

TEPLOTECHNICKÝ POSUDOK STAVBY

spracovaný podľa STN 73 0540-2/+Z1+Z2 a STN 73 0540-3:2012

A PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

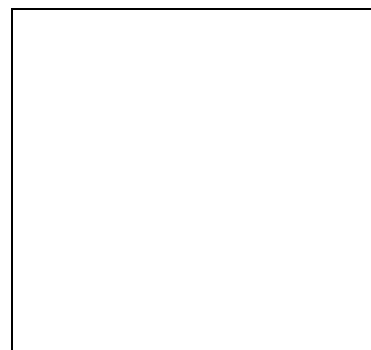
spracované podľa vyhlášky MDVRR SR č. 324/2016 Z.z.

**Stavba: KOMPLEXNÉ ZATEPLENIE BUDOV A STRIECH ZARIADENIA
SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, LUČENEC ,
BLOK „B“**

Miesto : Lučenec, Rúbanisko III, s.č. 2934/47, 48, parcela registra C-KN č.7202/5, k.ú. Lučenec
984 03 Lučenec



Vypracoval : Ing. Pavol CHODÚR
Investor : Zariadenie sociálnych služieb AMBRA
RÚBANISKO III, Lučenec
Miesto : Lučenec, C-KN č.p. 7202/5,
k.ú. Lučenec
Dátum : 04.08.2022
Účel : Projektové hodnotenie



NORMALIZOVANÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

I. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

NÁZOV STAVBY	: KOMPLEXNÉ ZATEPLENIE BUDOV A STRIECH ZARIADENIA SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA BLOK „B“
PARCELA ČÍSLO	: C-KN č. 7202/5
ULICA ČÍSLO	: RÚBANISKO III, č.s. 2934/47, 48
OBEC	: 984 03, Lučenec
GENERÁLNY PROJEKTANT	: Ing. Viktória Končoková, č. d. 214, 985 12 Budiná,
SPRACOVATEĽ:	
TEPELNÁ OCHRANA	: Ing. Pavol Chodúr
VYKUROVANIE A PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	: Ing. Juraj Platko
ÚČEL ENERGETICKÉHO HODNOTENIA	: Projektové hodnotenie
TYP HODNOTENIA	: Normalizované
KATEGÓRIA BUDOVY	: 2 – Bytové budovy
DÁTUM VYHOTOVENIA	: 04. 08. 2022

II. ÚVODNÁ ČASŤ

Úloha:

Výpočet energetickej hospodárnosti pre budovu: ZARIADENIA SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, BLOK „B“, v Lučenci, na RÚBANISKU III, č.s. 2934/47,48, na parcele registra C-KN, p.č. 7202/5, k.ú. Lučenec, obec: Lučenec, okres: Lučenec, podľa vyhlášky Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 324/2016 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, a teplotechnické posúdenie podľa STN 73 0540-2/+Z1+Z2 Júl 2019 a STN 73 0540-3:2012. Stavba je umiestnená na pozemkoch registra "C" parc. č. 7202/4, v katastrálnom území Lučenec, obec: Lučenec, okres: Lučenec.

Jedná sa o projektové hodnotenie, ktoré predstavuje určovanie potreby energie v budove vypočítanej podľa projektovej dokumentácie a projektových ukazovateľov. Uskutočňuje sa vo fáze navrhovania a projektovania. **Projektové hodnotenie je spracované na základe projektovej dokumentácie.** Merná potreba tepla na vykurovanie na stanovenie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2/+Z1+Z2 Júl 2019 slúži na vzájomné porovnanie budov pri zohľadnení vplyvu obsadenia budovy vzhľadom na svetové strany, tepelnotechnickú kvalitu stavebných konštrukcií a normalizovaný spôsob užívania.

Nie je hodnotením skutočnej spotreby energie v konkrétnych podmienkach.

Vo výpočte potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2/+Z1+Z2 Júl 2019 boli použité vstupné údaje o vonkajšom a vnútornom prostredí budovy s uvažovaním klimatických podmienok podľa STN 73 0540-2/+Z1+Z2 Júl 2019 na výpočet energetickej hospodárnosti budovy. Projektové hodnotenie je spracované na základe vypracovanej projektovej dokumentácie.

V teplotechnickom posudku je prevedený výpočet energetickej hospodárnosti pre potrebu energie pre vykurovanie a pre prípravu teplej vody.

Spracovaný výpočet predpokladá normalizovaný režim prevádzky budovy, a nie je ho preto možné priamo porovnať s reálnou spotrebou energie.

2.1 PODKLADY PRE VÝPOČET EHB:

Projekt stavby vypracovaný

Architektúra

: Ing. Viktória Končoková, č. d. 214, 985 12 Budiná

Dátum vypracovania PD

: 06/2022

2.2 POUŽITÝ PRÁVNÝ PREDPIS:

- [1] 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, vyhláška 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
- [2] Vyhláška Ministerstva výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 324/2016 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.

2.3 POUŽITÉ NORMY :

STN EN ISO 13790	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie.
STN EN ISO 13790/NA	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie. Národná príloha
STN 73 0540 - 1:2002	Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana. Terminológia
STN 73 0540 – 2/+Z1+Z2	Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana.
Júl 2019	Funkčné požiadavky
STN 73 0540 – 2/Z1	Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky Zmena 1 - August 2016
STN 73 0540 - 3:2012	Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana. Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov
STN 73 0540 - 4:2002	Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana. Výpočtové metódy
STN EN ISO 7345	Tepelná izolácia. Fyzikálne veličiny a definície
STN EN 15217	Energetická hospodárnosť budov. Metódy vyjadrenia energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov
STN EN ISO 6946	Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda
STN EN ISO 10456	Stavebné materiály a výrobky. Metódy stanovenia deklarovaných a návrhových hodnôt tepelnotechnických veličín
STN EN ISO 13370	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy
STN EN ISO 10077-1	Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 1: Zjednodušená metóda
STN EN ISO 10077-2	Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 2: Numerická metóda pre rámy
STN EN ISO 10211-1	Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb. Tepelné toky a povrchové teploty. Časť 1: Všeobecné výpočtové metódy
STN EN ISO 10211-2	Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb. Tepelné toky a povrchové teploty. Časť 2: Podrobné výpočty
STN EN ISO 14683	Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ. Zjednodušené metódy a orientačné hodnoty

STN EN ISO 13789	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merná tepelná strata prechodom tepla. Výpočtová metóda
STN EN 673	Sklo v stavebníctve. Stanovenie súčiniteľa prechodu tepla. Výpočtová metóda
STN EN ISO 13788	Tepelnovlhkostné vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií. Vnútorná povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie. Výpočtová metóda
STN 73 2901	Zhotovovanie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov /ETICS/

2.4 POUŽITÁ LITERATÚRA:

- Chmúrny, Petráš, Smola, Sternová, Székyová, Valášek a kolektív: - Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov
- Ivan Chmúrny – Tepelná ochrana budov
- Zuzana Sternová a kolektív - Atlas tepelných mostov
- Puškár, K. Szomolányiová, J. Fučila, B. Vavrovič - Okná, zasklené steny, dvere, brány
- Stavební Tabulky 5000 výplne otvorů stavebních konstrukcí

III. VŠEOBECNÉ ÚDAJE O BUDOVE

3.1 CHARAKTERISTICKÝ OPIS BUDOVY:

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE:

3.1.1 Charakteristika územie stavby.

Predmetný stavebný objekt, budova ZARIADENIA SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, BLOK „B“, v Lučenci, na RÚBANISKU III, č.s. 2934/47, 48, na parcele registra C-KN, p.č. 7202/5, k.ú. Lučenec. Komplex ZSS Ambra tvoria dve panelové obytné budovy typu P 1.14 /BA-MT (blok A a B). Každá budova má 5 podlaží : I.NP - Technické podlažie; II.-V. podlažie - obytné podlažia. Budovy sú v pôvodnom stave bez zateplenia. Len výplňové konštrukcie sú vymenené: pôvodné drevené zdvojené okná a vstupné dvere boli nahradené plastovými výplňami s izolačným dvojsklom.

