



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

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

| | |
|-------------------|---|
| Názov stavby: | Rekonštrukcia administratívnej budovy - časť SO 01 |
| 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 01, 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: Strecha záklop :SDK hr:25mm; Parozábrana; Drevený trámový strop hr:200mm + Minerálna vlna hr:150mm v úrovni stropu.

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

Podlahy: Podlaha na teréne :Nášľapná vrstva; Betónová mazanina/poter hr:100mm

Evidenčné údaje riešeného projektu

| | |
|-------------------------|---|
| Názov stavby: | Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 01 |
| 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: | 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 $n_{pr} = 0.31 \text{ 1/h} < n_{min} = 0.5 \text{ 1/h}$

V objekte nebude osadená rekuperačná jednotka.

Posúdenie energetického kritéria

Výpočet mernej potreby tepla na vykurovanie je obsahom Prílohy. Charakteristické vlastnosti budovy po realizácii navrhovaných úprav sú v prílohe tepelnotechnického posúdenia budovy

- faktor tvaru: 0.46 1/m
- priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy: 0.98 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 | 0.16 | < | 2.5 | NEVYHOVUJE |
| obvodové steny | 0.66 | < | 4.4 | NEVYHOVUJE |
| parapetné steny | 0.44 | < | 4.4 | NEVYHOVUJE |
| Stena vnútorná | 0.66 | < | 1.1 | NEVYHOVUJE |
| Strecha záklop | 4.11 | < | 4.9 | NEVYHOVUJE |

Vypočítaná potreba tepla na vykurovanie objektu:

$$Q_{h_{nd2}} = 32.54 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}), Q_{h_{nd1}} = 125.29 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

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 | 125.29 | | | |
| | Potreba energie | | | | |
| 8 | na vykurovanie | 162.30 | | | |
| 9 | na prípravu teplej vody | 7.43 | | | |
| 10 | na chladenie / vetranie | | | | |
| 11 | na osvetlenie | 8.90 | | | |
| 12 | Celk. potr. energie | 178.63 | | | |
| 13 | Primárna energia | 143.07 | | | |
| | | | | | |
| 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:** Obvodové steny doplnené: Minerálna vlna hr:200mm; Parapetné steny doplnené: Minerálna vlna hr:200mm
- **Strechy:** Strecha záklop doplnený: Minerálna vlna hr:300mm
- **Otvory:** Okná plastové s izolačným 3-sklom; Dvere plastové s izolačným 3-sklom; Dvere hliníkové s izolačným 3-sklom
- **Podlahy:** Bez návrhu opatrení
- **Vykurovanie:** Navrhujem osadiť: Tepelné čerpadlo - vzduch/vzduch s teplovzdušným vykurovaním. Vykurovacia sústava bude: teplovzdušne a teplovodne v celom objekte.
- **Príprava TV:** Bez návrhu opatrení
- **Osvetlenie:** V objekte sú navrhnuté úsporné LED svietidlá.
- **Obnoviteľné zdroje:** Tepelné čerpadlo

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 | 0.16 | < | 2.5 | NEVYHOVUJE * ¹ |
| obvodové steny | 5.66 | > | 4.4 | VYHOVUJE |
| parapetné steny | 5.44 | > | 4.4 | VYHOVUJE |
| Stena vnútorná | 0.66 | < | 1.1 | NEVYHOVUJE * ¹ |
| Strecha záklop | 11.61 | > | 4.9 | VYHOVUJE |

*¹ - Konštrukcia nepodlieha rekonštrukcii

Vypočítaná potreba tepla na vykurovanie objektu:

$$Q_{h_{nd2}} = 12.73 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}), Q_{h_{nd1}} = 50.92 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre novostavbu:

$$\begin{aligned} Q_{h_{nd2}} &= 12.73 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) > Q_{h_{nd,max2}} = 10.85 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) \\ Q_{h_{nd1}} &= 50.92 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) > Q_{h_{nd,max1}} = 30.35 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) \end{aligned}$$

