

PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE A REALIZÁCIU STAVBY

**„Trnava KR PZ, Kollárova 31, rekonštrukcia objektu“
Trnava, Kollárova č. 31, parc. č. 6449/1, 6449/2**

**- TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ
PODĽA STN 73 0540 -2+Z1+Z:2 2019
– PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY (EHB) -**

INVESTOR : Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky, Pribonova č.2
812 72 Bratislava

MIESTO STAVBY : Trnava, Kollárova č. 31, parc. č. 6449/1, 6449/2

DÁTUM VYHOTOVENIA : 06/2023

HIP : Ing. Bachorecová Eva, autorizovaný stavebný inžinier SKSI

SPRACOVATEĽ TTP : Ing. Bachorecová Eva

OBSAH

1. ÚVOD

- 1.1 Zdôvodnenie spracovanie EHB
- 1.2 Situovanie stavby
- 1.3 Jednoduchý architektonický opis hmoty budovy

2.PODKLADY K POSUDKU

- 2.1. Projektová dokumentácia (autor, dátum)
- 2.2 Technické listy, katalógy uvažovaných výrobkov a pod..
- 2.3 Zákony, vyhlášky a normy

3.OPIS BUDOVY

- 3.1 Obvodový plášť
- 3.2 Strešný plášť
- 3.3 Podlahy / strop nad suterénom
- 3.4 Okná a dvere
- 3.5 Vykurovanie
- 3.6 Osvetlenie

4.LEGISLATÍVNE POŽIADAVKY

5.TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ BUDOVY

- 5.1 Okrajové podmienky exteriéru so zohľadnením danej lokality
- 5.2 Okrajové podmienky interiéru
- 5.3 Preukázanie splnenia kritérií podľa tabuľky 1 v STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 všetkých stavebných konštrukcií teplo výmenného obalu:

6.VONKAJŠIE OKNÁ A DVERE

7.PRIEMERNÁ VÝMENA VZDUCHU

8. POSÚDENIE HODNOTY NAJVYŠŠEJ DENNEJ TEPLoty VZDUCHU V MIESTNOSTI

9.POSÚDENIE PRIEMERNÉHO SÚČINITEL'A PRECHODU TEPLA BUDOVY

10.POSÚDENIA POTREBY DODANEJ ENERGIE A GLOBÁLNEHO UKAZOVATEĽA

11. ZATRIEDENIE BUDOVY DO ENERGETICKEJ TRIEDY, GLOBÁLNY UKAZOVATEĽ

12.ENERGETICKÉ KRITÉRIUM

13.POSÚDENIE TEPELNEJ STABILITY

14. PODMIENKY NAVRHNUÝCH ÚPRAV .

15.ZÁVER

1.ÚVOD

1.1 Zdôvodnenie spracovanie EHB

Výpočet energetickej hospodárnosti budovy projektovým hodnotením podľa vyhlášky MVRR SR č.35/2020 Z. z. vykonávajúca zákon č. 378/2019 Z. z., 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. Kategória budovy podľa vyhlášky 35

Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií je súčasťou projektovej dokumentácie pre ohlásenie stavby. V štádiu projektového riešenia sa hodnotia navrhnuté stavebné konštrukcie a upravujú sa ich parametre tak, aby svojimi tepelnotechnickými vlastnosťami vyhovovali požiadavkám STN 73 0540 -2+Z1+Z:2 2019– Tepelná ochrana budov - Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelnotechnickým posúdením sa predchádza zabudovaniu materiálov a konštrukcií, ktoré svojimi vlastnosťami nespĺňajú požiadavky platných predpisov a noriem.

Kategória budovy podľa vyhlášky 35/2020
Stav budovy:

Administratívne budovy
Významná obnova

Správne tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií je základným predpokladom na výstavbu energetickejš hospodárnej (úspornej) budovy s celoživotným šetrením celkovou dodanou energiou do budovy a s tým spojenými finančnými nákladmi.

Cieľom tepelno-technického posúdenia budovy je posúdenie jestvujúceho objektu a následne posúdenia objektu po realizovaní navrhovaného zateplenia z hľadiska tepelnej ochrany a energetickej hospodárnosti budovy (ďalej len EHB) a tiež posúdenie vplyvu navrhnutých konštrukcií v zložení teplovýmenného obalu budovy na konečnú energetickú hospodárnosť budovy. Posúdenie je realizované v rámci obnovy budovy v súlade s požiadavkami platnej rady STN 73 0540 -2+Z1+Z:2 2019 (Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov - Tepelná ochrana budov) a STN EN ISO 13370 (Tepelnotechnické vlastnosti budov – Šírenie tepla zeminou – Výpočtové metódy).

Posúdenie je vykonané na základe dostupných podkladov – projektovej dokumentácie a informácii od objednávateľa na základe ktorých je spracovaná projektová dokumentácia, a je vypracovaná analýza na **projektového hodnotenie** zloženia obvodového plášťa, strešného plášťa a podlahy na teréne za účelom dosiahnutia čo najlepšej energetickej hospodárnosti posudzovanej budovy.

Podľa č. 311/2009 Z. z. je projektant je povinný minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť nových budov zahrnúť do projektovej dokumentácie.

Iné posúdenia daného objektu z hľadiska stavebnej tepelnej techniky nie sú predmetom tohto posudku.

*Úlohou je posúdiť súčasný a projektovaný stav objektov na minimálne požiadavky podľa platnej STN a zároveň posúdiť objekty z pohľadu energetickej hospodárnosti objektu podľa **vyhláška č. 364/2012 Z. z.**, ktorou sa vykonáva **zákon č. 300/2012 Z. z.** ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení neskorších úprav.*

V nasledujúcej časti bude objekt hodnotený:

- na minimálne požiadavky súčiniteľu prechodu tepla, kritérium výmeny vzduchu, hygienické kritérium a energetické kritérium,

Hrúbka obvodového plášťa, strechy, podlahy a tepelnej izolácie budovy sa navrhuje tak, aby boli splnené minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť budov podľa zákona číslo 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a zákon vykonávajúcej vyhlášky MVRR SR č. 625/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov – 311/2009 a neskorších úprav. Kvalita tepelnej ochrany určujúca potrebu tepla na vykurovanie budovy ovplyvňuje potrebu energie na vykurovanie budovy ako hodnotné miesto potreby. Hrúbka tepelnoizolačnej vrstvy obvodového

a strešného plášt'a priaznivo ovplyvňuje aj splnenie energetického kritéria podľa STN 73 0540 - 2+Z1+Z:2 2019 .

1.2 Situovanie stavby

Miesto stavby, kde sa bude realizovať výstavba navrhovaného zateplenia objektu sa nachádza v Trnave na Kollárovej ul., na **parc. č. 6449/1, 6449/2, k.u. Trnava.**

Samotný riešený objekt je umiestnených na pozemku - parc.č. 6449/1, 6449/2 /katastrálne územie Trnava/ a samozrejme je v kontakte s okolitou plochou zelene, Trnávky a parkovacích miest. Dopravne je celý komplex pohodlne napojený z príľahlých komunikácií.

Realizáciou zateplenie objektu neudú narušené ochranné pásma, nevzniknú nároky na ochranu časti územia, ani kultúrnych pamiatok.

1.3 Jednoduchý architektonický opis hmoty budovy

Kollárova, Novosadská a Klempova. V susedstve objektu sa nachádza kanál Trnávka. Stavba bola realizovaná v 90-tych rokoch minulého storočia.

Samotný riešený objekt je umiestnených na pozemku - parc.č. 6449/1, 6449/2, k.ú. Trnava. Pred objektom sa nachádza nástupná plocha s prvkami zelene, v okolí sú spevnené plochy a parkoviská pre klientov a parkovisko služobných vozidiel.

Dispozičné členenie je zrejmé z výkresovej časti tejto PD. Objektový komplex pozostáva z troch vzájomne prepojených častí a je pôdorysne usporiadaný do tvaru obdĺžnika s vnútorným átriom, celkových vonkajších rozmerov 75,50 m x 38,00 m.

Časť „A“ (1.PP – 11.NP)

Jedná sa o 11 podlažnú časť budovy s čiastočným podpivničením, pričom prvé dve nadzemné podlažia sú predsunuté a tvoria základňu pre výškovú časť. Jednotlivé podlažia sú prístupné schodiskami a výťahmi. V tejto časti objektu je na prízemí situovaný hlavný vstup s príslušným technickým zázemím a základnými kancelárskimi zabezpečujúcimi styk s verejnosťou. V suteréne sa nachádzajú skladové a technologické priestory. Na vrchných podlažiach sú umiestnené kancelárie riaditeľstva a zamestnancov, rokovacie miestnosti, archívne a registrátorne priestory a pod. Časť 3.NP je vyhradená pre celý.

Časť „B“ (1.PP – 2.NP)

Jedná sa o 2 podlažnú časť budovy s čiastočným podpivničením. Na prízemí objektu sa nachádzajú ambulancie lekárov s príslušným zázemím a časť hromadnej garáže so zázemím. V suteréne sa nachádzajú technologické priestory. Na poschodí sú umiestnené kancelárie a sklady materiálov.

Časť „C“ (1.PP – 2.NP)

Jedná sa o 2 podlažnú časť budovy s čiastočným podpivničením. Na prízemí sa nachádza hlavný vstup do hromadnej garáže a priestory zásobovania objektu a kuchyne. Taktiež sú tu umiestnené priestory pre VZT, NN, a i. V zapustenom suteréne je umiestnený CO kryt pre zamestnancov. Na poschodí sa nachádza kuchyňa s jedálňou a bufetom a priestory operačného strediska so zázemím.

Vzhľadom k tomu že obhliadky a dielčie zameranie zmien bolo realizované počas plnej prevádzky, nebolo možné sondami určiť materiálovú skladbu konštrukcií a ani určiť kvalitatívne vlastnosti jednotlivých prvkov, urobila sa iba vizuálna kontrola, ktorá v tomto štádiu resp. na predmet plnenia postačuje. Skladby konštrukcií, ktoré sa dali odvodiť z pôvodnej projektovej dokumentácie poskytnutej investorom boli premietnuté do výkresovej časti. Na základe vizuálnej kontroly možno hodnotiť, že objekt je v dobrej statickej kondícii po stavebnej stránke, bez závažných statických závad.

2. PODKLADY K POSUDKU

2.1. Projektová dokumentácia

Projektová dokumentácia riešeného objektu „Trnava KR PZ, Kollárova 31, rekonštrukcia objektu“ bola vypracovaná firmou Silkat s.r.o., Šafarikova š.9, Galanta.

2.2 Technické listy, katalógy uvažovaných výrobkov a pod..

- zateplenie stavby je navrhované minerálnou vlnou
- zateplenie strechy je navrhované minerálnou vlnou a tepelnou izoláciou z fenolovej peny
- zateplenie podláh na 1NP je navrhnuté minerálnou vlnou

2.3 Zákony, vyhlášky a normy

Platné normy v oblasti tepelnej techniky:

STN 73 0540-2+Z1+Z2 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky (2019).

STN EN ISO 13790 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO 13790:2008).

STN EN ISO 13790/NA Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Národná príloha.

STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia.

STN EN 15241 Vetranie budov. Výpočtové metódy na energetické straty spôsobené vetraním a infiltráciou v budovách.

Použité právne predpisy:

- Zákon č. 378/2019 Z. z., 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
- MVRR V č. 35/2020 Z. z., 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.
- Vyhláška MŽP SR č. 532/2002 Z. z. z 8. júla 2002, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu a o všeobecných technických požiadavkách na stavby užívané osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie.
- Zákon č. 476/2008 Z.z. o efektívnosti pri používaní energie a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- Zákon č. 300/2012 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

2.4 Účel posudku

Predpokladom pre naplnenie požadovaných kritérií vzťahujúcich sa na tieto typy budov navrhované od 1.1.2016 do 1.1.2021 sú zvýšené tepelnoizolačné vlastnosti obalového plášt'a, vhodne navrhnutý a energeticky efektívny systém vykurovania a prípravy teplej vody, účinne navrhnuté vetranie a systém osvetlenia. Pre predmetnú budovu sa odporúča zabezpečiť všetky tieto atribúty.

Nevyhnutnou súčasťou vyhovujúceho stavu navrhnutého objektu je zníženie tepelných strát vplyvom vetrania na krytie hygienického minima výmeny vzduchu.

Projektové hodnotenie objektu

- Posúdenie konštrukcií a potreby tepla podľa STN 73 0540 -2+Z1+Z2
- Posúdenie a zatriedenie potreby energie na vykurovanie
- Posúdenie a zatriedenie potreby energie na PTV
- Posúdenie a zatriedenie potreby energie na osvetlenie
- Zatriedenie podľa primárnej energie

3. OPIS BUDOVY

Stavba bola realizovaná v 70 - tých rokoch minulého storočia. V tom čase bol objekt realizovaný v tradičnej technológii. Stručný opis jednotlivých stavebných konštrukcií a technológií:

3.1 Obvodový plášť

Konštrukcie zvislé, vodorovné: zvislé nosné konštrukcie sú jestvujúce – ŽB skelet + obvodové panely, doplnené murovanými konštrukciami, vnútorné deliace priečky sú z priečkových. Stropy objektu sú prefabrikované.

Objekt bude zateplený:

- hlavná fasáda tepelná izolácia na báze minerálnej vlny - hr. 200 mm
- ozdobné prvky na fasáde na báze cementového polystyrénu hr. 20 mm

Teplotechnické vlastnosti obvodového plášťa vyhovujú požiadavkám 73 0540 -2+Z1+Z:2 2019

3.2 Strešný plášť

Konštrukcia a izolácie strechy: strešná konštrukcia je jestvujúca, plochá strecha z asfaltových lepeniek.

Zateplenie strechy sa navrhuje:

- pri S1 na báze minerálnej vlny, hr. 400 mm
- pri S2 na báze minerálnej vlny zo strany podhľadu, hr. 350 mm
- pri S3 na báze fenolovej peny + protipožiarneho SDK zo strany podhľadu, hr. 180 mm

Zároveň sa v rámci rekonštrukcie objektu navrhuje na streche budovy osadenie tepelných čerpadiel (časť „B“) a solárnych panelov (časť „C“) – pre podrobné riešenie vid'. profesie – časť ÚK.