3.1.2 Stavebné a architektonické riešenie.

Pôdorysne je objekt obdĺžnikového tvaru o rozmeroch v pôvodnom stave 13,285 m x 52, 650 m. Po zateplení sa pôdorysné rozmery zväčšia o hrúbku izolantu obvodových stien a budú o rozmeroch 13, 625 m x 52,990 m. Stavba pozostáva z piatich nadzemných podlaží bez podpivničenia. Budova je prestrešená plochou strechou. Je postavená ako panelová z plošných prefabrikovaných dielcov v stavebnej sústave ako panelové obytné budovy typu P 1.14 /BA-MT. Pôvodné výplne okenných otvorov sú vymenené za nové plastové okná, ktoré sú zasklené s tepelnoizolačným dvojsklom so selektívnou vrstvou. Vchodové dvere sú taktiež vymenené za nové plastové, ktoré sú zasklené s tepelnoizolačným dvojsklom so selektívnou vrstvou v kombinácii s plnou sendvičovou výplňou. Stropy sú prefabrikované z panelov. Maľby vápenné. Zateplením sa nezmení pôvodná dispozícia objektu.

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE PRE TEPLOTECHNICKÉ POSÚDENIE:**❖ PÔVODNÝ STAV**

- Merná plocha budovy vypočítaná z vonkajších rozmerov : $Ab = 3\,302,90\text{ m}^2$
- Obostavaný objem podlaží vypočítaný z vonkajších rozmerov : $Vb = 9\,690,71\text{ m}^3$
- Priemerná konštrukčná výška : $h_{kpr} = 2,93\text{ m}$
- Počet podlaží : I.-V. NP

DISPOZIČNÉ RIEŠENIE:

Dispozične sa objekt skladá:

- Budova má 5 podlaží : I.NP - Technické podlažie; II.-V. podlažie - obytné podlažia.

❖ PROJEKTOVANÝ STAV

- Merná plocha budovy vypočítaná z vonkajších rozmerov : $Ab = 3\,418,82\text{ m}^2$
- Obostavaný objem podlaží vypočítaný z vonkajších rozmerov : $Vb = 10\,222,75\text{ m}^3$
- Priemerná konštrukčná výška : $h_{kpr} = 2,99\text{ m}$
- Počet podlaží : I.-V. NP

DISPOZIČNÉ RIEŠENIE:

Dispozične sa objekt skladá:

- Budova má 5 podlaží : I.NP - Technické podlažie; II.-V. podlažie - obytné podlažia. Dispozícia ostáva pôvodná, nemení sa.

3.2 STAVEBNO-TECHNICKÉ RIEŠENIE BUDOVY:

Spracovateľ teplototechnického posudku nezodpovedá za navrhované stavebnotechnické a konštrukčné riešenia v projektovej dokumentácii. Skladby konštrukcií, ktoré nie sú uvedené v PD spracovateľ projektového hodnotenia získal od projektanta. Teplototechnické posúdenie - Projektové hodnotenie je spracované na základe projektovej dokumentácie vypracovanej 06/2022, vypracované: Ing. Viktória Končoková, č. d. 214, 985 12 Budiná

3.2.1 OBVODOVÝ PLÁŠŤ

Budova má obvodové murivá montované z plošných vrstvených železobetónových panelov v systéme pre obytné budovy typu P 1.14 /BA-MT, ktoré sú bez zateplenia. Obvodový plášť z vrstvených dielcov s hrúbkou 300 mm je nosný, staticky spolupôsobiaci s nosnými stenami a skladá sa z vnútornej betónovej vrstvy s hrúbkou 150 mm, z tepelnoizolačnej vrstvy z penového polystyrénu (PPS) hr. 80 mm a z vonkajšej betónovej membrány hrúbky 70 mm.

Navrhované riešenie na zníženie energetickej náročnosti budovy v zmysle PD je vylepšením teplototechnických parametrov obvodových stien zateplením kontaktným zatepľovacím systémom s tepelnou izoláciou z izolačných dosiek ISOVER TF PROFI hr. 160 mm, so súčiniteľom tepelnej vodivosti $\lambda \leq 0,35\text{ W/(m.K)}$.

3.2.2 PODLAHA NA TERÉNE.

Podlaha na teréne ostáva v pôvodnom stave.

3.2.3 STREŠNÁ KONŠTRUKCIA.

Strešný plášť tvorí plochá strecha.

Navrhané riešenie na zníženie energetickej náročnosti budovy v zmysle PD je vylepšením teplototechnických parametrov plochej strechy. Strešný plášť bude zateplený doskami z minerálnej vlny Isover T14 hr. 2 x 140, ktoré budú ukladané na pôvodnú hydroizolačnú vrstvu z asfaltových pásov v dvoch vrstvách so vzájomným prekrytím škár.

3.2.4 OTVOROVÉ KONŠTRUKCIE

Pôvodné výplne okenných otvorov sú vymenené za nové plastové okná, ktoré sú zasklené s tepelnoizolačným dvojsklom so selektívnou vrstvou. Vchodové dvere sú taktiež vymenené za nové plastové, ktoré sú zasklené s tepelnoizolačným dvojsklom so selektívnou vrstvou v kombinácii s plnou sendvičovou výplňou. V rámci projektu ostávajú a nebudú sa vymieňať.

3.2.5 OSVETLENIE

Osvetlenie v budove je pôvodné stropnými a nástennými svietidlami so žiarovkovými a žiarivkovými zdrojmi svetla. Ovládanie osvetlenia je manuálne, nie je použité senzorové, programové a ani časové spínanie. Osvetlenie ostáva pôvodné a nie je riešené v projektovej dokumentácii.

3.2.6 VETRANIE

Vetrание miestností je prirodzené cez otvárateľné okná a dvere.

3.2.7 VYKUROVANIE

Zdrojom tepla pre každý blok samostatne je kompaktná odovzdávacia stanica (KOST), ktorá dodáva teplo pre vykurovanie aj pripravuje teplú úžitkovú vodu. Súčasťou KOST je aj systém merania a regulácie dodávky tepelnej energie. Vnútorné rozvody vykurovacieho systému bloku A sú pôvodné, hlavné ležaté rozvody a odbočky k stúpačkám sú vedené pod stropom I.NP. Na päte stúpačiek sú osadené len uzatváracie a vypúšťacie armatúry. Stúpačky a prípojky k radiátorom sú vedené pred zvislými stavebnými konštrukciami. Vykurovacie telesá sú oceľové panelové, v niektorých miestnostiach sú oceľové článkové radiátory. Pôvodné radiátorové ventily boli nahradené dvojregulačnými ventilmi Herz TS-90v s termostatickou hlavicou, pôvodné radiátorové šróbenia boli nahradené radiátorovými šróbeniami Herz RL-5 s prednastavením. Vykurovanie ostáva pôvodné a nie je riešené v projektovej dokumentácii.

3.2.8 PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

Príprava teplej vody je centrálna v každom bloku samostatne prostredníctvom kompaktnej odovzdávacej stanice (KOST), ktorá dodáva teplo pre vykurovanie aj pripravuje teplú úžitkovú vodu. Súčasťou KOST je aj systém merania a regulácie dodávky tepelnej energie. Príprava teplej vody ostáva pôvodná a nie je riešená v projektovej dokumentácii.

