



Podľa vyhlášky MDVRR SR č. 324/2016 Z.z.

**PROJEKTOVÉ HODNOTENIE ENERGETICKEJ
NÁROČNOSTI BUDOVY**

*Spracovaný podľa STN 73 0540-2: 2012, STN 73 0540-3: 2012, STN EN 15316-3-1,
STN EN 15316-3-2, STN EN 15316-3-3*

Názov stavby:	Vytvorenie pracovísk odborného výcviku multifunkčných učební
Druh objektu:	4 – budova školy alebo školského zariadenia
Miesto stavby:	Obec Rimavská Sobota, Okres Rimavská Sobota
Objednávateľ:	Stredná odborná škola obchodu a služieb, Športová 1, Rimavská Sobota

Zodpovedný projektant:
Ing. Barnabáš Máté

Meno, priezvisko a titul spracovateľa:
Ing. Ladislav Ťažký, PhD.

OBSAH

1	ÚČEL ENERGETICKÉHO POSÚDENIA	3
1.1	PRÁVNE PREDPISY	3
2	PODKLADY PRE VYPRACOVANIE POSUDKU	3
2.1	NORMY.....	3
2.2	PRÁVNE PREDPISY	4
3	POUŽITÉ PRÍSTROJE	4
4	KATEGÓRIA BUDOVY	4
5	POLOHA BUDOVY A KLIMATICKÉ PODMIENKY	5
6	POPIS STAVBY	6
7	GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY STAVBY	6
7.1	SCHÉMA TEPOVÝMENNÉHO OBALU RIEŠENEJ BUDOVY.....	6
8	TEPLTNÉ ZÓNY.....	7
9	VSTUPNÉ ÚDAJE ENERGETICKÉHO HODNOTENIA.....	7
9.1	POSÚDENIE TEPOVÝMENNÝCH OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ.....	7
9.2	VYHODNOTENIE VNÚTORNEJ POVRCHOVEJ TEPLoty Θ_{si}	7
9.3	POSÚDENIE PRIEMERNEJ VÝMENY VZDUCHU.....	8
9.4	POSÚDENIE PRIEMERNÉHO SÚČINITELA PRECHODU TEPLA BUDOVY	9
9.5	POSÚDENIE ENERGETICKÉHO KRITÉRIA.....	9
10	ZÁVER	11
10.1	ZÁVER – SKUTKOVÝ STAV	11
	PRÍLOHY	13
11	NORMATÍVNE POŽIADAVKY PRE SPRACOVANIE TEPELNOTECHNICKÉHO POSÚDENIA.....	13
11.1	POŽIADAVKY NA SÚČINITEL PRECHODU TEPLA KONŠTRUKCIÍ.....	13
11.2	POŽIADAVKY NA MINIMÁLNU TEPLITU VNÚTORNÉHO POVRCHU $\Theta_{si,N}$ (HYGIENICKÉ KRITÉRIUM)	14
11.3	POŽIADAVKY NA PRIEMERNÚ VÝMENU VZDUCHU V MIESTNOSTI (KRITÉRIUM VÝMENY VZDUCHU)	14
11.4	MNOŽSTVO SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VODNEJ PARY.....	14
11.5	POŽIADAVKY NA ENERGETICKÉ KRITÉRIUM.....	15
11.6	STANOVENIE PREDPOKLADU SPLNENIA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV	15
12	VÝPOČET NORMATÍVNEHO POSÚDENIA	16
12.1	POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE	16
12.2	POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE	21
12.3	POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY	25
12.4	REKAPITULÁCIA	28
13	POTREBA ENERGIE.....	29
13.1	POTREBA ENERGIE – JESTVUJÚCI STAV.....	29
13.2	POTREBA ENERGIE – NAVRHOVANÝ STAV.....	30
13.3	POTREBA PRIMÁRNEJ ENERGIE – JESTVUJÚCI STAV	31
13.4	POTREBA PRIMÁRNEJ ENERGIE – NAVRHOVANÝ STAV	31
14	POPIS TEPOVÝMENNÝCH OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ	32
14.1	SKLADBA A PREHLAD NETRANSARENTNÝCH KONŠTRUKCIÍ – JESTVUJÚCI STAV	32
14.2	SKLADBA A PREHLAD NETRANSARENTNÝCH KONŠTRUKCIÍ – NAVRHOVANÝ STAV	32
14.3	SKLADBA A PREHLAD TRANSPARENTNÝCH KONŠTRUKCIÍ – JESTVUJÚCI STAV	33
14.4	SKLADBA A PREHLAD TRANSPARENTNÝCH KONŠTRUKCIÍ – NAVRHOVANÝ STAV	33

1 ÚČEL ENERGETICKÉHO POSÚDENIA

Projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy (PEH) je vypracované ako súčasť predkladanej projektovej dokumentácie. Predmetom posúdenia je stanoviť tepelnotechnické parametre obalových konštrukcií - obvodová stena, strešná /stropná/ konštrukcia, výplňové konštrukcie: tepelný odpor R [$\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$], súčiniteľ prechodu tepla U [$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$], priepustnosť vzduchu, potrebu tepla na vykurovanie budovy, energetickú hospodárnosť budov a dokladovať ich výpočtami podľa platných technických noriem pre klimatické podmienky.

1.1 Právne predpisy

Predkladaná projektová dokumentácia je riešená v plnom rozsahu podľa **vyhlášky 35** z 11. februára 2020, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení vyhlášky č. 324/2016 Z. z. Podľa § 1 (5) Pri projektovom hodnotení významne obnovovanej budovy projektová dokumentácia podľa § 4 ods. 3 zákona obsahuje splnenie požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti

- a) stavebných konštrukcií a na potrebu tepla na vykurovanie podľa slovenskej technickej normy (ďalej len „technická norma“), ak sa má uskutočniť významná obnova celého obalu existujúcej budovy, alebo
- b) stavebných konštrukcií podľa technickej normy, ak sa má uskutočniť významná obnova len stavebných konštrukcií tvoriacich časť obalu existujúcej budovy.

2 PODKLADY PRE VYPRACOVANIE POSUDKU

Pri riešení daného problému boli použité nasledovné podklady:

2.1 Normy

- STN 73 0540–1 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov, Časť 1: Terminológia. Rok vydania 2002.
- STN 73 0540–2 a 3 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií. Tepelná ochrana budov, Časť 2: Funkčné požiadavky, Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov. Rok vydania 2012.
- STN 73 0540-2 + Z1 + Z2 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky. Konsolidované znenie. Rok vydania 2019.
- STN EN ISO 13789 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtová metóda (ISO 13789: 2017). Rok vydania 2019.
- STN EN ISO 13790 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO 13790: 2008). Rok vydania 2010.
- STN EN ISO 14683 Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ, Zjednodušené metódy a predvolené hodnoty. Rok vydania 2019.
- STN EN 12831-1 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu. Časť 1: Tepelný príkon, Modul M3-3. Rok vydania 2019.
- STN EN 12831-3 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu. Časť 3: Tepelný príkon systémov na výrobu úžitkovej teplej vody a charakteristika potrieb. Rok vydania 2018.
- STN EN 15316-1 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 1: Všeobecné a energetické vyjadrenie výkonnosti. Rok vydania 2017.
- STN EN 15316-2 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 2: Systémy odovzdávania tepla a chladu do priestoru. Rok vydania 2017.
- STN EN 15316-3 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3: Systémy rozvodu tepla, chladu a teplej úžitkovej vody. Rok vydania 2017.
- STN EN 15316-4-1 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-1: Systémy výroby tepla a prípravy úžitkovej teplej vody, spaľovacie systémy (kotly, biomasa) . Rok vydania 2017.

- STN EN 15316-4-10 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-10: Veterné systémy na výrobu elektriny. Rok vydania 2017.
- STN EN 15316-4-2 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-2: Systémy výroby tepla, systémy tepelného čerpadla. Rok vydania 2017.
- STN EN 15316-4-3 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-3: Systémy výroby tepla, tepelné solárne a fotovoltické systémy. Rok vydania 2017.
- STN EN 15316-4-4 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-4: Systémy výroby tepla, systémy kombinovanej výroby elektriny a tepla integrované v budovách. Rok vydania 2017.
- STN EN 15316-4-5 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-5: Centralizované zásobovanie teplom a chladom, moduly M3-8-5, M4-8-5, M8-8-5, M11-8-5. Rok vydania 2017.
- STN EN 15316-4-8 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-8: Systémy výroby tepla, teplovzdušné a závesné sálavé systémy vykurovania, vrátane pecí. Rok vydania 2017.
- STN EN 15316-5 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 5: Vykurovanie a skladovacie systémy úžitkovej teplej vody (nie chladenie). Rok vydania 2017.

2.2 Právne predpisy

- Zákon 555 z 8. novembra 2005 o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- Zákon 378 zo 16. októbra 2019, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- Zákon 300 z 18. septembra 2012, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov.
- vyhláška 364 z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- vyhláška 324 z 30. novembra 2016, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška 364 z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva Zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- vyhláška 35 z 11. februára 2020, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška 364 z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva Zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení vyhlášky č. 324/2016 Z. z.

