

DESIGN. ARCHITECTURE. ENERGY.



DESIGN, ARCHITECTURE, ENERGY.

PROJEKT /

BYTOVÝ DOM TERCHOVSKÁ

SO / 01 – BYTOVÝ DOM

OBSAH / PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY

Kategória budovy: 2 - Bytový dom	Celková potreba energie	Primárna energia
A0+ / A0 / A1 / A	A	A0+
B		
C		
D		
E		
F		
G		

SADA ČÍSLO / 1 2 3 4 5 6 7 8

ZODP. PROJEKTANT ASR / Ing. et Ing. arch. JAN VRBKA

ZODP. PROJEKTANT EHB / Ing. MAREK KUŠNÍR, PhD.

VYPRACOVAL / Ing. ANTON PITOŇÁK, PhD.,

Ing. MATÚŠ OLEJÁR, Ing. STANISLAV PLŠKO

STAVEBNÍK / HLAVNÉ MESTO SLOVENSKEJ REPUBLIKY

BRATISLAVA, PRIMACIÁLNE NÁMESTIE 1, 811 01 BRATISLAVA

ÚČEL / DSP

PROFESIA / EHB

KATAST. ÚZEMIE / TRNÁVKA

ČÍSLO PARCELY / 17007/46, 17007/47

OKRES / BRATISLAVA II

DÁTUM / 06/2023

REVÍZIA /

DÁTUM /

PODPIS /

OBSAH

1. ÚČEL ENERGETICKÉHO HODNOTENIA	3
2. POUŽITÉ PODKLADY A TECHNICKÉ ŠPECIFIKÁCIE	3
2.1 Normy	3
2.2 Právne predpisy	4
2.3 Použité prístroje	5
2.4 Vstupné podklady	5
3. KATEGÓRIA BUDOVY	5
4. POLOHA BUDOVY A KLIMATICKÉ PODMIENKY	5
5. OPIS BUDOVY A STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ	6
6. GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY STAVBY	7
7. TEPLTNÉ ZÓNY	7
8. VSTUPNÉ ÚDAJE ENERGETICKÉHO HODNOTENIA	7
8.1 Posúdenie teplovýmenných obalových konštrukcií	7
8.2 Vyhodnotenie vnútornej povrchovej teploty θ_{si}	8
8.3 Posúdenie priemernej výmeny vzduchu	9
8.4 Posúdenie energetického kritéria	9
9. VYKUROVANIE	14
10. PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	16
11. VETRANIE A CHLADENIE	18
12. OSVETLENIE	18
13. REKAPITULÁCIA	18
14. ZÁVER	19
PRÍLOHY	20
15. NORMATÍVNE POŽIADAVKY PRE SPRACOVANIE TEPELNOTECHNICKÉHO POSÚDENIA 20	
15.1 Požiadavky na súčiniteľ prechodu tepla konštrukcií	20
15.2 Požiadavky na minimálnu teplotu vnútorného povrchu $\theta_{si,N}$ (hygienické kritérium)	21
15.3 Požiadavky na priemernú výmenu vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu)	21
15.4 Množstvo skondenzovanej a vyparenej vodnej pary	22
15.5 Požiadavky na energetické kritérium	22

15.6	Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov	23
16.	POPIS TEPLOVÝMENNÝCH OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ	24
16.1	Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií	24
17.	POTREBA ENERGIE PRE JEDNOTLIVÉ MIESTA SPOTREBY A CELKOVÁ POTREBA ENERGIE BUDOVY.....	27
18.	DODANÁ ENERGIA	27
19.	ODVÁDZANÁ ENERGIA	27
20.	ENERGIA Z OBNOVITEL'NÝCH ZDROJOV	28
21.	STRATY PRI DISTRIBÚCIÍ MIMO HRANICE BUDOVY	28
22.	ÚČINNOSŤ ZDROJOV TEPLA A VÝROBY ENERGIE.....	28
23.	PRIMÁRNA ENERGIA	28
24.	EMISIE OXIDU UHLIČITÉHO.....	28
25.	SCHÉMA TEPLOVÝMENNÉHO OBALU RIEŠENEJ BUDOVY	30

1. ÚČEL ENERGETICKÉHO HODNOTENIA

Projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy (PEH) je vypracované ako súčasť predkladanej projektovej dokumentácie. Účelom hodnotenia je určenie množstva energie potrebnej na splnenie energetických potrieb súvisiacich s užívaním budovy. Výsledkom zhodnotenia energetickej hospodárnosti budovy je zatriedenie stavby do energetickej triedy podľa celkovej potreby energie a pre jednotlivé miesta spotreby: vykurovanie, príprava teplej vody a osvetlenie. Budova sa zatriedi do energetickej triedy aj podľa globálneho ukazovateľa, čo je primárna energia spotrebovaná v budove.

2. POUŽITÉ PODKLADY A TECHNICKÉ ŠPECIFIKÁCIE

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, biomasu) . 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.

2.3 POUŽITÉ PRÍSTROJE

- Výpočtové programy v MS Excel, spracované autormi posúdenia,
- Microsoft Office 2016 Professional Plus,
- výpočtový program Teplo 2014.

2.4 VSTUPNÉ PODKLADY

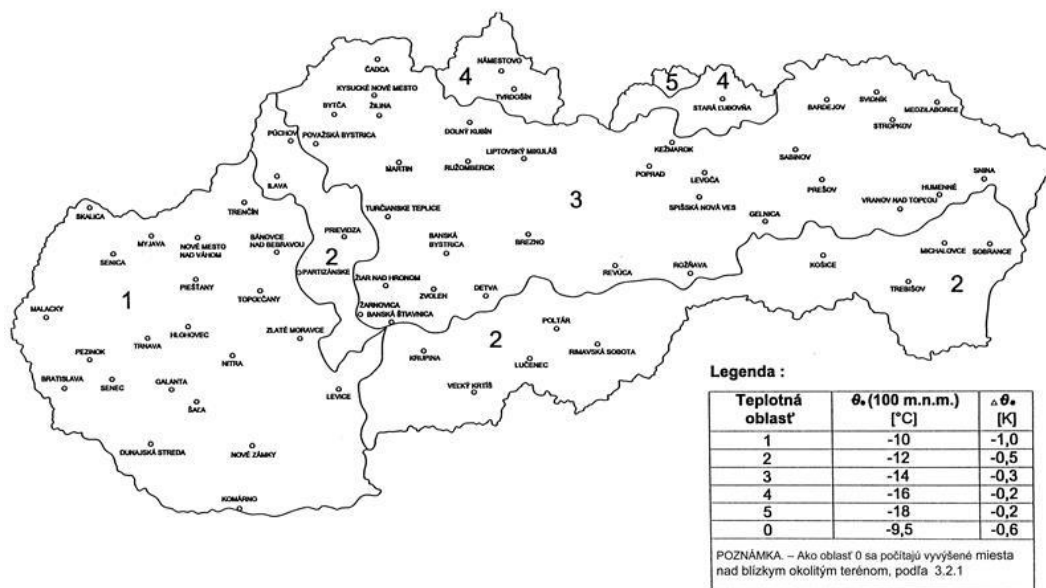
- Predkladaná projektová dokumentácia,
- Konzultácie s objednávatelom posúdenia priebežne počas spracovávania predmetného posudku.