IV. KRITÉRIÁ HODNOTENIA PODĽA STN 73 0540-2: 2012

- 1) Kritérium minimálnych teplototechnických vlastností stavebnej konštrukcie (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U)
- 2) Hygienické kritérium (minimálnej teploty vnútorného povrchu)
- 3) Kritérium výmeny vzduchu (minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti)
- 4) Energetické kritérium (maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie)

V. PROJEKTOVÉ HODNOTENIE

5.1 NORMOVÉ POŽIADAVKY:

5.1.1 Kritérium minimálnych teplotných vlastností stavebnej konštrukcie (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U) v zmysle požiadaviek STN 73 0540-2/+Z1+Z2 (2019)

Podľa článku 4 STN 73 0540-2/+Z1+Z2 (2019):

4 Šírenie tepla konštrukciou

4.1 Súčiniteľ prechodu tepla a tepelný odpor konštrukcie

4.1.1 S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a splnenie energetických požiadaviek podľa 8.1.2 a 8.2.2 musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi \leq 80\%$, taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , aby sa splnila podmienka:

$$U \leq U_N$$

kde U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie, vo $W/(m^2.K)$; normalizované hodnoty U_N sa pre bytové a nebytové budovy uvádzajú v tabuľke 1; U_N sa určia z hodnôt R a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu R_{si} a R_{se} podľa STN 73 0540-3 podľa vzťahu:

$$U_N = \frac{1}{R_{si} + R_N + R_{se}}$$

kde R_N je hodnota tepelného odporu, v $m^2.K/W$

Tabuľka A.1 – Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R

Druh stavebnej konštrukcie	Tepelný odpor konštrukcie m ² .K/W															
	Minimálna hodnota R _{min}	Normalizovaná (požadovaná) hodnota R _N od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota R _{r1} Normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016	Cieľová odporúčaná hodnota od 1. 1. 2021												
				R _{r2} normalizovaná (požadovaná)			R _{r3} odporúčaná									
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45°	2,0	3,0	4,4	4,4			6,5									
Plochá a šikmá strecha ≤ 45°	3,2	4,9	6,5	6,5			9,9									
Strop nad vonkajším prostredím	3,1	4,8	6,5	6,5			9,8									
Strop pod nevykurovaným priestorom	2,7	3,9	4,9	4,9			6,5									
Stena s vodorovným tepelným tokom/ strop s tepelným tokom zdola nahor/ strop s tepelným tokom zhora nadol/ medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:	Smer tepelného toku															
	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	
	– do 10 K	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	0,7	0,9	1,3
	– do 15 K	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7	0,7	1,1	1,1	1,3	1,1	1,1	1,3	1,2	1,8	2,5
	– do 20 K	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,4	1,5	1,7	1,4	1,5	1,7	1,6	2,7	3,7
	– do 25 K	0,7	0,7	0,7	1,3	1,2	1,3	1,6	1,8	2,2	1,6	1,8	2,2	2,0	3,1	4,7
	– nad 25 K	1,0	1,0		2,0	1,8	2,2	2,2	2,3	3,0	2,2	2,3	3,0	2,6	3,8	6,3

Tabuľka 2 – Požiadavky na U_w vonkajších otvorových konštrukcií

Konštrukcia/ Komponent	Súčiniteľ prechodu tepla $W/(m^2 \cdot K)^{5)}$				
	Maximálna hodnota ¹⁾ $U_{W,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_{W,N}$ od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota $U_{W,r1}$ normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021	
				$U_{W,r2}$ normalizovaná (požadovaná)	$U_{W,r3}$ odporúčaná
Okná, dvere ²⁾ v obvodovej stene ³⁾	1,70	1,40	1,00	0,85	0,65
Okná v šikmej strešnej konštrukcii	1,70	1,50 ⁴⁾	1,40 ⁴⁾	1,20 ⁴⁾	1,00 ⁴⁾
Dvere do ostatných priestorov					
– bez zádveria	4,30	3,00	2,50	≤ 2,00	
– so zádverím	5,50	4,00	3,00	≤ 2,00	

¹⁾ Platí pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti.

²⁾ Platí pre balkónové, terasové dvere alebo tzv. francúzske okná z rovnakých konštrukčných prvkov ako okná

³⁾ Požiadavky neplatia pre závesné steny a ľahké obvodové plášte (LOP).

⁴⁾ Strešné okno sa nadväzuje na STN EN ISO 673 hodnotí s prihliadnutím na sklon strešného okna pri zabudovaní:

- sklon od 20° do ≤ 40° zhoršuje dvojsklo o + 0,4 W/(m².K) a trojsklo o + 0,2 W/(m².K),
- sklon od 40° do ≤ 60° zhoršuje dvojsklo o + 0,3 W/(m².K) a trojsklo o + 0,2 W/(m².K),
- sklon od 60° do ≤ 70° zhoršuje dvojsklo o + 0,2 W/(m².K) a trojsklo o + 0,1 W/(m².K),
- pri sklone nad 70° sa už hodnota zasklenia U_g nezhoršuje.

⁵⁾ Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8 m²; okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.

Tabuľka 1 – Požiadavky na hodnoty U

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie $W/(m^2 \cdot K)$					
	Maximálna hodnota U_{max}	Normalizovaná (požadovaná) hodnota U_N od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota U_{r1} normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021		
				U_{r2} normalizovaná (požadovaná)	U_{r3} odporúčaná	
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom $> 45^\circ$ ^{a)}	0,46	0,32	0,22	0,22	0,15	
Plochá a šikmá strecha $\leq 45^\circ$ ^{b)}	0,30	0,20	0,15	0,15	0,10	
Strop nad vonkajším prostredím ^{a)}	0,30	0,20	0,15	0,15	0,10	
Strop pod nevykurovaným priestorom ^{b)}	0,35	0,25	0,20	0,20	0,15	
Stena s vodorovným tepelným tokom ^{c)} / strop s tepelným tokom zdola nahor ^{b)} / strop s tepelným tokom zhora nadol ^{a)} medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:	Smer tepelného toku					
	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol
	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35
	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95
	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75
	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60
	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40
– do 10 K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35
	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95
	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75
	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60
	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40
– do 15 K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35
	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95
	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75
	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60
	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40
– do 20 K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35
	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95
	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75
	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60
	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40
– do 25 K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35
	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95
	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75
	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60
	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40
– nad 25 K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35
	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95
	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75
	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60
	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot K/W$.						
^{a)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot K/W$ (tepelný tok zhora nadol).						
^{b)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2 \cdot K/W$ (tepelný tok zdola nahor).						
^{c)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \cdot K/W$ (tepelný tok vodorovne).						

5.1.2 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy v zmysle požiadaviek STN 73 0540-2/+Z1+Z2 (2019)

Podľa článku 5.2 STN 73 0540-2/+Z1+Z2 (2019):

5.2 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy

5.2.1 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnených veľkosťou a členením budovy vyjadrených faktorom tvaru budovy pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie.

5.2.2 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy $U_{e,m}$, vo $W/(m^2 \cdot K)$, sa stanovuje zo vzťahu:

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

kde H_T je merná tepelná strata prechodom tepla podľa STN EN ISO 13789, vo W/K , stanovená zo súčiniteľov prechodu tepla U_j všetkých obalových konštrukcií, ich plôch A_j určených z vonkajších rozmerov stavebných konštrukcií a zodpovedajúcich teplotných redukčných súčiniteľov b_j a vplyvu tepelných mostov;

A teplovýmenná plocha obalových konštrukcií budovy, v m^2 , stanovená ako súčet plôch stavebných konštrukcií A_j

5.2.3 Odporúčané hodnoty $U_{e,m}$, na splnenie energetického kritéria sa uvádzajú v tabuľke 3. Faktor tvaru sa určuje z podielu A/V podľa STN EN 15217, kde V je obostavaný objem budovy stanovený z vonkajších rozmerov budovy.

5.1.3 Hygienické kritérium (minimálnej teploty vnútorného povrchu) v zmysle požiadaviek STN 73 0540-2/+Z1+Z2 (2019)

Podľa článku 5.3 STN 73 0540-2/+Z1+Z2 (2019):

5.3 Najnižšia povrchová teplota konštrukcie

5.3.1 Steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu povrchovú teplotu θ_{si} vyjadrenú v $^{\circ}C$, 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 $\theta_{ai} = 20^{\circ}C$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_i = 50\%$ je $\theta_{si,80} = 12,6^{\circ}C$;

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

5.1.4 Kritérium výmeny vzduchu zmysle požiadaviek STN 73 0540-2/Z1+Z2 (2019)

Podľa článku 7.2 STN 73 0540-2/Z1+Z2 (2019):

7.2 Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti

7.2.1 Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár vyplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka :

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

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

7.2.2 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.