3 POUŽITÉ PRÍSTROJE

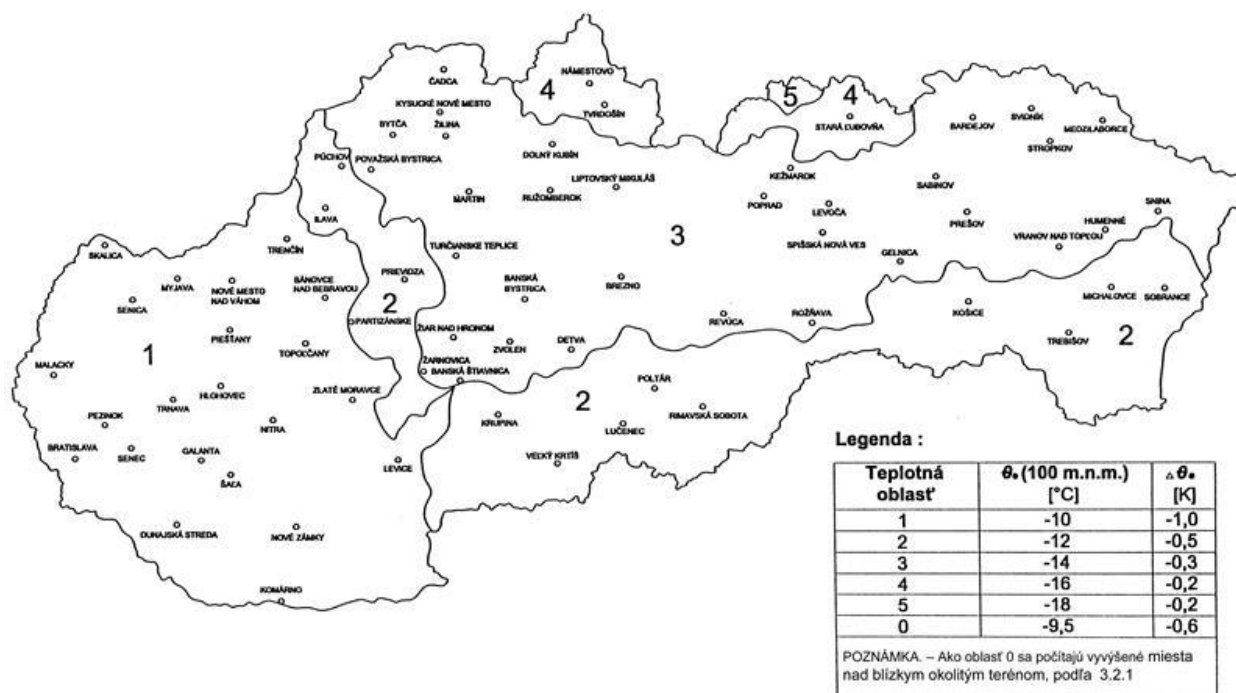
- Výpočtové programy v MS Excel, spracované autormi posúdenia,
- Office 365,
- výpočtový program Stavební fyzika.

4 KATEGÓRIA BUDOVY

Riešená budova:	Vytvorenie pracovísk odborného výcviku multifunkčných učební
Kategória budovy:	4 – budova školy alebo školského zariadenia – 100%
Účel spracovania:	Projektové hodnotenie – Iný účel

5 POLOHA BUDOVY A KLIMATICKÉ PODMIENKY

Pri riešení predmetného projektového hodnotenia boli uvažované nasledovné okrajové podmienky, podľa STN 73 0540, lokalita Rimavská Sobota:



Obrázok 1 Mapa teplotných oblastí Slovenska v zimnom období

Rimavská Sobota 210 m n.m., v 2.T.O,

$$-12 + (-0,5 \times 1,10) = -12 + (-0,55) = -12,55 \text{ °C}$$

$$\theta_e = -13 \text{ °C}$$

Tabuľka 1 Okrajové podmienky

Vlastnosti vonkajšieho prostredia	
nadmorská výška	210 m. n. m.
teplotná oblasť	2
vonkajšia výpočtová teplota	$\theta_{ae} = -13 \text{ °C}$
veterná oblasť	1 (rýchlosť $v < 2 \text{ m/s}$)
relatívna vlhkosť	$\varphi_i = 84\%$
súčiniteľ prestupu tepla – vonkajší povrch	$h_e = 23 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
Vlastnosti vnútorného prostredia	
teplota vzduchu	$\theta_{ai} = 20,0 \text{ °C}$
upravená výpočtová teplota	$\theta_{ai} = 18,4 \text{ °C}$
relatívna vlhkosť	$\varphi_i = 50\%$
Hodnotenie jednorozmerného šírenia tepla	
súčiniteľ prestupu tepla – vnútorný povrch, smer tepelného toku nahor	$h_i = 10 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
súčiniteľ prestupu tepla – vnútorný povrch, smer tepelného toku vodorovne	$h_i = 8 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
súčiniteľ prestupu tepla – vnútorný povrch, smer tepelného toku nadol	$h_i = 6 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

6 POPIS STAVBY

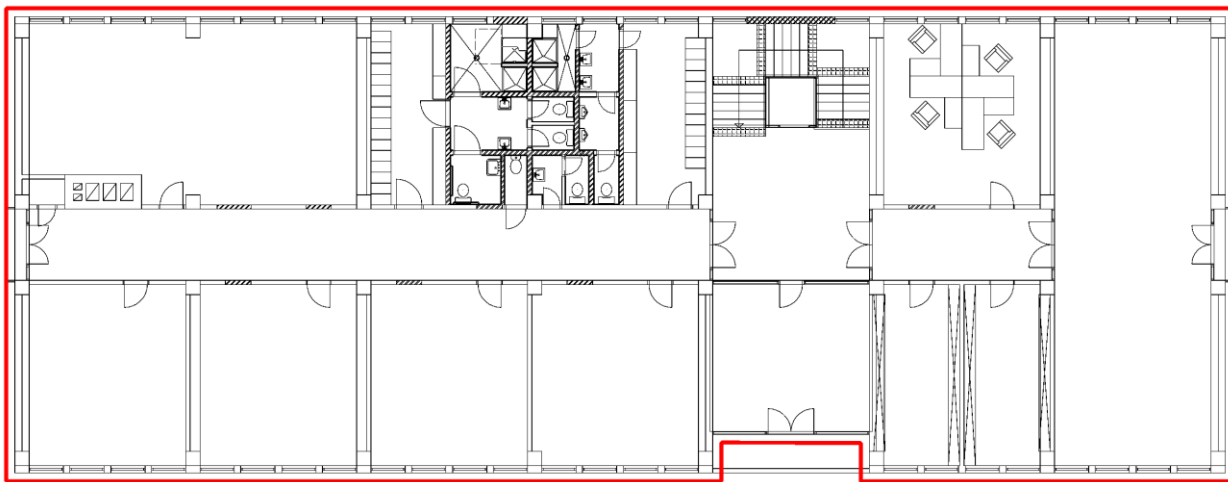
Predmetom projektového hodnotenia je posledné podlažie multifunkčnej budovy. Budova je podpivničená. Predmetná stavba má členitý pôdorys v základných rozmeroch 16,0 x 42,5 m. Obvodové steny sú zo pórobetónových panelov hrúbky 250 mm. Obvodová stena nie je zateplená. Strešná konštrukcia je plochá. Konštrukcia strechy nie je zateplená. Pôvodné výplňové konštrukcie sú už čiastočne vymenené na plastové s izolačným dvojitém zasklením. Pôvodné okná sú oceľové s jednoduchým zasklením. Dvere sú drevené s jednoduchým zasklením.

V navrhovanom stave sa uvažuje so zateplením plochej strechy izolantom celkovej hrúbky 250mm. Dôjde aj k výmene pôvodných okien a dverí na nové plastové s trojitým izolačným zasklením.

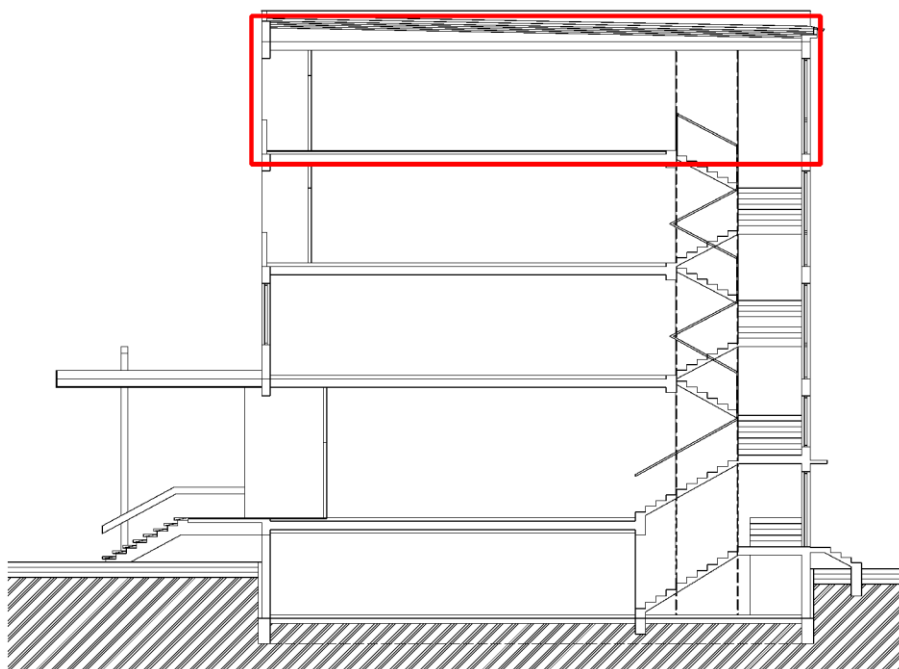
7 GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY STAVBY

Do podlahovej plochy A_b sú zarátané vnútorné priestory vymedzené vonkajšou plochou obvodových stien. Hodnota celkovej podlahovej plochy A_b je uvedená v tabuľke 5 Potreba tepla na vykurovanie.

7.1 Schéma teplovýmenného obalu riešenej budovy



Obrázok 2 Pôdorys 3.NP s vyznačeným teplovýmenným obalom



Obrázok 3 Priečny rez s vyznačeným teplovýmenným obalom

8 TEPLOTNÉ ZÓNY

Celý vykurovaný objem budovy je jedna teplotná zóna s rovnakým vnútorným prostredím. Výpočet potreby tepla je podľa mesačnej metódy. Vychádza z normalizovaného počtu dennostupňov $D = 3\,422$ K.deň a z porovnávacieho rozdielu teploty vnútorného vzduchu $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a priemernej teploty vonkajšieho vzduchu v zimnom období $3,86\text{ }^{\circ}\text{C}$ a 212 vykurovacích dní pre budovy s neprerušovaným vykurovaním. Pre budovy s prerušovaným vykurovaním sa uvažuje s normalizovanými hodnotami podľa kategórie stavby.