3. KATEGÓRIA BUDOVY

Riešená budova: Bytový dom
 Kategória budovy: 2 – Bytový dom 100%
 Účel spracovania: Projektové hodnotenie – Nová budova

4. POLOHA BUDOVY A KLIMATICKÉ PODMIENKY

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



Obrázok 1 Mapa teplotných oblastí Slovenska v zimnom období

Tabuľka 1 Okrajové podmienky

Vlastnosti vonkajšieho prostredia	
nadmorská výška	134 m n.m.
teplotná oblasť	1
vonkajšia výpočtová teplota	$\theta_{ae} = -11\text{ }^{\circ}\text{C}$
veterná oblasť	2 (rýchlosť od 2 do 5 m/s)
relatívna vlhkosť	$\varphi_i = 84\%$
súčiniteľ prestupu tepla – vonkajší povrch	$h_e = 23\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Vlastnosti vnútorného prostredia	
teplota vzduchu	$\theta_{ai} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
upravená výpočtová teplota	$\theta_{ai} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
relatívna vlhkosť	$\varphi_i = 50\%$
Hodnotenie jednorozmerného šírenia tepla	
súčiniteľ prestupu tepla – vnútorný povrch, smer tepelného toku nahor	$h_i = 10\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
súčiniteľ prestupu tepla – vnútorný povrch, smer tepelného toku vodorovne	$h_i = 8\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
súčiniteľ prestupu tepla – vnútorný povrch, smer tepelného toku nadol	$h_i = 6\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

5. OPIS BUDOVY A STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ

Obytný dom pozostáva zo siedmich hlavných objemov, rozprestierajúcich sa na trojuholníkovom stavebnom pozemku medzi ulicami Terchovská, Galvaniho a Bánšelova. Vymedzenie smerom ku Galvaniho ulici zabezpečuje štvorpodlažná pozdĺžna budova pavilónu. Ostatné trojpodlažné poschodové objemy sú skôr bodové a vytvárajú štruktúru parkových poloverejných priestorov medzi nimi. Areál bytového domu je voľne priechodný a nadväzuje naň úprava okolitých verejných priestranstiev.

Nosný konštrukčný systém pavlačového objektu je stenový a v suteréne a časti 1np prechádza na stĺpový. Steny sú murované (vápenocementové tvárnice), v 1np sú navrhnuté monolitické železobetónové steny. Vodorovné nosné prvky sú vyrobené zo železobetónu. Tuhosť konštrukcie zabezpečujú nosné steny v kombinácii s doskami. Priečne nosné steny sa opakujú v module 7,8 m. V pozdĺžnom smere sú stropy nesené obvodovými nosnými stenami. Nosný stenový systém prechádza na železobetónový skelet v oblasti verejného vybavenia a úplne prechádza na garáže. Na prechodoch do skeletu v 1np a 1pp bude potrebné umiestniť prievlaky. Predchádzajúce balkónové konštrukcie sú spojené izolačnými prvkami s hlavnou konštrukciou. Pavlač je riešená na pozdĺžnej časti ako monolitická betónová konštrukcie lokálne podopretá oceľovými stĺpmi cca. 1,5m od fasády, prípadne sústavou ťahadiel. Nosný systém pozostáva s monolitckej dosky votknutej do stropnej dosky pomocou isokorbov (termokošov), ktoré zároveň slúžia na prerušenie tepelného mostu, nakoľko konštrukcie pavlače nie je zateplená. Vyloženie pavlače pred objekt je cca 3m. Stĺpiky sú umiestnené cca 1,5m pred objektom a prenášajú podstatnú tiaž pavlače. V rámci pavlačí sa nachádzajú aj otvory – galérie, kobky a výťahové šachty, ktoré sú zakomponované do stúžujúceho a nosného systému. Stropné konštrukcie sú riešené ako obojsmerne vystužené. V miestach zvýšeného šmykového namáhania sú stropné dosky doplnené o hlavice prípadne trámy. Stropné dosky nadzemných podlaží sú prevažne hrúbky 0,25 m balkóny a pavlače prevažne hrúbky 0,2 m.

Obvodový plášť sa uvažuje s tepelným izolantom na báze minerálnej vlny a EPS hrúbky 200 mm. Strešná konštrukcia sa uvažuje s tepelným izolantom na báze EPS min. hrúbky 300 mm. Podlaha na teréne sa uvažuje s tepelným izolantom na báze PIR hrúbky 60 + systémová doska 30 mm. Výplňové konštrukcie sa uvažujú viackomôrkové na báze PVC/hliníka s izolačným trojsklom.

6. 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 Potreba tepla na vykurovanie.

7. 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.

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.

8. 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.

8.1 POSÚDENIE TEPELOVÝMENNÝCH OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ

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

Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou $U\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou cieľové $U_{r2}\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Vyhovuje/Nevyhovuje
Obs 1 - hr. 250 mm + 100 mm	0,38	0,60	Vyhovuje
Obs 2 - hr. 250 mm + 200 mm	0,20	0,22	Vyhovuje
Obs 3 - hr. 250 mm + 200 mm	0,20	0,22	Vyhovuje
Obs 4 - hr. 240 mm + 100 mm	0,37	0,60	Vyhovuje
Obs 5 - hr. 240 mm + 200 mm	0,20	0,22	Vyhovuje
Obs 6 - hr. 240 mm + 200 mm	0,20	0,22	Vyhovuje
S 1 - Plochá strecha	0,12	0,15	Vyhovuje
Se 1 - Strop nad exteriérom	0,15	0,15	Vyhovuje
Sp 1 - Strop nad suterénom	0,18	0,60	Vyhovuje
Okenné konštrukcie - trojsklo	0,85	0,85	Vyhovuje
Strešný výlez	1,19	1,20	Vyhovuje
Zasklená stena	1,08	1,20	Vyhovuje
Dverné konštrukcie	0,85	0,85	Vyhovuje

Tabuľka 3 Zhodnotenie vypočítaného a odporúčaného tepelného odporu konštrukcie R a R₂

Obvodová konštrukcia	Tepelný odpor stavebnej konštrukcie R (m ² .K)/W	Cieľová odporúčaná hodnota tepelného odporu R ₂ (m ² .K)/W	Vyhovuje/Nevyhovuje
Pt 1 - Podlaha na teréne - B1	2,79	2,50	Vyhovuje
Pt 2 - Podlaha na teréne - B6	2,78	2,50	Vyhovuje

Kritérium energetických požiadaviek netransparentných stavebných konštrukcií 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} !