5.1.5 Energetické kritérium (maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie) zmysle požiadaviek STN 73 0540-2/Z1+Z2 (2019)

Podľa článku 9.1 STN 73 0540-2/Z1+Z2 (2019):

9.1 Merná potreba tepla

9.1.2 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 č 9. STN 73 0540-2 (2012)

kde $Q_{H,nd}$ je merná potreba tepla stanovená podľa čl. 8.1.3, normy STN 73 0540-2 (2012) v kWh/(m².a)

VI. VÝPOČET

6.1 VSTUPNÉ ÚDAJE ENERGETICKÉHO HODNOTENIA:

- Pre normalizované projektové hodnotenie som použil vstupné údaje o vyhotovení stavebných konštrukcií a technického a energetického vybavenia budovy z predloženej PD vypracovanej 06.2022 zodpovedným projektantom Ing. Viktória Končoková, č. d. 214, 985 12 Budiná.
- Určenie súčiniteľov prechodu tepla U jednotlivých obalových konštrukcií
- Zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov:
 - pôvodný stav $\Delta U = 0,10$
 - projektovaný stav $\Delta U = 0,05$
- Pre výpočet plôch a objemu som použil sústavu vonkajších rozmerov budovy s predloženej PD.

6.2 URČENIE POLOHY BUDOVY A KLIMATICKÝCH PODMIENOK**• SKUTKOVÁ STAV:**

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	ZARIADENIE SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, BLOK „B“			
2	Ulica, číslo:	RÚBANISKO III, súp. č.: 2934/47, 48			
3	Obec:	Lučenec			
4	Parc. č.:	C-KN parc. č.: 7202/5			
5	Katastrálne územie:	Lučenec			
6	Účel spracovania :	Projektové hodnotenie			
Určenie polohy budovy a klimatických podmienok					
	VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Počet dennostupňov – zimné obdobie (K.deň)	3 422	STN 73 0540-2	
8		Počet dní výpočtového obdobia	212		
9		Vnútorná požadovaná teplota v zime θ_i (°C)	20	Vyhl. 364/2012 Z.z., Príloha č.1, Tabuľka. č.1	
10		Výpočtová teplota θ_i (°C) – upravená	20	Upravená vnútorná teplota v zime – neprerušované vykurovanie	
11		Vnútorná požadovaná teplota v lete θ_i (°C)	26	Vyhl. 364/2012 Z.z., Príloha č.1, Tabuľka. č.1	
12		Priemerná vonk. teplota v zime θ_e (°C)	3,86	Priemerná vonkajšia teplota v zime	
13		Teplotná oblasť – v zimnom období	2	-13	STN 73 0540-3 príloha A , tab. A.1
14		Teplotná oblasť – v letnom období	A	20,5	STN 73 0540-3 príloha A , tab. A.3
15		Veterná oblasť	1		STN 73 0540-3 príloha A , tab. A.2
16		Rýchlosť vetra (m/s)	v < 2		STN 73 0540-3 príloha A , tab. A.2
17	Vypočítaná hodnota n (l/h)	0,35	Vo výpočte uvažujem n=0,50		
18	Hodnota n _N (l/h)	0,50	Priem. intenzita vým. vzduchu na úr. hyg. minima		

• PROJEKTOVANÝ STAV:

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	ZARIADENIE SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, BLOK „B“	
2	Ulica, číslo:	RÚBANISKO III, súp. č.: 2934/47, 48	
3	Obec:	Lučenec	
4	Parc. č.:	C-KN parc. č.: 7202/5	
5	Katastrálne územie:	Lučenec	
6	Účel spracovania :	Projektové hodnotenie	
Určenie polohy budovy a klimatických podmienok			
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Počet dennostupňov – zimné obdobie (K.deň)	3 422 STN 73 0540-2
8	Budova	Počet dní výpočtového obdobia	212

9	Vnútorná požadovaná teplota v zime θ_i (°C)	20	Vyhl. 364/2012 Z.z., Príloha č.1, Tabuľka. č.1
10	Výpočtová teplota θ_i (°C) – upravená	20	Upravená vnútorná teplota v zime – neprerušované vykurovanie
11	Vnútorná požadovaná teplota v lete θ_i (°C)	26	Vyhl. 364/2012 Z.z., Príloha č.1, Tabuľka. č.1
12	Priemerná vonk. teplota v zime θ_e (°C)	3,86	Priemerná vonkajšia teplota v zime
13	Teplotná oblasť – v zimnom období	2	STN 73 0540-3 príloha A, tab. A.1
14	Teplotná oblasť – v letnom období	A	STN 73 0540-3 príloha A, tab. A.3
15	Veterná oblasť	1	STN 73 0540-3 príloha A, tab. A.2
16	Rýchlosť vetra (m/s)	$v < 2$	STN 73 0540-3 príloha A, tab. A.2
17	Vypočítaná hodnota n (l/h)	0,33	Vo výpočte uvažujem $n=0,50$
18	Hodnota n_N (l/h)	0,50	Priem. intenzita vým. vzduchu na úr. hyg. minima

6.3 POŽIADAVKA STN 73 0540 : 2012 – POSÚDENIE KRITÉRIA MINIMÁLNYCH TEPELNOIZOLAČNÝCH VLASTNOSTÍ STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ.

6.3.1 TEPELNOIZOLAČNÉ VLASTNOSTI STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ – SKUTKOVÝ STAV

Tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií							
č. r.	Konštrukcia		R	Požiadavka STN 73 0540 R _N	U	Požiadavka STN 73 0540 U _N	Posúdenie
			[m².K/W]	[m².K/W]	[W/m².K]	[W/m².K]	[vyhovuje /nevyhovuje]
2	Budova	Podlaha na teréne	0,98	2,5	-	-	nevyhovuje
3		Plochá strecha	-	-	0,31	0,15	nevyhovuje
4		Obvodová stena bez zateplenia	-	-	0,68	0,22	nevyhovuje
5		Obvodová stena bočná Loggie	-	-	1,93	0,22	nevyhovuje
6		Obv. stena drevená sendvičová Loggie	-	-	0,50	0,22	nevyhovuje
7		Okná plastové s tepelnoizolač. dvojsklom	-	-	1,35	0,85	nevyhovuje
8		Vchodové dvere plastové s tepelnoizolač. dvojsklom	-	-	1,35	0,85	nevyhovuje

ZÁKLADNÉ KOMPLEXNÉ TEPELNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Názov úlohy : **Podlaha na teréne - skutkový stav**

Spracovateľ : Ing. Pavol Chodúr

Zakázka : TP-02-2022

Dátum : 01.08.2022

KONTROLNÁ TLAČ VSTUPNÝCH ÚDAJOV :

Typ hodnotenej konštrukcie : Strop - tepelný tok zhora nadol
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m²K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramic	0.0080	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Malta cementov	0.0220	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
3	Beton hutný 2	0.0300	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000
4	IPA	0.0051	0.2100	1470.0	1280.0	18570.0	0.0000
5	Pénový polysty	0.0400	0.0440	1270.0	20.0	50.0	0.0000

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.17 m2K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rsi : 0.25 m2K/W
 Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHi : 55.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.0	57.0	1332.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.0	60.3	1409.2	-0.2	80.5	483.4
3	31	20.0	60.3	1409.2	4.3	79.0	655.8
4	30	20.0	62.8	1467.6	10.6	75.9	969.6
5	31	20.0	67.3	1572.8	15.5	72.3	1272.5
6	30	20.0	70.7	1652.2	18.5	69.3	1475.1
7	31	20.0	72.7	1699.0	20.2	67.2	1590.0
8	31	20.0	72.0	1682.6	19.6	68.0	1550.2
9	30	20.0	67.1	1568.1	15.3	72.5	1259.8
10	31	20.0	62.0	1448.9	9.4	76.6	903.0
11	30	20.0	60.2	1406.8	3.5	79.3	622.3
12	31	20.0	59.7	1395.2	-0.6	80.7	468.9

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 5.0 %
 Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.
 Počet hodnotených rokov : 1

TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :**Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konštrukcie R : 0.98 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.838 W/m2K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_k : 0.86 / 0.89 / 0.94 / 1.04 W/m2K
 Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor konštrukcie ZpT : 5.3E+0011 m/s
 Teplotný útlm konštrukcie Ny* : 12.5
 Fázový posun teplotného kmitu Psi* : 4.1 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach Tsi,p : 13.52 C
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach f_{Rsi,p} : 0.804

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f _{Rsi,m}	Tsi,m[C]	f _{Rsi,m}	Tsi[C]	f _{Rsi}	RHsi[%]
1	14.6	0.761	11.2	0.608	15.6	0.804	75.2

2	15.5	0.778	12.1	0.608	16.0	0.804	77.4
3	15.5	0.714	12.1	0.496	16.9	0.804	73.1
4	16.1	0.590	12.7	0.223	18.2	0.804	70.5
5	17.2	0.386	13.8	-----	19.1	0.804	71.1
6	18.0	-----	14.5	-----	19.7	0.804	72.0
7	18.5	-----	15.0	-----	20.0	0.804	72.5
8	18.3	-----	14.8	-----	19.9	0.804	72.4
9	17.2	0.402	13.7	-----	19.1	0.804	71.1
10	15.9	0.618	12.5	0.293	17.9	0.804	70.6
11	15.5	0.726	12.1	0.518	16.8	0.804	73.8
12	15.4	0.775	11.9	0.608	16.0	0.804	77.0

Poznámka: RHsi je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,
Tsi je teplota vnútorného povrchu a f,Rsi je teplotný faktor.

Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540:
(bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	13.5	13.3	12.8	12.2	11.6	-12.0
p [Pa]:	1285	1267	1263	1256	189	166
p,sat [Pa]:	1549	1528	1480	1423	1365	217

Pri vonkajšej výpočtovej teplote nedochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

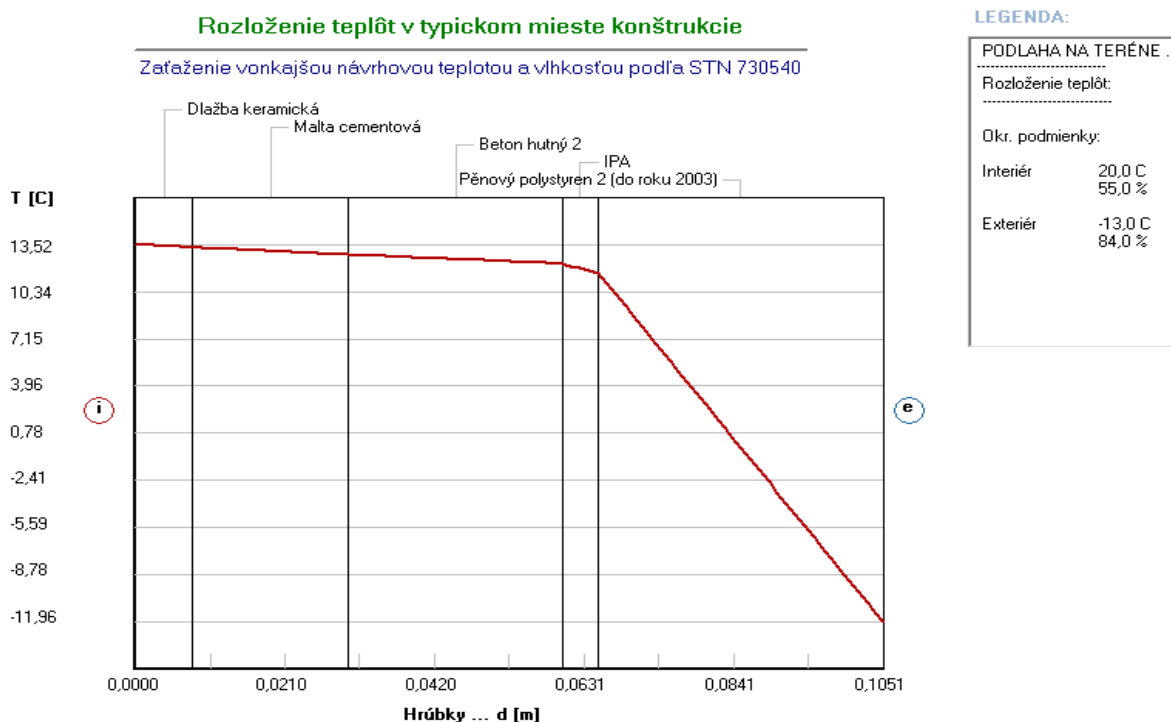
Množstvo difundujúcej vodnej pary Gd : 2.253E-0009 kg/m2s

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vlhkosti podľa STN EN ISO 13788:

Ročný cyklus č. 1

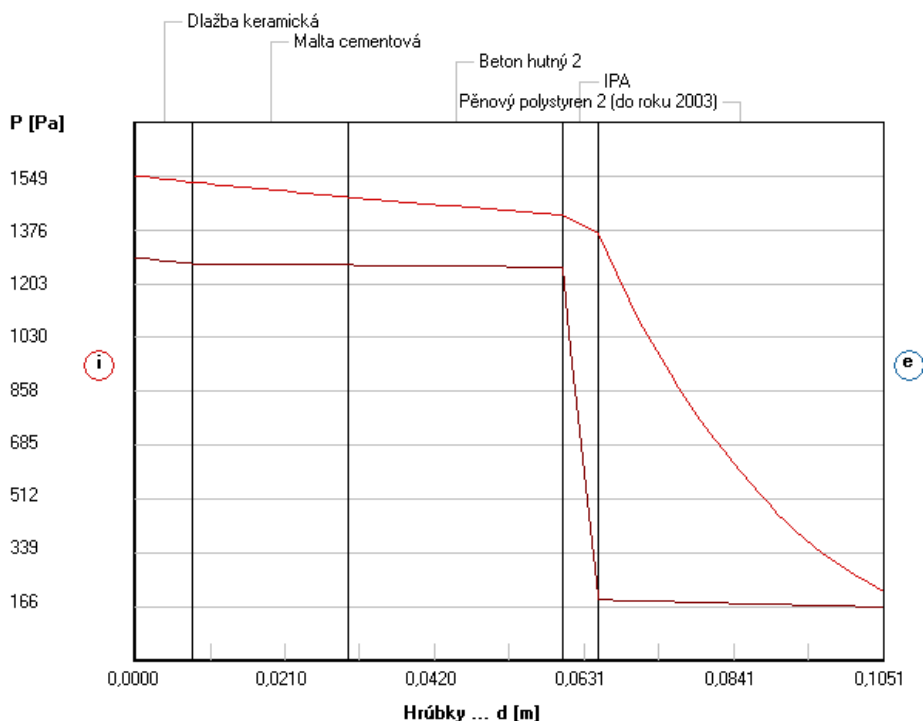
V konštrukcii nedochádza ku kondenzácii počas modelového roka.

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.



Rozloženie tlaku vodnej pary v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540

**LEGENDA:**

PODLAHA NA TERÉNE ...

Rozloženie tlaku:

Okr. podmienky:

Interiér 20,0 C

Exteriér -13,0 C

84,0 %

— nasýť. tlak
 — teoret. tlak
 — skut. tlak
 — kond. zóna

;ZÁKLADNÉ KOMPLEXNÉ TEPELNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Názov úlohy : **Obvodová stena nezateplená**

Spracovateľ : Ing. Pavol Chodúr

Zakázka : TP-02-2022

Dátum : 01.08.2022

KONTROLNÁ TLAČ VSTUPNÝCH ÚDAJOV :

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena
 Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m2K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobetón 2	0.1500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
3	Pénový polysty	0.0800	0.0710	1270.0	10.0	40.0	0.0000
4	Železobetón 2	0.0700	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
5	Omítka vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt R_{si} : 0.25 m²K/W
 Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová vonkajšia teplota T_e : -13.0 C
 Návrhová teplota vnútorného vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	$T_{ai}[C]$	$R_{Hi}[%]$	$P_i[Pa]$	$T_e[C]$	$R_{He}[%]$	$P_e[Pa]$
1	31	20.0	57.0	1332.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.0	60.3	1409.2	-0.2	80.5	483.4
3	31	20.0	60.3	1409.2	4.3	79.0	655.8
4	30	20.0	62.8	1467.6	10.6	75.9	969.6
5	31	20.0	67.3	1572.8	15.5	72.3	1272.5
6	30	20.0	70.7	1652.2	18.5	69.3	1475.1
7	31	20.0	72.7	1699.0	20.2	67.2	1590.0
8	31	20.0	72.0	1682.6	19.6	68.0	1550.2
9	30	20.0	67.1	1568.1	15.3	72.5	1259.8
10	31	20.0	62.0	1448.9	9.4	76.6	903.0
11	30	20.0	60.2	1406.8	3.5	79.3	622.3
12	31	20.0	59.7	1395.2	-0.6	80.7	468.9

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 5.0 %

Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.