Týmto výpočtom sa dokladuje splnenie energetického kritéria čiže mernej potreby tepla, ktorá musí byť menšia ako normalizovaná (požadovaná) hodnota podľa STN 73 0540-2. To potom tvorí podklad pre normalizované hodnotenie a výpočet celkovej potreby energie a následné zatriedenie objektu do energetickej triedy.

9 VSTUPNÉ ÚDAJE ENERGETICKÉHO HODNOTENIA

Všetky vstupné údaje sú normalizované podľa príslušných noriem, zákonov a vyhlášok. Ich zoznam je uvedený v odstavci 2. Údaje o vlastnostiach materiálov, ktoré nie sú uvedené v STN 7305 40 sú prevzaté od výrobcu. Tieto údaje sú voľne dostupné na ich webových stránkach.

9.1 Posúdenie teplovýmenných obalových konštrukcií

9.1.1 Jestvujúci stav

Tabuľka 2 Zhodnotenie vypočítaného a odporúčaného súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou U a U_{r2}

Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla " U " [$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$]	Súčiniteľ prechodu tepla odporúčané " U_{r2} " [$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$]	Vyhovuje/Nevyhovuje
OS1 - Obvodová stena hrúbky 250 mm	0,62	0,220/0,320/0,460	Nevyhovuje
S1 - Plochá strecha	0,59	0,150/0,200/0,300	Nevyhovuje

Kritérium energetických požiadaviek netransparentných stavebných konštrukcií **nie je splnené** pre všetky **posudzované** obalové konštrukcie vykurovaných miestností v zmysle STN 73 0540, STN EN ISO 13 789 a STN EN ISO 13 370.

Kritérium energetických požiadaviek transparentných stavebných konštrukcií **nie je splnené** pre všetky **posudzované** transparentné konštrukcie.

9.1.2 Navrhovaný stav

Tabuľka 3 Zhodnotenie vypočítaného a odporúčaného súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou U a U_{r2}

Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla " U " [$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$]	Súčiniteľ prechodu tepla odporúčané " U_{r2} " [$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$]	Vyhovuje/Nevyhovuje
OS1 - Obvodová stena hrúbky 250 mm	0,62	12,82	Nevyhovuje
S1 - Plochá strecha	0,12	13,12	Vyhovuje

Kritérium energetických požiadaviek netransparentných stavebných konštrukcií **nie je splnené** pre všetky **navrhované** obalové konštrukcie vykurovaných miestností v zmysle STN 73 0540, STN EN ISO 13 789 a STN EN ISO 13 370.

Kritérium energetických požiadaviek transparentných stavebných konštrukcií **je splnené** pre všetky **navrhované** transparentné konštrukcie.

Odporúčanie:

Projektant EHB odporúča dotepliť konštrukcie teplovýmenného obalu, ktoré nespĺňajú požiadavky podľa platných technických noriem a hygienické kritérium povrchovej teploty θ_{si} !

9.2 Vyhodnotenie vnútornej povrchovej teploty θ_{si}

Pri aplikácii kontaktného zatepľovacieho systému na stavebné konštrukcie v navrhovaných hrúbkach sa docielí eliminácia tepelných mostov, čím sa znížia tepelné straty prechodom cez tieto

tepelné mosty. Dôsledkom eliminácie tepelných mostov sa zvýši povrchová teplota stavebných konštrukcií. Pri aplikácii navrhnutého kontaktného zatepl'ovacieho systému budú povrchové teploty bezpečne vyššie ako najnižšia povrchová teplota $\theta_{si,N}$ v zmysle STN 73 0540. Podľa STN 73 0540 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\phi_i = 50\%$ je kritická povrchová teplota na vznik plesní $\theta_{si,80} = 12,62^\circ\text{C}$. Bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestností a spôsob užívania sú nasledovné: miestnosti s nepretršovaným vykurovaním a so súčiniteľom prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie stien $\Delta\theta_{si} = 0,2^\circ\text{C}$ a stropov a podláh $\Delta\theta_{si} = 0,5^\circ\text{C}$. Podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\phi_i = 50\%$ je teplota rosného bodu $\theta_{dp} = 9,26^\circ\text{C}$.

Tabuľka 4 Povrchová teplota θ_{si} – jestvujúci stav

Obvodová konštrukcia	Najnižšia vypočítaná povrchová teplota konštrukcie $\theta_{si} [^\circ\text{C}]$	Najnižšia vypočítaná povrchová teplota konštrukcie normalizovaná $\theta_{si} [^\circ\text{C}]$	Vyhovuje/Nevyhovuje
OS1 - Obvodová stena hrúbky 250 mm	17,34	12,82	Vyhovuje
S1 - Plochá strecha	18,06	13,12	Vyhovuje

Hygienické kritérium stavebných konštrukcií **je splnené** pre všetky **posudzované** netransparentné konštrukcie.

Tabuľka 5 Povrchová teplota θ_{si} – navrhovaný stav

Obvodová konštrukcia	Najnižšia vypočítaná povrchová teplota konštrukcie $\theta_{si} [^\circ\text{C}]$	Najnižšia vypočítaná povrchová teplota konštrukcie normalizovaná $\theta_{si} [^\circ\text{C}]$	Vyhovuje/Nevyhovuje
OS1 - Obvodová stena hrúbky 250 mm	17,34	12,82	Vyhovuje
S1 - Plochá strecha	19,59	13,12	Vyhovuje

Hygienické kritérium stavebných konštrukcií **je splnené** pre všetky **navrhované** netransparentné konštrukcie.

Odporúčanie:

Projektant EHB odporúča dotepl'iť konštrukcie teplovýmenného obalu, ktoré nespĺňajú požiadavky podľa platných technických noriem a hygienické kritérium povrchovej teploty θ_{si} !

9.3 Posúdenie priemernej výmeny vzduchu

Podľa článku 6.2. STN 73 0540 Priemerná výmena vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka:

$$n \geq n_N$$

9.3.1 Jestvujúci stav:

Obostavaný objem: 2 434,64 m³
 Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti: 1,0 – 1,9 · 10⁻⁴ [m³/m.s.Pa^{0,67}]
 Dĺžka škár okien a dverí: 291,6 m
 Vyhodnotenie:

$n \geq n_N \rightarrow 0,331 < 0,50$ Výmena vzduchu škármi nie je dostatočná.

Kritérium minimálnej výmeny vzduchu v budove **nie je splnené**. Vo výpočte sa uvažuje s normalizovanou hodnotou 0,50 1/h.

9.3.2 Navrhovaný stav:

Obostavaný objem: 2 434,64 m³
 Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti: 1,0 · 10⁻⁴ [m³/m.s.Pa^{0,67}]
 Dĺžka škár okien a dverí: 291,6 m
 Vyhodnotenie:

$n \geq n_N \rightarrow 0,302 < 0,50$ Výmena vzduchu škárami nie je dostatočná

Kritérium minimálnej výmeny vzduchu v budove **nie je splnené**. Nakoľko požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou nie je dostatočná, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom, napr. odvetrávaním bytových, hygienických priestorov, vybaviť výplňové konštrukcie vetracími štrbinami a pod. Súčasne sa odporúča aj pravidelné vetranie miestností. **Vo výpočte sa uvažuje s normalizovanou hodnotou 0,50 1/h.**

9.4 Posúdenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla budovy

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnených veľkosťou a členením budovy vyjadrených faktorom tvaru budovy pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy $U_{e,m}$, vo W/(m².K), sa stanovuje zo vzťahu:

$$U_{e,m} = \frac{H_T}{A}$$

Tabuľka 6 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla – jestvujúci stav

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	Normalizovaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Cieľová odporúčaná hodnota	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U_{Priem} (W.m ⁻² .K ⁻¹)	$U_{W,N}$ (W.m ⁻² .K ⁻¹)	$U_{W,R1}$ (W.m ⁻² .K ⁻¹)	$U_{W,R1,Cieľ}$ (W.m ⁻² .K ⁻¹)	
0,46	0,875	0,51	0,34	0,23	Nevyhovuje

Tabuľka 7 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla – navrhovaný stav

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	Normalizovaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Cieľová odporúčaná hodnota	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U_{Priem} (W.m ⁻² .K ⁻¹)	$U_{W,N}$ (W.m ⁻² .K ⁻¹)	$U_{W,R1}$ (W.m ⁻² .K ⁻¹)	$U_{W,R1,Cieľ}$ (W.m ⁻² .K ⁻¹)	
0,47	0,506	0,5	0,33	0,23	Nevyhovuje

9.5 Posúdenie energetického kritéria

9.5.1 Jestvujúci stav:

Merná potreba tepla v zmysle STN 73 0540.

Odporúčané hodnoty	Normalizované hodnoty	Maximálne hodnoty
$Q_{h,nd} \leq Q_{h,nd,r1.1}$ 114,75 > 30,52 kWh/(m ² .a)	$Q_{h,nd} \leq Q_{h,nd,N1}$ 114,75 > 61,04 kWh/(m ² .a)	$Q_{h,nd} \leq Q_{h,nd,max1}$ 114,75 > 83,26 kWh/(m ² .a)

Poznámka: Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: $n = 0,5$ 1/h; $\theta_{ai} = 20,0$ °C, počet dennostupňov $D_t = 3422$ K.deň.

Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov v zmysle STN 73 0540.

Cieľové hodnoty	Odporúčané hodnoty	Normalizované hodnoty
$Q_{ep} \leq Q_{r2,EP}$ 99,87 > 13,80 kWh/(m ² .a)	$Q_{ep} \leq Q_{r1,EP}$ 99,87 > 27,60 kWh/(m ² .a)	$Q_{ep} \leq Q_{N,EP}$ 99,87 > 53,20 kWh/(m ² .a)

Poznámka: Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: $n = 0,5$ 1/h; $\theta_{ai} = 18,4$ °C, počet dennostupňov $D_t = 3 083$ K.deň.