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

Porovnanie potreby tepla na vykurovanie pre obnovu:

$$\begin{aligned} Q_{h_{nd2}} &= 12.73 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) < Q_{h_{nd,max2}} = 21.70 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok}) \\ Q_{h_{nd1}} &= 50.92 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < Q_{h_{nd,max1}} = 60.70 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) \end{aligned}$$

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

Hodnotenie podľa STN 730540

V hodnotení možno skonštatovať, že pri dodržaní technologických predpisov a materiálov popísaných **v navrhovanej náprave: "Náprava"**, a osadením navrhovaných otvorových konštrukcií sa **dosiahnu** podmienky podľa STN 73 0540. Energetické kritérium **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 | 125.29 | 50.92 | 74.37 | 59.36 |
| | Potreba energie | | | | |
| 8 | na vykurovanie | 162.30 | 70.36 | 91.94 | 56.65 |
| 9 | na prípravu teplej vody | 7.43 | 8.22 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | na chladenie / vetranie | | | | |
| 11 | na osvetlenie | 8.90 | 8.19 | 0.71 | 7.98 |
| 12 | Celk. potr. energie | 178.63 | 86.76 | 91.87 | 51.43 |
| 13 | Primárna energia | 143.07 | 75.75 | 67.32 | 47.06 |
| | | | | | |
| 14 | Odpočítateľná tepelná a elektrická energia: | | | | |
| 15 | solárna fotovoltaická | | | | |
| 16 | solárna tepelná | | | | |
| 17 | kogenerácia | | | | |
| 18 | Tep. energia z iného obn. zdroja | | 9.22 | | |

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 | F | B | A | - | D | B |
| Náprava | C | B | A | - | B | A1 |

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 01 |
| 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 | 1998 |
| 13 | | Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany | 1998 |
| 14 | | Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy) | - |
| 15 | | Šírka budovy | 16.20 m |
| 16 | | Dĺžka budovy | 30.95 m |
| 17 | | Výška budovy | 7.7 m |
| 18 | | Počet podlaží | 2 |
| 19 | | Obostavaný objem | 3607.14 m ³ |
| 20 | | Celková podlahová plocha | 936.92 m ² |
| 21 | | Celková teplovýmenná plocha | 1663.03 m ² |
| 22 | | Priemerná konštrukčná výška | 3.85 m |
| 23 | | Faktor tvaru | 0.46 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 | 1.20 | 404.83 | 1.00 |
| 27 | 2 | Parapetné steny | 1.64 | 84.92 | 1.00 |
| 28 | 3 | Stena vnútorná | 1.08 | 65.52 | 0.50 |
| 29 | 4 | | | | |
| 30 | 5 | | | | |
| | | Strecha | | | |
| 31 | 1 | Strecha záklop | 0.23 | 468.46 | 0.80 |
| 32 | 2 | | | | |
| 33 | 3 | | | | |
| 34 | 4 | | | | |
| 35 | 5 | | | | |
| | | Podlaha | | | |
| 36 | 1 | Podlaha na teréne | 0.47 | 468.46 | 1.00 |
| 37 | 2 | | | | |
| 38 | 3 | | | | |
| 39 | 4 | | | | |
| 40 | 5 | | | | |
| | | Otvorové konštrukcie | | | |
| 41 | 1 | Okná s jednoduchým zasklením (na výmenu) | 3.35 | 90.50 | 1.0 |
| 42 | 2 | Okná s jednoduchým zasklením (na výmenu) | 2.95 | 37.60 | 1.0 |
| 43 | 3 | Okná s izolačným 2-sklom (na výmenu) | 1.55 | 40.64 | 1.0 |
| 44 | 4 | Dvere s izolačným 2-sklom (na výmenu) | 1.55 | 2.10 | 1.0 |
| 45 | 5 | | | | |
| 46 | Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (U_m) | | | 0.98 | 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 | | | 166.30 | 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 | 331.64 | 0.00013 |
| 51 | 2 | Dvere | 6.20 | 0.00010 |
| 52 | 3 | | | |
| 53 | Charakteristické číslo budovy (B) <small>(ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)</small> | | | Pa ^{0.67} |
| 54 | Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná (n) | | 0.310 | 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) | | | | 28602.29376 | 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 | 1.44 | 0.55 |
| 63 | | 2 juhovýchod | 260 | 0.85 | 0.9 | 37.60 | 14.38 |
| 64 | | 3 severovýchod | 130 | 0.85 | 0.9 | 2.40 | 0.92 |
| 65 | | 4 severozápad | 130 | 0.85 | 0.9 | 86.66 | 33.15 |
| 66 | | 5 juhovýchod | 260 | 0.75 | 0.9 | 42.74 | 14.42 |
| 67 | | 6 | | | | | |
| 68 | | 7 | | | | | |
| 69 | | 8 | | | | | |
| 70 | | Solárne tepelné zisky | | | | 12058.33 | 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 | | | | | 0.97 |
| 87 | | Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda | | | | | 125.29 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) | | | | | 2101.62 | W/K |
| 95 | Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda | | | | | | kWh/(m ² .a) |
| 96 | Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda | | | | | 125.29 | 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 01 |
| 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 | 936.92 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) | 125.29 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 | 30.95 m |
| 32 | | Šírka zóny | 16.20 m |
| 33 | | Výška zóny | 3.85 m |
| 34 | | Počet podlaží v zóne | 2 |
| 35 | | Merná tepelná strata | 2101.62 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 | 146.07 | kWh/(m ² .a) |
| 40 | | Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie | 10.86 | kWh/(m ² .a) |
| 41 | | Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov) | 156.93 | 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) | 0.17 | 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 | | 125.29 | kWh/(m ² .a) |
| 60 | Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla | | 162.30 | kWh/(m ² .a) |
| 61 | "Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)" | | 162.30 | kWh/(m ² .a) |
| 62 | Vlastná elektrická energia | | 0.14 | kWh/(m ² .a) |
| 63 | Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove | | 90.86 | % |