Počet hodnotených rokov : 1

TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :**Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konštrukcie R : 1.30 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.682 W/m²K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_{kc} : 0.70 / 0.73 / 0.78 / 0.88 W/m²K

Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor konštrukcie $Z_p T$: 5.4E+0010 m/s
 Teplotný útlm konštrukcie N_y^* : 67.8
 Fázový posun teplotného kmitu Ψ_{si}^* : 10.1 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach $T_{si,p}$: 14.80 C
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach $f_{Rsi,p}$: 0.842

Číslo mesiaca Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:

Vypočítané hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	14.6	0.761	11.2	0.608	16.5	0.842	71.1
2	15.5	0.778	12.1	0.608	16.8	0.842	73.6
3	15.5	0.714	12.1	0.496	17.5	0.842	70.4
4	16.1	0.590	12.7	0.223	18.5	0.842	68.9
5	17.2	0.386	13.8	-----	19.3	0.842	70.3
6	18.0	-----	14.5	-----	19.8	0.842	71.7
7	18.5	-----	15.0	-----	20.0	0.842	72.6
8	18.3	-----	14.8	-----	19.9	0.842	72.3
9	17.2	0.402	13.7	-----	19.3	0.842	70.3
10	15.9	0.618	12.5	0.293	18.3	0.842	68.8
11	15.5	0.726	12.1	0.518	17.4	0.842	70.8

12	15.4	0.775	11.9	0.608	16.8	0.842	73.2
----	------	-------	------	-------	------	-------	------

Poznámka: RHsi je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,
Tsi je teplota vnútorného povrchu a f, Rsi je teplotný faktor.

Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540:
(bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	14.8	14.6	12.6	-10.8	-11.7	-12.2
p [Pa]:	1285	1264	785	432	208	166
p,sat [Pa]:	1683	1660	1460	241	222	213

Pri vonkajšej výpočtovej teplote dochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá	Množstvo kondenzujúcej vodnej pary [kg/m2s]
1	0.2400	0.2400	2.080E-0008

Ročná bilancia vlhkosti:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary Mc,a: 0.058 kg/m2,rok

Množstvo vypariteľnej vodnej pary Mev,a: 0.917 kg/m2,rok

Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako 5.0 C.

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vlhkosti podľa STN EN ISO 13788:

Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii dochádza ku kondenzácii počas modelového roka.

Kondenzačná zóna č. 1

Mesiac	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá	Akt.kond./výpar. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
12	0.2400	0.2400	4.77E-0009	0.0128
1	0.2400	0.2400	6.57E-0009	0.0304
2	0.2400	0.2400	4.42E-0009	0.0411
3	0.2400	0.2400	-6.28E-0009	0.0242
4	---	---	-2.65E-0008	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

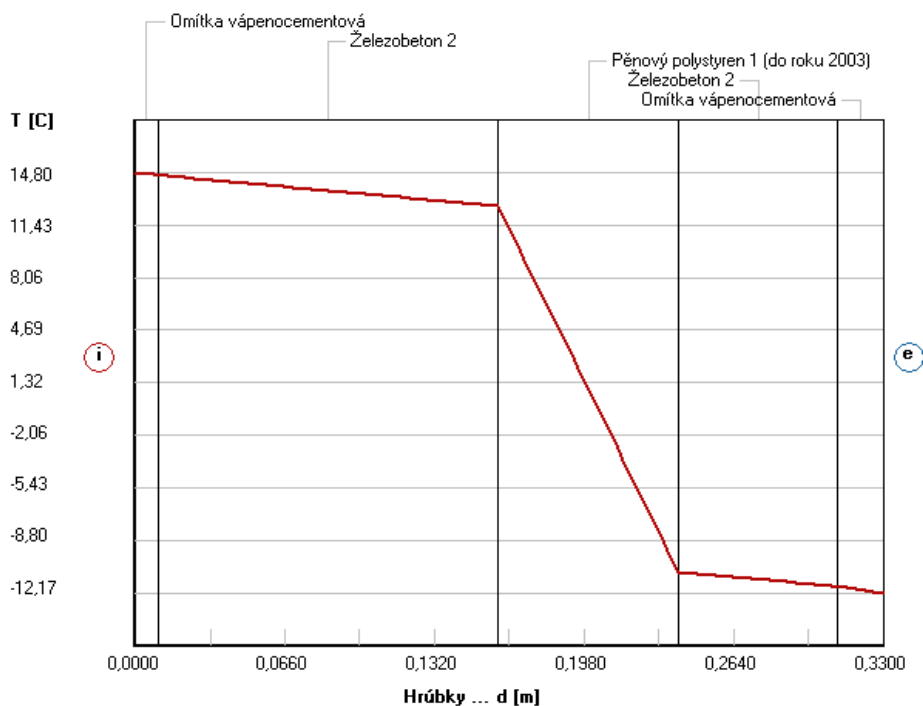
Maximálne množstvo kondenzátu Mc,a: 0.0411 kg/m2

Na konci modelového roka je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540

**LEGENDA:**

OBVODOVÁ STENA NEZ...

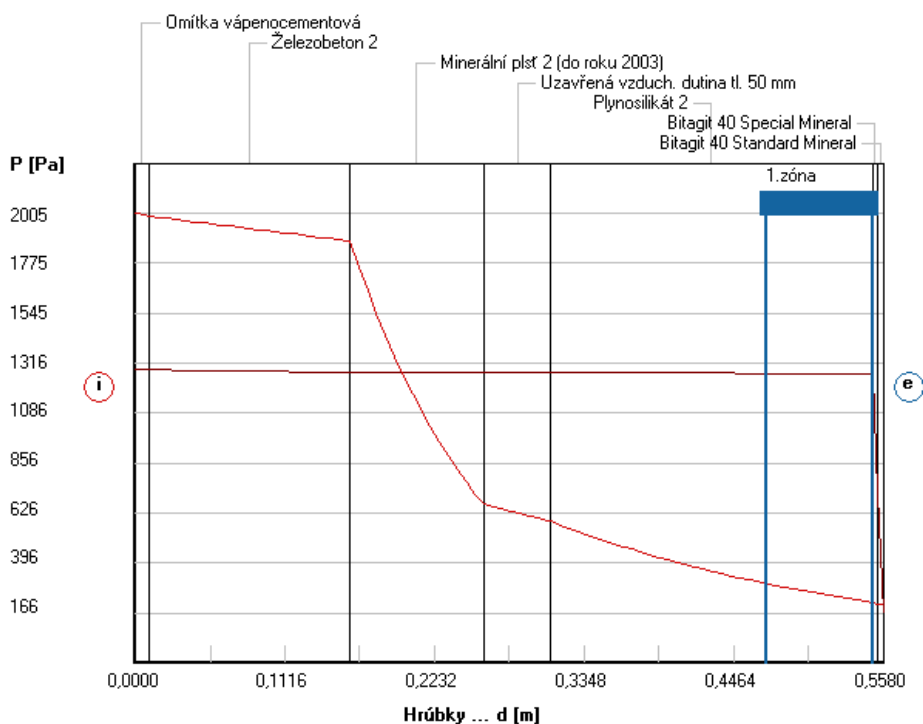
Rozloženie teplôt:

Okr. podmienky:

Interiér	20,0 $^{\circ}\text{C}$
	55,0 %
Exteriér	-13,0 $^{\circ}\text{C}$
	84,0 %

Rozloženie tlaku vodnej pary v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540

**LEGENDA:**

STRECHA NEZATEPLEN...