Merná potreba tepla v zmysle STN 73 0540.

Odporúčané hodnoty	Normalizované hodnoty	Maximálne hodnoty
--------------------	-----------------------	-------------------

$Q_{h,nd} \leq Q_{h,nd,r1.2}$ 31,87 > 10,91 kWh/(m ³ .a)	$Q_{h,nd} \leq Q_{h,nd,N2}$ 57,91 > 21,82 kWh/(m ³ .a)	$Q_{h,nd} \leq Q_{h,nd,max2}$ 57,91 > 29,74 kWh/(m ³ .a)
--	--	--

Poznámka: Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: $n = 0,5$ 1/h; $\theta_{ai} = 20,0$ °C, počet dennostupňov $D_t = 3422$ K.deň.

Energetické kritérium, ktoré zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií pre **normalizovanú a maximálnu** potrebu tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej užívania **nie je splnené**.

9.5.1.1 Energetické vyhodnotenie budovy

Vykurovanie

Systém vykurovania v budove je prerušované, konvekčné-radiátorové. Rozvody vykurovania sú oceľové a vedené vo vykurovanom priestore. Zdrojom vykurovania je starý plynový kotol. Systém nie je vyregulovaný.

Posudzovaná budova v súčasnom stave spĺňa energetickú triedu na vykurovanie „E“.

Príprava teplej vody

Teplá úžitková voda v budove je pripravovaná v zásobníku na elektrickú energiu, ktorý je umiestnený vo vykurovanom priestore. Rozvody teplej vody sú oceľové a zabudované do konštrukcie. Rozvody nie sú izolované.

Posudzovaná budova v súčasnom stave spĺňa energetickú triedu na prípravu teplej vody „B“.

Vetrania a chladenie

Nehodnotí sa.

Osvetlenie

Osvetlenie v budove je zastarala pomocou žiaroviek a žiariviek. Zapínanie a vypínanie osvetlenia je pri vstupe do miestnosti.

Posudzovaná budova v súčasnom stave spĺňa energetickú triedu na osvetlenie „B“.

9.5.2 Navrhovaný stav:

Merná potreba tepla v zmysle STN 73 0540.

Odporúčané hodnoty	Normalizované hodnoty	Maximálne hodnoty
$Q_{h,nd} \leq Q_{h,nd,r1.1}$ 67,75 > 30,96 kWh/(m ² .a)	$Q_{h,nd} \leq Q_{h,nd,N1}$ 67,75 > 61,92 kWh/(m ² .a)	$Q_{h,nd} \leq Q_{h,nd,max1}$ 67,75 < 84,30 kWh/(m ² .a)

Poznámka: Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: $n = 0,5$ 1/h; $\theta_{ai} = 20,0$ °C, počet dennostupňov $D_t = 3422$ K.deň.

Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov v zmysle STN 73 0540.

Cieľová hodnoty	Odporúčané hodnoty	Normalizované hodnoty
$Q_{ep} \leq Q_{r2,EP}$ 57,91 > 13,80 kWh/(m ² .a)	$Q_{ep} \leq Q_{r1,EP}$ 57,91 > 27,60 kWh/(m ² .a)	$Q_{ep} \leq Q_{N,EP}$ 57,91 > 53,20 kWh/(m ² .a)

Poznámka: Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: $n = 0,5$ 1/h; $\theta_{ai} = 18,4$ °C, počet dennostupňov $D_t = 3083$ K.deň.

Merná potreba tepla v zmysle STN 73 0540.

Odporúčané hodnoty	Normalizované hodnoty	Maximálne hodnoty
$Q_{h,nd} \leq Q_{h,nd,r1.2}$ 18,82 > 11,07 kWh/(m ³ .a)	$Q_{h,nd} \leq Q_{h,nd,N2}$ 18,82 < 22,14 kWh/(m ³ .a)	$Q_{h,nd} \leq Q_{h,nd,max2}$ 18,82 < 30,11 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: $n = 0,5$ 1/h; $\theta_{ai} = 20,0$ °C, počet dennostupňov $D_t = 3\,422$ K.deň.

Energetické kritérium, ktoré zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií pre **maximálnu** potrebu tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej užívania **je splnené**.

9.5.2.1 Energetické vyhodnotenie budovy

Vykurovanie

Bez zmeny systému vykurovania v navrhovanom stave.

Posudzovaná budova v navrhovanom stave spĺňa energetickú triedu na vykurovanie „C“.

Príprava teplej vody

Teplá úžitková voda v budove bude pripravovaná v zásobníku na elektrickú energiu. Rozvody teplej vody budú plastové a zabudované do konštrukcie. Rozvody budú dostatočne tepelne izolované s PE izoláciou.

Posudzovaná budova v navrhovanom stave spĺňa energetickú triedu na prípravu teplej vody „B“.

Vetrania a chladenie

Nehodnotí sa.

Osvetlenie

Osvetlenie v navrhovanom stave bude nové pomocou žiaroviek a žiaroviek s technológiou LED.

Posudzovaná budova v navrhovanom stave spĺňa energetickú triedu na osvetlenie „A“.

10 ZÁVER

Toto projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy je súčasťou projektovej dokumentácie **riešenej budovy v obci Rimavská Sobota**. Výpočet energetickej hospodárnosti budovy preukázal, že **navrhované** stavebné konštrukcie **spĺňajú** minimálne požiadavky tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií v zmysle normy STN 73 0540.

Vyhláška 35 Ministerstva dopravy a výstavby Slovenskej republiky z 11. februára 2020, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364 z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení vyhlášky č. 324/2016 Z. z. stanovuje minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy, ktorá je určená hornou hranicou energetickej triedy A0 pre globálny ukazovateľ musia dosiahnuť nové a významne obnovené budovy. Ak to nie je pri významne obnovovanej budove technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné, stavebné konštrukcie a prvky tvoriace ich časť, ktoré vytvárajú obalovú konštrukciu budovy, musia spĺňať aspoň požiadavky určené podľa technickej normy STN 730540-2 + Z1 + Z2:2019 pre jednotlivé energetické úrovne výstavby.

Minimálnu požiadavku na energetickú hospodárnosť budov spĺňa predmetná stavba ak jej vypočítaná hodnota primárnej energie je menšia alebo rovná 54,0 kWh/ (m².a).

10.1 Záver – skutkový stav

Celková potreba energie pre skutkový stav je **139,15 kWh/m².rok**, čo je v rozpätí energetickej triedy hospodárnosti budovy **D**. Globálny ukazovateľ primárnej energie pre skutkový stav je **196,96 kWh/m².rok**, čo je v rozpätí energetickej triedy hospodárnosti budovy **C**.

Potreba energie na vykurovanie	(kWh)	Q_{UK}	78 050,74	E
Merná potreba energie na vykurovanie	(kWh/m ²)	Q_{UK}	115,41	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ²)	$Q_{N,UK}$	28,00	

Potreba energie na prípravu TV	(kWh)	Q_{TV}	7 622,86	B
Merná potreba energie na prípravu TV	(kWh/m ²)	Q_{TV}	11,27	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ²)	$Q_{N,TV}$	6,00	

Potreba energie na osvetlenie	(kWh)	Q_{OS}	8 433,34	B
Merná potreba energie na osvetlenie	(kWh/m ²)	Q_{OS}	12,47	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ²)	$Q_{N,OS}$	9,00	

Potreba energie celková	(kWh)	Q_C	94 106,94	D
Merná potreba energie celková	(kWh/m ²)	Q_C	139,15	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ²)	$Q_{N,C}$	43,00	

Merná potreba energie celková primárna	(kWh/m ²)	Q_{Cprim}	133 200,06	C
Merná potreba energie celková primárna	(kWh/m ²)	Q_{Cprim}	196,96	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ²)	$Q_{N,Cprim}$	34,00	

Celková potreba energie pre navrhovaný stav je **87,03 kWh/m².rok**, čo je v rozpätí energetickej triedy hospodárnosti budovy **C**. Globálny ukazovateľ primárnej energie pre navrhovaný stav je **128,81 kWh/m².rok**, čo je v rozpätí energetickej triedy hospodárnosti budovy **B**.

Potreba energie na vykurovanie	(kWh)	Q_{UK}	45 013,45	C
Merná potreba energie na vykurovanie	(kWh/m ²)	Q_{UK}	66,56	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ²)	$Q_{N,UK}$	28,00	

Potreba energie na prípravu TV	(kWh)	Q_{TV}	7 905,75	B
Merná potreba energie na prípravu TV	(kWh/m ²)	Q_{TV}	11,69	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ²)	$Q_{N,TV}$	6,00	

Potreba energie na osvetlenie	(kWh)	Q_{OS}	5 937,83	A
Merná potreba energie na osvetlenie	(kWh/m ²)	Q_{OS}	8,78	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ²)	$Q_{N,OS}$	9,00	

Potreba energie celková	(kWh)	Q_C	58 857,03	C
Merná potreba energie celková	(kWh/m ²)	Q_C	87,03	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ²)	$Q_{N,C}$	43,00	

Merná potreba energie celková primárna	(kWh/m ²)	Q_{Cprim}	87 112,78	B
Merná potreba energie celková primárna	(kWh/m ²)	Q_{Cprim}	128,81	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ²)	$Q_{N,Cprim}$	34,00	

Úspora celkovej potreby energie je **52,1 kWh/m².rok** čo predstavuje energetickú úsporu na úrovni **37,5%**. Úspora primárnej energie je **68,1 kWh/m².rok** čo predstavuje energetickú úsporu na úrovni **34,6%**.

PRÍLOHY

11 NORMATÍVNE POŽIADAVKY PRE SPRACOVANIE TEPELNOTECHNICKÉHO POSÚDENIA

V zmysle normy STN 73 0540 Funkčné vlastnosti na preukázanie splnenia minimálnych požiadaviek tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií požaduje v štyroch kritériách:

- Minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebnej konštrukcie (maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U),
- minimálna teplota vnútorného povrchu (hygienické kritérium),
- minimálna priemerná výmena vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu),
- maximálna merná potreba tepla na vykurovanie (energetické kritérium).