3.3 Podlahy na teréne / strop nad suterénom

Strop nad suterénom / podhľad - podlahová plocha priestoru 1NP - bude zateplená tepelnou izoláciou podláh z min. vlny hr. 80 mm a 120 mm

Podlaha na teréne - nepodpivničená časť objektu – ostáva bez zmeny.

3.4 Okná a dvere

Výplne otvorov: výplne otvorov v obvodovom plášti - zasklené steny, okná - tvoria plastové okná a vstupné zasklené steny z Al profilov, zasklené sklom z izolačného trojskla $U_{ok}=0,55/(m^2.K)$, resp. na vybraných prvkoch kovové dvere so sedvičovými panelmi s PUR penou $U=1,00W/(m^2.K)$.

3.5 Vykurovanie

Systém ústredného vykurovania (UK) je teplovodný, dvojzónový s núteným obehom vykurovacej vody. Zdrojom tepla pre vykurovanie a prípravu teplej vody je existujúca odovzdávacia stanica tepla (OST) nachádzajúca sa v suteréne v miestnosti č. 01.17, v ktorej je osadený aj objektový merač tepla. OST je napojená na diaľkový horucovod existujúcou horucovodnou prípojkou.

Návrh úpravy vykurovacej sústavy vychádza z dôvodu požiadavky investora na zníženie nákladov za vykurovanie ako aj zlepšenia prevádzky a zníženia energetickej náročnosti systému ústredného vykurovania.

Existujúce vnútorné rozvody vykurovania z oceleového materiálu privedené k radiátorom a k VZT jednotkám ostávajú povodne. Čiastočná rekonštrukcia rozvodov je navrhnutá iba v miestnosti výmenníkovej stanice, kde budú osadené nové zariadenia, čerpadla, armatury a nové úseky vykurovacej sústavy. Z pôvodných častí vykurovacej sústavy v miestnosti odovzdávacej stanice sa ponechajú hlavne prírodné a vratne potrubia privedené do objektu k 2 výmenníkom voda/voda DN200 so všetkými armatúrami, horucovodný rozdeľovač DN150, a horucovodný zberač DN150.

Do systému UK sa pripoji nový hlavný zdroj tepla pozostávajúci z 2 tepelných čerpadiel (TČ) vzduch voda, ktoré sa osadia na streche objektu - dimenzované na 70% celkovej potreby podľa odporúčania výrobcu):

Doplňkový / bivalentný zdroj: Pôvodná výmenníková stanica s výkonom 870 kW

3.6 Osvetlenie:

V budove je inštalované osvetlenie vyhovujúce, plne funkčné. V budove sú inštalované svietidlá stropné kancelárske, stropné interiérové, nástenné interiérové. Použité svetelné zdroje vo svietidlách sú LED svietidlá o príkone 1x14W, 1x28W, 1x33W a 1x40W s použitím elektronických prehradníkov.

4.LEGISLATÍVNE POŽIADAVKY

Základné funkčné požiadavky a kritériá na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov sú uvedené v STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

Pri návrhu a posúdení stavebných konštrukcií a priestorov budovy, vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových a nebytových budov sa požadujú podľa STN 73 0540 - 2+Z1+Z:2 2019 nasledovné kritériá:
požaduje splnenie:

4.1 minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií - maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou U .

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 $\phi \leq 80\%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená podmienka

$$U \leq U_N, \text{ resp. } R \geq R_N$$

kde U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo $W/(m^2.K)$ podľa tab.č.1 STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

R_N je normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie v $m^2.K/W$ podľa tab. A1 Prílohy A - STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

Tab. 1 – Požiadavky na hodnoty U podľa STN 73 0540 -2+Z1+Z:2 2019

Druh stavebnej konštrukcie	U (W/m ² .K)	
	Normalizovaná (od 01.01.2021) hodnota - U_{r2}	Cieľová odporúčaná hodnota - U_{r3}
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným vykurovaným priestorom so sklonom viac ako 45 stupňov	0,22	0,15
Strecha plochá a šikmá so sklonom 45 stupňov a menej	0,15	0,10
Strop nad vonkajším prostredím	0,15	0,10
Strop pod nevykurovaným priestorom	0,20	0,15
Kritérium výmeny vzduchu – intenzita výmeny vzduchu „n“ pre budovy s trvalým pobytom osôb – minimálna hodnota	$\geq n_N = 0,5 \text{ 1/h}$	
pre ostatné budovy – minimálna hodnota	$\geq n_N = 0,3 \text{ 1/h}$	
Energetické kritérium	$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N}$	

Vonkajšie okná a dvere musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie

$$U_W \leq U_{W,N} \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

Vonkajšie okná a dvere by mali mať súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou $U_W \leq U_{W,N}$, kde U_W je výpočtová hodnota rovnajúca sa nameranej hodnote alebo vypočítaná z nameraných hodnôt zasklenia a rámu konštrukcie a odporúčaná normová hodnota $U_{W,N}$ sa stanoví z tab. č.2 STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

4.2 minimálnej teploty vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie – hygienické kritérium

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

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

kde $\theta_{si,N}$ je najnižšia vnútorná povrchová teplota, ktorá sa určí pre najmenej priaznivé vzájomné spolupôsobenie materiálovej skladby a geometrie stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov;

$\theta_{si,80}$ kritická povrchová teplota na vznik plesní, zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu ϕ_i ; pre normalizované podmienky vnútorného vzduchu podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20\text{ °C}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\phi_i = 50\%$ je $\theta_{si,80} = 12,6\text{ °C}$;

$\Delta\theta_{si}$ bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti, spôsob užívania miestnosti, ktorá sa určí z tabuľky 4.

Tab. 4 – Požiadavky na hodnoty $\Delta\theta_{si}$ podľa STN 73 0540 -2+Z1+Z:2 2019

Spôsob vykurovania	Súčiniteľ prechodu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie h_i W/(m ² .K)	Bezpečnostná prirážka $\Delta\theta_{si}$ K
Neprerušované	$h_i \geq 8,0$ $h_i < 8,0$	0,2 0,5
Timené, resp. prerušované s poklesom teploty vnútorného vzduchu $\Delta\theta_{si}$ do 5K	$h_i \geq 8,0$ $h_i < 8,0$	0,5 1,0
Prerušované s poklesom teploty vnútorného vzduchu $\Delta\theta_{si}$ do 10K	$h_i \geq 8,0$ $h_i < 8,0$	1,0 1,5
Prerušované s poklesom teploty		1,5

Požiadavka šírenie vlhkosti v konštrukcii

Skondenzované množstvo vodnej pary v konštrukcii bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia byť navrhnuté strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para ohrozila ich požadovanú funkciu:

$$g_k = 0$$

kde g_k je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v kg/(m².rok).

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 neohrozí požadovanú funkciu konštrukcie,
- ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá,

$$g_k < g_v$$

kde g_v je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v kg/(m².rok).

- prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je pre jednoplášťové strechy,

$$g_k \leq 0,1 \text{ kg/(m}^2\text{.rok)}$$

- pre ostatné konštrukcie

$$g_k \leq 0,5 \text{ kg/(m}^2\text{.rok)}$$

4.3 minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti n – kritérium výmeny vzduchu

Intenzita výmeny 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 sa nespĺňa požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom.

Vo všetkých vnútorných priestoroch bytových a nebytových budov je priemerná hodnota $n_n = 0,5$ 1/h kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak hygienické predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

V budovách s požadovanou tesnosťou budovy a požadovanou veľmi nízkou potrebou tepla (napr. budovy s takmer nulovou spotrebou energie) sa požaduje využitie spätného získavania tepla z odpadového vzduchu (rekuperácie) s účinnosťou spätného získavania tepla najmenej 60 %.

4.4 maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie – 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 spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla:

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

kde

$Q_{H,nd,N}$ je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla, v kWh/(m².a), podľa tabuľky 9;

$Q_{H,nd}$ merná potreba tepla stanovená podľa STN EN ISO 13790 (STN 73 0540) v kWh/(m².a).

Tab. 9 – Požiadavky na hodnoty $Q_{H,nd,N}$ podľa STN 73 0540 -2+Z1+Z:2 2019

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² .a)							
	Maximálna hodnota $Q_{H, nd, max}$		Normalizovaná hodnota od 01.01.2016 $Q_{H, nd, N}$		Normalizovaná hodnota $Q_{H, nd, r2}$ (normalizovaná od 1.1.2021)		Cieľová odporúčaná hodnota od 01.01.2021 $Q_{H, nd, r3}$	
	$Q_{H, nd, MAX1}$	$Q_{H, nd, MAX2}$	$Q_{H, nd, r1}$	$Q_{H, nd, r2}$	$Q_{H, nd, r2}$	$Q_{H, nd, R1,2}$	$Q_{H, nd, r3}$	$Q_{H, nd, R2,2}$
≤ 0,3	70,0	25,0	25,0	8,93	25,0	8,93	12,5	4,470
0,4	78,6	28,07	28,55	10,20	28,55	10,20	14,28	5,10
0,5	87,1	31,11	32,15	11,48	32,15	11,48	16,08	5,75
0,6	95,7	34,18	35,7	12,75	35,7	12,75	17,85	6,38
0,7	104,3	37,25	39,3	14,04	39,3	14,04	19,65	7,02
0,8	112,9	40,11	42,85	15,30	42,85	15,30	21,43	7,66
0,9	121,4	43,36	46,45	16,59	46,45	16,59	23,23	8,30
1,0	130,0	46,43	50,0	17,86	50,0	17,86	25,0	8,93

Poznámka 1. – Merná potreba tepla stanovená podľa tejto normy slúži na vzájomné porovnanie projektového riešenia budov, zohľadňuje vplyv osadenia budovy vzhľadom na svetové strany a tepelnotechnickú kvalitu stavebných konštrukcií. Nie je hodnotením skutočnej potreby energie v konkrétnych podmienkach osadenia a spôsobu užívania budovy.

Poznámka 2. – Faktor tvaru budovy A/V_b v 1/m stanovený podľa STN 73 0540-4 je podielom súčtu plôch teplovýmenných konštrukcií (plocha stavebných konštrukcií A v m², ktorými sa uskutočňujú tepelné straty a tepelné zisky) a obostavaného priestoru V_b v m³.

Poznámka 3. – Hodnoty $Q_{H,nd}$ pre medziľahlé hodnoty A/V_b sa určia lineárnou interpoláciou tabuľkových hodnôt.

5. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ BUDOVY

5.1 Okrajové podmienky exteriéru so zohľadnením danej lokality

Predmetom predloženého Projektového energetického hodnotenia je posúdenie stavby z tepelne technického hľadiska – posúdenie konštrukcií na splnenie 4 kritérií, uvedených v STN 73 0540 -2+Z1+Z:2 2019 a zároveň posúdenie miesta spotreby vykurovanie a teplá voda a osvetlenie.

Predmetná stavba sa nachádza v Trnave, tj. v 1. teplotnej oblasti podľa platnej STN nadmorskej výšky +0,000m = 144,0 m n.m.

Podľa STN 73 0540 – 3	
Steny	Exteriér
Teplota °C	-11
Relatívna vlhkosť %	83
Tepelný odpor pri prestupe tepla m2.K/W	0,04
Strecha	Exteriér
Teplota °C	-11
Relatívna vlhkosť %	83
Tepelný odpor pri prestupe tepla m2.K/W	0,04
Podlaha na teréne	Exteriér
Teplota °C	5
Relatívna vlhkosť %	83
Tepelný odpor pri prestupe tepla m2.K/W	0,17
Strop nad nevykurovaným priestorom	Exteriér
Teplota °C	-11
Relatívna vlhkosť %	83
Tepelný odpor pri prestupe tepla m2.K/W	0,17

5.2 Okrajové podmienky interiéru

Podľa STN 73 0540 – 3	
Steny	Interiér
Teplota °C	20
Relatívna vlhkosť %	50
Tepelný odpor pri prestupe tepla m2.K/W	0,13
Strecha	Interiér
Teplota °C	20
Relatívna vlhkosť %	50
Tepelný odpor pri prestupe tepla m2.K/W	0,10
Podlaha na teréne	Interiér
Teplota °C	20
Relatívna vlhkosť %	50
Tepelný odpor pri prestupe tepla m2.K/W	0,17
Strop nad nevykurovaným priestorom	Interiér
Teplota °C	20
Relatívna vlhkosť %	50
Tepelný odpor pri prestupe tepla m2.K/W	0,17

Najnižšia povolená povrchová teplota konštrukcie $\Theta_{si,N}$:

$$\Theta_{si} > \Theta_{si,N} = \Theta_{si,80} + W\Theta_{si}$$

$$\Theta_{si,N} = + 12,63 + 0,5 = +13,13^{\circ}\text{C}$$

5.3 Preukázanie splnenia kritérií podľa tabuľky 1 v STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 všetkých stavebných konštrukcií teplo výmenného obalu:

5.3.1 Obvodová stena (nezateplená – jestvujúci stav)

Exteriér			Interiér		
Teplota	θ_e :	-11 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	83 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.13 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0.0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

Skladba konštrukcie (od interiéru)

Č.	Názov materiálu	d[m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/(m.K)]	cJ/(kg.K)	μ
1	Interiérová omietka	0.010	1600	0.88	840	6
2	Jestvujúce murivo	0.4	1000	0.36	960	7
3	Vápennocementová omietka	0.010	2000	0.99	790	19

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Odporúčaná hodnota od 01.01.2021	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1.13	6.5	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	1.30		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.77	0.22	W/m ² K	nevyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	16.2 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	16.91	13.12	°C	vyhovuje

Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

θ °C	$R_d \cdot 10^9$ m/s	P_d Pa	P_{satx} Pa		Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	16.91	0	1168.48	1925.16	si nekondenzuje
1-2	16.64	0.32	1149.36	1892.39	1 nekondenzuje
2-3	-9.81	15.19	257.38	263.81	2 kondenzuje
					3 nekondenzuje
se	-10.05	16.2	196.85	258.23	se nekondenzuje

Ročná bilancia vlhkosti

		Slnečné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	M_c :	0.019	-	kg/m ² a
Množstvo vyparenej vodnej pary	M_{ev} :	4.841	-	kg/m ² a
Maximálne prípustné množstvo	$M_{c,max}$:	0.5	-	kg/m ² a
Posúdenie		vyhovuje	-	

V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii v množstve 0,019 kg/m².