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

| č.r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | |
|------|---|---|
| 1 | Názov budovy: | Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 01 |
| 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 | 936.92 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 | 0.006404 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 | 29.35 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) | 0.37 kWh/(m ² .a) |
| 29 | | Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník) | 1.06 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 | 0.19 kWh/(m ² .a) |
| 34 | | Typ čerpadla | elektrické |
| 35 | | Príkon čerpadla (spolu) | 0.0047 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 | 7.43 | 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 | 7.43 | kWh/(m².a) |
| 51 | | Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja | 7.43 | 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 | 4.16 | % |

Tabuľka 5: **Potreba energie na osvetlenie**

| č.r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | |
|------|---|--|
| 1 | Názov budovy: | Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 01 |
| 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 | 936.92 | 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 | 170.84 | 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 | | 4.98 | % |

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 | 125.29 | | | |
| | Potreba energie | | | | |
| 8 | na vykurovanie | 162.30 | | | |
| 9 | na prípravu teplej vody | 7.43 | | | |
| 10 | na chladenie / vetranie | | | | |
| 11 | na osvetlenie | 8.90 | | | |
| 12 | Celk. potr. energie | 178.63 | | | |
| 13 | Primárna energia | 143.07 | | | |
| | | | | | |
| 14 | Odpočítateľná tepelná a elektrická energia: | | | | |
| 15 | solárna fotovoltaická | | | | |
| 16 | solárna tepelná | | | | |
| 17 | kogenerácia | | | | |
| 18 | Tep. energia z iného obn. zdroja | | | | |