11.1 Požiadavky na súčiniteľ prechodu tepla konštrukcií

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a splnenie energetických požiadaviek musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\theta_i \leq 80 \%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená podmienka:

$$U \leq U_{r2}, \text{ resp. } R > R_{r2}$$

U_{r2} - odporúčaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo $W/(m^2.K)$. Odporúčané hodnoty U_{r2} sú v Tab.15. Stanovené sú z hodnôt R_{r2} a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu R_{si} a R_{se} , podľa vzťahu:

$$U_{r2} = 1/(R_{si} + R_{r2} + R_{se}) [W/(m^2.K)]$$

R_{r2} - odporúčaná hodnota tepelného odporu konštrukcie v $(m^2.K)/W$. Odporúčané hodnoty R_{r2} sú v normatívnej prílohe A STN 73 0540 - 1.

Tabuľka 8 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie ($W/m^2.K$)

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie ($W/m^2.K$)				
	Maximálna hodnota	Normalizovaná (požadovaná) hodnota	Odporúčaná hodnota	Cieľová hodnota	
	U_{max}	U_N	U_{r1}	U_{r2} normalizovaná	U_{r3} odporúčaná
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným vykurovaným priestorom so sklonom $> 45^\circ$	0,46	0,32	0,22	0,22	0,15
Strecha plochá a šikmá so sklonom $\leq 45^\circ$	0,30	0,20	0,15	0,15	0,10
Strop nad vonkajším prostredím ^{a)}	0,30	0,20	0,15	0,15	0,10
Strop nad nevykurovaným priestorom ^{b)}	0,35	0,25	0,20	0,20	0,15
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je $R_{se} = 0,04 m^2.K/W$					
^{a)} odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,17 (m^2.K)/W$ (tepelný tok zhora nadol)					
^{b)} odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,10 (m^2.K)/W$ (tepelný tok zdola nahor)					
^{c)} odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,13 (m^2.K)/W$ (tepelný tok vodorovne)					

Tepelný odpor stavebnej konštrukcie sa stanovuje ako priemerná hodnota tepelných odporov častí stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov a stykov, prislúchajúcej obalovej konštrukcii miestnosti.

Súčiniteľ prechodu tepla je stanovený s uvažovaním hodnoty súčiniteľa prestupu tepla na vnútornom povrchu podľa smeru tepelného toku (nadol alebo nahor).

11.2 Požiadavky na minimálnu teplotu vnútorného povrchu $\theta_{si,N}$ (hygienické kritérium)

Podľa STN 73 0540, článku 4.3.1 Steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i \leq 80 \%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} , vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní

$$\theta_{si} \leq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

Tabuľka 9 Normalizované hodnoty bezpečnostnej prirážky $\Delta\theta_{si}$

Spôsob vykurovania	Miesto posudzovania	$\Delta\theta_{si}$ [K]
Neprerušované	- na vnútornej ploche výseku konštrukcie	0,2
	- v kúte styku konštrukcií	0,5
Tímené, resp. prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_i do 5K	- na vnútornej ploche výseku konštrukcie	0,5
	- v kúte styku konštrukcií	1,0
Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_i do 10 K	- na vnútornej ploche výseku konštrukcie	1,0
	- v kúte styku konštrukcií	1,5
Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_i nad 10 K		1,5
Poznámka 1: Za miesta v kúte styku konštrukcií sa považujú všetky kúty tvorené stykmi vonkajších (obalových) konštrukcií a vonkajších a vnútorných stavebných konštrukcií.		
Poznámka 2: Pre rámy okien a zárubne dverí sa požaduje $\theta_{si,w} > \theta_{dp}$. V ostatných prípadoch sa musí zabezpečiť bezchybná funkcia stavebnej konštrukcie pri povrchovej kondenzácii.		

11.3 Požiadavky na priemernú výmenu vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu)

Podľa článku 6.2. STN 73 0540 priemerná výmena vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka:

$$n \geq n_N,$$

kde n_N je požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h.

- ak nie je splnená požiadavka na výmenu vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, treba zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom,
- pre všetky vnútorné priestory obytných a občianskych budov je priemerná hodnota $n_N = 0,5$ 1/h kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

11.4 Množstvo skondenzovanej a vyparenej vodnej pary

Bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia byť navrhnuté strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para mohla ohroziť ich požadovanú funkciu: $M_c = 0$, kde M_c je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v kg/(m².a).

S obmedzenou kondenzáciou vodnej pary v konštrukcii, ktorá sa určí bez uvažovania vplyvu slnečného žiarenia, možno navrhnúť strechy, stropy a steny, v ktorých sú splnené všetky tieto podmienky:

- Skondenzovaná vodná para neohrozí požadovanú funkciu konštrukcie,
- Prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je:
 - pre jednoplášťové strechy $M_c \leq 0,1$ kg/(m².a),
 - pre ostatné konštrukcie $M_c \leq 0,5$ kg/(m².a).

V stavebnej konštrukcii s pripustenou obmedzenou kondenzáciou vodnej pary vo vnútri konštrukcie podľa 6.1.2 sa nesmie ročnou bilanciou skondenzovanej a vyparenej vodnej pary preukázať žiadne zostávajúce skondenzované množstvo vodnej pary, ktoré by dlhodobo zvyšovalo vlhkosť konštrukcie. Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary vo vnútri konštrukcie M_c , v kg/(m².a), musí byť nižšie ako ročné množstvo vodnej pary, ktorá sa môže vypariť M_{ev} , v kg/(m².a). Ročná bilancia skondenzovanej a

vyparenej vodnej pary je priaznivá: $M_c < M_{ev}$, kde M_{ev} je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary, v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

11.5 Požiadavky na energetické kritérium

Výpočet mernej potreby tepla $Q_{H,nd}$ pri uvažovaní neprerušovaného vykurovania je hodnotením energetického kritéria, ktoré zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií na maximálnu potrebu tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej užívania.

Budovy spínajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla:

$$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,r2}$$

Tabuľka 10 Normalizované hodnoty $Q_{H,nd}$

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie									
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$		Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$		Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$		Cieľová hodnota			
							$Q_{H,nd,r2}$ normalizovaná		$Q_{H,nd,r3}$ odporúčaná	
	$Q_{H,nd,max1}$ $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,max2}$ $\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,N1}$ $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,N2}$ $\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,r2,1}$ $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,r2,1}$ $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,r2,1}$ $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,r2,2}$ $\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,r3,1}$ $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,r3,2}$ $\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$
$\leq 0,3$	70,00	25,00	50,00	17,90	25,00	8,93	25,00	8,93	12,50	4,47
0,4	78,60	28,10	57,10	20,40	28,55	10,20	28,55	10,20	14,28	5,10
0,5	87,10	31,10	64,30	23,00	32,15	11,49	32,15	11,49	16,08	5,75
0,6	95,70	34,20	71,40	25,50	35,70	12,75	35,70	12,75	17,85	6,38
0,7	104,30	37,50	78,60	28,10	39,30	14,04	39,30	14,04	19,65	7,02
0,8	112,90	40,30	85,70	30,60	42,85	15,31	42,85	15,31	21,43	7,66
0,9	121,40	43,40	92,90	33,20	46,45	16,6	46,45	16,6	23,23	8,30
1,0	130,00	46,50	100,00	35,70	50,00	17,86	50,00	17,86	25,00	8,93

11.6 Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov

Výpočet potreby tepla na preukázanie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy zohľadňuje aj prevádzkový čas vykurovania budov so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v budove určenej kategórie.

Budovy spĺňajú kritérium energetickej hospodárnosti, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie:

$$Q_{EP} \leq Q_{r2,EP}$$

12 VÝPOČET NORMATÍVNEHO POSÚDENIA

12.1 Potreba tepla na vykurovanie

Tabuľka 11 Potreba tepla na vykurovanie – jestvujúci stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy: Vytvorenie pracovísk odborného výcviku multifunkčných učební					
2	Ulica, číslo: Železničná 703/8					
3	Obec: Rimavská Sobota					
4	Parc. č.: 1064					
5	Katastrálne územie: Rimavská Sobota					
6	Účel spracovania: Iný účel					
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	3 - Administratívne budovy			
8		Zmiešaný účel užívania – kategória 1	-			
9		Zmiešaný účel užívania – kategória 2	-			
10		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1	100	%		
11		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2	-	%		
12		Rok kolaudácie	-			
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	-			
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	montovaný			
15		Šírka budovy	16,0	m		
16		Dĺžka budovy	42,5	m		
17		Výška budovy	3,6	m		
18		Počet podlaží	1			
19		Obostavaný objem	2434,64	m³		
20		Celková podlahová plocha	676,29	m²		
21		Celková teplovýmenná plocha	1107,21	m²		
22		Priemerná konštrukčná výška	3,60	m		
23	Faktor tvaru	0,455	1/m			
24	Výpoč	Výpočtová metóda	mesačná			
25		Počet dennostupňov	3422	K.deň		
	Tepelné straty	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	OS1 - Obvodová stena hrúbky 250 mm	0,619	280,19	1
27		2				
28		3				
29		4				
30		5				
31		6				
32		7				
			Strecha :			

31	1	S1 - Plochá strecha	0,587	676,29	1		
32	2						
33	3						
34	4						
35	5						
		Podlaha :					
36	1						
38	3						
39	4						
40	5						
		Otvorové konštrukcie :					
41	1	Plastové okno	1,350	103,68	1		
42	2	Plastové dvere	1,350	18,15	1		
43	3	Oceľové okno	5,650	15,40	1		
44	4	Drevené dvere	2,700	13,50	1		
45	5						
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0,875	W/(m².K)		
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur. suteréne L_s			-	W/K		
48	Vplyv tepelných mostov ΔU			0,10	W/(m².K)		
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}			969,07	W/K		
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .104 (m²/(s.Pa0,67))		
50	1	Plastové okno/dvere		259,8	1,0		
51	2	Oceľové/Drevené okno/dvere		31,8	1,9		
52	3						
53	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)			-	Pa0,67		
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0,331	1/h		
55	Nameraná vzduchotesnosť n50			-	1/h		
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0,5	1/h		
57	Rekuperačná jednotka			-			
58	Účinnosť rekuperačnej jednotky			-	%		
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku			-	m³		
60	Tep. výkon vnútorného zdroja q			6,00	W/m²		
61	Vnútorné tepelné zisky Qi			20645,78	kWh/a		
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolektčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
62	1	Sever	100	0,68	0,73	0,00	-
63	2	Východ	200	0,68	0,73	0,00	-
64	3	Juh	320	0,68	0,73	0,00	-