Množstvo vyparenej vodnej pary = 4,841kg/m²

Množstvo vyparenej vodnej pary je vyššie ako množstvo skondenzovanej vodnej pary

Záver : POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,12$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 16,91^{\circ}\text{C}$

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla

Normalizovaná požiadavka : $R_{n2} = 4,40 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021 normalizovaná hodnota)

Cieľová odporúčaná požiadavka : $R_{n3} = 6,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $R = 1,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R < R_{n2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

$R < R_{n3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Normalizovaná požiadavka : $U_{r2} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cieľová odporúčaná požiadavka : $U_{r3} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,77 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_{r2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

$U > U_{r3}$... OCIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.

Vypočítané hodnoty:

Množstvo vyparenej vodnej pary je vyššie ako množstvo skondenzovanej vodnej pary

Požiadavky sú splnené

5.3.2 Obvodová stena 1 - (jestvujúca - zateplená)

Zateplenie je navrhované certifikovaným systémom ETICS s tepelnou izoláciou z dosák z minerálnej vlny hr. 200 mm.

Skladba zatepleného obvodového plášťa:

Exteriér			Interiér		
Teplota	θ_e :	-11°C	Teplota	θ_i :	20°C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	83 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	$0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	$0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0.0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d_m	$\rho_{\text{kg/m}^3}$	$\lambda_{\text{W/(m.K)}}$	$c_{\text{J/(kg.K)}}$	μ
1	Vnútna omietka	0.010	1600	0.88	840	6
2	Jestvujúce obvod. konštrukcie	0.400	1000	0.36	960	7
3	Vonkajšia omietka	0.010	2000	0.99	790	19
4	Lepiaca malta	0.050	1350	0.800	1000	18
5	Zateplenie – minerálna vlna	0.200	120	0.035	840	1.3
6	Výstužná malta	0.010	1350	0.800	1000	18
7	Silikátová omietka	0.050	1800	0.700	1000	37

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

eličina		Vypočítaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	6.99	6.5	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	Ro:	7.16		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.14	0.15	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	Rd:	33.15 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θsi:	19.44	13.12	°C	vyhovuje

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,12 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,44 \text{ C}$

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Normalizovaná požiadavka : $R_{n2} = 4,40 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021 normalizovaná hodnota)

Cieľová odporúčaná požiadavka : $R_{n3} = 6,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $R = 6,99 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R > R_{n2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$R > R_{n3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Normalizovaná požiadavka : $U_{r2} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cieľová odporúčaná požiadavka : $U_{r3} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{r2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$U < U_{r3}$... OCIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou

Ročná bilancia vlhkosti

		Slnečné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.004	-	kg/m ² a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	0.064	-	kg/m ² a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.1	-	kg/m ² a
Posúdenie		vyhovuje	-	

V konštrukcii dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii v množstve 0,004 kg/m².

Množstvo vyparenej vodnej pary = 0,064 kg/m²

Množstvo vyparenej vodnej pary je vyššie ako množstvo skondenzovanej vodnej pary

Záver : POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

5.3.3 Obvodová stena 2 (obklad - nezateplená – jestvujúci stav)

Exteriér			Interiér		
Teplota	θe:	-11 °C	Teplota	θi:	20 °C
Relatívna vlhkosť	φe:	83 %	Relatívna vlhkosť	φi:	50 %
Odpor pri prestupe tepla	Rse:	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	Rsi:	0.13 m ² K/W

Pohltivosť slnečného žiarenia	α : 0.0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$: 0.5 K
-------------------------------	----------------	-----------------------	-----------------------------

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Interiérová omietka	0.010	1600	0.88	840	6
2	Jestvujúce murivo	0.4	1000	0.36	960	7
3	Keramická mozaika	0.0010	2000	0.95	840	115

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Odporúčaná hodnota od 01.01.2021	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1.12	6.5	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	Ro:	1.29		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.77	0.22	W/m ² K	nevyhovuje
Difúzny odpor	Rd:	15.8 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	16.88	13.12	°C	vyhovuje

Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

θ °C	Rd · 10 ⁹ m/s	Pd Pa	Psatx Pa		Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	16.88	0	1168.48	1922.52	si nekondenzuje
1-2	16.61	0.32	1148.88	1889.56	1 nekondenzuje
2-3	-10.02	15.19	234.41	258.96	2 kondenzuje
se	-10.04	15.8	196.85	258.38	3 nekondenzuje
					se nekondenzuje

Ročná bilancia vlhkosti

		Slnečné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.014	-	kg/m ² a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	5.773	-	kg/m ² a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.5	-	kg/m ² a
Posúdenie		vyhovuje	-	

V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii v množstve 0,014 kg/m².

Množstvo vyparenej vodnej pary = 5,773 kg/m²

Množstvo vyparenej vodnej pary je vyššie ako množstvo skondenzovanej vodnej pary

Záver : POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,12$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 16,88$ C

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením tepelného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla

Normalizovaná požiadavka : $R_{n2} = 4,40$ m²K/W (od 01.01.2021 normalizovaná hodnota)

Cieľová odporúčaná požiadavka : $R_{n3} = 6,50$ m²K/W (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $R = 1,12$ m²K/W

$R < R_{n2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
 $R < R_{n3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Normalizovaná požiadavka : $U_{r2} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Cieľová odporúčaná požiadavka : $U_{r3} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,77 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_{r2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
 $U > U_{r3}$... OCIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, v_{sli}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.

Vypočítané hodnoty:

Množstvo vyparenej vodnej pary je vyššie ako množstvo skondenzovanej vodnej pary

Požiadavky sú splnené

5.3.4 Obvodová stena 2 - 1NP (navrhovaná, zateplená, obklad)

Zateplenie je navrhované certifikovaným systémom ETICS s tepelnou izoláciou z dosák z minerálnej vlny hr. 200 mm.

Exteriér			Interiér		
Teplota	θ_e :	-11 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	83 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.13 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0.0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d _m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Vnútoraná omietka	0.010	1600	0.88	840	6
2	Jestvujúce obvod. konštrukcie	0.400	1000	0.36	960	7
3	Vonkajšia omietka	0.010	2000	0.99	790	19
4	Lepiaca malta	0.050	1350	0.800	1000	18
5	Zateplenie – minerálna vlna	0.200	120	0.035	840	1.3
6	Výstužná malta	0.010	1350	0.800	1000	18
7	Keramická mozaika	0.001	2000	0.950	840	115

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	6.92	6.5	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R _o :	7.09		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.14	0.15	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	R _d :	23.92 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.43	13.12	°C	vyhovuje

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,12 \text{ °C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,43 \text{ °C}$

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Normalizovaná požiadavka : $R_{n2} = 4,40 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021 normalizovaná hodnota)

Cieľová odporúčaná požiadavka : $R_{n3} = 6,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $R = 6,92 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R > R_{n2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $R > R_{n3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Normalizovaná požiadavka : $U_{r2} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cieľová odporúčaná požiadavka : $U_{r3} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{r2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $U < U_{r3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou

		Slné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	M_c :	0.024	-	$\text{kg/m}^2\text{a}$
Množstvo vyparenej vodnej pary	M_{ev} :	6.529	-	$\text{kg/m}^2\text{a}$
Maximálne prípustné množstvo	$M_{c,max}$:	0.5	-	$\text{kg/m}^2\text{a}$
Posúdenie		vyhovuje	-	

V konštrukcii dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii v množstve $0,024 \text{ kg/m}^2$.

Množstvo vyparenej vodnej pary = 6.529 kg/m^2

Množstvo vyparenej vodnej pary je vyššie ako množstvo skondenzovanej vodnej pary

Záver : POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

5.3.5 Strecha S1 (plochá - nezateplená)

Exteriér			Interiér		
Teplota	θ_e :	-11 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	83 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04 $\text{m}^2\text{K/W}$	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.1 $\text{m}^2\text{K/W}$
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0.0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d_m	$\rho_{\text{kg/m}^3}$	$\lambda_{\text{W/(m.K)}}$	$c_{\text{J/(kg.K)}}$	μ
1	Vnútna omietka	0.010	1600	0.88	840	6
2	Železobetón	0.25	2300	1.43	1020	23
3	Minerálna rohož	0.05	260	0.07	880	2.5
4	Vzduchová medzera	0.018	1.2	0.625	1010	1
5	Pórobetón v spáde	0.150	600	0.192	1000	7
6	Jestvuj. vrstva - bitagit S	0.0035	1245	0.21	1470	14400
7	Parozábrana	0.00025	560	0.4	1700	148000
8	Hydroizolácia - strecha	0.010	1075	0.210	1470	11410

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Cieľová odporúčaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1.78	9.9	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	Ro:	1.92		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.52	0.1	W/m ² K	nevyhovuje
Difúzny odpor	Rd:	1107.59 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ _{si} :	18.38	13.12	°C	vyhovuje

Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ °C	Rd · 10 ⁹ m/s	Pd Pa	Psatx Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	18.38	0	1168.48	2112.84	si nekondenzuje
1-2	18.2	0.32	1168.2	2088.61	1 nekondenzuje
2-3	15.37	30.86	1141.4	1745.23	2 nekondenzuje
3-4	3.81	31.53	1140.82	801.93	3 kondenzuje
4-5	3.34	31.62	1140.73	775.96	4 kondenzuje
5-6	-9.3	37.2	1135.84	275.9	5 kondenzuje
6-7	-9.57	304.93	900.98	269.39	6 kondenzuje
7-8	-9.58	501.48	728.56	269.14	7 kondenzuje
se	-10.35	1107.59	196.85	251.31	8 kondenzuje
					se nekondenzuje

Záver: V konštrukcii **dochádza** ku kondenzácii **vo vnútri konštrukcie**.

Ročná bilancia vlhkosti

		Slné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.182	-	kg/m ² a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	0.24	-	kg/m ² a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.1	-	kg/m ² a
Posúdenie		nevyhovuje	-	

V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii v množstve 0,182 kg/m².

Množstvo vyparenej vodnej pary = 0.243kg/m²

Množstvo skondenzovanej vodnej pary je vyššie ako množstvo max. prípustné.

Záver : POŽIADAVKY NIE SÚ SPLNENÉ.

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,12 \text{ °C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,38 \text{ °C}$

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Normalizovaná požiadavka : $R_{n2} = 6,90 \text{ m}^2\text{K/W}$

Cieľová odporúčaná požiadavka : $R_{n3} = 9,90 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $R = 1,780 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R < R_{n2}$.. NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
 $R < R_{n3}$.. CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Normalizovaná požiadavka : $U_{r2} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Cieľová odporúčaná požiadavka : $U_{r3} = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_{r2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
 $U > U_{r3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,1 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.

Vyhodnotenie

Množstvo skondenzovanej vodnej pary je vyššie ako množstvo max. prípustné.

Záver : POŽIADAVKY NIE SÚ SPLNENÉ.

5.3.6 Strecha S1 (plochá strecha - zateplená)

Exteriér			Interiér		
Teplota	θ_e :	-11 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	83 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04 $\text{m}^2\text{K/W}$	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.1 $\text{m}^2\text{K/W}$
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0.0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d_m	$\rho_{\text{kg/m}^3}$	$\lambda_{\text{W/(m.K)}}$	$c_{\text{J/(kg.K)}}$	μ
1	Vnútna omietka	0.010	1600	0.88	840	6
2	Železobetón	0.25	2300	1.43	1020	23
3	Minerálna rohož	0.05	260	0.07	880	2.5
4	Vzduchová medzera	0.018	1.2	0.625	1010	1
5	Pórobetón v spáde	0.150	600	0.192	1000	7
6	Jestvuj. vrstva - bitagit S	0.0035	1245	0.21	1470	14400
7	Parozábrana	0.00025	560	0.4	1700	148000
8	Hydroizolácia - strecha	0.010	1075	0.210	1470	11410
9	Zateplenie – minerálna vlna	0.200	33	0.037	940	2.5
10	Zateplenie – minerálna vlna	0.200	33	0.037	940	2.5
11	Hydroizolácia fóliová	0.0012	1345	0.350	1470	7200

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Cieľová odporúčaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R :	12.59	9.9	$\text{m}^2\text{K/W}$	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	12.73		$\text{m}^2\text{K/W}$	
Súčiniteľ prechodu tepla	U :	0.08	0.1	$\text{W/m}^2\text{K}$	vyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	$1158.8 \cdot 10^9$		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.76	13.12	°C	vyhovuje

Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

θ °C	$R_d \cdot 10^9$ m/s	P_d Pa	P_{sat} Pa	Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
-------------	----------------------	----------	--------------	-----------------------------------

si	19.76	0	1168.48	2301.96	si	nekondenzuje
1-2	19.73	0.32	1168.21	2298.01	1	nekondenzuje
2-3	19.3	30.86	1142.6	2238.02	2	nekondenzuje
3-4	17.56	31.53	1142.04	2006.9	3	nekondenzuje
4-5	17.49	31.62	1141.96	1998.04	4	nekondenzuje
5-6	15.59	37.2	1137.28	1770.34	5	nekondenzuje
6-7	15.55	304.93	912.8	1765.74	6	nekondenzuje
7-8	15.55	501.48	748	1765.57	7	nekondenzuje
8-9	15.43	1107.59	239.79	1752.48	8	nekondenzuje
9-10	2.27	1110.24	237.57	719	9	nekondenzuje
10-11	-10.89	1112.9	235.34	239.43	10	nekondenzuje
se	-11.75	1158.8	196.85	239.25	se	nekondenzuje

Záver: V konštrukcii **nedochádza** ku kondenzácii **vo vnútri konštrukcie**.

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,12 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,760 \text{ C}$

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Normalizovaná požiadavka : $R_{n2} = 6,90 \text{ m}^2\text{K/W}$

Cieľová odporúčaná požiadavka : $R_{n3} = 9,90 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $R = 12,59 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R > R_{n2}$.. NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $R > R_{n3}$.. CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Normalizovaná požiadavka : $U_{r2} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cieľová odporúčaná požiadavka : $U_{r3} = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{r2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $U < U_{r3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,1 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.