8.2 VYHODNOTENIE VNÚTORNEJ POVRCHOVEJ TEPLoty θ_{si}

Pri aplikácii zatepľovacieho systému na stavebné konštrukcie v navrhovaných hrúbkach sa docíli 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 zatepľovacieho 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 $\varphi_i = 50\%$ je kritická povrchová teplota na vznik plesní $\theta_{si,80} = 12,62^{\circ}\text{C}$. Bezpečnostná prírážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestností a spôsob užívania sú nasledovné: miestnosti s neperušaným 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 $\varphi_i = 50\%$ je teplota rosného bodu $\theta_{dp} = 9,26^{\circ}\text{C}$.

Tabuľka 4 Povrchová teplota θ_{si}

Obvodová konštrukcia	Najnižšia povrchová teplota konštrukcie θ_{si} ($^{\circ}\text{C}$)	Najnižšia povrchová teplota konštrukcie normalizovaná $\theta_{si,N}$ ($^{\circ}\text{C}$)	Vyhovuje/Nevyhovuje
Obs 1 - hr. 250 mm + 100 mm	19,02	12,82	Vyhovuje
Obs 2 - hr. 250 mm + 200 mm	19,18	12,82	Vyhovuje
Obs 3 - hr. 250 mm + 200 mm	19,18	12,82	Vyhovuje
Obs 4 - hr. 240 mm + 100 mm	19,03	12,82	Vyhovuje
Obs 5 - hr. 240 mm + 200 mm	19,19	12,82	Vyhovuje
Obs 6 - hr. 240 mm + 200 mm	19,19	12,82	Vyhovuje
S 1 - Plochá strecha	19,61	12,82	Vyhovuje
Se 1 - Strop nad exteriérom	19,21	13,12	Vyhovuje
Sp 1 - Strop nad suterénom	19,53	13,12	Vyhovuje
Pt 1 - Podlaha na teréne - B1	18,80	13,12	Vyhovuje
Pt 2 - Podlaha na teréne - B6	18,81	13,12	Vyhovuje

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

Odporúčanie:

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

8.3 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:

$$n \geq n_N$$

Obostavaný objem: 18 595,29 m³
 Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti: 0,90. 10⁻⁴ [m³/m.s.Pa^{0,67}]
 Dĺžka škár okien a dverí: 2 074,86 m

Vyhodnotenie:

$n \geq n_N \rightarrow 0,25 \geq 0,50$ Výmena vzduchu škármi 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 konštr. vetracími štrbinami a pod. Súčasne sa odporúča aj pravidelné vetranie miestností. **Vo výpočte sa uvažuje s normalizovanou hodnotou 0,50 1/h.**

Poznámka:

Vo výpočte sa uvažuje s centrálnou rekuperačnou jednotkou a niekoľkými lokálnymi rekuperačnými jednotkami vo výplňových konštrukciách so spätným získavaním tepla s účinnosťou min. 80% o objeme vzduchu min. 6%.

8.4 POSÚDENIE ENERGETICKÉHO KRITÉRIA

Tabuľka 5 Potreba tepla na vykurovanie

Tabuľka 51 Potreba tepla na vykurovanie				
č.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Bytový dom Terchovská		
2	Ulica, číslo:	Terchovská		
3	Obec:	Bratislava - mestská časť Ružinov		
4	Parc. č.:	17007/46, 47		
5	Katastrálne územie:	Trnávka		
6	Účel spracovania hodnotenia:	Nová budova		
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	2 - Bytový dom	
8		Zmiešaný účel užívania - kategória 1	-	
9		Zmiešaný účel užívania - kategória 2	-	
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1	-	%
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2	-	%

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY

12		Rok kolaudácie	-	
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	-	
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	Stenový	
15		Šírka budovy	8,45	m
16		Dĺžka budovy	191,75	m
17		Výška budovy	13,51	m
18		Počet podlaží	4	
19		Obostavaný objem	18595,29	m ³
20		Celková podlahová plocha	5629,77	m ²
21		Celková teplovýmenná plocha	8906,33	m ²
22		Priemerná konštrukčná výška	3,30	m
23		Faktor tvaru	0,48	1/m
24	Výpočet	Výpočtová metóda	Sezónna/ Mesačná	
25		Počet dennostupňov	3422 / 3422	K.deň
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i	Teplovýmenná plocha A_i
		Obvodový plášť:		
26		1 Obs 1 - hr. 250 mm + 100 mm	0,38	19,26
27		2 Obs 2 - hr. 250 mm + 200 mm	0,20	584,54
28		3 Obs 3 - hr. 250 mm + 200 mm	0,20	698,46
29		4 Obs 4 - hr. 240 mm + 100 mm	0,37	43,16
30		5 Obs 5 - hr. 240 mm + 200 mm	0,20	1183,60
31		6 Obs 6 - hr. 240 mm + 200 mm	0,20	1509,68
		Strecha / Strop:		
32		1 S 1 - Plochá strecha	0,12	1607,53
33		2 Se 1 - Strop nad exteriérom	0,15	27,46
34		3 Sp 1 - Strop nad suterénom	0,18	1344,20
35		4		
36		5		
		Podlaha:		
37		1 Pt 1 - Podlaha na teréne - B1	0,19	119,44
38		2 Pt 2 - Podlaha na teréne - B6	0,19	129,17
39		3		
40		4		
41		5		
		Otvorové konštrukcie:		
42		1 Okenné konštrukcie - trojsklo	0,85	1178,78
43		2 Strešný výlez	1,19	12,74

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY

44	Tepelné straty	3	Zasklená stena		1,08	243,26	1,00	
45		4	Dverné konštrukcie		0,85	205,05	1,00	
46		5						
47		Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m				0,32	W/(m ² .K)	
48		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovanom suteréne L_s				-	W/K	
49		Vplyv tepelných mostov ΔU				0,02	W/(m ² .K)	
50		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}				178,13	W/K	
		Popis otvorovej konštrukcie				Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l m	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i.10 ⁴ m ² /(s.Pa ^{0,67})	
51		1	Výplňové konštrukcie - okná			1427,70	0,90	
52		2	Výplňové konštrukcie - dvere			558,00	0,90	
53		3	Výplňové konštrukcie - zasklená stena			89,16	0,90	
54		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)				-	Pa ^{0,67}	
55		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				0,25	1/h	
56		Nameraná vzduchotesnosť n ₅₀				-	1/h	
57		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n				0,50	1/h	
58		Rekuperačná jednotka				áno		
59		Účinnosť rekuperačnej jednotky				80%	%	
60		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku				1116	m ³	
61	Tepelné zisky	Tepelný výkon vnútorného zdroja q				5	W/m ²	
62		Vnútorné tepelné zisky Q _i				143221,25	kWh/a	
		Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia I _s kWh/m ²	Priepustnosť slnečného žiarenia g -	Tieniacci faktor -	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A m ²	Účinná kolektčná plocha plné časti A (chladenie) m ²
63		1	S	100	0,46	0,50	0,00	0,00
64		2	J	320	0,46	0,50	0,00	0,00
65		3	V	200	0,46	0,50	0,00	0,00
66		4	Z	200	0,46	0,50	0,00	0,00
67		5	SV	130	0,46	0,50	334,67	76,70
68		6	JV	260	0,46	0,50	222,17	50,91
69		7	SZ	130	0,46	0,50	129,48	29,67
70		8	JZ	260	0,46	0,50	747,96	171,41
71		9	Horizontála	340	0,58	0,50	0,00	0,00
72		Solárne tepelné zisky				71610,29	kWh/a	