65	4	Západ	200	0,68	0,73	0,00	-
66	5	Severovýchod	130	0,68	0,73	51,84	-
67	6	Juhovýchod	260	0,68	0,73	0,00	-
68	7	Juhozápad	260	0,68	0,73	67,24	-
69	8	Severozápad	130	0,68	0,73	0,00	-
70	Solárne tepelné zisky					9055,81	kWh/a
71	Sezónna metóda						
	Merná tepelná strata prechodom Ht					-	W/K
72	Merná tepelná strata Hv					-	W/K
73	Faktor využitia tepelných ziskov					-	
74	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda					-	kWh/(m2.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					0	h
81	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)					upravená vnútorná teplota	°C
82	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)					-	
83	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)					18,5	°C
84	Typ konštrukcie					Stredne ťažká	
85	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)					244,0	J/(K.m²)
86	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie -mesačná metóda					0,946	
87	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda					99,87	kWh/(m2.a)
88	Chladenie					-	
	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia					-	°C
89	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia					-	°C
90	Trvanie obdobia chladenia					-	dni
91	Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m²					-	m²
92	Priemerný faktor využitia tepelných strát – chladenie - mesačná metóda					-	
93	Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda					-	kWh/(m2.a)
VÝSLEDKY							
94	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)					1290,44	W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda					114,75	kWh/(m².a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda					99,87	kWh/(m².a)
97	Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda					-	kWh/(m².a)

Tabuľka 12 Potreba tepla na vykurovanie – navrhovaný stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE
1	Názov budovy: Vytvorenie pracovísk odborného výcviku multifunkčných učební
2	Ulica, číslo: Železničná 703/8

3	Obec: Rimavská Sobota				
4	Parc. č.: 1064				
5	Katastrálne územie: Rimavská Sobota				
6	Účel spracovania: Iný účel				
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	3 - Administratívne budovy		
8		Zmiešaný účel užívania – kategória 1	-		
9		Zmiešaný účel užívania – kategória 2	-		
10		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1	100	%	
11		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2	-	%	
12		Rok kolaudácie	-		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	-		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	montovaný		
15		Šírka budovy	16,0	m	
16		Dĺžka budovy	42,5	m	
17		Výška budovy	3,6	m	
18		Počet podlaží	1		
19		Obostavaný objem	2434,64	m ³	
20		Celková podlahová plocha	676,29	m ²	
21		Celková teplovýmenná plocha	1137,14	m ²	
22		Priemerná konštrukčná výška	3,60	m	
23	Faktor tvaru	0,467	1/m		
24	Výpoč	Výpočtová metóda	mesačná		
25		Počet dennostupňov	3422	K.deň	
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m ² .K))	Teplovýmenná plocha A _i (m ²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť :			
26		1 OS1 - Obvodová stena hrúbky 250 mm	0,619	318,80	1
27		2			
28		3			
29		4			
30		5			
31		6			
32		7			
		Strecha :			
31		1 S1 - Plochá strecha	0,123	676,29	1
32		2			
33		3			
34		4			
35		5			
		Podlaha :			
36		1			

38	3						
39	4						
40	5						
		Otvorové konštrukcie :					
41	1	Plastové okno	1,350	103,68	1		
42	2	Plastové dvere	1,350	18,15	1		
43	3	Plastové okno	0,850	6,72	1		
44	4	Plastové dvere	0,850	13,50	1		
45	5						
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0,506	W/(m².K)		
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vyk. suteréne L_s			-	W/K		
48	Vplyv tepelných mostov ΔU			0,10	W/(m².K)		
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}			575,89	W/K		
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .104 (m²/(s.Pa0,67))		
50	1	Plastové okno/dvere		259,8	1,0		
51	2	Plastové okno/dvere		31,8	1,0		
52	3						
53	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)			-	Pa0,67		
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0,302	1/h		
55	Nameraná vzduchotesnosť n50			-	1/h		
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0,5	1/h		
57	Rekuperačná jednotka			-			
58	Účinnosť rekuperačnej jednotky			-	%		
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku			-	m³		
60	Tep. výkon vnútorného zdroja q			6,00	W/m²		
61	Vnútorné tepelné zisky Q_i			20645,78	kWh/a		
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
62	1	Sever	100	0,67	0,73	0,00	-
63	2	Východ	200	0,67	0,73	0,00	-
64	3	Juh	320	0,67	0,73	0,00	-
65	4	Západ	200	0,67	0,73	0,00	-
66	5	Severovýchod	130	0,67	0,73	51,84	-
67	6	Juhovýchod	260	0,67	0,73	0,00	-
68	7	Juhozápad	260	0,67	0,73	67,24	-
69	8	Severozápad	130	0,67	0,73	0,00	-
70	Solárne tepelné zisky			8935,06	kWh/a		
71	Sezónna metóda						

	Merná tepelná strata prechodom Ht	-	W/K
72	Merná tepelná strata Hv	-	W/K
73	Faktor využitia tepelných ziskov	-	
74	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda	-	kWh/(m².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	0	h
81	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)	upravená vnútorná teplota	°C
82	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	-	
83	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	18,5	°C
84	Typ konštrukcie	Stredne ťažká	
85	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²)	244,0	J/(K.m ²)
86	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie -mesačná metóda	0,929	
87	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	57,91	kWh/(m².a)
	Chladenie	-	
88	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia	-	°C
89	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia	-	°C
90	Trvanie obdobia chladenia	-	dni
91	Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m ²	-	m ²
92	Priemerný faktor využitia tepelných strát – chladenie - mesačná metóda	-	
93	Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda	-	kWh/(m².a)
	VÝSLEDKY		
94	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	897,27	W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda	67,75	kWh/(m².a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	57,91	kWh/(m².a)
97	Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda	-	kWh/(m².a)

12.2 Potreba energie na vykurovanie

Tabuľka 13 Potreba energie na vykurovanie – jestvujúci stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Vytvorenie pracovísk odborného výcviku multifunkčných učební
2	Ulica, číslo:	Železničná 703/8
3	Obec:	Rimavská Sobota
4	Parc. č.:	1064
5	Katastrálne územie:	Rimavská Sobota
6	Účel spracovania:	Iný účel
Výpočet potreby energie na vykurovanie		

VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	4 - Budovy škôl a školských zariadení
8		Celková podlahová plocha	676,29 m ²
9		Vykurovací systém	prerušované, konvekčné-radiátory
10		Distribučný systém	oceľ
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	-
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	- mm
13		Teplotný spád	60/45 °C
14		Druh a typ rekuperácie	nie
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	nie
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	nie
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	starý plynový kotol
18		Energetický nosič	zemný plyn, elektrická energia
19		Umiestnenie zdroja	v budove
20		Účinnosť výroby tepla	89 %
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	99,869 kWh/(m ² .a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	mesačná
		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	15 - 24 °C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	52,5 °C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	5088 h
		Zjednodušená metóda:	
31		Dĺžka zóny	16 m
32		Šírka zóny	42,5 m
33		Výška zóny	3,6 m
34		Počet podlaží v zóne	1
35		Merná tepelná strata	0,0 W/K
36		Teplota okolitého prostredia	15 - 24 °C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	52,5 °C
38		Počet prevádzkových hodín	5 088 h
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	14,378 kWh/(m ² .a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,000 kWh/(m ² .a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	116,149 kWh/(m ² .a)
42		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,739 kWh/(m ² .a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	115,410 kWh/(m ² .a)
44		Príkon čerpadiel	84 W
45		Čas prevádzky počas roka	5088 h

46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	1,902	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	0,00	kWh/(m ² .a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m ² .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	14,03	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	99,869	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	115,410	kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	115,410	kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	1,902	kWh/(m ² .a)

Tabuľka 14 Potreba energie na vykurovanie – navrhovaný stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Vytvorenie pracovísk odborného výcviku multifunkčných učební		
2	Ulica, číslo:	Železničná 703/8		
3	Obec:	Rimavská Sobota		
4	Parc. č.:	1064		
5	Katastrálne územie:	Rimavská Sobota		
6	Účel spracovania:	Iný účel		
Výpočet potreby energie na vykurovanie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	4 - Budovy škôl a školských zariadení	
8		Celková podlahová plocha	676,29	m²
9		Vykurovací systém	prerušované, konvekčné-radiátory	
10		Distribučný systém	oceľ	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	-	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	-	mm
13		Teplotný spád	55/40	°C
14		Druh a typ rekuperácie	nie	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	nie	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	nie	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	starý plynový kotol	

18	Energetický nosič	zemný plyn, elektrická energia	
19	Umiestnenie zdroja	v budove	
20	Účinnosť výroby tepla	89	%
21	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	57,906	kWh/(m².a)
22	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	mesačná	
	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	15 - 24	°C
29	Stredná teplota vykurovacej látky	47,5	°C
30	Počet prevádzkových hodín za rok	5088	h
	Zjednodušená metóda:		
31	Dĺžka zóny	16	m
32	Šírka zóny	42,5	m
33	Výška zóny	3,6	m
34	Počet podlaží v zóne	1	
35	Merná tepelná strata	0,0	W/K
36	Teplota okolitého prostredia	15 - 24	°C
37	Stredná teplota vykurovacej látky	47,5	°C
38	Počet prevádzkových hodín	5088	h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	8,337	kWh/(m².a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,000	kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	67,541	kWh/(m².a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,982	kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	66,559	kWh/(m².a)
44	Príkon čerpadiel	84	W
45	Čas prevádzky počas roka	5088	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	1,299	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	0,00	kWh/(m².a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m².a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	8,18	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	57,906	kWh/(m².a)