Vyhodnotenie

$G_k < G_v$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$G_k < 0.1 \text{ kg/m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

5.3.7 Strecha S2, S3 (plochá strecha - nezateplená)

Exteriér		Interiér	
Teplota	$\theta_e: -11 \text{ } ^\circ\text{C}$	Teplota	$\theta_i: 20 \text{ } ^\circ\text{C}$
Relatívna vlhkosť	$\phi_e: 83 \text{ } \%$	Relatívna vlhkosť	$\phi_i: 50 \text{ } \%$
Odpor pri prestupe tepla	$R_{se}: 0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$	Odpor pri prestupe tepla	$R_{si}: 0.1 \text{ m}^2\text{K/W}$
Pohltivosť slnečného žiarenia	$\alpha: 0$	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}: 0.5 \text{ K}$

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d _m	ρ _{kg/m³}	λ _{W/(m.K)}	c _{J/(kg.K)}	μ
1	Vápennocementová omietka	0.01	2000	0.99	790	19
2	Železobetón	0.25	2300	1.43	1020	23
3	Spádový betón	0.25	450	0.13	1150	11
4	Termofix	0.05	260	0.07	880	2.5
5	Bitagit SI	0.0035	1245	0.21	1470	50100
6	Hydroizolácia fóliová	0.0012	1345	0.350	1470	7200

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	2.84	9.9	m²K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	Ro:	2.98		m²K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.34	0.1	W/m²K	nevyhovuje
Difúzny odpor	Rd:	5903.3 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ _{si} :	18.96	13.12	°C	vyhovuje

Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ °C	Rd · 10 ⁹ m/s	Pd Pa	Psatx Pa		Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	18.96	0	1168.48	2190.75	si	nekondenzuje
1-2	18.86	1.01	1167.52	2176.44	1	nekondenzuje
2-3	17.04	31.55	1138.54	1941.36	2	nekondenzuje
3-4	-2.95	46.16	1124.68	477.43	3	kondenzuje
4-5	-10.38	46.83	1124.05	250.8	4	kondenzuje
5-6	-10.55	978.3	240.4	246.95	5	kondenzuje
se	-10.58	1024.2	196.85	246.17	6	nekondenzuje
					se	nekondenzuje

Záver: V konštrukcii **dochádza** ku kondenzácii **vo vnútri konštrukcie**.

Ročná bilancia vlhkosti

		Slné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.132	-	kg/m²a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	0.162	-	kg/m²a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.1	-	kg/m²a
Posúdenie		nevyhovuje	-	

V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii v množstve 0,132 kg/m².

Množstvo vyparenej vodnej pary = 0.162kg/m²

Množstvo skondenzovanej vodnej pary je vyššie ako množstvo max. prípustné.

Záver : POŽIADAVKY NIE SÚ SPLNENÉ.

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13.12 \text{ } ^\circ\text{C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18.96 \text{ } ^\circ\text{C}$

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Normalizovaná požiadavka : $R_{n2} = 6,90 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Cieľová odporúčaná požiadavka : $R_{n3} = 9,90 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $R = 2,84 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R < R_{n2}$.. NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
 $R < R_{n3}$.. CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Normalizovaná požiadavka : $U_{r2} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Cieľová odporúčaná požiadavka : $U_{r3} = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_{r2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
 $U > U_{r3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	$\theta^\circ\text{C}$	$R_d \cdot 10^9 \text{ m/s}$	$P_d \text{ Pa}$	$P_{sat} \text{ Pa}$		Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	19.75	0	1168.48	2301.35	si	nekondenzuje
1-2	19.61	0.6	1168.38	2281.34	1	nekondenzuje
2-3	-3.82	5.25	1167.61	443.43	2	kondenzuje
3-4	-3.86	4786.14	381.53	442.1	3	kondenzuje
4-5	-3.88	4886.11	365.09	441.22	4	nekondenzuje
5-6	-4.32	4916.65	360.07	425.27	5	nekondenzuje
6-7	-9.08	4931.26	357.67	281.33	6	kondenzuje
7-8	-10.85	4931.93	357.56	240.36	7	kondenzuje
8-9	-10.89	5863.4	204.4	239.47	8	kondenzuje
se	-10.9	5909.3	196.85	239.29	9	nekondenzuje
					se	nekondenzuje

Záver: V konštrukcii **dochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii **vo vnútri konštrukcie**.

Ročná bilancia vlhkosti

		Slné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	M_c :	0.132	-	$\text{kg/m}^2\text{a}$
Množstvo vyparenej vodnej pary	M_{ev} :	0.162	-	$\text{kg/m}^2\text{a}$
Maximálne prípustné množstvo	$M_{c,max}$:	0.1	-	$\text{kg/m}^2\text{a}$
Posúdenie		nevyhovuje	-	

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$.

Vyhodnotenie

Množstvo skondenzovanej vodnej pary je vyššie ako množstvo max. prípustné.

Záver : POŽIADAVKY NIE SÚ SPLNENÉ.

5.3.8 Strecha S2 (plochá strecha - zateplená)

Exteriér		Interiér	
Teplota	θ_e : -11 °C	Teplota	θ_i : 20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e : 83 %	Relatívna vlhkosť	φ_i : 50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} : 0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} : 0.1 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia α :	0	Bezpečnostná prirážka $\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d[m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/(m.K)]	c[J/(kg.K)]	μ
1	Sadrokartón	0.0125	750	0.22	1060	9
2	Tepelná izolácia – min. vlna	0.35	33	0.037	940	2.5
3	Parozábrana	0.003	1140	0.21	1470	300000
4	Poistná hydroizolácia	0.002	700	0.21	1470	9410
5	Železobetón - strop	0.25	2300	1.43	1020	23
6	Spádový betón	0.25	450	0.13	1150	11
7	Termofix	0.05	260	0.07	880	2.5
8	Jestvuj. hydroizol -bitagit SI	0.0035	1245	0.21	1470	50100
9	Hydroizolácia fóliová	0.0012	1345	0.350	1470	7200

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	12.37	9.9	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	12.51		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.08	0.1	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	$5903.3 \cdot 10^9$		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.75	13.12	°C	vyhovuje

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13.12$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19.75$ C

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Normalizovaná požiadavka : $R_{n2} = 6.90$ m²K/W

Cieľová odporúčaná požiadavka : $R_{n3} = 9.90$ m²K/W (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $R = 12.37$ m²K/W

$R > R_{n2}$.. NORMLIZOVANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$R > R_{n3}$.. CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Normalizovaná požiadavka : $U_{r2} = 0.15$ W/m²K

Cieľová odporúčaná požiadavka : $U_{r3} = 0.10$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 0.08$ W/m²K

$U < U_{r2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$U < U_{r3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	$\theta^{\circ}\text{C}$	$R_d \cdot 10^9 \text{ m/s}$	$P_d\text{Pa}$	$P_{satx}\text{Pa}$		Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	19.75	0	1168.48	2301.35	si	nekondenzuje
1-2	19.61	0.6	1168.38	2281.34	1	nekondenzuje
2-3	-3.82	5.25	1167.61	443.43	2	kondenzuje
3-4	-3.86	4786.14	381.53	442.1	3	kondenzuje
4-5	-3.88	4886.11	365.09	441.22	4	nekondenzuje
5-6	-4.32	4916.65	360.07	425.27	5	nekondenzuje
6-7	-9.08	4931.26	357.67	281.33	6	kondenzuje
7-8	-10.85	4931.93	357.56	240.36	7	kondenzuje
8-9	-10.89	5863.4	204.4	239.47	8	kondenzuje
se	-10.9	5909.3	196.85	239.29	9	nekondenzuje
					se	nekondenzuje

Záver: V konštrukcii **dochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii **vo vnútri konštrukcie**.

Ročná bilancia vlhkosti

		Slnéčné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.055	-	kg/m ² a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	0.13	-	kg/m ² a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.1	-	kg/m ² a
Posúdenie		vyhovuje	-	

V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii v množstve **0,055 kg/m²**.

Množstvo vyparenej vodnej pary = 0,130 kg/m²

Množstvo vyparenej vodnej pary je vyššie ako množstvo skondenzovanej vodnej pary

Záver : POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

5.3.9 Strecha S3 (plochá strecha - zateplená)

Exteriér		Interiér	
Teplota	θ_e : -11 °C	Teplota	θ_i : 20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e : 83 %	Relatívna vlhkosť	φ_i : 50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} : 0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} : 0.1 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α : 0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$: 0.5 K

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d_m	$\rho_{\text{kg/m}^3}$	$\lambda_{\text{W/(m.K)}}$	$c_{\text{J/(kg.K)}}$	μ
1	Sadrokartón	0.0125	750	0.22	1060	9
2	Tepelná izolácia – Kooltherm K17	0.18	35	0.021	1400	35
3	Parozábrana	0.003	1140	0.21	1470	300000
4	Poistná hydroizolácia	0.002	700	0.21	1470	9410
5	Železobetón - strop	0.25	2300	1.43	1020	23
6	Spádový betón	0.25	450	0.13	1150	11
7	Termofix	0.05	260	0.07	880	2.5
8	Jestvuj. hydroizol -bitagit SI	0.0035	1245	0.21	1470	50100
9	Hydroizolácia fóliová	0.0012	1345	0.350	1470	7200

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	11.48	9.9	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	Ro:	11.62		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.09	0.1	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	Rd:	5938.12 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ _{si} :	19.73	13.12	°C	vyhovuje

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13.12 \text{ °C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19.73 \text{ °C}$

$T_{si} > T_{si,N}$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Normalizovaná požiadavka : $R_{n2} = 6.90 \text{ m}^2\text{K/W}$

Cieľová odporúčaná požiadavka : $R_{n3} = 9.90 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $R = 11.48 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R > R_{n2}$.. NORMLIZOVANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $R > R_{n3}$.. CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Normalizovaná požiadavka : $U_{r2} = 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cieľová odporúčaná požiadavka : $U_{r3} = 0.10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0.09 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{r2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $U < U_{r3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ°C	Rd · 10 ⁹ m/s	PdPa	PsatxPa		Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	19.73	0	1168.48	2298.65	si	nekondenzuje
1-2	19.58	0.6	1168.38	2277.14	1	nekondenzuje
2-3	-3.28	34.06	1162.9	464.49	2	kondenzuje
3-4	-3.31	4814.95	380.63	463	3	kondenzuje
4-5	-3.34	4914.93	364.27	462	4	nekondenzuje
5-6	-3.81	4945.47	359.28	444.12	5	nekondenzuje
6-7	-8.93	4960.08	356.89	285	6	kondenzuje
7-8	-10.84	4960.74	356.78	240.61	7	kondenzuje
8-9	-10.88	5892.22	204.36	239.65	8	kondenzuje
se	-10.89	5938.12	196.85	239.45	9	nekondenzuje
					se	nekondenzuje

Záver: V konštrukcii **dochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii **vo vnútri konštrukcie**.

Ročná bilancia vlhkosti

		Slnéčné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.038	-	kg/m ² a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	0.099	-	kg/m ² a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.1	-	kg/m ² a
Posúdenie		vyhovuje	-	

V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii v množstve 0,038 kg/m².

Množstvo vyparenej vodnej pary = 0,099 kg/m²-

Množstvo vyparenej vodnej pary je vyššie ako množstvo skondenzovanej vodnej pary

Záver : POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

5.3.10 Podlaha (na teréne - jestvujúci stav – ostáva bez zmeny)

Exteriér			Interiér		
Teplota	θe:	-11 °C	Teplota	θi:	20 °C
Relatívna vlhkosť	φe:	83 %	Relatívna vlhkosť	φi:	50 %
Odpor pri prestupe tepla	Rse:	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	Rsi:	0.17 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia α:		0.0	Bezpečnostná prirážka	Δθsi:	0.5 K

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d _m	ρ _{kg/m³}	λ _{W/(m.K)}	c _{J/(kg.K)}	μ
1	Nášlapná vrstva	0.005	1200	0.19	1880	1880
2	Cementový poter	0.020	2000	1.16	840	19
3	Kročajová izolácia	0.025	35	0.025	940	2.5
4	Betónová mazanina	0.110	1200	0.57	830	6
5	Hydroizolácia	0.004	900	0.21	1470	3150
6	Podkladný betón	0.15	2300	1.22	1020	23
7	Štrk násyp	0.20	1650	0.58	1260	15
8	Rastlý terén					

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota od 01.01.2021	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1.72	2.50	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	Ro:	1.93		m ² K/W	
Difúzny odpor	Rd:	156.99 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θsi:	17.27	13.12	°C	vyhovuje
Tepelná prijímavosť podláh	b:	496		W.s ^{1/2} /(m ² .K)	II. teplé
Pokles dotykovej teploty	Δθ ₁₀ :	4.84		°C	

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Požiadavka: T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,12 C

Vypočítaná hodnota: T_{si} = 17,27 C

T_{si} > T_{si,N} ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Normalizovaná požiadavka : $R_{n2} = 2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$

Cieľová odporúčaná požiadavka : $R_{n3} = 2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $R = 1.72 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R < R_{n2}$.. NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
 $R < R_{n3}$.. CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	$\theta^{\circ}\text{C}$	$R_d \cdot 10^9 \text{ m/s}$	$P_d\text{Pa}$	$P_{sat}x\text{Pa}$		Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	17.27	0	1168.48	1970.55	si	nekondenzuje
1-2	16.85	49.93	859.42	1918.59	1	nekondenzuje
2-3	16.58	51.95	846.93	1885.2	2	nekondenzuje
3-4	0.54	52.28	844.88	634.98	3	kondenzuje
4-5	-2.55	55.79	823.18	493.69	4	kondenzuje
5-6	-2.86	122.72	408.92	481.17	5	kondenzuje
6-7	-4.83	141.05	295.49	407.07	6	nekondenzuje
se	-10.36	156.99	196.85	251.18	7	nekondenzuje
					se	nekondenzuje

Záver: V konštrukcii **dochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii **vo vnútri konštrukcie**.

Ročná bilancia vlhkosti

		Slné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	M_c :	0.031	-	$\text{kg/m}^2\text{a}$
Množstvo vyparenej vodnej pary	M_{ev} :	0.325	-	$\text{kg/m}^2\text{a}$
Maximálne prípustné množstvo	$M_{c,max}$:	0.5	-	$\text{kg/m}^2\text{a}$
Posúdenie		vyhovuje	-	

V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii v množstve **0,031 kg/m²**.