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

| č.r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | |
|------|---|---|
| 1 | Názov budovy: | Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 01 |
| 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/(m ² .a)] | 125.29 | | | 6.00 | | | | | | | 140.19 |
| Straty vykurovacieho systému v budove | | | | | | | | | | | |
| Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii | 146.07 | | | | | | | | | | 146.07 |
| Straty pri rozvode tepla | 10.86 | | | 0.37 | | | | | | | 11.23 |
| Straty pri akumulácii tepla | | | | 1.06 | | | | | | | 1.06 |
| Späťne získané teplo v [kWh/(m ² .a)] | | | | | | | | | | | |
| Vlastná energia v budove | | | | | | | | | | | |
| Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku | 0.17 | | | 0.01 | | | | | | | 0.18 |
| Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v [kWh/(m ² .a)] | 157.08 | | | 6.00 | | | | | | | 171.98 |
| Straty mimo hranice budovy | | | | | | | | | | | |
| Straty pri výrobe tepla (transformácia) | | | | | | | | | | | |
| Straty pri distribúcii | | | | | | | | | | | |
| Vlastná elektrická energia | | | | | | | | | | | |
| Potreba energie so stratami pri výrobe tepla [kWh/(m ² .a)] | 162.30 | | | 7.43 | | | | | | | 178.63 |
| Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná) | 0.00 | | | 0.00 | | | | | 0.00 | | 0.00 |
| Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov [kWh/(m ² .a)] | 162.30 | | | 7.43 | | | | | 8.90 | | 178.63 |

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

| Č.r. | Miesto spotreby | | Energetický nosič | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|-------------------|-----------------|-------|------|------------|-----------------|-----------------------|-------------|---------------|-------------------|-----------------------|-------------|------|------|------|------|---------------------|----------------------------------|
| | | | Potreba energie | Zemný plyn - DV | Nafta | LPG | Zemný plyn | Jadrová energia | Ťažký vykurovací olej | Hnedé uhlie | Drevo peletky | Čiernouhoľný koks | Ľahký vykurovací olej | El. energia | STE | SFE | TEvB | EEK | Teplo z kogenerácie | Vážená energia a CO ₂ |
| 1 | Potr. en. budovy | Vykurovanie | 162.30 | 162.13 | | | | | | | | | | 0.17 | | | | | | |
| 2 | | Príprava teplej vody | 7.43 | 7.43 | | | | | | | | | | 0.01 | | | | | | |
| 3 | | Chladenie a vetranie | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | Osvetlenie | 8.90 | | | | | | | | | | | 8.90 | | | | | | |
| 5 | | Celková potreba energie budovy | 178.63 | 169.55 | | | | | | | | | | 9.08 | | | | | | 178.63 |
| 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) | | 178.63 | 169.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 178.63 |
| 11 | Primárna en. CO ₂ | Typ energetického nosiča | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | Váhové faktory pre primárnu energiu | | 0.73 | | | | | | | | | | 2.20 | | | | | | |
| 13 | | Primárna energia kWh/(m².a) | | 123.10 | | | | | | | | | | 19.98 | | | | | | 143.07 |
| 14 | | Váhové faktory pre emisie CO ₂ | | 0.22 | | | | | | | | | | 0.17 | | | | | | |
| 15 | | Emisie CO₂ v kg/(m₂.a) | | 37.30 | | | | | | | | | | 1.52 | | | | | | 38.82 |

- 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. | Betónová mazanina/poter | 100 | 2000 | 1.050 | 840 | 19.000 |

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

| Veličina | | Vypočítaná hodnota | Normalizovaná hodnota | Jednotka | Posúdenie |
|---------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| Tepelný odpor konštrukcie | R: | 0.16 | 2.50 | m ² K/W | NEVYHOVUJE |
| Odpor pri prechode tepla | R_o : | 0.33 | | m ² K/W | |
| Súčiniteľ prechodu tepla | U: | 0.47 | | W/m ² K | |
| Difúzny odpor | R_d : | 2.00 | | m/s | |
| Riziko vzniku plesní | θ_{si} : | 18.17 | 12.80 | °C | VYHOVUJE |

| Veličina | | Vypočítaná hodnota | Minimálna hodnota | Jednotka | Posúdenie |
|---------------------------|----|--------------------|-------------------|--------------------|------------|
| Tepelný odpor konštrukcie | R: | 0.16 | 1.50 | m ² K/W | NEVYHOVUJE |
| | | | Maximálna hodnota | | |
| Súčiniteľ prechodu tepla | U: | 0.47 | | W/m ² K | |

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 |

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. | SDK | 25 | 750 | 0.220 | 1060 | 9.000 |
| 2. | minerálna vlna v rámci drev.stropu | 150 | 145 | 0.040 | 950 | 1.000 |
| 3. | vrch dreveného trámového stropu | 50 | 600 | 0.200 | 2510 | 157.000 |