60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	66,559	kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	66,559	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia	1,299	kWh/(m².a)

12.3 Potreba energie na prípravu teplej vody

Tabuľka 15 Potreba energie na prípravu teplej vody – jestvujúci stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Vytvorenie pracovísk odborného výcviku multifunkčných učební		
2	Ulica, číslo:	Železničná 703/8		
3	Obec:	Rimavská Sobota		
4	Parc. č.:	1064		
5	Katastrálne územie:	Rimavská Sobota		
6	Účel spracovania:	Iný účel		
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	4 - Budovy škôl a školských zariadení	
8		Spôsob hodnotenia	normalizované	
9		Systém prípravy TV	v budove	
10		Celková podlahová plocha	676,29	m²
11		Distribučný systém	ocel'	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	-	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	-	mm
14	Meranie a regulácia	áno		
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	zásobníkový	
16		Energetický nosič	elektrická energia	
17		Umiestnenie zdroja	v budove	
18		Účinnosť výroby tepla	99	%
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0,38	m3/deň
20		Potrebný denný objem TV na m2 celkovej podlahovej plochy	0,0006	m3/m2
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	10,00	kWh/(m².a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	-	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	-	mm
24		Dĺžka potrubí	18,10	m
25		Merná tepelná strata	18,10	W/K
26		Teplota vody v potrubí	55	°C
27		Teplota okolitého prostredia	15 - 24	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	1,272	kWh/(m².a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,000	kWh/(m².a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	1,272	kWh/(m².a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	11,27	kWh/(m².a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,739	kWh/(m².a)

34	Typ čerpadla	-	
35	Príkon čerpadla (spolu)	-	
36	Počet prevádzkových hodín v roku	8 760	h
37	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,000	kWh/(m ² .a)
38	Obnoviteľný zdroj	-	
39	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	-	kWh/a
40	Plocha slnečných kolektorov	-	m ²
41	Účinnosť slnečných kolektorov	-	%
42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00	kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	11,27	kWh/(m ² .a)
44	Popis a spôsob uloženia potrubia	-	
45	Dĺžka potrubia	-	m
46	Hrúbka tepelnej izolácie	-	mm
47	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m ² .a)
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	0,11	kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY			
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	10,00	kWh/(m ² .a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	11,27	kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	11,27	kWh/(m ² .a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,000	kWh/(m ² .a)

Tabuľka 16 Potreba energie na prípravu teplej vody – navrhovaný stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Vytvorenie pracovísk odborného výcviku multifunkčných učební		
2	Ulica, číslo:	Železničná 703/8		
3	Obec:	Rimavská Sobota		
4	Parc. č.:	1064		
5	Katastrálne územie:	Rimavská Sobota		
6	Účel spracovania:	Iný účel		
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	4 - Budovy škôl a školských zariadení	
8		Spôsob hodnotenia	normalizované	
9		Systém prípravy TV	v budove	
10		Celková podlahová plocha	676,29	m²
11		Distribučný systém	plast	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	9 - 13	mm
14		Meranie a regulácia	áno	
15	tep la	Typ zdroja	zásobníkový	

16	Energetický nosič	elektrická energia, zemný plyn	
17	Umiestnenie zdroja	v budove	
18	Účinnosť výroby tepla	99	%
19	Potrebný objem TV	0,45	m3/deň
20	Potrebný denný objem TV na m2 celkovej podlahovej plochy	0,0007	m3/m2
21	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	10,00	kWh/(m².a)
22	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,039	W/(m.K)
23	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	9 - 13	mm
24	Dĺžka potrubí	32,30	m
25	Merná tepelná strata	32,30	W/K
26	Teplota vody v potrubí	55	°C
27	Teplota okolitého prostredia	15 - 24	°C
28	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	1,690	kWh/(m².a)
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,000	kWh/(m².a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	1,690	kWh/(m².a)
31	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	11,69	kWh/(m².a)
32	Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni
33	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,982	kWh/(m².a)
34	Typ čerpadla	-	
35	Príkon čerpadla (spolu)	-	
36	Počet prevádzkových hodín v roku	-	h
37	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,000	kWh/(m2.a)
38	Obnoviteľný zdroj	-	
39	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0,00	kWh/a
40	Plocha slnečných kolektorov	-	m2
41	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	11,69	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	0,00	kWh/(m².a)
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	0,12	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	10,00	kWh/(m².a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	11,69	kWh/(m².a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	11,69	kWh/(m².a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,000	kWh/(m².a)

12.4 Rekapitulácia

Celková potreba energie je súčet hodnôt potreby energie pre jednotlivé miesta spotreby. Je to množstvo energie, ktoré súvisí s normalizovaným užívaním budovy. V nasledujúcej tabuľke je zhodnotený rozdiel energie, teda ušetrené množstvo energie pri realizácii navrhovaných opatrení.

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	Vytvorenie pracovísk odborného výcviku multifunkčných učební			
2	Ulica, číslo:	Železničná 703/8			
3	Obec:	Rimavská Sobota			
4	Parc. č.:	1064			
5	Katastrálne územie:	Rimavská Sobota			
6	Účel spracovania :	Iný účel			
Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav					
	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m².a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m².a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	99,87	57,91	42,0	42,0
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	115,41	66,56	48,9	42,3
9	na prípravu teplej vody	11,27	11,69	-0,4	-3,7
10	na chladenie/vetranie	0,00	0,00	0,0	0,0
11	na osvetlenie	12,47	8,78	3,7	29,6
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	139,15	87,03	52,1	37,5
13	Primárna energia kWh/(m².a):	196,96	128,81	68,1	34,6
14	Celková potreba energie kWh):	94106,94	87112,78	6994,2	7,4
15	Emisie CO2 (t)	21,88	13,38	8,5	38,9
	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
16	solárna tepelná	-	-	-	-
17	solárna fotovoltaická	-	-	-	-
18	kogenerácia	-	-	-	-
19	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja	-	-	-	-

13 POTREBA ENERGIE

13.1 Potreba energie – jestvujúci stav

Potreba energie											
Názov budovy:	Vytvorenie pracovísk odborného výcviku multifunkčných učební										
Ulica, číslo:	Železničná 703/8										
Obec:	Rimavská Sobota										
Parc. č.:	1064										
Katastrálne územie:	Rimavská Sobota										
Účel spracovania:	Iný účel										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	zemný plyn	2	3	el. energia	2	3	1	2	el. energia	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m².a)	99,87			10,00					12,47		122,34
Straty vykurovacieho systému v budove:	14,38			1,27							15,65
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	14,38										14,38
Straty pri rozvoде tepla				1,27							1,27
Straty pri akumulácii tepla											
Späťne získané teplo v kWh/(m².a)	0,74										0,74
Vlastná energia v budove:		1,90									
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku		1,90									
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	113,51	1,90		11,27					12,47		139,15
Straty mimo hranice budovy:	14,03			0,11							14,14
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	14,03			0,11							14,14
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	127,54	1,90		11,39					12,47		153,29
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)											
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):	127,54	1,90		11,39					12,47		153,29

13.2 Potreba energie – navrhovaný stav

Potreba energie											
Názov budovy:	Vytvorenie pracovísk odborného výcviku multifunkčných učební										
Ulica, číslo:	Železničná 703/8										
Obec:	Rimavská Sobota										
Parc. č.:	1064										
Katastrálne územie:	Rimavská Sobota										
Účel spracovania:	Iný účel										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	zemný plyn	2	3	el. energia	2	3	1	2	el. energia	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	57,91			10,00					8,78		76,69
Straty vykurovacieho systému v budove:	8,34			1,69							10,03
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	8,34										8,34
Straty pri rozvode tepla				1,69							1,69
Straty pri akumulácii tepla											
Spätne získané teplo v kWh/(m ² .a)	0,98										0,98
Vlastná energia v budove:		1,30									1,30
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku		1,30									1,30
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	65,26	1,30		11,69					8,78		87,03
Straty mimo hranice budovy:	8,07			0,12							8,18
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	8,07			0,12							8,18
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	73,33	1,30		11,81					8,78		95,21
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)											
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	73,33	1,30		11,81					8,78		95,21

13.3 Potreba primárnej energie – jestvujúci stav

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Diaľkové vykurovanie	Uhlie	Zemný plyn	Diaľkové chladenie	Drevo	Teplná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	Rekuperácia tepla	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	115,41			113,51			1,90								
2		Príprava teplej vody	11,27						11,27								
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie	12,47						12,47								
5		Celková potreba energie v budove	139,15			113,51			25,64								
6	OZE	V budove a v blízkosti															
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe	14,14			14,03			0,11								
7		Straty pri distribúcii mimo budovy															
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
9	Primárna energia, CO ₂	Dodaná energia kWh/(m ² .a)	153,29			127,54			25,76								
10		Typ energetického nosiča															
11		Váhové faktory pre primárnu energiu				1,1			2,2								
12		Primárna energia kWh/(m ² .a)				140,29			56,67								196,96
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂				0,22			0,167								
14		Emisie CO ₂ v kg/(m ² .a)				28,06			4,30								32,36

13.4 Potreba primárnej energie – navrhovaný stav

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Teplná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Drevené peletky	Rekuperácia tepla	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	66,56		65,26				1,30								
2		Príprava teplej vody	11,69						11,69								
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie	8,78						8,78								
5		Celková potreba energie v budove	87,03		65,26				21,77								
6	OZE	V budove a v blízkosti															
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe	8,18		8,07				0,12								
7		Straty pri distribúcii mimo budovy															
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
9	Primárna energia, CO ₂	Dodaná energia kWh/(m ² .a)	95,21		73,33				21,89								
10		Typ energetického nosiča															
11		Váhové faktory pre primárnu energiu			1,1				2,2								
12		Primárna energia kWh/(m ² .a)			80,66				48,15								128,81
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂			0,22				0,167								
14		Emisie CO ₂ v kg/(m ² .a)			16,13				3,66								19,79