Množstvo vyparenej vodnej pary = **0,325 kg/m²**-

Množstvo vyparenej vodnej pary je vyššie ako množstvo skondenzovanej vodnej pary

Záver : POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

III. Požiadavka na tepelnú prijímavosť podláh

Požiadavka: teplá podlaha - $b_{max,N} = 700 \text{ W/m}^2\text{sK}$

Vypočítaná hodnota: $b = 496,00 \text{ W/m}^2\text{sK}$ – podlaha teplá

$b < b_{max,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

5.3.11 Podlaha na strope – St1 (strop nad suterénom - jestvujúci stav)

Exteriér		Interiér	
Teplota	θ_e : -11 °C	Teplota	θ_i : 20 °C
Relatívna vlhkosť	ϕ_e : 83 %	Relatívna vlhkosť	ϕ_i : 50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} : 0.17 $\text{m}^2\text{K/W}$	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} : 0.17 $\text{m}^2\text{K/W}$
Pohltivosť slnečného žiarenia	α : 0	Bezpečnostná prírážka	$\Delta\theta_{si}$: 0.5 K

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d _m	ρ _{kg/m³}	λ _{W/(m.K)}	c _{J/(kg.K)}	μ
1	Nášlapná vrstva	0.005	1200	0.19	1880	1880
2	Cementový poter	0.020	2000	1.16	840	19
3	Kročajová izolácia	0.025	35	0.025	940	2.5
4	Betónová mazanina	0.060	1200	0.57	830	6
6	Jestvujúca stropná konštrukcia	0.25	2300	1.22	1020	23
7	Interiérová omietka	0.01	2000	0.88	790	19

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota od 01.01.2021	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	1,37	3.7	m²K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	Ro:	1.71		m²K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.59	0.25	W/m²K	nevyhovuje
Difúzny odpor	Rd:	85.75 · 10⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ _{si} :	16.91	13.12	°C	vyhovuje
Tepelná prijímateľnosť podláh	b:	496		W.s ^{1/2} /(m².K)	II. teplé
Pokles dotykovej teploty	Δθ ₁₀ :	4.95			

Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ °C	Rd · 10⁹ m/s	Pd Pa	Psat Pa		Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	16.91	0	1168.48	1925.54	si	nekondenzuje
1-2	16.43	49.93	602.69	1867.89	1	nekondenzuje
2-3	16.12	51.95	579.82	1830.95	2	nekondenzuje
3-4	-2.06	52.28	576.05	514.37	3	kondenzuje
4-5	-3.98	54.2	554.38	437.73	4	kondenzuje
5-6	-7.7	84.74	208.29	317.56	5	kondenzuje
se	-7.91	85.75	196.85	311.88	6	nekondenzuje
					se	nekondenzuje

Záver: V konštrukcii **dochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii **vo vnútri konštrukcie**.

Ročná bilancia vlhkosti

		Slné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.01	-	kg/m²a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	0.609	-	kg/m²a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.5	-	kg/m²a
Posúdenie		vyhovuje	-	

V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii v množstve 0,01 kg/m².

Množstvo vyparenej vodnej pary = 0,609 kg/m²-

Množstvo vyparenej vodnej pary je vyššie ako množstvo skondenzovanej vodnej pary

Záver : POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Požiadavka: T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13.12 °C

Vypočítaná hodnota: T_{si} = 16,910 °C

T_{si} > T_{si,N} ... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Normalizovaná požiadavka : $R_{n2} = 1,70 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021 normalizovaná hodnota)

Cieľová odporúčaná požiadavka : $R_{n3} = 3,70 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $R = 1,37 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R < R_{n2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

$R < R_{n3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Normalizovaná požiadavka : $U_{n1} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ (od 01.01.2021 normalizovaná hodnota)

Cieľová odporúčaná požiadavka : $U_{n2} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $U = 0,59 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_{n2}$... NORMOVÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

$U > U_{n3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ NIE POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

III. Požiadavka na tepelnú prijemnosť podláh

Požiadavka: teplá podlaha - $b_{\text{max},N} = 700 \text{ W/m}^2\text{sK}$

Vypočítaná hodnota: $b = 496,00 \text{ W/m}^2\text{sK}$

$b < b_{\text{max},N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

5.3.12 Podlaha na strope St1 (strop nad suterénom - navrhovaný stav)

Exteriér			Interiér		
Teplota	θ_e :	-11 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	ϕ_e :	83 %	Relatívna vlhkosť	ϕ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.17 $\text{m}^2\text{K/W}$	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.17 $\text{m}^2\text{K/W}$
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prírážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d_m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Nášlapná vrstva	0.005	1200	0.19	1880	1880
2	Cementový poter	0.020	2000	1.16	840	19
3	Kročajová izolácia	0.025	35	0.025	940	2.5
4	Betónová mazanina	0.060	1200	0.57	830	6
6	Jestvujúca stropná konštrukcia	0.25	2300	1.22	1020	23
7	Zateplenie podhl. - Knauf CLT C1	0.12	15.25	0.037	940	1
8	Nástrek silikátovej farby	0.00014	1400	0.21	1400	3920

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota od 01.01.2021	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	4.60	3.7	$\text{m}^2\text{K/W}$	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	4.94		$\text{m}^2\text{K/W}$	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.20	0.25	$\text{W/m}^2\text{K}$	vyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	$88.29 \cdot 10^9$		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.93	13.12	°C	vyhovuje
Tepelná prijemnosť podláh	b:	496		$\text{W.s}^{1/2}/(\text{m}^2.\text{K})$	II. teplé

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota od 01.01.2021	Jednotka	Posúdenie
Pokles dotykovej teploty	$\Delta\theta_{10}$:	4.33			

Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	$\theta^{\circ}\text{C}$	$R_d \cdot 10^9 \text{ m/s}$	$P_d \text{ Pa}$	$P_{satx} \text{ Pa}$		Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	18.93	0	1168.99	2186.95	si	nekondenzuje
1-2	18.77	49.93	618.99	2164.5	1	nekondenzuje
2-3	18.66	51.95	596.77	2149.9	2	nekondenzuje
3-4	12.38	52.28	593.12	1437.41	3	nekondenzuje
4-5	11.72	54.2	572.07	1376.14	4	nekondenzuje
5-6	10.43	84.74	235.95	1263.42	5	nekondenzuje
6-7	-9.93	85.38	228.94	260.99	6	nekondenzuje
se	-9.93	88.29	196.85	260.89	8	nekondenzuje
					se	nekondenzuje

V konštrukcii **nedochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii **vo vnútri konštrukcie**.

Záver : POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13.12 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,930 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Normalizovaná požiadavka : $R_{n2} = 1,70 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021 normalizovaná hodnota)

Cieľová odporúčaná požiadavka : $R_{n3} = 3,70 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: **$R = 4,60 \text{ m}^2\text{K/W}$**

$R > R_{n2}$.. NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $R > R_{n3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Normalizovaná požiadavka : $U_{n2} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ (od 01.01.2021 normalizovaná hodnota)

Cieľová odporúčaná požiadavka : $U_{n3} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: **$U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$**

$U < U_{n2}$... NORMOVÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $U < U_{n3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

III. Požiadavka na tepelnú prijímavosť podláh

Požiadavka: teplá podlaha - $b_{\text{max},N} = 700 \text{ W/m}^2\text{sK}$

Vypočítaná hodnota: $b = 496,00 \text{ W/m}^2\text{sK}$ – podlaha teplá

$b < b_{\text{max},N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

5.3.13 Podlaha na strope St2 (nad suterénom - jestvujúci stav)

Exteriér			Interiér		
Teplota	θ_e :	-11 $^{\circ}\text{C}$	Teplota	θ_i :	20 $^{\circ}\text{C}$
Relatívna vlhkosť	ϕ_e :	83 %	Relatívna vlhkosť	ϕ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.17 $\text{m}^2\text{K/W}$	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.17 $\text{m}^2\text{K/W}$
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d _m	ρ _{kg/m³}	λ _{W/(m.K)}	c _{J/(kg.K)}	μ
1	Nášlapná vrstva	0.005	1200	0.19	1880	1880
2	Cementový poter	0.020	2000	1.16	840	19
3	Kročajová izolácia	0.025	35	0.025	940	2.5
4	Betónová mazanina	0.100	2300	1.16	1020	23
5	Lepenka A 400/H	0.004	900	0.21	1470	3150
6	Železobetón	0.100	2300	1.22	1020	23
7	Štrkový násyp	0.45	1500	0.58	5	5
8	Podkladný betón	0.12	2100	1.05	1020	17
9	Lepenka B 500	0.0012	845	0.21	1470	560
10	Železobetón – nosná konštrukcia	0.65	2500	1.48	1020	32
11	Vápennocementová omietka	0.01	2000	0.88	790	19

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota od 01.01.2021	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	2.58	3.7	m²K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	Ro:	2.92		m²K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.34	0.25	W/m²K	nevyhovuje
Difúzny odpor	Rd:	282.73 · 10⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ _{si} :	18.19	13.12	°C	vyhovuje
Tepelná prijímateľnosť podláh	b:	496		W.s ^{1/2} /(m².K)	II. teplé
Pokles dotykovej teploty	Δθ ₁₀ :	4.56			

Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ °C	Rd · 10⁹ m/s	Pd Pa	Psat Pa		Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	18.19	0	1168.48	2088.06	si	nekondenzuje
1-2	17.91	49.93	996.13	2051.68	1	nekondenzuje
2-3	17.73	51.95	989.17	2028.15	2	nekondenzuje
3-4	7.1	52.28	988.02	1008.51	3	nekondenzuje
4-5	6.19	64.5	945.85	946.85	4	nekondenzuje
5-6	5.99	131.43	714.84	933.69	5	nekondenzuje
6-7	5.11	143.65	672.67	878.85	6	nekondenzuje
7-8	-3.13	155.6	631.42	470.26	7	kondenzuje
8-9	-4.34	166.44	594.01	424.26	8	kondenzuje
9-10	-4.41	170.01	581.69	422.07	9	kondenzuje
10-11	-9.07	280.5	200.34	281.55	10	kondenzuje
se	-9.19	281.51	196.85	278.56	11	nekondenzuje
					se	nekondenzuje

Záver: V konštrukcii **dochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii **vo vnútri konštrukcie**.

Ročná bilancia vlhkosti

		Slné žiarenie		
		bez vplyvu	s vplyvom	Jednotka
Množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc:	0.007	-	kg/m ² a
Množstvo vyparenej vodnej pary	Mev:	0.171	-	kg/m ² a
Maximálne prípustné množstvo	Mc,max:	0.5	-	kg/m ² a
Posúdenie		vyhovuje	-	

V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii v množstve 0,007 kg/m².

Množstvo vyparenej vodnej pary = 0,171 kg/m²-

Množstvo vyparenej vodnej pary je vyššie ako množstvo skondenzovanej vodnej pary

Záver : POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,12 \text{ } ^\circ\text{C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,190 \text{ } ^\circ\text{C}$

$T_{si} > T_{si,N}$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Normalizovaná požiadavka : $R_{n2} = 1,70 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021 normalizovaná hodnota)

Cieľová odporúčaná požiadavka : $R_{n3} = 3,70 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $R = 2,58 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R < R_{n2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

$R < R_{n3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Normalizovaná požiadavka : $U_{n1} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ (od 01.01.2021 normalizovaná hodnota)

Cieľová odporúčaná požiadavka : $U_{n2} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $U = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_{r2}$... NORMOVÁ POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

$U > U_{r3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ NIE POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

III. Požiadavka na tepelnú prijmavosť podláh

Požiadavka: teplá podlaha - $b_{\max,N} = 700 \text{ W/m}^2\text{sK}$

Vypočítaná hodnota: $b = 496,00 \text{ W/m}^2\text{sK}$ – podlaha teplá

$b < b_{\max,N}$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

5.3.14 Podlaha na strope St2 (nad suterénom - navrhovaný stav)

Exteriér			Interiér		
Teplota	θ_e :	-11 $^\circ\text{C}$	Teplota	θ_i :	20 $^\circ\text{C}$
Relatívna vlhkosť	φ_e :	83 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.17 $\text{m}^2\text{K/W}$	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.17 $\text{m}^2\text{K/W}$
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d_m	$\rho_{\text{kg/m}^3}$	$\lambda_{\text{W/(m.K)}}$	$c_{\text{J/(kg.K)}}$	μ
1	Nášlapná vrstva	0.005	1200	0.19	1880	1880
2	Cementový poter	0.020	2000	1.16	840	19

č.	Názov materiálu	d _m	ρ _{kg/m³}	λ _{W/(m.K)}	c _{J/(kg.K)}	μ
3	Kročajová izolácia	0.025	35	0.025	940	2.5
4	Betónová mazanina	0.100	2300	1.16	1020	23
5	Lepenka A 400/H	0.004	900	0.21	1470	3150
6	Železobetón	0.100	2300	1.22	1020	23
7	Štrkový násyp	0.45	1500	0.58	5	5
8	Podkladný betón	0.12	2100	1.05	1020	17
9	Lepenka B 500	0.0012	845	0.21	1470	560
10	Železobetón – nosná konštrukcia	0.65	2500	1.48	1020	32
11	Vápennocementová omietka	0.01	2000	0.88	790	19
12	Zateplenie podhl. - Knauf CLT C1	0.08	15.25	0.036	940	1
13	Nová vnútorná omietka	0.015	1000	0.35	1000	10

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota od 01.01.2021	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	4.84	3.7	m²K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	Ro:	5.18		m²K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.19	0.25	W/m²K	vyhovuje
Difúzny odpor	Rd:	282.73 · 10⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ _{si} :	18.98	13.12	°C	vyhovuje
Tepelná prijímovosť podláh	b:	496		W.s ^{1/2} /(m².K)	II. teplé
Pokles dotykovej teploty	Δθ ₁₀ :	4.31			

Priebeh teplôt a priebeh parciálnych tlakov

	θ °C	Rd · 10⁹ m/s	Pd Pa	PsatxPa		Posúdenie kondenzácie vo vrstvách
si	18.98	0	1168.48	2193.83	si	nekondenzuje
1-2	18.83	49.93	996.88	2172.38	1	nekondenzuje
2-3	18.72	51.95	989.94	2158.42	2	nekondenzuje
3-4	12.74	52.28	988.8	1471.75	3	nekondenzuje
4-5	12.22	64.5	946.81	1422.73	4	nekondenzuje
5-6	12.11	131.43	716.8	1412.1	5	nekondenzuje
6-7	11.62	143.65	674.81	1367.13	6	nekondenzuje
7-8	6.98	155.6	633.74	999.93	8	nekondenzuje
8-9	6.3	166.44	596.5	953.94	9	nekondenzuje
9-10	6.26	170.01	584.23	951.69	10	nekondenzuje
10-11	3.63	280.5	204.52	792.17	11	nekondenzuje
11-12	3.57	281.51	201.05	788.38	12	nekondenzuje
12-13	-9.73	281.94	199.59	265.71	13	nekondenzuje
se	-9.98	282.73	196.85	259.72	se	nekondenzuje