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY

		Sezónna metóda		
73		Merná tepelná strata prechodom H_t	2827,93	W/K
74		Merná tepelná strata vetraním H_v	2380,59	W/K
75		Merná tepelná strata H	5208,52	W/K
76		Faktor využitia tepelných ziskov	0,94	
77		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda	40,34	kWh/(m².a)
		Mesačná metóda		
78		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania	3,86	°C
79		Trvanie obdobia vykurovania	212	dni
80		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20,0	°C
81		Prerušované vykurovanie (áno/nie)	nie	
82		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni	-	h
83		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu	-	h
84		Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)	-	
85		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	-	
86		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	20,0	°C
87		Typ konštrukcie	Stredné ťažká	
88		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²)	29,31	J/(K.m ²)
89		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mesačná metóda	0,94	
90		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	40,34	kWh/(m².a)
		Chladenie		
91		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia	-	°C
92		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia	-	°C
93		Trvanie obdobia chladenia	-	dni
94		Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m ²	-	m ²
95		Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda	-	
96		Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda	-	kWh/(m².a)
		VÝSLEDKY		
97		Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	5208,52	W/K
98		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda	12,21	kWh/(m ³ .a)
99		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	12,21	kWh/(m ³ .a)
100		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda	40,34	kWh/(m².a)
101		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	40,34	kWh/(m².a)

Merná potreba tepla v zmysle STN 73 0540:

Cieľové hodnoty [kWh/(m².K)]

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

$$40,34 \leq 31,39$$

nevyhovuje

Maximálne hodnoty [kWh/(m².K)]

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

$$40,34 \leq 85,31$$

vyhovuje

Energetické kritérium, ktoré zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií pre maximálne hodnoty potreby tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej užívania je splnené.

Poznámka:

Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: priemerná výmena vzduchu $n = 0,50$ 1/h; rekuperácia s účinnosťou min. 80% o objeme vzduchu min. 6%; teplota vzduchu $\theta_{ai} = 20,0$ °C; počet dennostupňov $D_t = 3\,422$ K.deň.

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

Cieľové hodnoty [kWh/(m².K)]

$$Q_{EP} \leq Q_{r3,EP}$$

$$40,34 \leq 25,00$$

nevyhovuje

Normalizované hodnoty [kWh/(m².K)]

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

$$40,34 \leq 50,00$$

vyhovuje

Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov, ktorý zohľadňuje aj prevádzkový čas vykurovania budov so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v budove určenej kategórie je splnený pre normalizované hodnoty.

Poznámka:

Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: priemerná výmena vzduchu $n = 0,50$ 1/h; rekuperácia s účinnosťou min. 80% o objeme vzduchu min. 6%; upravená výpočtová teplota $\theta_{ai} = 20,0$ °C; počet dennostupňov $D_t = 3\,422$ K.deň.

Odporúčanie:

Projektant EHB odporúča aplikovať nútené vetranie so spätným získavaním tepla v celom objeme stavby a v neposlednom rade upraviť tvar budovy tak, aby vychádzal čo najlepší faktor tvaru budovy

9. VYKUROVANIE

Ako primárny zdroj tepla pre podlahové a radiátorové vykurovanie bude na streche osadené 8 ks tepelných čerpadiel VZDUCH-VODA VIVIESSMANN ENERGYCAL AW PRO AT 41.1 TEP.VÝKON 37,8 kW (A7/W45). V objekte je navrhnutý nízko-teplotný vykurovací systém s teplotným spádom 45°/35°C s ekvitermickou reguláciou teploty vykurovacej vody. Vykurovací rozvod pre vykurovanie objektu bude za dvomi akumuláčnymi nádobami VIESSMANN VITOCCELL 100-E TYP SVPB OBJEM 1500L rozdelený do jednotlivých vetiev cez rohový združený rozdeľovač/zberač RACEN MODUL 120 so 7 vykurovacími okruhmi. Sekundárny vykurovací systém je navrhnutý v súlade s STN EN 12 828 a STN EN 12 831 Vykurovacie systémy v budovách. Vykurovací systém je nízko-teplotný s teplotným spádom vykurovacieho média 45°C/35°C pre podlahové vykurovanie. Rozvodné potrubie pre podlahové vykurovanie, prívod do rozdeľovača podlahového vykurovania budú z viacvrstvových rúr OVENTROP HS spájané lisovaním. Potrubia sa zaizolujú trubicovou izoláciou typu ARMAFLEX AC o hrúbke 19 mm. Rozvod bude odvdzdušený cez odvdzdušňovacie ventily osadené na telesách a rozdeľovačoch podlahového vykurovania. Materiál potrubí pre podlahové vykurovanie je navrhnutý z viacvrstvových rúr REHAU RAUTHERM S 17*2,0. Kúpeľne budú vykurované rebríkovými telesami KORADO KORALUX LINEAR CLASSIC s rohovou pripájacou armatúrou OVENTROP Multiblock T a elektrošpirálou REGULUS s výkonom 400 W. Izolované oceľové rúry sú zhotovené z oceľových bezšvových závitových rúr STN 42 5710 akosť materiálu 11 353.0. Z miestnosti strojovne sú vedené pod stropom 1.PP k jednotlivým stúpačkám. Na päte každej stúpačky sú osadené vypúšťacie kohúty a na prívodnom potrubí guľový kohút HERZ na vratnom potrubí regulačný ventil IMI HYDRONIC STAD. Na regulačných armatúrach sa stúpačky navzájom doregulujú. Rúry v jednotlivých bytoch k rozdeľovačom zberačom podl. vyk. sú navrhnuté z plastliníku OVENTROP HS, izolované budú 9 mm tepelnou izoláciou AC/ARMAFLEX a vedené v podlahe.

Zatriedenie – potreba energie na vykurovanie:

Posudzovaná budova je zatriedená do energetickej triedy „A“ pre miesto spotreby energie na vykurovanie.