14 POPIS TEPELOVÝMENNÝCH OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ

14.1 Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií – jestvujúci stav

Netransparentné konštrukcie:

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie:	hrúbka vrstvy: [m]	lambda: [W/m.K]	Rsi	Rse	Plocha: [m²]
OS1 - Obvodová stena hrúbky 250 mm	Vnútna omietka	0,025	0,880	0,13	0,04	280,19
	Pórobetónový panel	0,250	0,180			
	Vonkajšia omietka	0,025	0,880			
Súčiniteľ prechodu tepla "U": [W/m².K]				0,619		VYHOVUJE
Normalizovaná odporúčaná hodnota Ur1 podľa STN 73 0540-2 [W/m2.K]				0,220/0,320/0,460		
Najnižšia vypočítaná povrchová teplota konštrukcie θsi [°C]				17,34		VYHOVUJE
Najnižšia normalizovaná povrchová teplota konštrukcie θsi,N [°C]				12,82		
Merná tepelná strata: [W/K]						173,42

Netransparentné konštrukcie:

Návrh tepelnoizolačnej konštrukcie:						
Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie:	hrúbka vrstvy: [m]	lambda: [W/m.K]	Rsi	Rse	Plocha: [m²]
S1 - Plochá strecha	Vnútna omietka	0,025	0,880	0,10	0,04	676,29
	ŽB predpätý stropný panel	0,250	1,340			
	Troskový násyp	0,100	0,130			
	Pórobetónový panel	0,100	0,180			
	Hydroizolácia - asf. lepenka	0,005	0,210			
Súčiniteľ prechodu tepla "U": [W/m2.K]				0,587		NEVYHOVUJE
Normalizovaná odporúčaná hodnota Ur1 podľa STN 73 0540-2 [W/m2.K]				0,150/0,200/0,300		
Najnižšia vypočítaná povrchová teplota konštrukcie θsi [°C]				18,06		VYHOVUJE
Najnižšia normalizovaná povrchová teplota konštrukcie θsi,N [°C]				13,12		
Merná tepelná strata: [W/K]						396,98

14.2 Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií – navrhovaný stav

Netransparentné konštrukcie:

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie:	hrúbka vrstvy: [m]	lambda: [W/m.K]	Rsi	Rse	Plocha: [m²]
OS1 - Obvodová stena hrúbky 250 mm	Vnúťorná omietka	0,025	0,880	0,13	0,04	318,80
	Pórobetónový panel	0,250	0,180			
	Vonkajšia omietka	0,025	0,880			
Súčiniteľ prechodu tepla "U": [W/m².K]				0,619		VYHOVUJE
Normalizovaná odporúčaná hodnota Ur1 podľa STN 73 0540-2 [W/m2.K]				0,220/0,320/0,460		
Najnižšia vypočítaná povrchová teplota konštrukcie θsi [°C]				17,34		VYHOVUJE
Najnižšia normalizovaná povrchová teplota konštrukcie θsi,N [°C]				12,82		
Merná tepelná strata: [W/K]						197,31

Netransparentné konštrukcie:

Návrhová konštrukcia:						
Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie:	hrúbka vrstvy: [m]	lambda: [W/m.K]	Rsi	Rse	Plocha: [m²]
S1 - Plochá strecha	Vnútna omietka	0,025	0,880	0,10	0,04	676,29
	ŽB predpätý stropný panel	0,250	1,340			
	Troskový násyp	0,100	0,130			
	Pórobetónový panel	0,100	0,180			
	Hydroizolácia - asf. lepenka	0,005	0,210			
	Tepelná izolácia	0,250	0,039			
	Hydroizolácia	0,001	0,210			
Súčiniteľ prechodu tepla "U": [W/m2.K]				0,123		VYHOVUJE
Normalizovaná odporúčaná hodnota Ur1 podľa STN 73 0540-2 [W/m2.K]				0,150/0,200/0,300		
Najnižšia vypočítaná povrchová teplota konštrukcie θsi [°C]				19,59		VYHOVUJE
Najnižšia normalizovaná povrchová teplota konštrukcie θsi,N [°C]				13,12		
Merná tepelná strata: [W/K]						83,30

14.3 Skladba a prehľad transparentných konštrukcií – jestvujúci stav

Pôvodné výplňové konštrukcie sú plastové s izolačným dvojitým zasklením.

$F_{sh,ob,k}$ – tieniaci redukčný faktor pre vonkajšie prekážky; $F_{sh,ob,k} = 0,73$ [-],

$F_{sh,gl}$ – tieniaci redukčný faktor pre pohyblivé tieniace zariadenia; $F_{sh,gl} = 1,0$ [-],

F_F – podiel plochy rámov; $F_F = 0,76$ [-],

$g_{gl,n}$ – priepustnosť slnečného žiarenia pri dopade kolmo na zasklenie, $g_{gl,n} = 0,67$ [-],

g_{gl} – celková priepustnosť slnečnej energie transparentných častí elementu, $g_{gl} = 0,60$ [-].

Transparentné konštrukcie:

Názov konštrukcie	Typ:	Súčiniteľ prechodu tepla "U": [W/m2.K]				Plocha: [m2]	škary	
Okno	Plastové - izolačné dvojsklo	1,350				103,68	dĺžka	244,80
označenie	orientácia	šírka	výška	plocha	počet	celkom	škár	celkom
O1	severovýchod	1,20	1,80	2,16	24	51,84	5,10	122,40
O2	juhozápad	1,20	1,80	2,16	24	51,84	5,10	122,40
Merná tepelná strata: [W/K]						139,97		

Transparentné konštrukcie:

Názov konštrukcie	Typ:	Súčiniteľ prechodu tepla "U": [W/m2.K]				Plocha: [m2]	škary	
Dvere	Plastové - izolačné dvojsklo	1,350				18,15	dĺžka	14,96
označenie	orientácia	šírka	výška	plocha	počet	celkom	škár	celkom
D1	severovýchod	5,50	3,30	18,15	1	18,15	14,96	14,96
Merná tepelná strata: [W/K]						24,50		

Transparentné konštrukcie:

Názov konštrukcie	Typ:	Súčiniteľ prechodu tepla "U": [W/m2.K]				Plocha: [m2]	škary	
Okno	Ocelové	5,650				15,40	dĺžka	14,11
označenie	orientácia	šírka	výška	plocha	počet	celkom	škár	celkom
O1	juhozápad	5,50	2,80	15,40	1	15,40	14,11	14,11
Merná tepelná strata: [W/K]						87,01		

Transparentné konštrukcie:

Názov konštrukcie	Typ:	Súčiniteľ prechodu tepla "U": [W/m2.K]				Plocha: [m2]	škary	
Dvere	Drevené	2,700				13,50	dĺžka	17,68
označenie	orientácia	šírka	výška	plocha	počet	celkom	škár	celkom
D1	juhovýchod	2,50	2,70	6,75	1	6,75	8,84	8,84
D2	severozápad	2,50	2,70	6,75	1	6,75	8,84	8,84
Merná tepelná strata: [W/K]						36,45		

14.4 Skladba a prehľad transparentných konštrukcií – navrhovaný stav

$F_{sh,ob,k}$ – tieniaci redukčný faktor pre vonkajšie prekážky; $F_{sh,ob,k} = 0,73$ [-],

$F_{sh,gl}$ – tieniaci redukčný faktor pre pohyblivé tieniace zariadenia; $F_{sh,gl} = 1,0$ [-],

F_F – podiel plochy rámov; $F_F = 0,76$ [-],

$g_{gl,n}$ – priepustnosť slnečného žiarenia pri dopade kolmo na zasklenie, $g_{gl,n} = 0,67$ [-],

g_{gl} – celková priepustnosť slnečnej energie transparentných častí elementu, $g_{gl} = 0,60$ [-].

Transparentné konštrukcie:

Názov konštrukcie	Typ:	Súčiniteľ prechodu tepla "U": [W/m2.K]				Plocha: [m2]	škary	
Okno	Plastové - izolačné dvojsklo	1,350				103,68	dĺžka	244,80
označenie	orientácia	šírka	výška	plocha	počet	celkom	škár	celkom
O1	severovýchod	1,20	1,80	2,16	24	51,84	5,10	122,40
O2	juhozápad	1,20	1,80	2,16	24	51,84	5,10	122,40
Merná tepelná strata: [W/K]						139,97		

Transparentné konštrukcie:

Názov konštrukcie	Typ:	Súčiniteľ prechodu tepla "U": [W/m2.K]				Plocha: [m2]	škary	
Dvere	Plastové - izolačné dvojsklo	1,350				18,15	dĺžka	14,96
označenie	orientácia	šírka	výška	plocha	počet	celkom	škár	celkom
D1	severovýchod	5,50	3,30	18,15	1	18,15	14,96	14,96
Merná tepelná strata: [W/K]						24,50		

Transparentné konštrukcie:

Názov konštrukcie	Typ:	Súčiniteľ prechodu tepla "U": [W/m2.K]				Plocha: [m2]	škary	
Okno	Plastové - izolačné trojsklo	0,850				6,72	dĺžka	13,60
označenie	orientácia	šírka	výška	plocha	počet	celkom	škár	celkom
O1	juhozápad	1,20	2,80	3,36	2	6,72	6,80	13,60
Merná tepelná strata: [W/K]						5,71		

Transparentné konštrukcie:

Názov konštrukcie	Typ:	Súčiniteľ prechodu tepla "U": [W/m2.K]				Plocha: [m2]	škary	
Dvere	Plastové - izolačné trojsklo	0,850				13,50	dĺžka	17,68
označenie	orientácia	šírka	výška	plocha	počet	celkom	škár	celkom
D1	juhovýchod	2,50	2,70	6,75	1	6,75	8,84	8,84
D2	severozápad	2,50	2,70	6,75	1	6,75	8,84	8,84
Merná tepelná strata: [W/K]						11,48		