Rozloženie tlaku:

Okr. podmienky:

Interiér	20,0 $^{\circ}\text{C}$
	55,0 %
Exteriér	-13,0 $^{\circ}\text{C}$
	84,0 %

- nasýť. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

ZÁKLADNÉ KOMPLEXNÉ TEPELNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Názov úlohy : **Obvodová stena nezateplená LOGGIE**
Spracovateľ : Ing. Pavol Chodúr
Zakázka : TP-02-2022
Dátum : 01.08.2022

KONTROLNÁ TLAČ VSTUPNÝCH ÚDAJOV :

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m²K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobetón 2	0.1500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
3	Uzavřená vzduch	0.0800	0.4444	1010.0	1.2	0.1	0.0000
4	Železobetón 2	0.0700	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
5	Omítka vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt R_{si} : 0.25 m²K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová vonkajšia teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu T_{ai} : 20.0 C
Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	20.0	57.0	1332.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.0	60.3	1409.2	-0.2	80.5	483.4
3	31	20.0	60.3	1409.2	4.3	79.0	655.8
4	30	20.0	62.8	1467.6	10.6	75.9	969.6
5	31	20.0	67.3	1572.8	15.5	72.3	1272.5
6	30	20.0	70.7	1652.2	18.5	69.3	1475.1
7	31	20.0	72.7	1699.0	20.2	67.2	1590.0
8	31	20.0	72.0	1682.6	19.6	68.0	1550.2
9	30	20.0	67.1	1568.1	15.3	72.5	1259.8
10	31	20.0	62.0	1448.9	9.4	76.6	903.0
11	30	20.0	60.2	1406.8	3.5	79.3	622.3
12	31	20.0	59.7	1395.2	-0.6	80.7	468.9

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 5.0 %
Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.
Počet hodnotených rokov : 1

TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 0.35 m²K/W
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 1.925 W/m²K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_{kc} : 1.94 / 1.97 / 2.02 / 2.12 W/m²K
 Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou
 prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor konštrukcie Z_{pT} : 3.7E+0010 m/s
 Teplotný útlm konštrukcie N_{y^*} : 16.0
 Fázový posun teplotného kmitu Ψ_{s^*} : 9.1 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach $T_{si,p}$: 7.10 C
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach $f_{Rsi,p}$: 0.609

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m			
1	14.6	0.761	11.2	0.608	11.2	0.609	99.9
2	15.5	0.778	12.1	0.608	12.1	0.609	99.8
3	15.5	0.714	12.1	0.496	13.9	0.609	89.0
4	16.1	0.590	12.7	0.223	16.3	0.609	79.1
5	17.2	0.386	13.8	-----	18.2	0.609	75.1
6	18.0	-----	14.5	-----	19.4	0.609	73.3
7	18.5	-----	15.0	-----	20.1	0.609	72.3
8	18.3	-----	14.8	-----	19.8	0.609	72.7
9	17.2	0.402	13.7	-----	18.2	0.609	75.2
10	15.9	0.618	12.5	0.293	15.9	0.609	80.5
11	15.5	0.726	12.1	0.518	13.6	0.609	90.7
12	15.4	0.775	11.9	0.608	11.9	0.609	99.9

Poznámka: RH_{si} je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,
 T_{si} je teplota vnútorného povrchu a f_{Rsi} je teplotný faktor.

Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	7.1	6.6	1.7	-7.6	-9.9	-10.9
p [Pa]:	1285	1255	555	554	227	166
p,sat [Pa]:	1008	973	689	320	262	239

Pri vonkajšej výpočtovej teplote dochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá	Množstvo kondenzujúcej vodnej pary [kg/m ² s]
1	0.0000	0.0100	5.684E-0006
2	0.2400	0.2400	1.716E-0008

Ročná bilancia vlhkosti:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary $M_{c,a}$: 15.085 kg/m²,rok
 Množstvo vypariteľnej vodnej pary $M_{ev,a}$: 1.907 kg/m²,rok
 Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako 0.0 C.

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vlhkosti podľa STN EN ISO 13788:

Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii dochádza ku kondenzácii počas modelového roka.

Kondenzačná zóna č. 1

Mesiac	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá	Akt.kond./výpar. G_c [kg/m ² s]	Akumul.vlhkosť M_a [kg/m ²]
12	0.0100	0.0100	8.06E-0010	0.0022
1	0.0100	0.0100	2.08E-0009	0.0077

2	0.0100	0.0100	1.51E-0010	0.0081
3	---	---	-1.83E-0007	0.0000
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximálne množstvo kondenzátu $M_{c,a}$: 0.0081 kg/m²

Na konci modelového roka je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Kondenzačná zóna č. 2

Mesiac	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá	Akt.kond./výpar. G_c [kg/m ² s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m ²]
12	0.2400	0.2400	5.64E-0009	0.0151
1	0.2400	0.2400	7.26E-0009	0.0346
2	0.2400	0.2400	5.22E-0009	0.0472
3	0.2400	0.2400	-9.58E-0009	0.0222
4	---	---	-3.46E-0008	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

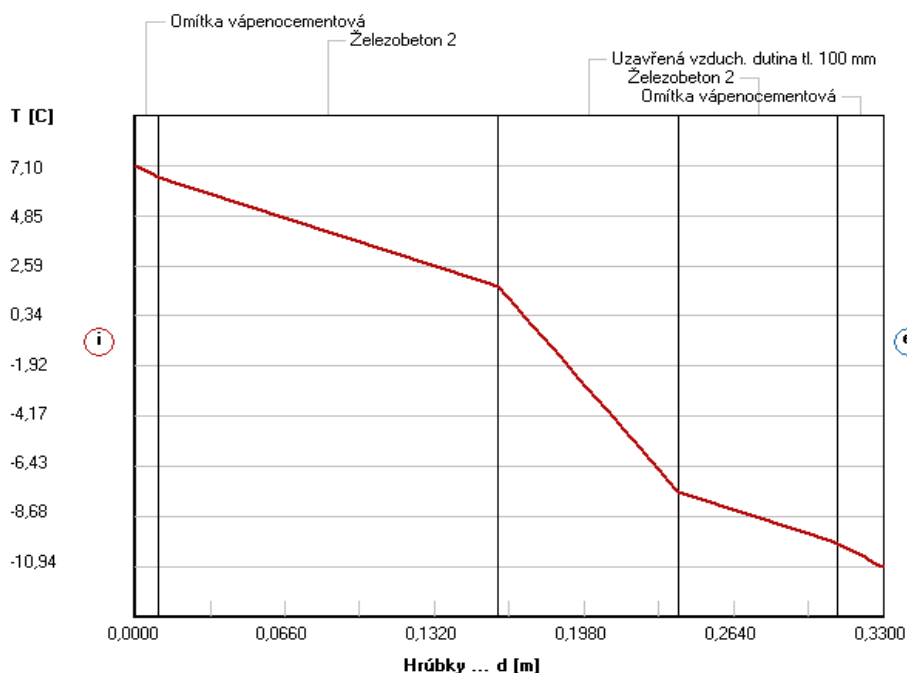
Maximálne množstvo kondenzátu $M_{c,a}$: 0.0472 kg/m²

Na konci modelového roka je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540



LEGENDA:

OBVODOVÁ STENA NEZ.

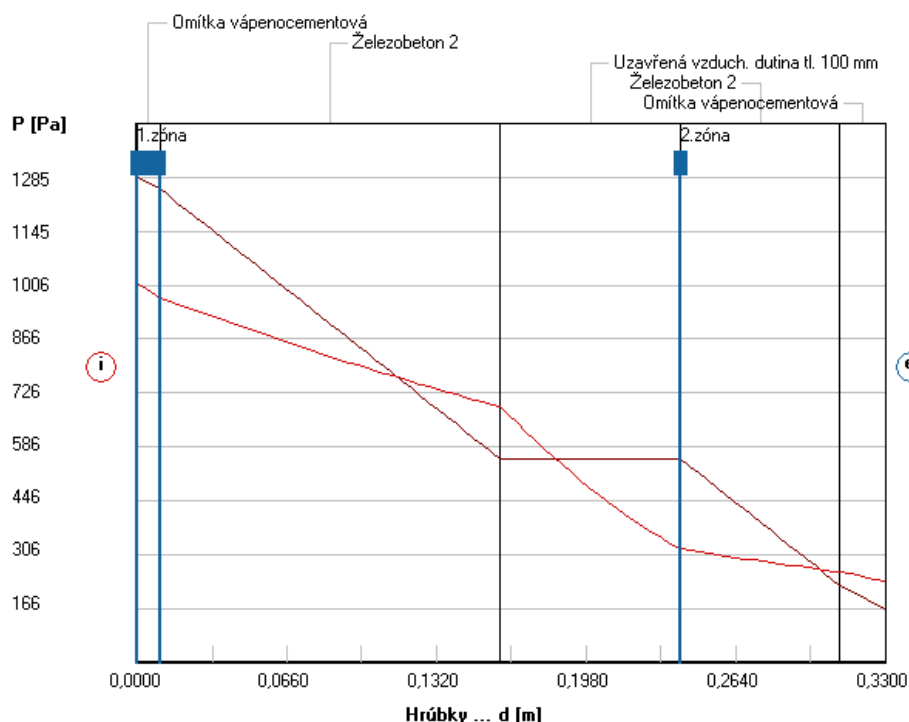
Rozloženie teplôt:

Okr. podmienky:

Interiér 20,0 C
55,0 %
Exteriér -13,0 C
84,0 %

Rozloženie tlaku vodnej pary v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540

**LEGENDA:**

OBVODOVÁ STENA NEZ...