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

| Veličina | | Vypočítaná hodnota | Normalizovaná hodnota | Jednotka | Posúdenie |
|---------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| Tepelný odpor konštrukcie | R: | 4.11 | 4.90 | m ² K/W | NEVYHOVUJE |
| Odpor pri prechode tepla | Ro: | 4.31 | | m ² K/W | |
| Súčiniteľ prechodu tepla | U: | 0.23 | 0.2 | W/m ² K | NEVYHOVUJE |
| Difúzny odpor | Rd: | 3.00 | | m/s | |
| Riziko vzniku plesní | θ_{si} : | 19.68 | 12.80 | °C | VYHOVUJE |

| Veličina | | Vypočítaná hodnota | Minimálna hodnota | Jednotka | Posúdenie |
|---------------------------|----|--------------------|-------------------|--------------------|-----------|
| Tepelný odpor konštrukcie | R: | 4.11 | 2.70 | m ² K/W | VYHOVUJE |
| | | | Maximálna hodnota | | |
| Súčiniteľ prechodu tepla | U: | 0.23 | 0.35 | 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: | Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 01 |
| 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 | 1998 |
| 13 | | Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany | 1998 |
| 14 | | Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy) | - |
| 15 | | Šírka budovy | 16.60 m |
| 16 | | Dĺžka budovy | 30.95 m |
| 17 | | Výška budovy | 8 m |
| 18 | | Počet podlaží | 2 |
| 19 | | Obostavaný objem | 3877.44 m ³ |
| 20 | | Celková podlahová plocha | 969.36 m ² |
| 21 | | Celková teplovýmenná plocha | 1730.16 m ² |
| 22 | | Priemerná konštrukčná výška | 4.00 m |
| 23 | | Faktor tvaru | 0.45 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 | 443.89 | 1.00 |
| 27 | 2 | Parapetné steny | 0.18 | 80.08 | 1.00 |
| 28 | 3 | Stena vnútorná | 1.08 | 70.70 | 0.50 |
| 29 | 4 | | | | |
| 30 | 5 | | | | |
| | | Strecha | | | |
| 31 | 1 | Strecha záklop | 0.08 | 484.68 | 0.80 |
| 32 | 2 | | | | |
| 33 | 3 | | | | |
| 34 | 4 | | | | |
| 35 | 5 | | | | |
| | | Podlaha | | | |
| 36 | 1 | Podlaha na teréne | 0.47 | 484.68 | 1.00 |
| 37 | 2 | | | | |
| 38 | 3 | | | | |
| 39 | 4 | | | | |
| 40 | 5 | | | | |
| | | Otvorové konštrukcie | | | |
| 41 | 1 | Okná s izolačným 3-sklom (na výmenu) | 0.85 | 156.56 | 1.0 |
| 42 | 2 | Dvere s izolačným 3-sklom (na výmenu) | 0.85 | 9.58 | 1.0 |
| 43 | 3 | | | | |
| 44 | 4 | | | | |
| 45 | 5 | | | | |
| 46 | Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (U_m) | | | 0.36 | 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) | | | 0.05 | W/(m².K) |
| 49 | Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM | | | 86.51 | 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 | 313.30 | 0.00010 |
| 51 | 2 | Dvere | 17.40 | 0.00010 |
| 52 | 3 | | | |
| 53 | Charakteristické číslo budovy (B) <small>(ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)</small> | | | Pa ^{0.67} |
| 54 | Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná (n) | | | 0.224 |
| 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 | | | m³ |