V konštrukcii **nedochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii **vo vnútri konštrukcie**.
Záver : POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,12 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,980 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Normalizovaná požiadavka : $R_{n2} = 1,70 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021 normalizovaná hodnota)

Cieľová odporúčaná požiadavka : $R_{n3} = 3,70 \text{ m}^2\text{K/W}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $R = 4,84 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R > R_{n2}$... NORMALIZOVANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$R > R_{n3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Normalizovaná požiadavka : $U_{n2} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ (od 01.01.2021 normalizovaná hodnota)

Cieľová odporúčaná požiadavka : $U_{n3} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ (od 01.01.2021)

Vypočítaná hodnota: $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{n2}$... NORMOVÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$U < U_{n3}$... CIEĽOVÁ ODPORÚČANÁ POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

III. Požiadavka na tepelnú prijímavosť podláh

Požiadavka: teplota podlaha - $b_{\text{max},N} = 700 \text{ W/m}^2\text{sK}$

Vypočítaná hodnota: $b = 496,00 \text{ W/m}^2\text{sK}$ – podlaha teplá

$b < b_{\text{max},N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

6. VONKAJŠIE OKNÁ A DVERE

Preukázanie splnenia kritérií podľa tabuľky 2 v STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 všetkých otvorových konštrukcií teplovýmenného obalu je podľa požiadavky :

$$U_w [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})] < U_{w,N} [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$$

Tab. 2 – Požiadavky na hodnoty U_w vonkajších otvorových konštrukcií podľa STN 73 0540 - 2+Z1+Z2: 2019

Druh stavebnej konštrukcie	$U_w (\text{W}/\text{m}^2\text{K})$	
	Normalizovaná (od 01.01.2021) hodnota - U_{r2}	Cieľová odporúčaná hodnota – U_{r3}
Okná, dvere v obvodovej stene	0,85	0,65
Okná v šikmej strešnej konštrukcii	1,20	1,00
Dvere do ostatných priestorov – bez zádveria	≤ 2	≤ 2

Pôvodné okná v kovové, zdvojené. Vonkajšie vstupné dvere sú plné oceľové s jednoduchým zasklením, resp. plné.

Všetky okná, balkónové dvere sa navrhujú ako plastové, zasklené izolačným trojsklom.

Vstupné dvere sa navrhujú ako celozasklené z Al profilov, zasklené izolačným trojsklom.

Garážové brány sa navrhujú ako zateplené.

7. PRIEMERNÁ VÝMENA VZDUCHU

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti “n” vyjadruje množstvo vzduchu, ktoré je z daného objemu miestnosti vymenené za hodinu. Toto kritérium vyhovuje, ak sa škárovou prevzdušnosťou stykov a škár vyplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka

$$n \geq n_N$$

kde: **nN** – požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu (1/h), vyplýva z požiadaviek na nízku spotrebu energie pri vetraní, avšak prioritnou požiadavkou je hygienická požiadavka, preto nasledovné minimálne hodnoty musia byť vždy dodržané

nN = 0,5 1/h – minimálna hodnota pre budovy s tvalým pobytom osôb

Pre stanovenie energetickej bilancie bola započítaná hodnota 0,5 [1/h]

Pre potreby splnenia normovej požiadavky STN 73 0540-2 podľa čl.5 Šírenie vzduchu konštrukciami. Intenzita výmeny vzduchu, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu na normou požadovanú hodnotu a to 0,5 [1/h] – výmenu vzduchu je potrebné zabezpečiť správnym užívaním vnútorných priestorov objektu Okrem iného pre dodržanie tejto normovej požiadavky je potrebné pri výmene okenných konštrukcií aplikovať okenné konštrukcie so štrbinovým vetraním a možnosťou mikroventilácie.

8. POSÚDENIE HODNOTY NAJVIŠŠEJ DENNEJ TEPLOTY VZDUCHU V MIESTNOSTI

Hygienické kritérium je splnené, ak povrchová teplota stien, stropov a podláh je bezpečne vyššia ako teplota rosného bodu vzduchu. Kritická povrchová teplota na vznik plesní (zodpovedajúca 80 % relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti povrchu stavebnej konštrukcie) závisí od teploty a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu. Pri teplote 20 °C a relatívnej vlhkosti 50 % je kritickou teplotou na vznik plesní hodnota 12,6 °C. Jej výška sa teda mení v závislosti od teploty a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu.

Budovy spĺňajú hygienické kritérium podľa bodu 5.3.1 STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 vtedy, keď majú vyhovujúci vzťah :

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta \theta_{si} (^\circ\text{C})$$

Druh stavebnej konštrukcie	Povrchová teplota θ_{si} : (°C)	Posúdenie (>), (=), (<)	Normaliz. hodnota θ_{si} : (°C)	Hodnotenie
Obvodový plášť 1	19,44	>	13,120	vyhovuje
Obvodový plášť 2 - obklad	19,43	>	13,120	vyhovuje
Plochá strecha S1	19,76	>	13,120	vyhovuje
Plochá strecha S2	19,75	>	13,120	vyhovuje
Plochá strecha S3	19,73	>	13,120	vyhovuje
Podlaha na teréne	17,27	>	13,120	vyhovuje
Podlaha na strope St1	18,93	>	13,120	vyhovuje
Podlaha na strope St2	18,98	>	13,120	vyhovuje

9.POSÚDENIE PRIEMERNÉHO SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA BUDOVY

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy sa stanovuje zo vzťahu:

$$U_{e,m} = H_T / A \quad (\text{W/m}^2\text{K})$$

H_T - je merná tepelná strata prechodom tepla

A - je teplovýmenná plocha obalových konštrukcií

Faktor tvaru budovy:

$$\Sigma A_i / V_b$$

A_i – plocha obalových konštrukcií

V_b – objem riešenej konštrukcie

9.1 Zhnutie výslednej hodnoty priemerného súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ [W/(m².K)] v pôvodnom stave (pred obnovou)

Faktor tvaru : 0,30

Vypočítaná priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ W/(m ² .K)	Posúdenie (>), (≤)	Maximálna/ odporúčaná hodnota priemernej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ W/(m ² .K)	Hodnotenie (vyhovuje/ nevyhovuje)
0,770	≤	0,38 /0,25	nevyhovuje

9.2 Zhrnutie výslednej hodnoty priemerného súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ [W/(m².K)] v navrhovanom stave (po obnove)

Vypočítaná priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ W/(m ² .K)	Posúdenie (>), (≤)	Maximálna/ odporúčaná hodnota priemernej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ W/(m ² .K)	Hodnotenie (vyhovuje/ nevyhovuje)
0,260	≤	0,38 /0,25	vyhovuje

9.3 Preukázanie splnenia požiadavky navrhovaného stavu obnovy budovy podľa tabuľky 3 v STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019:

$$U = 0,260 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]} < U_{e,m, \text{ max [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}} = 0,38$$

$$U = 0,260 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]} > U_{e,m, \text{ odporúčaná [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}} = 0,25$$

$$U_{e,m} \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]} < U_{e,m, \text{ max [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}} \text{ je splnená}$$

10.POSÚDENIA POTREBY DODANEJ ENERGIE A GLOBÁLNEHO UKAZOVATEĽA

Zhrnutie hodnôt do celkovej tabuľky: ročná potreba tepla, alebo energie na vykurovanie, hodnota primárnej energie a zatriedenie budovy do energetickej triedy:

Veličina	Potreba tepla / energie – pôvodný stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie – nový stav kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspory v %
Potreba tepla na vykurovanie	126,938	59,156	67,782	53,397 %
Potreba energie na vykurovanie	139,632	14,475	125,157	89,633 %
Potreba energie na prípravu teplej vody	15,419	4,051	11,378	73,727 %
Potreba energie na osvetlenie	15,647	25,067	-9,420	-60,19 %
Celková potreba energie budovy	157,548	43,593	93,638	59,435 %
Primárna energia kWh/(m².a):	204,979	75,525	129,454	63,155 %
Odpočítateľná tepelná a elektrická energia				
solárna tepelná				
solárna fotovoltická		2,138		
kogenerácia				
Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja		47,325		

11. Zatriedenie budovy do energetickej triedy, globálny ukazovateľ

Energetická trieda	[energetická trieda]	Starý stav	Nový stav
1. Potreba energie na vykurovanie	[kWh/(m ² .a)]	F	A
2. Potreba energie na prípravu teplej vody	[kWh/(m ² .a)]	D	B
3. Potreba energie na vetranie a chladenie	[kWh/(m ² .a)]	-	-
4. Potreba energie na osvetlenie	[kWh/(m ² .a)]	B	C
5. Celková potreba energie budovy	[kWh/(m ² .a)]	C	A
6. Globálny ukazovateľ – primárna energia	[kWh/(m ² .a)]	B	A1

12. ENERGETICKÉ KRITÉRIUM

Merná potreba dodanej energie na vykurovanie je $Q_{H,nd} = 14,475 \text{ kWh/m}^2$.

Faktor tvaru budovy: 0,30

Normové hodnoty pre Administratívne budovy s faktorom tvaru budovy = 0,30 (STN 73 0540-2 + Z1 + Z2, tab. 9)

Normalizovaná hodnota od 1.1.2021 je : $Q_{H,nd,NP} = Q_{H,nd,r1} 25,00 \text{ kWh/m}^2$

$Q_{H,nd} > Q_{H,nd,r1}$

$$14,475 \text{ kWh/m}^2.a, > 25,00 \text{ kWh/m}^2.a,$$

Vzhľadom na vyššie uvedené, tvar budovy vyjadrený vo faktore tvaru budovy môžeme konštatovať, že navrhované zateplenie budovy

s p í ň a

vyššie uvedenú požiadavku STN 73 0540-2 + Z1+Z2, cl. 8.1.2 a 3.2.3 a tým splna požiadavky na energetické kritérium v zmysle tejto normy.

13. POSÚDENIE TEPELNEJ STABILITY

Posúdenie poskytovania tepelného komfortu je možné vykonať zhodnotením plnenia požiadaviek STN 73 0540-2+Z1+Z2 na tepelnú stabilitu miestností v letnom období. Splnenie kritéria vytvára predpoklady na zabezpečenie tepelnej pohody v letnom období a prípadnú aplikáciu adaptačných opatrení.

Zabezpečenie tejto teploty v letnom období sa dosiahne tienením a dostatočným vetraním.

14. PODMIENKY NAVRHNUTÝCH ÚPRAV .

Opatrenia navrhované v projektovom hodnotení resp. energetickom certifikáte musia byť nákladovo efektívnym zlepšením energetickej hospodárnosti budovy s plánovanou návratnosťou vložených investícií na energiu a jej úspory za menej ako 15 rokov, ale ak sú nevyhnutné na splnenie základných požiadaviek na stavby môžu byť aj s dlhšou návratnosťou.

Opatrenia majú za cieľ dosiahnuť požadovanú energetickú hospodárnosť budov a dosiahnuť aj ďalšie zníženie potreby energie v budovách. Tieto opatrenia môžu byť rozdielne pre nové budovy a pre významne obnovené budovy vrátane ich rozšírenia o nadstavby, prístavby a stavby.

Minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových budov postavených po 31. decembri 2015 je horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ; významne obnovovaná budova musí túto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Pre nové budovy vo vlastníctve orgánov verejnej správy postavené po 31. decembri 2018 a pre všetky ostatné nové budovy postavené po 31. decembri 2020 je minimálnou požiadavkou pre globálny ukazovateľ horná hranica energetickej triedy A0. Pri významnej obnove budovy sa musí požiadavka na takmer nulovú potrebu energie splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Zhodnotenie a celkový záver:

- Navrhovaná skladba strechy spĺňa požiadavky na normový tep. odpor STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Navrhovaná skladba obvodovej steny spĺňa požiadavky na normový tep. odpor STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019
- Navrhované otvorové konštrukcie (plastové profily + izolačné trojsklo $U_g = 0,55 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$) spĺňajú požiadavky STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

Opatrenia:

- Je potrebné navrhnuť detail osadenia okna tak, aby nevznikli tepelné mosty. Pod parapet je výhodnejšie použiť tepelnú izoláciu XPS,
- Izoláciu sokla je potrebné vytiahnuť nad úroveň podlahy min. 150mm
- Pod otvorové konštrukcie je vhodné umiestniť vykurovacie telesá, aby nedochádzalo k roseniu na zasklení.
- Omietku navrhujem s nízkym dif. odporom.
- Osadenie okien previezť podľa platných noriem – použitie dif. a paronepriepustných pások
- Dôležitým faktorom, ktorý ovplyvňuje potrebu tepla na vykurovanie je správanie užívateľov.
- Celková potreba energie je ovplyvnená výberom systému vykurovania a prípravy teplej vody, systémom vetrania a osvetlením

Časť TOB

- zateplenie všetkých konštrukcií, ktoré tvoria hranicu vykurovaného priestoru, na požiadavky pre TNB (takmer nulové budovy) – STN 73 0540 (2012) – cieľové odporúčané budovy U_{r2}
- dosiahnutie zväčšením hrúbok tepelnej izolácie alebo použitím materiálov s novou technológiou
- Výmene okien na splnenie požiadaviek pre TNB
- Inštalácia inteligentných systémov merania spotreby, monitorovanie, zónové monitorovanie, dynamickosť v danej prevádzke.