Tabuľka 6 Potreba energie na vykurovanie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	Bytový dom Terchovská	
2	Ulica, číslo:	Terchovská	
3	Obec:	Bratislava - mestská časť Ružinov	
4	Parc. č.:	17007/46, 47	
5	Katastrálne územie:	Trnávka	
6	Účel spracovania hodnotenia:	Nová budova	
Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	2 - Bytový dom
8		Celková podlahová plocha	5629,766 m²
9		Vykurovací systém	Neprerušovaný - sálavý
10		Distribučný systém	Oceľ, Plastliník
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	aluCoat T, PE Red
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	0 - 40 mm

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY

13		Teplotný spád	45 / 35	°C
14		Druh a typ rekuperácie	lokálna	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	Áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	Áno	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	Tepelné čerpadlo vzduch-voda/ nízko-teplotné vykurovanie	
18		Energetický nosič	EL. energia	
19		Umiestnenie zdroja	V budove	
20		Účinnosť výroby tepla	290	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	33,967	kWh/(m².a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	mesačná	
23		Podrobná metóda:		
		Dĺžka potrubia v zóne 1	2025,89	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	0 - 40	mm
28		Teplota okolitého prostredia	20 - 24	°C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	40	°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	5088	h
31		Zjednodušená metóda:		
		Dĺžka zóny	191,75	m
32		Šírka zóny	8,45	m
33		Výška zóny	7,8	m
34		Počet podlaží v zóne	4	
35		Merná tepelná strata	48,5	W/K
36		Teplota okolitého prostredia	20 – 24	°C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	40	°C
38		Počet prevádzkových hodín	5 088	h
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	3,631	kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	1,535	kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	46,135	kWh/(m².a)
42		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	12,325	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	33,811	kWh/(m².a)
44		Príkon čerpadiel	4 x 140	W
45		Čas prevádzky počas roka	5088	h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,476	kWh/(m².a)
47		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	0,15	kWh/(m².a)
48		Výpočtový prietok vzduchu	1116	m³/h
49		Účinnosť	80	%
50		Získaná tepelná energia zo zariadenia	1,34	kWh/(m².a)
51		Spôsob uloženia potrubia	-	
52		Dĺžka potrubia	-	m
53		Technické údaje o tepelnej izolácii	-	
54		Čas prevádzkovania siete	5088	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)	0,00	kWh/(m².a)
58		Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	22,35	kWh/(m².a)

VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	33,811	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	33,811	kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	11,457	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia	0,629	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	79	%

10. PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

Ako primárny zdroj tepla pre prípravu teplej vody bude na streche osadené 8 ks tepelných čerpadiel VZDUCH-VODA VIVIESSMANN ENERGYCAL AW PRO AT 41.1 TEP.VÝKON 37,8 kW (A7/W45). Ohrev TÚV bude v dvoch prepojených zásobníkoch VIESSMANN VITOCCEL 100-V TYP CVWA 750L na rozvod tepelných čerpadiel s prepínaním pomocou trojcestného ventilu. Z dôvodu zabezpečenia komfortnej teploty na výtokoch teplej vody je navrhnutý cirkulačný rozvod, ktorý je ukončený pred zásobníkom, cirkulačným čerpadlom a spätnou klapkou. Pripravená TUV a CTUV budú následne vedené súbežne so studenou vodou pod stropom na závesoch 1.PP k stúpaciemu potrubiu. Následne sa bude tento rozvod vetviť k jednotlivým stúpacím potrubiam. Na päte stúpacieho potrubia bude vždy osadený uzatvárací ventil, termoregulačný ventil a vypúšťanie. Tieto armatúry je vhodné umiestniť mimo parkovacích plôch. Trasa pitného rozvodu vody v podzemnom podlaží bude v nutnom rozsahu opatrená vyhrievacími káblami DEVI pipeheat ako ochrana potrubia proti zamŕznaniu. Výhrevnosť samoregulačných káblov DEVI pipeheat je 10W/m.

Zatriedenie – potreba energie na prípravu teplej vody:

Posudzovaná budova je zatriedená do energetickej triedy „A“ pre miesto spotreby energie na prípravu teplej vody.

Tabuľka 7 Potreba energie na prípravu teplej vody

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Bytový dom Terchovská		
2	Ulica, číslo:	Terchovská		
3	Obec:	Bratislava - mestská časť Ružinov		
4	Parc. č.:	17007/46, 47		
5	Katastrálne územie:	Trnávka		
6	Účel spracovania hodnotenia:	Nová budova		
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	2 - Bytový dom	
8		Spôsob hodnotenia	normalizované	
9		Systém prípravy TV	V budove	
10		Celková podlahová plocha	5 629,77	m²
11		Distribučný systém	Oceľ, Plastliník	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Isoform	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	0 - 13	mm
14		Meranie a regulácia	Áno	

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY

15	Zdroj tepla	Typ zdroja	Tepelné čerpadlo vzduch-voda/ nízko-teplotné vykurovanie		
16		Energetický nosič	el. energia		
17		Umiestnenie zdroja	V budove		
18		Účinnosť výroby tepla	290	%	
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	12,99	m³/deň	
20		Potrebný denný objem TV na m2 celkovej podlahovej plochy	0,0023	m³/m²	
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	20,00	kWh/(m².a)	
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,433	W/(m.K)	
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	0 - 13	mm	
24		Dĺžka potrubí	1213,413	m	
25		Merná tepelná strata	2615,19	W/K	
26		Teplota vody v potrubí	55	°C	
27		Teplota okolitého prostredia	20 - 24	°C	
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	11,749	kWh/(m².a)	
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,170	kWh/(m².a)	
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	11,920	kWh/(m².a)	
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	31,93	kWh/(m².a)	
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni	
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	11,756	kWh/(m².a)	
34		Typ čerpadla	Cirkulačné		
35		Príkon čerpadla (spolu)	0,130	kW	
36		Počet prevádzkových hodín v roku	8 760	h	
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,070	kWh/(m².a)	
38		Obnoviteľný zdroj	-		
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0,00	kWh/a	
40		Plocha slnečných kolektorov	0,00	m²	
41		Účinnosť slnečných kolektorov	0,00	%	
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	28,84	kWh/(m².a)	
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	3,09	kWh/(m².a)	
44		Popis a spôsob uloženia potrubia	-		
45		Dĺžka potrubia	0,00	m	
46		Hrúbka tepelnej izolácie	0,00	mm	
47		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m².a)	
48		Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	0,00	kWh/(m².a)	
VÝSLEDKY					
49			Potreba energie na prípravu TV budovy	31,93	kWh/(m².a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV		31,93	kWh/(m².a)	
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja		3,09	kWh/(m².a)	
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)		0,070	kWh/(m².a)	
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	21	%	

11. VETRANIE A CHLADENIE

Nehodnotí sa.

12. OSVETLENIE

Nehodnotí sa.

13. 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.

Tabuľka 8 Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úspor

Tabuľka 6 Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zrealizovaní navrhovaných úprav					
Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	Bytový dom Terchovská			
2	Ulica, číslo:	Terchovská			
3	Obec:	Bratislava - mestská časť Ružinov			
4	Parc. č.:	17007/46, 47			
5	Katastrálne územie:	Trnávka			
6	Účel spracovania energetického Hodnotenia:	Nová budova			
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	40,34	40,34	0,00	0,00
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	11,46	11,46	0,00	0,00
9	na prípravu teplej vody	3,09	3,09	0,00	0,00
10	na chladenie/ventranie	0,00	0,00	0,00	0,00
11	na osvetlenie	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	14,54	14,54	0,00	0,00
13	Primárna energia kWh/(m².a):	31,99	31,99	0,00	0,00
	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
14	solárna tepelná	-	-	-	-
15	solárna fotovoltaická	9,47	9,47	-	-
16	kogenerácia	-	-	-	-
17	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja	41,73	41,73	-	-

14. ZÁVER

Predkladané projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy je súčasťou projektovej dokumentácie **Bytový dom Terchovská**. 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 32 kWh/(m².a)**.