| | | | | | | | |
|----|---------------|-------------------------------------|---|---|---------------------|---|---|
| 60 | Tepelné zisky | Tepelný výkon vnútorného zdroja (q) | | | | 6 | W/m ² |
| 61 | | Vnútorné tepelné zisky (Qi) | | | | 29592.62208 | 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 | 1.04 | 0.33 |
| 63 | | 2 juhovýchod | 260 | 0.7 | 0.9 | 75.10 | 23.66 |
| 64 | | 3 severovýchod | 130 | 0.7 | 0.9 | 2.40 | 0.76 |
| 65 | | 4 severozápad | 130 | 0.7 | 0.9 | 87.60 | 27.59 |
| 66 | | 5 | | | | | |
| 67 | | 6 | | | | | |
| 68 | | 7 | | | | | |
| 69 | | 8 | | | | | |
| 70 | | Solárne tepelné zisky | | | | 9918.56 | 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 | | | | | 0.90 |
| 87 | | Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda | | | | | 50.92 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) | | | | | 1135.07 | W/K |
| 95 | Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda | | | | | | kWh/(m ² .a) |
| 96 | Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda | | | | | 50.92 | 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 01 |
| 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 | 969.36 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 | ďiaľkové vykurovanie, tepelné čerpadlo - vzduch/vzduch |
| 18 | | Energetický nosič | Zemný plyn, Elektrina |
| 19 | | Umiestnenie zdroja | Ďiaľkovo, V budove |
| 20 | | Účinnosť výroby tepla | 84, 290 % |
| 21 | Potreba tepla a energie | Potreba tepla a energie, Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1) | 50.92 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: | m ² |
| 31 | | Dĺžka zóny | 30.95 m |
| 32 | | Šírka zóny | 16.60 m |
| 33 | | Výška zóny | 4.00 m |
| 34 | | Počet podlaží v zóne | 2 |
| 35 | | Merná tepelná strata | 1135.07 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 | 56.64 | kWh/(m ² .a) |
| 40 | | Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie | 10.50 | kWh/(m ² .a) |
| 41 | | Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov) | 67.14 | 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) | 0.17 | 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 | 9.22 | kWh/(m ² .a) |

| | | | | |
|----|---|--|-------|-------------------------|
| | VÝSLEDKY | | | |
| 59 | Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla | | 50.92 | kWh/(m ² .a) |
| 60 | Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla | | 70.36 | kWh/(m ² .a) |
| 61 | "Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)" | | 61.14 | kWh/(m ² .a) |
| 62 | Vlastná elektrická energia | | 0.07 | kWh/(m ² .a) |
| 63 | Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove | | 81.09 | % |

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

| č.r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | |
|------|---|---|
| 1 | Názov budovy: | Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 01 |
| 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 | 969.36 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 | 0.006190 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 | 85 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) | 1.02 kWh/(m ² .a) |
| 29 | | Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník) | 1.17 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 | 0.52 kWh/(m ² .a) |
| 34 | | Typ čerpadla | elektrické |
| 35 | | Príkon čerpadla (spolu) | 0.0136 kW |
| 36 | | Počet prevádzkových hodín v roku | 240 h |
| 37 | | Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove) | 0.02 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 | 8.22 | 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 | | 8.22 | kWh/(m².a) |
| 51 | Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja | | 8.22 | kWh/(m².a) |
| 52 | Vlastná elektrická energia (čerpádlá) | | 0.02 | kWh/(m².a) |
| 53 | Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove | | 9.47 | % |

Tabuľka 5: **Potreba energie na osvetlenie**

| č.r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | |
|------|---|--|
| 1 | Názov budovy: | Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 01 |
| 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 | 969.36 | 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 | 166.14 | 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 | | 9.44 | % |

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 | 125.29 | 50.92 | 74.37 | 59.36 |
| | Potreba energie | | | | |
| 8 | na vykurovanie | 162.30 | 70.36 | 91.94 | 56.65 |
| 9 | na prípravu teplej vody | 7.43 | 8.22 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | na chladenie / vetranie | | | | |
| 11 | na osvetlenie | 8.90 | 8.19 | 0.71 | 7.98 |
| 12 | Celk. potr. energie | 178.63 | 86.76 | 91.87 | 51.43 |
| 13 | Primárna energia | 143.07 | 75.75 | 67.32 | 47.06 |
| | | | | | |
| 14 | Odpočítateľná tepelná a elektrická energia: | | | | |
| 15 | solárna fotovoltická | | | | |
| 16 | solárna tepelná | | | | |
| 17 | kogenerácia | | | | |
| 18 | Tep. energia z iného obn. zdroja | | 9.22 | | |