Časť vykurovanie a príprava teplej vody

- Využitie obnoviteľných zdrojov
- Slnecná energia, FV (využitie fotovoltických panelov)
- Tepelné čerpadlá

15.ZÁVER

15.1 Posúdenie tepelnotechnických vlastností konštrukcií

Požiadavku na kritérium minimálnych a normalizovaných tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií stanovuje čl. 4.1.1 a tab. 1 STN 73 0540 -2+Z1+Z:2 2019

Stavebná konštrukcia	Hrúbka TI	Súčiniteľ prechodu tepla $U = \text{W}/(\text{m}^2.\text{K})$		Normalizovaná (od 01.01.2021) hodnota - U_{r2}	Cieľová odporúčaná hodnota - U_{r3}	Hodnotenie
Obvodový plášť	200mm	0,14	<	0,22	0,15	vyhovuje
Obv. plášť - obklad	200mm	0,14	<	0,22	0,15	vyhovuje

Plochá strecha S1	320mm	0,08	<	0,15	0,10	vyhovuje
Plochá strecha S2	320mm	0,08	<	0,15	0,10	vyhovuje
Plochá strecha S2	320mm	0,09	<	0,15	0,10	vyhovuje
Podlaha nad 1PP	60mm	0,20	<	0,60	0,35	vyhovuje
Podlaha nad 1PP	60mm	0,19	<	0,60	0,35	vyhovuje
Podlaha na teréne	ostáva bez zmeny					nevyhovuje
Okná a ZS		0,55	<	0,85	0,65	vyhovuje

15.2 Posúdenie hygienického kritéria

Požiadavka na hygienické kritérium rizika rastu plesní stanovuje čl. 4.3.1 a rizika kondenzácie vodnej pary na vnútornom povrchu čl. 4.3.6 STN 73 0540 -2+Z1+Z:2 2019

Druh stavebnej konštrukcie	Povrchová teplota θ_{si} : (°C)	Posúdenie (>), (=), (<)	Normaliz. hodnota θ_{si} : (°C)	Hodnotenie
Obvodový plášť 1	19,44	>	13,120	vyhovuje
Obvodový plášť 2 - obklad	19,43	>	13,120	vyhovuje
Plochá strecha S1	19,76	>	13,120	vyhovuje
Plochá strecha S2	19,75	>	13,120	vyhovuje
Plochá strecha S3	19,73	>	13,120	vyhovuje
Podlaha na teréne	17,27	>	13,120	vyhovuje
Podlaha na strope	18,93	>	13,120	vyhovuje
Podlaha na strope	18,98	>	13,120	vyhovuje

15.3 Energetické kritérium z hľadiska vykurovania

Admin. budova	Vypočítaná merná potreba tepla $Q_{H,nd1}$ kWh/(m ³ .a)	Posúdenie (>), (=), (<))	Normalizovaná hodnota potreby tepla $Q_{H,nd22}$ kWh/(m ³ .a)	
	14,475	<	25,00	vyhovuje

U e,m (priemerný súčiniteľ prechodu tepla) podľa STN 73 0540 -2+Z1+Z:2 2019 , tabuľka. 3 pre budovy s faktorom tvaru 0,300:

Normalizovaná (požadovaná) hodnota:

Normalizovaná hodnota: $U_{em} = 0,38 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

Cieľová maxim. hodnota: $U_{em} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

Skutočná hodnota z projektu: $U_{em} = 0,260 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

Uvedené výsledky hodnotenia sú v rozsahu požadovanom na preukázanie splnenia minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budovy podľa zákona č. 555/2005 Z.z. v znení neskorších predpisov sa uvádza v technickej správe projektovej dokumentácie.

V prípade zmien súvisiacich všeobecne záväzných právnych a technických predpisov je potrebné preukázať z nich vyplývajúce požiadavky od termínu nadobudnutia účinnosti uvedených dokumentov

Na základe priložených výpočtov a ich výsledkov vyplýva, že v tomto projekte navrhnuté konštrukcie obálky budovy vyhovujú požiadavke STN 73 0540 -2+Z1+Z:2 2019 z hľadiska požadovaného tepelného odporu, povrchovej teploty na vnútornej strane fragmentu konštrukcie a z hľadiska kondenzácie vodnej pary.

Navrhované zateplenie konštrukcií budovy **spĺňa** vyššie uvedenú požiadavku STN 73 0540 -2+Z1+Z:2 2019 , cl.4.2.4 a tým konštrukcie spĺňajú požiadavky na energetické kritérium v zmysle tejto normy.

Poznámky:

- Pri realizovaní teplovýmenného obalu budovy je nutné zabezpečiť kontinuálny priebeh vonkajšej tepelnej izolácie
- Všetky vyššie uvedené výsledky a závery tepelnotechnických výpočtov a posúdení sú platné len pre okrajové podmienky použité v týchto výpočtoch
- Po vykonaní zateplenia predmetnej budovy je nutné previesť príslušné hydraulické vyregulovanie celého vykurovacieho systému budovy.
- Tento posudok sa nevyjadruje k žiadnym iným technickým požiadavkám na výstavbu.
- **Po zrealizovaní novostavby objektu bude potrebné na skutočný stav vyhotoviť energetickú certifikáciu v mysle zákona č.555/2005 Z. z. podľa jeho vykonávajúcej vyhlášky č. 311/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov – 364/2012 Z.z. a 324/2016 Z.z. a 35/2020 Z.z.**

Ing. Bachorecová Eva,
autorizovaný stavebný inžinier SKSI

V Galante, 06/2023

PRÍLOHY

Tabuľka 1.1.: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie - jestvujúci stav

Tabuľka 1.2 : Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie - nový stav

Tabuľka 2.1: Potreba energie na vykurovanie - jestvujúci stav

Tabuľka 2.2: Potreba energie na vykurovanie - nový stav

Tabuľka 3.1 : Potreba energie na prípravu teplej vody (TV) - jestvujúci stav

Tabuľka 3.2 : Potreba energie na prípravu teplej vody (TV) - nový stav

Tabuľka 5.1 : Potreba energie na prípravu osvetlenie - jestvujúci stav

Tabuľka 5.2 : Potreba energie osvetlenie - nový stav

Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

Tabuľka 7.1: Výpočet potreby energie - jestvujúci stav

Tabuľka 7.2: Výpočet potreby energie - nový stav

Tabuľka 8.1: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ – jestvujúci stav

Tabuľka 8.2: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ – nový stav

Tabuľka 1.1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie - jestvujúci stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:		Trnava KR PZ, Kollárova 31, rekonštrukcia objektu			
2	Ulica, číslo:		Kollárova č. 31			
3	Obec:		Trnava			
4	Parc. č.:		6449/1, 6449/2			
5	Katastrálne územie:		Trnava			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova			
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)		Administratívna budova		
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		%		
12		Rok kolaudácie				
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany				
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)				
15		Šírka budovy		38,000	m	
16		Dĺžka budovy		75,500	m	
17		Výška budovy		31,550	m	
18		Počet podlaží		2/11		
19		Obostavaný objem		36401,32	m³	
20		Celková podlahová plocha		9653,480	m²	
21		Celková teplovýmenná plocha		10311,24	m²	
22	Priemerná konštrukčná výška		3,57	m		
23	Faktor tvaru		0,30	1/m		
24	Výpočet	Výpočtová metóda				
25		Počet dennostupňov		3205	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	Obvodová konštrukcia omietaná	0,77	2690,181	1,00
27		2	Obvodová konštrukcia / obklad	0,77	685,914	1,00
28		3				
29		4				
30		5				
			Strecha :			
31		1	Plochá strecha S1	0520	2391,510	1,00
32		2	Plochá strecha S2	0,320	382,88	1,00
32		3	Plochá strecha S3	0,320	129,80	1,00
33		4				
34		5				
35		6				
			Podlaha :			
36		1	Podlaha na teréne	0,420	1424,45	1,00
37		2	Podlaha nad suterénom	0,350	962,570	0,50
38		3	Podlaha nad suterénom	0,350	262,92	0,50
39						
40						

		Otvorové konštrukcie :				
41	1	Okná a zasklené steny	2,10	1417,465	1,00	
42	2	Garáž. brány	2,70	39,90	1,00	
43						
44						
45						
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0,810	W/(m ² .K)	
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykुर. suteréne L_s			0,00	W/K	
48	Vplyv tepelných mostov ΔU			503,98	W/(m ² .K)	
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}			8138,97	W/K	
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdusnosti otvorových výplní i .10 ⁴ (m ² /(s.Pa ^{0,67}))	
50	1	Okná a zasklené steny		2966,955	0,00010	
51	2					
52	3					
53	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)				Pa ^{0,67}	
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				1/h	
55	Nameraná vzduchotesnosť n ₅₀				1/h	
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0,50	1/h	
57	Rekuperačná jednotka			Nie		
58	Účinnosť rekuperačnej jednotky				%	
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku				m ³	
60	Tep. výkon vnútorného zdroja q			6	W/m ²	
61	Vnútorné tepelné zisky Qi			309337,20	kWh/a	
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)
62	1	Juh	320	0,7	0,00	79,196
63	2	Východ	200	0,7	0,00	652,759
64	3	Západ	200	0,7	0,00	588,955
65	4	Sever	100	0,7	0,00	136,955
66	5					
67	6					
68	7					
69	8					
70	Solárne tepelné zisky			129298,96	kWh/a	
	Sezónna metóda					
71	Merná tepelná strata prechodom H _t			4804,97	W/K	
72	Merná tepelná strata H _v			12759,63	W/K	
73	Faktor využitia tepelných ziskov			0,30		
74	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda			126,938	kWh/(m².a)	
	Mesačná metóda					
75	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania				°C	
76	Trvanie obdobia vykurovania				dni	
77	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				°C	
78	Prerušované vykurovanie (áno/nie)					
79	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				h	
80	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu				h	
81	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená					

	vnútorná teplota/redukčný faktor)		
82	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)		
83	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)		°C
84	Typ konštrukcie		
85	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)		J/(K.m²)
86	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie - mesačná metóda		
87	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda		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 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)	8138,97	W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda	126,938	kWh/(m².a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda		kWh/(m².a)
97	Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda		kWh/(m².a)

Tabuľka 1.2: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie - navrhovaný stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Trnava KR PZ, Kollárova 31, rekonštrukcia objektu		
2	Ulica, číslo:	Kollárova č. 31		
3	Obec:	Trnava		
4	Parc. č.:	6449/1, 6449/2		
5	Katastrálne územie:	Trnava		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova		
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	Administratívna budova	
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		%
12		Rok kolaudácie		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)		
15		Šírka budovy	38,400	m
16		Dĺžka budovy	75,900	m
17		Výška budovy	31,550	m
18		Počet podlaží	2/11	
19		Obostavaný objem	37144,20	m³
20		Celková podlahová plocha	9917,27	m²
21		Celková teplovýmenná plocha	10417,29	m²
22		Priemerná konštrukčná výška	3,350	m
23		Faktor tvaru	0,30	1/m
24	Výpočet	Výpočtová metóda		

25		Počet dennostupňov				3205	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	Obvodová konštrukcia zateplená		0,14	2690,181	1,00	
27		2	Obvodová konštrukcia / obklad / TI		0,14	685,914	1,00	
28								
29								
30								
			Strecha :					
31		1	Plochá strecha S1 - zateplená		0,080	2391,510	1,00	
32		2	Plochá strecha S2 - zateplená		0,080	382,88	1,00	
33		3	Plochá strecha S3 - zateplená		0,090	129,80	1,00	
34								
35								
			Podlaha :					
36		1	Podlaha na teréne		0,420	1424,45	1,00	
37		2	Podlaha nad suterénom TI		0,200	962,570	0,50	
38		3	Podlaha nad suterénom TI		0,190	262,92	0,50	
39								
40								
			Otvorové konštrukcie :					
41		1	Okná a zasklené steny		0,55	1457,365	1,00	
46			Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m				0,190	W/(m².K)
47			Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykure. suteréne L_s				0,00	W/K
48			Vplyv tepelných mostov ΔU				520,86	W/(m².K)
49			Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}				2751,03	W/K
			Popis otvorovej konštrukcie				Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $i \cdot 10^4$ (m²/(s.Pa ^{0,67}))
50			1	Okná a zasklené steny			2966,955	0,00010
51			2					
52		3						
53		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)					Pa ^{0,67}	
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n					1/h	
55		Nameraná vzduchotesnosť n_{50}					1/h	
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n				0,50	1/h	
57		Rekuperačná jednotka				Áno		
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky					%	
59		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku					m³	
60	Tepelné zisky	Tep. výkon vnútorného zdroja q				6	W/m²	
61		Vnútorné tepelné zisky Q_i				312518,70	kWh/a	
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I_{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolektčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)	
62		1	Juh	320	0,7	0,00	79,196	
63		2	Východ	200	0,7	0,00	652,759	
64		3	Západ	200	0,7	0,00	588,955	

65	4	Sever	100	0,7	0,00	136,955	
66	5						
67	6						
68	7						
69	8						
70	Solárne tepelné zisky					129298,96	kWh/a
	Sezónna metóda						
71	Merná tepelná strata prechodom H_t					2751,03	W/K
72	Merná tepelná strata H_v					7654,06	W/K
73	Faktor využitia tepelných ziskov					0,30	
74	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda					59,156	kWh/(m².a)
	Mesačná metóda						
75	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania						°C
76	Trvanie obdobia vykurovania						dni
77	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania						°C
78	Prerušované vykurovanie (áno/nie)						
79	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni						h
80	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu						h
81	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)						
82	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)						
83	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)						°C
84	Typ konštrukcie						
85	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²)						J/(K.m ²)
86	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie - mesačná metóda						
87	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda						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 tepla na vykurovanie a chladenie – mesač. metóda						kWh/(m².a)
	VÝSLEDKY						
94	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)					7654,06	W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda					59,156	kWh/(m².a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda						kWh/(m².a)
97	Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda						kWh/(m².a)

Tabuľka 2.1: Potreba energie na vykurovanie - jestvujúci stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy: Ulica, číslo: Obec: Parc. č.: Katastrálne územie:		Trnava KR PZ, Kollárova 31, rekonštrukcia objektu	
2			Kollárova č. 31	
3			Trnava	
4			6449/1, 6449/2	
5			Trnava	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova	
Výpočet potreby energie na vykurovanie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova	
8		Celková podlahová plocha	9653,480	m²
9		Vykurovací systém	Neprerušovaný	
10		Distribučný systém	Teplovodný	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov		
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	15	mm
13		Teplotný spád	70/50	°C
14		Druh a typ rekuperácie		
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	Áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	Áno	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	teplovodný	
18		Energetický nosič	Zemný plyn	
19		Umiestnenie zdroja	distribúcia	
20		Účinnosť výroby tepla	87	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1.1)	65,30	kWh/(m².a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Normalizované	
23		Podrobná metóda: Dĺžka potrubia v zóne 1		m
24		Dĺžka potrubia v zóne 2		m
25		Dĺžka potrubia v zóne 3		m
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0,01	W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10,00	mm
28		Teplota okolitého prostredia	20,00	°C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	60,00	°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	3465,50	h
31		Zjednodušená metóda: Dĺžka zóny	38,000	m
32		Šírka zóny	75,500	m
33		Výška zóny	31,550	m
34		Počet podlaží v zóne	2/11	
35		Merná tepelná strata	8215,54	W/m
36		Teplota okolitého prostredia	20,00	°C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	50,00	°C
38		Počet prevádzkových hodín		
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	126,938	kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	12,693	kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	126,938	kWh/(m².a)	
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)		kWh/(m².a)	