Tabuľka 9 Triedy energetickej hospodárnosti budovy

Miesto spotreby	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
		A0*)	A1	B	C	D	E	F	G
Globálny ukazovateľ - primárna energia	rodinné domy	≤ 54	55-108	109-216	217-324	325-432	433-540	541-648	> 648
	bytové domy	≤ 32	33-63	64-126	127-189	190-252	253-315	316-378	> 378
	administratívne budovy	≤ 61	62-122	123-244	245-366	367-488	489-610	611-732	> 732
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35-68	69-136	137-204	205-272	273-340	341-408	> 408
	budovy nemocníc	≤ 98	99-196	197-392	393-588	589-784	785-980	981-1176	>1176
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83-164	165-328	329-492	493-656	657-820	821-984	> 984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 46	47-92	93-184	185-276	277-368	369-460	461-552	> 552
	budovy pre veľkoobchodné služby a maloobchodné služby	≤ 107	108-214	215-428	429-642	643-856	857-1070	1071-1284	>1284

Celková potreba energie pre predmetnú stavbu je **15 kWh/m².rok**, čo je v rozpätí energetickej triedy hospodárnosti budovy **A**.

Tabuľka 10 Celková potreba energie

Potreba energie celková	(kWh)	Q _C	81 870	A
Memá potreba energie celková	(kWh/m ² .a)	Q _C	15	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ² .a)	Q _{N,C}	40	

Globálny ukazovateľ primárnej energie pre predmetnú stavbu je **32 kWh/m².rok**, čo je v rozpätí energetickej triedy hospodárnosti budovy **A0+**.

Tabuľka 11 Primárna energia

Globálny ukazovateľ - primárna energia	(kWh)	Q _{Cprim}	180 113	A0+
Memá potreba energie celková primárna	(kWh/m ² .a)	Q _{Cprim}	32	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ² .a)	Q _{N,Cprim}	32	
Posúdenie budovy - primárna energia		Q _{Cprim} ≤ Q _{N,Cprim}	Vyhovuje	

PRÍLOHY

15. 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).

15.1 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 $\varphi_i \leq 80 \%$ 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} - normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo $W/(m^2.K)$. Normalizované hodnoty U_{r2} sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. 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} - normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie v $(m^2.K)/W$. Normalizované hodnoty R_{r2} sú v normatívnej prílohe A STN 73 0540 - 1.

Tabuľka 12 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 $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

- a) odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,17 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$ (tepelný tok zhora nadol)
- b) odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,10 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$ (tepelný tok zdola nahor)
- c) odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,13 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$ (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).

15.2 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 $\varphi_i \leq 80 \%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} , vyjadrenú v $^{\circ}\text{C}$, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní:

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

Tabuľka 13 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
Tlmené, 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.		

15.3 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 $n_N = 0,5 \text{ 1/h}$ kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

15.4 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 $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

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

- Skondenzovaná vodná para neohroziť požadovanú funkciu konštrukcie,
- Prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je:
 - pre jednoplášťové strechy $M_c \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$,
 - pre ostatné konštrukcie $M_c \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

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 $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, musí byť nižšie ako ročné množstvo vodnej pary, ktorá sa môže vypariť M_{ev} , v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá: $M_c < M_{ev}$, kde M_{ev} je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary, v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

15.5 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 14 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

15.6 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:

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

16. POPIS TEPOVÝMENNÝCH OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ

16.1 SKLADBA A PREHĽAD NETRSPARENTNÝCH KONŠTRUKCIÍ

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
Obs 1 - hr. 250 mm + 100 mm	Vnútrotný omietkový systém	0,020	0,990	0,13	0,04	19,260
	Železobetónová stena	0,250	1,740			
	Lepiaca hmota	0,010	0,800			
	Tepelná izolácia	0,100	0,044			
	Výstužná malta + sieťovina	0,007	0,800			
	Tenkovrstvová omietka	0,002	0,860			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,38		
Redukčný faktor b _x [-]						0,80
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						5,82

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
Obs 2 - hr. 250 mm + 200 mm	Vnútrotný omietkový systém	0,020	0,990	0,13	0,04	584,537
	Železobetónová stena	0,250	1,740			
	Lepiaci hmota	0,010	0,800			
	Tepelná izolácia	0,200	0,044			
	Výstužná malta + sieťovina	0,007	0,800			
	Tenkovrstvová omietka	0,002	0,860			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,20		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						118,47

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
Obs 3 - hr. 250 mm + 200 mm	Vnútrotný omietkový systém	0,020	0,990	0,13	0,04	698,455
	Železobetónová stena	0,250	1,740			
	Lepiaci hmota	0,010	0,800			
	Tepelná izolácia	0,200	0,044			
	Výstužná malta + sieťovina	0,007	0,800			
	Tenkovrstvová omietka	0,002	0,860			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,20		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						141,56

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
Obs 4 - hr. 240 mm + 100 mm	Vnútorný omietkový systém	0,020	0,990	0,13	0,04	43,160
	Vápenнопieskové tvárnice	0,240	1,323			
	Lepiaci hmota	0,010	0,800			
	Tepelná izolácia	0,100	0,044			
	Výstužná malta + sieťovina	0,007	0,800			
	Tenkovrstvová omietka	0,002	0,860			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,37		
Redukčný faktor b _x [-]						0,80
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						12,87

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
Obs 5 - hr. 240 mm + 200 mm	Vnútorný omietkový systém	0,020	0,990	0,13	0,04	1183,601
	Vápenнопieskové tvárnice	0,240	1,323			
	Lepiaci hmota	0,010	0,800			
	Tepelná izolácia	0,200	0,044			
	Výstužná malta + sieťovina	0,007	0,800			
	Tenkovrstvová omietka	0,002	0,860			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,20		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						238,06

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
Obs 6 - hr. 240 mm + 200 mm	Vnútný omietkový systém	0,020	0,990	0,13	0,04	1509,682
	Vápenopieskové tvárnice	0,240	1,323			
	Lepiaci hmota	0,010	0,800			
	Tepelná izolácia	0,200	0,044			
	Výstužná malta + sieťovina	0,007	0,800			
	Tenkovrstvová omietka	0,002	0,860			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,20		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						303,64

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
S 1 - Plochá strecha	Vnútrotný omietkový systém	0,020	0,990	0,10	0,04	1607,532
	Železobetónová doska	0,250	1,740			
	Asfaltové pásy	0,005	0,210			
	Tepelná izolácia - EPS 150S	0,300	0,039			
	Hydroizolačný systém	0,002	0,350			
	Vegetačná vrstva strechy	0,000	0,000			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,12		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						200,83