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

| č.r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | |
|------|---|---|
| 1 | Názov budovy: | Rekonštrukcia administratívnej budovy- časť SO 01 |
| 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)] | 50.92 | | | 6.00 | | | | | 8.19 | | 65.11 |
| Straty vykurovacieho systému v budove | | | | | | | | | | | |
| Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii | 56.64 | | | | | | | | | | 56.64 |
| Straty pri rozvode tepla | 10.50 | | | 1.02 | | | | | | | 11.52 |
| Straty pri akumulácii tepla | | | | 1.17 | | | | | | | 1.17 |
| Spätné získané teplo v [kWh/(m².a)] | | | | | | | | | | | |
| Vlastná energia v budove | | | | | | | | | | | |
| Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku | 0.17 | | | 0.02 | | | | | | | 0.19 |
| Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v [kWh/(m².a)] | 67.21 | | | 6.00 | | | | | 8.19 | | 81.40 |
| 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)] | 70.36 | | | 8.22 | | | | | 8.19 | | 86.76 |
| Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná) | 9.22 | | | 0.00 | | | | | 0.00 | | 9.22 |
| Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov [kWh/(m².a)] | 61.14 | | | 8.22 | | | | | 8.19 | | 77.54 |

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

| Č.r. | Miesto spotreby | | Energetický nosič | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|-------------------|-----------------|------------------|------|-----------|-------------------|-------------|--------------|--------------|-----------------------|--------------|-------------|------|------|------|------|---------------------|----------------------|
| | | | Potreba energie | Zemný plyn - DV | Elektrina - HPAA | LPG | Elektrina | Čiernouhoľný koks | Hnedé uhlie | Čierne uhlie | Drevoštiepka | Ľahký vykurovací olej | Drevo kusové | El. energia | STE | SFE | TEvB | EEK | Teplo z kogenerácie | Vážená energia a CO2 |
| 1 | Potr. en. budovy | Vykurovanie | 70.36 | 56.15 | 14.04 | | | | | | | | | 0.17 | | | | | | |
| 2 | | Príprava teplej vody | 8.22 | 8.19 | | | | | | | | | | 0.02 | | | | | | |
| 3 | | Chladenie a vetranie | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | Osvetlenie | 8.19 | | | | | | | | | | | 8.19 | | | | | | |
| 5 | | Celková potreba energie budovy | 86.76 | 64.35 | 14.04 | | | | | | | | | 8.38 | | | | | | 86.76 |
| 6 | OZE | Na mieste | 9.22 | | 9.22 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Mimo b. | Straty pri výrobe | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | Straty pri distribúcii mimo budovy | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | Straty pri odovzdávaní mimo budovy | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Dodaná energia kWh/(m².a) | | 77.54 | 64.35 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 77.54 |
| 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) | | 46.72 | 10.60 | | | | | | | | | 18.43 | | | | | | 75.75 |
| 14 | | Váhové faktory pre emisie CO ₂ | | 0.22 | 0.17 | | | | | | | | | 0.17 | | | | | | |
| 15 | | Emisie CO₂ v kg/(m₂.a) | | 14.16 | 0.80 | | | | | | | | | 1.40 | | | | | | 16.36 |

- 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 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. | Betónová mazanina/poter | 100 | 2000 | 1.050 | 840 | 19.000 |

3. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

| Veličina | | Vypočítaná hodnota | Normalizovaná hodnota | Jednotka | Posúdenie |
|---------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| Tepelný odpor konštrukcie | R: | 0.16 | 2.50 | m ² K/W | NEVYHOVUJE |
| Odpor pri prechode tepla | R_o : | 0.33 | | m ² K/W | |
| Súčiniteľ prechodu tepla | U: | 0.47 | | W/m ² K | |
| Difúzny odpor | R_d : | 2.00 | | m/s | |
| Riziko vzniku plesní | θ_{si} : | 18.17 | 12.80 | °C | VYHOVUJE |

| Veličina | | Vypočítaná hodnota | Minimálna hodnota | Jednotka | Posúdenie |
|---------------------------|----|--------------------|-------------------|--------------------|------------|
| Tepelný odpor konštrukcie | R: | 0.16 | 1.50 | m ² K/W | NEVYHOVUJE |
| | | | Maximálna hodnota | | |
| Súčiniteľ prechodu tepla | U: | 0.47 | | W/m ² K | |