43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	107,973	kWh/(m².a)
44	Prikon čerpadiel		W
45	Čas prevádzky počas roka		h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpádlá)		kWh/(m².a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)		kWh/(m².a)
48	Výpočtový prietok vzduchu		m³/s
49	Účinnosť		%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia		kWh/(m².a)
51	Spôsob uloženia potrubia		
52	Dĺžka potrubia		m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii		
54	Čas prevádzkovania siete		h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)		kWh/(m².a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	126,938	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	139,632	kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	139,632	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia	0,22	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	81,80	%

Tabuľka 2.2: Potreba energie na vykurovanie - navrhovaný stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	Trnava KR PZ, Kollárova 31, rekonštrukcia objektu	
2	Ulica, číslo:	Kollárova č. 31	
3	Obec:	Trnava	
4	Parc. č.:	6449/1, 6449/2	
5	Katastrálne územie:	Trnava	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova	
Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova
8		Celková podlahová plocha	9917,27 m²
9		Vykurovací systém	Tep. čerp./teplotovod
10		Distribučný systém	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	30 mm
13		Teplotný spád	70/50 °C
14		Druh a typ rekuperácie	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	Ano
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	Áno
17	Typ zdroja		

18	Energetický nosič	Zemný plyn
19	Umiestnenie zdroja	
20	Účinnosť výroby tepla	%
21	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1.2)	59,156 kWh/(m².a)
22	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Normalizované
23	Podrobná metóda: Dĺžka potrubia v zóne 1	m
24	Dĺžka potrubia v zóne 2	m
25	Dĺžka potrubia v zóne 3	m
26	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0,01 W/(m.K)
27	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10,00 mm
28	Teplota okolitého prostredia	20,00 °C
29	Stredná teplota vykurovacej látky	60,00 °C
30	Počet prevádzkových hodín za rok	3465,50 h
31	Zjednodušená metóda: Dĺžka zóny	75,90 m
32	Šírka zóny	38,40 m
33	Výška zóny	31,550 m
34	Počet podlaží v zóne	2/11
35	Merná tepelná strata	W/m
36	Teplota okolitého prostredia	20,00 °C
37	Stredná teplota vykurovacej látky	50,00 °C
38	Počet prevádzkových hodín	3465,5 h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	59,156 kWh/(m².a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	2,644 kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	59,156 kWh/(m².a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	kWh/(m².a)
44	Príkon čerpadiel	W
45	Čas prevádzky počas roka	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadá)	kWh/(m².a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	kWh/(m².a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	m³/s
49	Účinnosť	%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	kWh/(m².a)
51	Spôsob uloženia potrubia	
52	Dĺžka potrubia	m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii	
54	Čas prevádzkovania siete	h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	kWh/(m².a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	kWh/(m².a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	kWh/(m².a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	47,325 kWh/(m².a)
VÝSLEDKY		
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	59,156 kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	61,800 kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	61,800 kWh/(m².a)

62	Vlastná elektrická energia	0,22 kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	33,205 %

Tabuľka 3.1: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV) - jestvujúci stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy: Ulica, číslo: Obec: Parc. č.: Katastrálne územie: Účel spracovania energetického certifikátu:	Trnava KR PZ, Kollárova 31, rekonštrukcia objektu		
2		Kollárova č. 31		
3		Trnava		
4		6449/1, 6449/2		
5		Trnava		
6		Významná obnova		
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova	
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované	
9		Systém prípravy TV	S cirkuláciou	
10		Celková podlahová plocha	9653,480	m²
11		Distribučný systém		
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov		
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20,00	mm
14		Meranie a regulácia	Automatická	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja		
16		Energetický nosič	Zemný plyn	
17		Umiestnenie zdroja		
18		Účinnosť výroby tepla	98,00	%
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0,260	m³/deň
20		Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy	0,005	m³/m²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	6	kWh/(m².a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,038	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10,00	mm
24		Dĺžka potrubí		m
25		Merná tepelná strata		W/K
26		Teplota vody v potrubí	60	°C
27		Teplota okolitého prostredia	20	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0,212	kWh/(m².a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)		kWh/(m².a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV		kWh/(m².a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	10	kWh/(m².a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia		dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie		kWh/(m².a)
34		Typ čerpadla		
35		Príkon čerpadla (spolu)		kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	3465,50	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)		kWh/(m².a)
38		Obnoviteľný zdroj		
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov		m²

41	Účinnosť slnečných kolektorov		%
42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		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		kWh/(m ² .a)
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		kWh/(m ² .a)
	VÝSLEDKY		
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	14,018	kWh/(m ² .a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	15,419	kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	15,419	kWh/(m ² .a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpádlá)		kWh/(m ² .a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	9,033	%

Tabuľka 3.2: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV) – navrhovaný stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy: Ulica, číslo: Obec: Parc. č.: Katastrálne územie:	Trnava KR PZ, Kollárova 31, rekonštrukcia objektu	
2		Kollárova č. 31	
3		Trnava	
4		6449/1, 6449/2	
5		Trnava	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova	
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)			
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované
9		Systém prípravy TV	
10		Celková podlahová plocha	9917,270 m ²
11		Distribučný systém	S cirkuláciou
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20,00 mm
14		Meranie a regulácia	Automatická
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	plynový kotol, solár
16		Energetický nosič	Zemný plyn
17		Umiestnenie zdroja	
18		Účinnosť výroby tepla	98,00 %
19	tepelnej energie	Potrebný objem TV	0,260 m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0,0005 m ³ /m ²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,038 W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	20,0 mm

24	Dĺžka potrubí		
25	Merná tepelná strata		W/K
26	Teplota vody v potrubí	60	°C
27	Teplota okolitého prostredia	20	°C
28	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0,212	kWh/(m².a)
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)		kWh/(m².a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV		kWh/(m².a)
31	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	5,627	kWh/(m².a)
32	Dĺžka vykurovacieho obdobia		dni
33	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie		kWh/(m².a)
34	Typ čerpadla		
35	Príkon čerpadla (spolu)		kW
36	Počet prevádzkových hodín v roku	3465,50	h
37	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)		kWh/(m².a)
38	Obnoviteľný zdroj		
39	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a
40	Plocha slnečných kolektorov		m²
41	Účinnosť slnečných kolektorov	98	%
42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	2,138	kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	3,489	kWh/(m².a)
44	Popis a spôsob uloženia potrubia		
45	Dĺžka potrubia		m
46	Hrúbka tepelnej izolácie		mm
47	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		kWh/(m².a)
	VÝSLEDKY		
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	5,627	kWh/(m².a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	6,189	kWh/(m².a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	4,051	kWh/(m².a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)		kWh/(m².a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	9,292	%

Tabuľka 5.1: Potreba energie na osvetlenie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Trnava KR PZ, Kollárova 31, rekonštrukcia objektu		
2	Ulica, číslo:	Kollárova č. 31		
3	Obec:	Trnava		
4	Parc. č.:	6449/1, 6449/2		
5	Katastrálne územie:	Trnava		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova		
Výpočet potreby energie na osvetlenie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova	-
8		Celkový počet miestností v budove		-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti		-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením		-
11		Celková podlahová plocha	9653,480	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka		°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka		°
14		Prevádzkový čas od:	7:00	h
15	Prevádzkový čas do:	16:30	h	
16	Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	0,71	-	
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel		ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel		kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel		kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách		kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách		kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0,03	kW
23		- z toho súhrnný príkon klasických predradníkov		kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	372	ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	1417,465	m²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	5366,0	m²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0	m²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílové svetlíky	0	m²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R3	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	1,0	-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	1,0	-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C)	1,0	-
	VÝSLEDKY			
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (W_L)	151047,0	kWh/m²
34		Pasívna ročná potreba energie (W_P)		kWh/m²
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	15,647	kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (η_e)		kWh/(m².lx.a)
37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	9,167	%

Tabuľka 5.2: Potreba energie na osvetlenie - navrhovaný stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Trnava KR PZ, Kollárova 31, rekonštrukcia objektu		
2	Ulica, číslo:	Kollárova č. 31		
3	Obec:	Trnava		
4	Parc. č.:	6449/1, 6449/2		
5	Katastrálne územie:	Trnava		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova		
Výpočet potreby energie na osvetlenie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova	-
8		Celkový počet miestností v budove		-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti		-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením		-
11		Celková podlahová plocha	9917,27	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka		°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka		°
14		Prevádzkový čas od:	7:00	h
15	Prevádzkový čas do:	16:30	h	
16	Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	0,71	-	
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel		ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel		kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel		kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách		kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách		kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0,03	kW
23		- z toho súhrnný príkon klasických predradníkov		kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	372	ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	1417,465	m²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	5366,0	m²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0	m²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílové svetlíky	0	m²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R3	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	1,0	-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	1,0	-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C)	1,0	-
	VÝSLEDKY			
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (W_L)	248600,0	kWh/m²
34		Pasívna ročná potreba energie (W_P)		kWh/m²
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	25,067	kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (η_e)		kWh/(m².lx.a)
37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	57,503	%

Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Trnava KR PZ, Kollárova 31, rekonštrukcia objektu
2	Ulica, číslo:	Kollárova č. 31
3	Obec:	Trnava
4	Parc. č.:	6449/1, 6449/2
5	Katastrálne územie:	Trnava
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

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	126,938	59,156	67,782	53,397
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	139,632	14,475	125,157	89,633
9	na prípravu teplej vody	15,419	4,051	11,378	73,727
10	na chladenie/vetrание	-	-	-	
11	na osvetlenie	15,647	25,067	-9,420	-60,19
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	170,698	43,593	127,105	74,462
13	Primárna energia kWh/(m².a):	204,979	75,525	129,454	63,155

	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna tepelná				
16	solárna fotovoltická		2,138		
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja		47,325		

Tabuľka 7:1 Výpočet potreby energie (jestvujúci stav)

Potreba energie											
Názov budovy:		Trnava KR PZ, Kollárova 31, rekonštrukcia objektu									
Ulica, číslo:		Kollárova č. 31									
Obec:		Trnava									
Parc. č.:		6449/1, 6449/2									
Katastrálne územie:		Trnava									
Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova									
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m².a)	139,632			15,419					15,647		170,698
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	126,938										
Straty pri rozvode tepla	12,694			1,401							14,095
Straty pri akumulácii tepla											
Spätne získané teplo v kWh/(m².a)											
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,22			0,02							
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	139,632			15,419					15,647		170,698
Straty mimo hranice budovy:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	139,632			15,419					15,647		
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)											
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):	139,632			15,419					15,647		170,698

Tabuľka 7.2: Výpočet potreby energie (nový stav)

Potreba energie												
Názov budovy:		Trnava KR PZ, Kollárova 31, rekonštrukcia objektu										
Ulica, číslo:		Kollárova č. 31										
Obec:		Trnava										
Parc. č.:		6449/1, 6449/2										
Katastrálne územie:		Trnava										
Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova										
Miesto spotreby		Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič		1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m².a)		61,80			6,189					25,067		93,056
Straty vykurovacieho systému v budove:												
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii		59,156										
Straty pri rozvode tepla		2,644			0,562							3,202
Straty pri akumulácii tepla												
Spätné získané teplo v kWh/(m².a)												
Vlastná energia v budove:												
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku		0,22			0,02							
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)		61,80			6,189					25,067		93,056
Straty mimo hranice budovy:												
Straty pri výrobe tepla (transformácia)												
Straty pri distribúcii												
Vlastná elektrická energia:												
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)		61,80			6,189					25,067		
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)		47,325			2,138							
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):		14,475			4,051					25,067		43,593

Tabuľka 8.1: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ - jestvujúci stav

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie- čierne uhlie	vykurovanie – kombinovaná výroba elektriny a tepla	Diaľkové chladenie	Drevo	energia z elektriny vyrobenej	Elektrická energia	Energetický nosič n	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická	Elektrická energia z	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	139,632	139,632												
2		Príprava teplej vody	15,419	15,419												
3		Chladenie a vetranie														
4		Osvetlenie	15,647							15,647						
5		Celková potreba energie v budove	170,698	0,00	155,051	0,00	0,00	0,00	0,00	15,647	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6	OZE	V budove a v blízkosti	0													
7		Mimo pozemku užívaného s budovou	0													
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe	0													
7		Straty pri distribúcii mimo budovy	0													
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy	0													
9		Dodaná energia kWh/(m².a)	170,698	0,00	155,015	0,00	0,00	0,00	0,00	15,647	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča														
11		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,1	1,1	1,3	0,7	2,2	0,1	2,2						
12		Primárna energia kWh/(m².a)		0,00	170,556	0,00	0,00	0,00		34,423						204,979
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0,33	0,277	0,394	0,220	0,293	0,02	0,167						
14		Emisie CO₂ v kg/(m².a)		0,00	47,244	0,00	0,00	0,00		5,748						52,992

Tabuľka 8.2: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ - navrhovaný stav

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie- čierne uhlie	vykurovanie kombinovaná výroba elektriny	Diaľkové chladenie	Drevo	energia z elektriny vyrobenej	Elektrická energia	Energetický nosič n	Solárna tepelná energia	energia fotovoltaická	Elektrická energia z	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	61,80		14,475							47,325					
2		Príprava teplej vody	6,189		4,051								2,138				
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie	25,067								25,067						
5	Celková potreba energie v budove		93,056	0,00	18,526	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,067	47,325	2,138	0,00	0,00	0,00	
6	OZE	V budove a v blízkosti	0														
7		Mimo pozemku užívaného s budovou	0														
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe	0														
7		Straty pri distribúcii mimo budovy	0														
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy	0														
9	Dodaná energia kWh/(m².a)		63,910	0,00	18,526	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,067	47,325	2,138	0,00	0,00	0,00	
10	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča															
11		Váňové faktory pre primárnu energiu		1,1	1,1	1,3	0,7	2,2	0,1		2,2						
12		Primárna energia kWh/(m².a)		0,00	20,378	0,00	0,00	0,00	0,00		55,147						75,525
13		Váňové faktory pre emisie CO ₂		0,33	0,277	0,394	0,220	0,293	0,02		0,167						
14		Emisie CO₂ v kg/(m².a)		0,00	5,645	0,00	0,00	0,00	0,00		9,209						14,855