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
Se 1 - Strop nad exteriérom	Linoleum	0,004	0,190	0,17	0,04	27,46
	Lepidlo	0,002	1,160			
	Anhydritový poter	0,045	1,250			
	Systémová doska	0,030	0,041			
	Kročajová izolácia	0,030	0,041			
	Železobetónová doska	0,250	1,740			
	Lepiaci hmota	0,010	0,800			
	Tepelná izolácia	0,200	0,042			
	Výstužná malta + sieťovina	0,007	0,800			
	Tenkovrstvová omietka	0,002	0,860			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,15		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						4,12

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
Sp 1 - Strop nad suterénom	Linoleum	0,004	0,190	0,17	0,17	1344,200
	Lepidlo	0,002	1,160			
	Anhydritový poter	0,045	1,250			
	Systémová doska	0,030	0,041			
	Kročajová izolácia	0,030	0,041			
	Železobetónová doska	0,250	1,740			
	Lepiaci hmota	0,010	0,800			
	Tepelná izolácia	0,150	0,044			
	Výstužná malta + sieťovina	0,007	0,800			
	Tenkovrstvová omietka	0,002	0,860			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,18		
Redukčný faktor b _x [-]						0,50
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						123,12

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
Pt 1 - Podlaha na teréne - B1	Linoleum	0,004	0,190	0,17	0,04	119,440
	Lepidlo	0,002	1,160			
	Anhydritový poter	0,045	1,250			
	Systémová doska	0,030	0,041			
	Tepelná izolácia PIR	0,060	0,030			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W(m ² .K)]				0,19		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						22,70

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
Pt 2 - Podlaha na teréne - B6	Nášľapná vrstva	0,010	1,010	0,17	0,04	129,17
	Lepiaca malta	0,005	1,160			
	Anhydritový poter	0,045	1,250			
	Systémová doska	0,030	0,041			
	Tepelná izolácia PIR	0,060	0,030			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W(m ² .K)]				0,19		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						24,48

17. POTREBA ENERGIE PRE JEDNOTLIVÉ MIESTA SPOTREBY A CELKOVÁ POTREBA ENERGIE BUDOVY

Výsledkom výpočtu potreby energie je určenie množstva energie potrebnej na splnenie energetických potrieb súvisiacich s užívaním budovy. Určí sa pre jednotlivé miesta spotreby a ich súčet je celková potreba energie v budove. V tomto prípade pre kategóriu bytového domu je miestom spotreby vykurovanie a príprava teplej vody.

Celková potreba energie je súčet hodnôt potreby energie pre jednotlivé miesta spotreby. Je to množstvo energie, ktoré súvisí s normalizovaným užívaním budovy.

18. DODANÁ ENERGIA

Hodnota dodanej energie vychádza z celkovej potreby energie, ktorá by sa využila pri vykurovaní objektu alebo pri príprave teplej vody. Hodnoty dodanej energie sú v tabuľke: Výpočet potreby energie.

19. ODVÁDZANÁ ENERGIA

Množstvo energie vyrobenej v priestore stavby je spotrebovaná systémom vykurovania a prípravy teplej vody v priestore stavby. Množstvo energie odvádzanej a spotrebovanej mimo systémových hraníc budovy je nulové.

20. ENERGIA Z OBNOVITELNÝCH ZDROJOV

V predmetnej stavbe je navrhnutý obnoviteľný zdroj energie v podobe elektrického tepelného čerpadla vzduch-voda a fotovoltaického systému.

21. STRATY PRI DISTRIBÚCIÍ MIMO HRANICE BUDOVY

Výroba energie, v tomto prípade tepelnej energie, je v priestoroch hraníc budovy.

22. ÚČINNOSŤ ZDROJOV TEPLA A VÝROBY ENERGIE

Zdrojom tepla pre systém vykurovania bude elektrické tepelné čerpadlo vzduch-voda. Hlavným energetickým nosičom je elektrická energia. Účinnosť výroby tepla v takom prípade je 290%. Zdrojom tepla pre prípravu teplej vody je elektrické tepelné čerpadlo vzduch-voda. Hlavným energetickým nosičom je elektrická energia. Účinnosť výroby tepla v takom prípade je 290%.

23. PRIMÁRNA ENERGIA

Primárna energia sa vypočíta pomocou prepočítavacích faktorov z celkovej dodanej energie. Hodnoty týchto faktorov sú uvedené v tabuľke výpočet potreby energie. Primárna energia je globálnym ukazovateľom minimálnej energetickej hospodárnosti. Aj podľa hodnoty globálneho ukazovateľa - primárna energia sa objekt zatriedi do energetickej triedy.

24. EMISIE OXIDU UHLIČITÉHO

Množstvo emisií oxidu uhličitého sa vypočítajú pomocou prepočítavacích faktorov z celkovej dodanej energie. Hodnoty týchto faktorov sú uvedené v tabuľke výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂.

