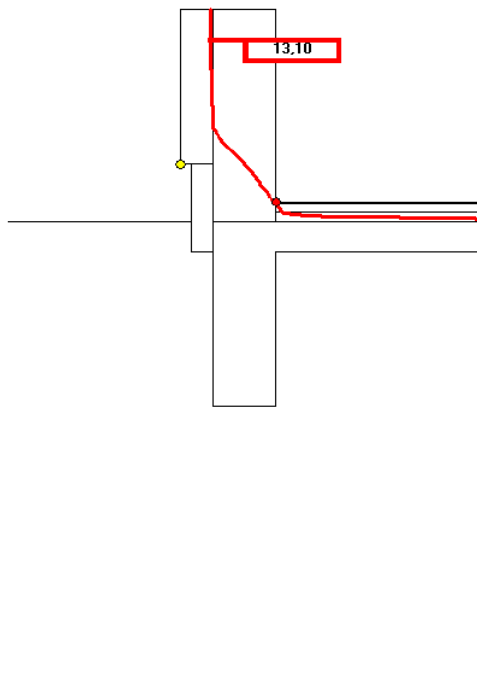
Rsi: 0.13 m²K/W, θ_i : 20 °C, ϕ_i : 50 %

Detail styku vertikálnej konštrukcie a podlahy na teréne

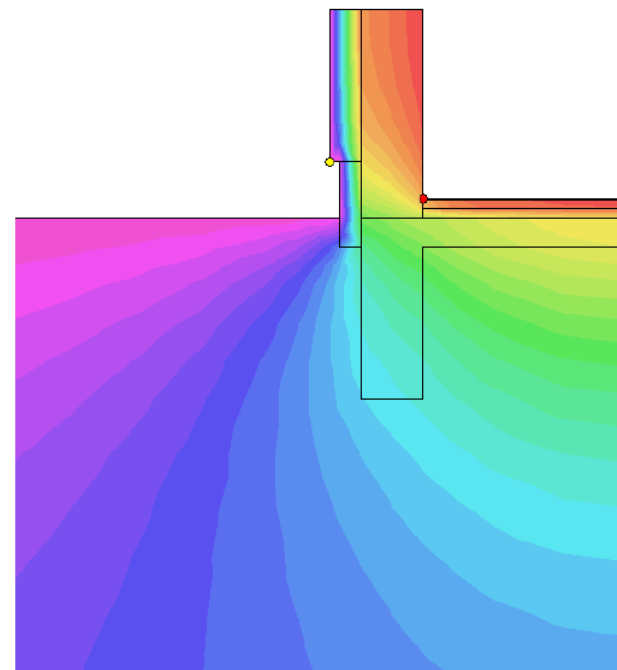
Okrajové podmienky



Priebeh kritických izoterm



Teplotné pole

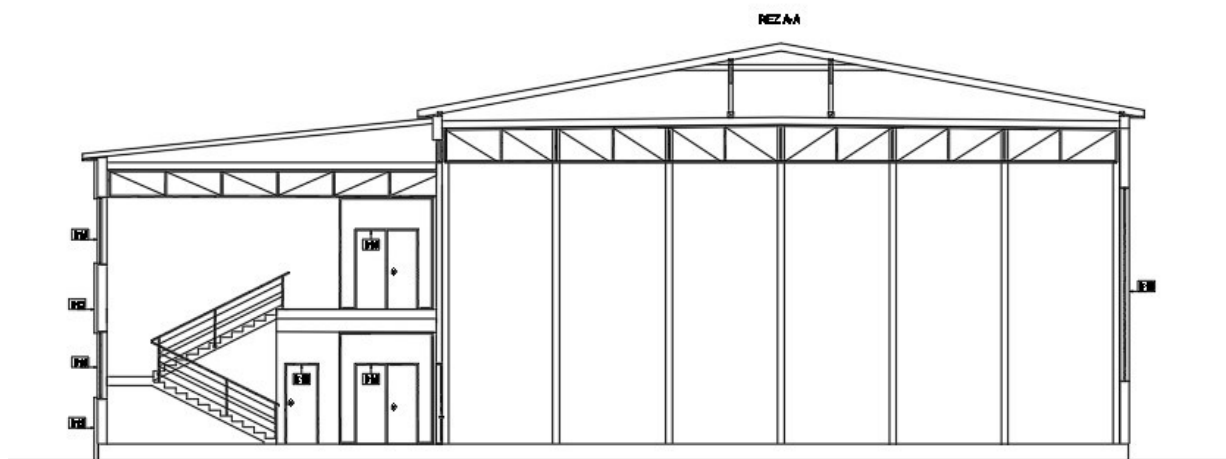
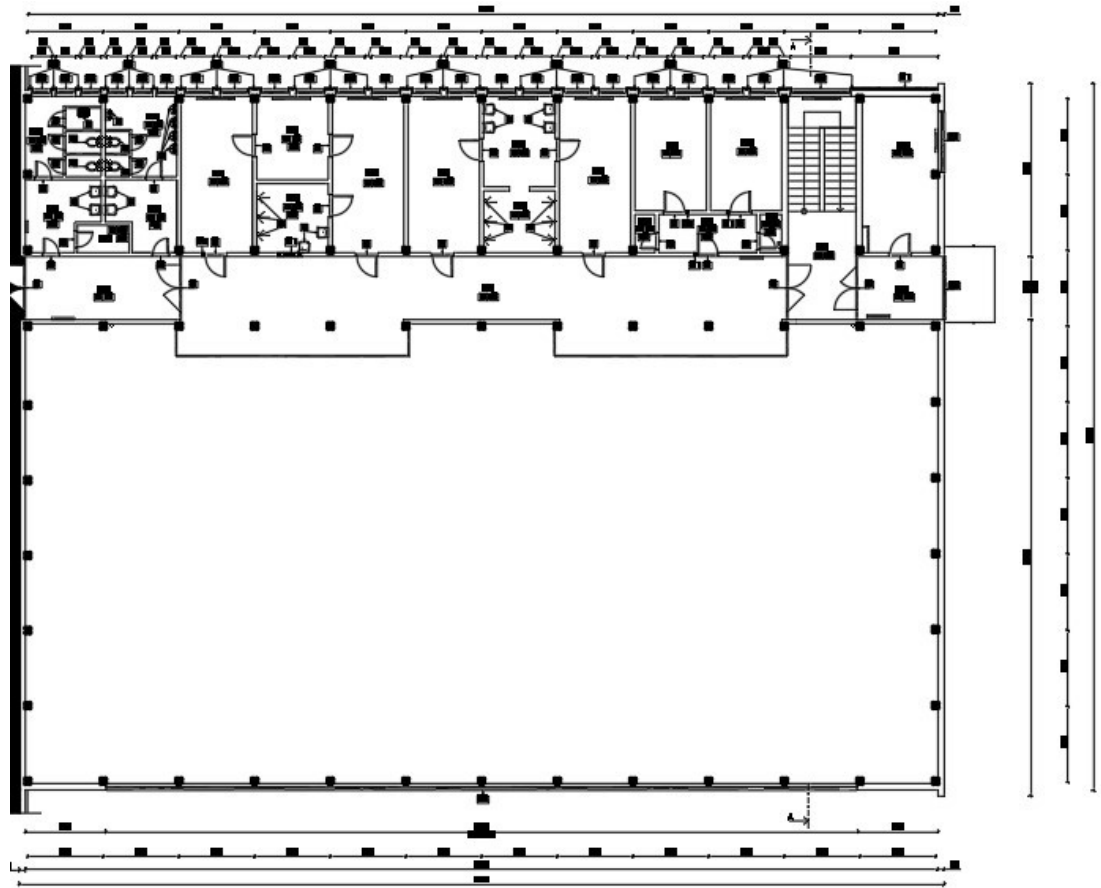