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 | 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. | 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 | R_o : | 5.61 | | m ² K/W | |
| Súčiniteľ prechodu tepla | U: | 0.18 | 0.22 | W/m ² K | VYHOVUJE |
| Difúzny odpor | R_d : | 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 |

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. | SDK | 25 | 750 | 0.220 | 1060 | 9.000 |
| 2. | minerálna vlna v rámci drev. stropu | 150 | 145 | 0.040 | 950 | 1.000 |
| 3. | vrch dreveného trámového stropu | 50 | 600 | 0.200 | 2510 | 157.000 |
| 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: | 11.61 | 4.90 | m ² K/W | VYHOVUJE |
| Odpor pri prechode tepla | R_o : | 11.81 | | m ² K/W | |
| Súčiniteľ prechodu tepla | U: | 0.08 | 0.2 | W/m ² K | VYHOVUJE |
| Difúzny odpor | R_d : | 4.00 | | m/s | |
| Riziko vzniku plesní | θ_{si} : | 19.88 | 12.80 | °C | VYHOVUJE |

Tepelná stabilita miestnosti

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

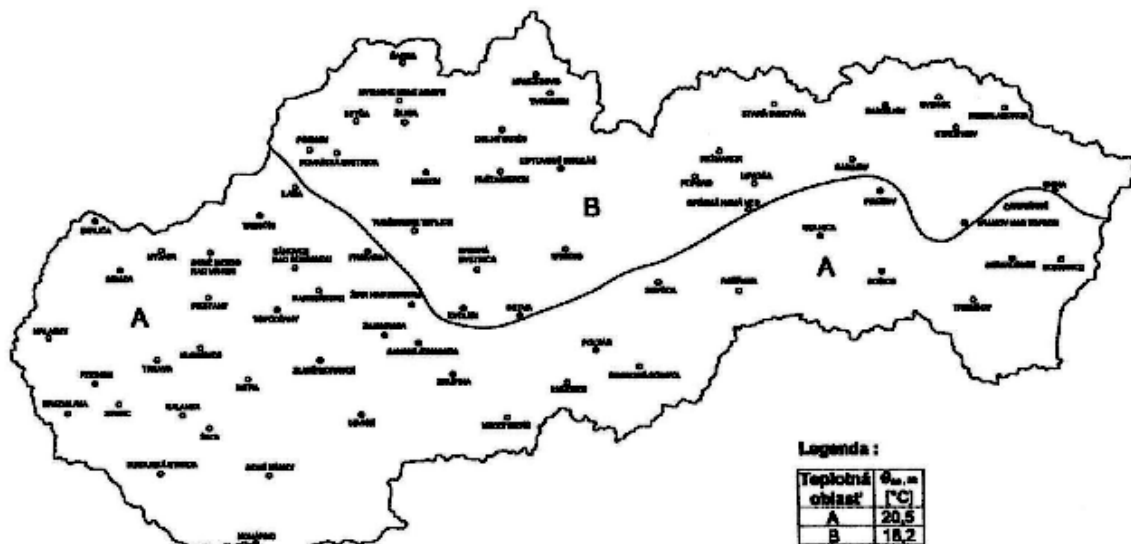
Najvyšší denný vzostup teploty vzduchu v miestnosti v letnom období

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 teplotných oblastí Slovenska v letnom období

Miestnosť má 3 ožiarené vonkajšie konštrukcie, steny orientované na SZ, JZ, JV.

Porovnanie pre kritickú miestnosť objektu (Nebytové nevýrobné):

| | |
|------------------|-----------------------|
| Teplotná oblasť: | B (18.2 °C) |
| Otvory okien: | 46.2 m ² |
| Podlaha: | 184.7 m ² |
| Strecha: | 184.7 m ² |
| Obvodová stena: | 62.765 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.