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY

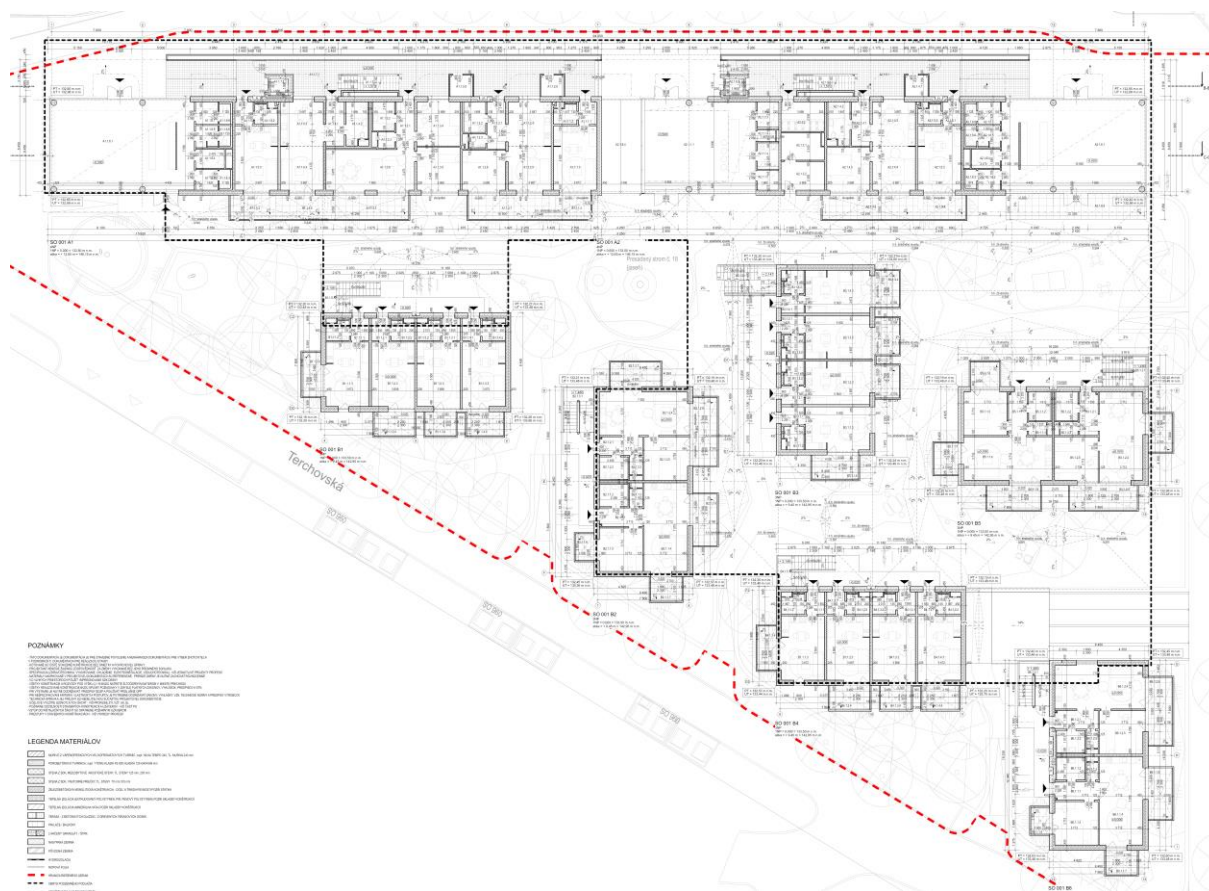
Tabuľka 15 Výpočet potreby energie

Potreba energie											
Názov budovy:	Bytový dom Terchovská										
Ulica, číslo:	Terchovská										
Obec:	Bratislava - mestská časť Ružinov										
Parc. č.:	17007/46, 47										
Katastrálne územie:	Trnávka										
Účel spracovania energetického hodnotenia:	Nová budova										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	Zemný plyn	EL. energia	Drevo	Zemný plyn	EL. energia	Drevo	1	EL. energia	1	EL. energia	
Potreba tepla/energie v kWh/(m².a)		40,34			20,00						60,34
Straty vykurovacieho systému v budove:		5,17			11,92						17,09
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii		3,63									3,63
Straty pri rozvođe tepla		1,44			11,75						13,19
Straty pri akumulácii tepla		0,09			0,17						
Spätne získané teplo v kWh/(m².a)		12,32			0,06						12,39
Vlastná energia v budove:		0,63			0,07						0,70
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku		0,63			0,07						0,70
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)		33,81			31,93						65,74
Straty mimo hranice budovy:											0,00
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											0,00
Straty pri distribúcii											0,00
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)		33,81			31,93						65,74
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)		22,35			28,84						51,20
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):		11,46			3,09						14,54

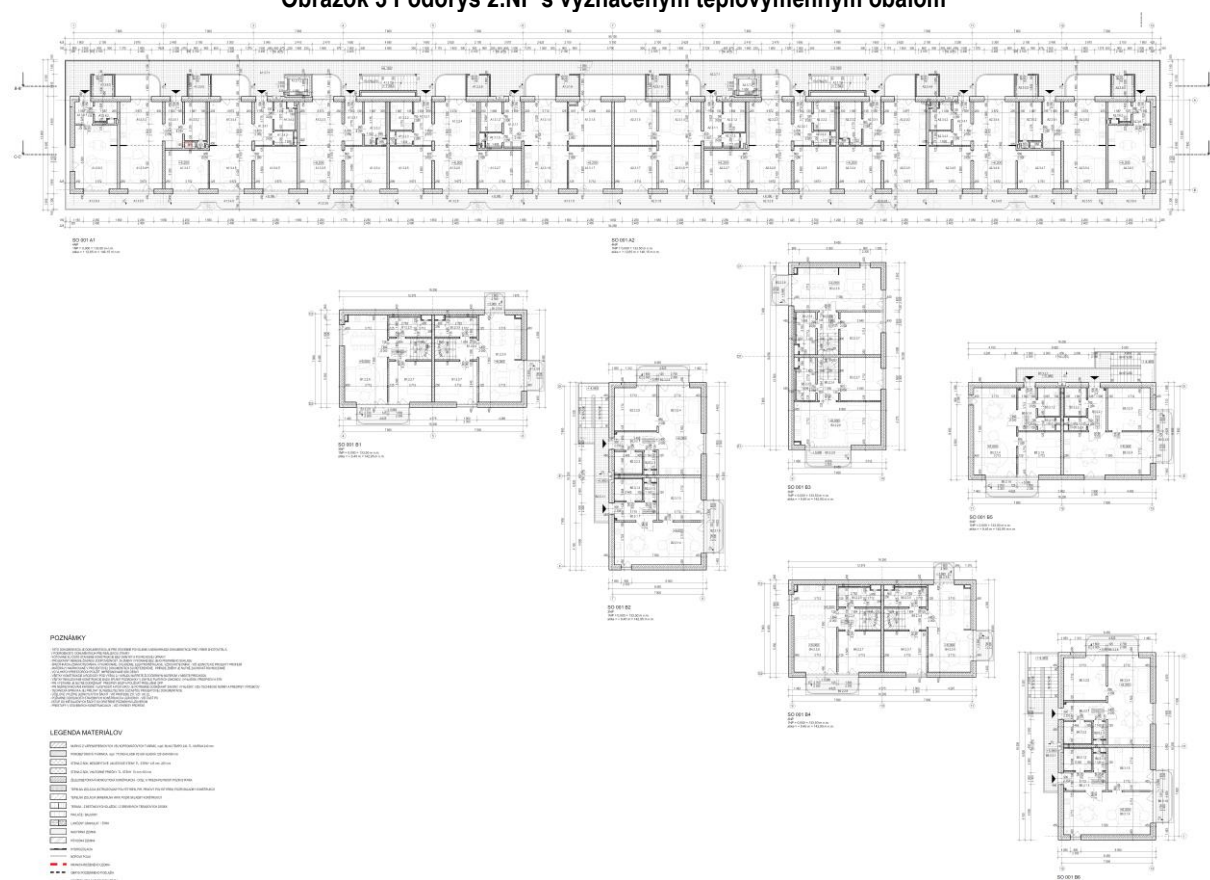
Tabuľka 16 Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	Rekuperácia tepla	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplota z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	33,81							33,81							
2		Priprava teplej vody	31,93							31,93							
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie															
5		Celková potreba energie v budove	65,74							65,74							
6	OZE	V budove a v blízkosti	51,20							41,73			9,47				
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
8	Mimo budovy	Straty pri výrobe															
9		Straty pri distribúcii mimo budovy															
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
11		Dodaná energia kWh/(m ² .a)	14,54							14,54							
12	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča															
13		Váňové faktory pre primárnu energiu								2,20							
14		Primárna energia kWh/(m ² .a)								31,99							31,99
15		Váňové faktory pre emisie CO ₂								0,17							
16		Emisie CO ₂ v kg/(m ² .a)								2,43							2,43

25. SCHÉMA TEPLOVÝMENNÉHO OBALU RIEŠENEJ BUDOVY



Obrázok 2 Pôdorys 1.NP s vyznačeným teplovýmenným obalom



[illegible]