Legenda

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}: 0.01 m²K/W, θ_i: 5 °C, φ_i: 100 %



Tepelná stabilita miestnosti

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

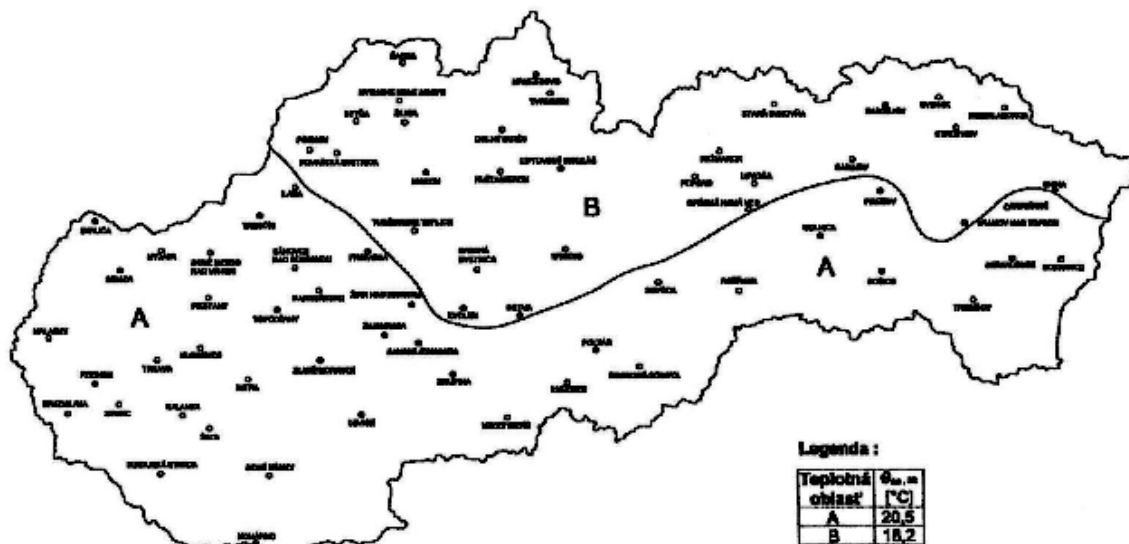
Najvyšší denný vzostup teploty vzduchu v miestnosti v letnom období

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 tepelných oblastí Slovenska v letnom období

Miestnosť má 3 ožiarené vonkajšie konštrukcie, steny orientované na J,V,Z.

Porovnanie pre kritickú miestnosť objektu (Nebytové nevýrobné):

Teplotná oblasť:	B (18.2 °C)
Otvory okien:	155.064 m ²
Podlaha:	657.6 m ²
Strecha:	657.6 m ²
Obvodová stena:	692.936 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: **2024 02107**

Názov zákazky: **Telocvičňa**

Predkladaná časť: **Projektové energetické hodnotenie**

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

Zodpovedný riešiteľ: **Ing. Štefan Kopecký**
4491*A*4-1

Počet výtlačkov: **4**

Archív: **1**

Dátum ukončenia: **03.2024**