Rozloženie tlaku:

Okr. podmienky:

Interiér 20,0 C

Exteriér -13,0 C

55,0 %

84,0 %

nasýť. tlak

teoret. tlak

skut. tlak

kond. zóna

ZÁKLADNÉ KOMPLEXNÉ TEPELNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Názov úlohy : **Obvodová stena drevená LOGGIE**

Spracovateľ : Ing. Pavol Chodúr

Zakázka : TP-02-2022

Dátum : 01.08.2022

KONTROLNÁ TLAČ VSTUPNÝCH ÚDAJOV :

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena

Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m2K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	MDF desky 1	0.0200	0.0700	1700.0	250.0	5.0	0.0000
2	Jutafool N 110	0.0002	0.3900	1700.0	440.0	210154.0	0.0000
3	Minerálny plst'	0.0700	0.0560	880.0	100.0	1.1	0.0000
4	Uzavřená vzduch	0.0250	0.1470	1010.0	1.2	0.4	0.0000
5	Dřevo měkké (t	0.0250	0.1800	2510.0	400.0	157.0	0.0000

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt R_{si} : 0.25 m²K/W
 Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová vonkajšia teplota T_e : -13.0 C
 Návrhová teplota vnútorného vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	$T_{ai}[C]$	$R_{Hi}[%]$	$P_i[Pa]$	$T_e[C]$	$R_{He}[%]$	$P_e[Pa]$
1	31	20.0	57.0	1332.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.0	60.3	1409.2	-0.2	80.5	483.4
3	31	20.0	60.3	1409.2	4.3	79.0	655.8
4	30	20.0	62.8	1467.6	10.6	75.9	969.6
5	31	20.0	67.3	1572.8	15.5	72.3	1272.5
6	30	20.0	70.7	1652.2	18.5	69.3	1475.1
7	31	20.0	72.7	1699.0	20.2	67.2	1590.0
8	31	20.0	72.0	1682.6	19.6	68.0	1550.2
9	30	20.0	67.1	1568.1	15.3	72.5	1259.8
10	31	20.0	62.0	1448.9	9.4	76.6	903.0
11	30	20.0	60.2	1406.8	3.5	79.3	622.3
12	31	20.0	59.7	1395.2	-0.6	80.7	468.9

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 5.0 %

Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.

Počet hodnotených rokov : 1

TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 1.85 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.496 W/m²K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_{kc} : 0.52 / 0.55 / 0.60 / 0.70 W/m²K

Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor konštrukcie $Z_p T$: 2.7E+0011 m/s
 Teplotný útlm konštrukcie N_y^* : 16.1
 Fázový posun teplotného kmitu Ψ^* : 2.0 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach $T_{si,p}$: 16.14 C
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach $f_{Rsi,p}$: 0.883

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	14.6	0.761	11.2	0.608	17.4	0.883	67.2
2	15.5	0.778	12.1	0.608	17.6	0.883	69.9
3	15.5	0.714	12.1	0.496	18.2	0.883	67.6
4	16.1	0.590	12.7	0.223	18.9	0.883	67.2
5	17.2	0.386	13.8	-----	19.5	0.883	69.5
6	18.0	-----	14.5	-----	19.8	0.883	71.5
7	18.5	-----	15.0	-----	20.0	0.883	72.6
8	18.3	-----	14.8	-----	20.0	0.883	72.2
9	17.2	0.402	13.7	-----	19.4	0.883	69.4
10	15.9	0.618	12.5	0.293	18.8	0.883	67.0
11	15.5	0.726	12.1	0.518	18.1	0.883	67.9
12	15.4	0.775	11.9	0.608	17.6	0.883	69.4

Poznámka: RHsi je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,
Tsi je teplota vnútorného povrchu a f,Rsi je teplotný faktor.

Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540:
(bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	16.1	11.7	11.7	-7.6	-10.2	-12.4
p [Pa]:	1285	1283	255	254	254	166
p,sat [Pa]:	1833	1376	1375	320	254	209

Pri vonkajšej výpočtovej teplote nedochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

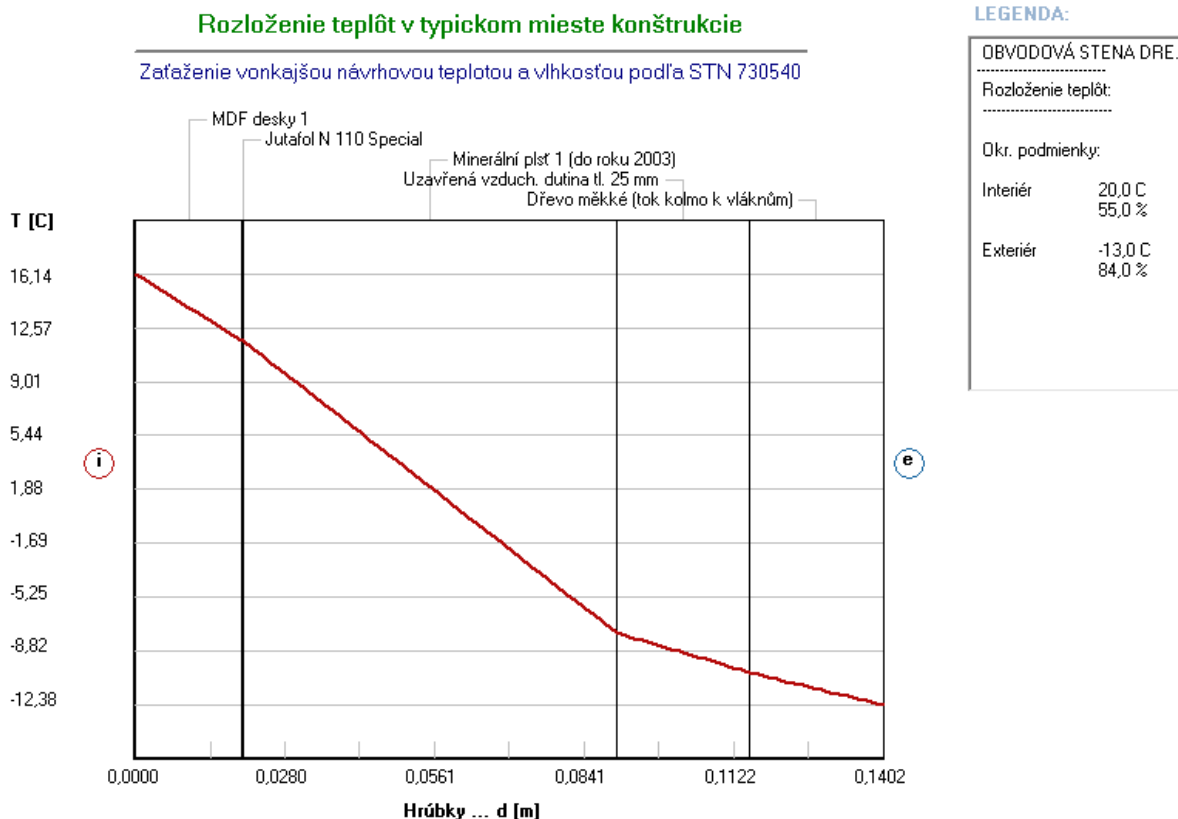
Množstvo difundujúcej vodnej pary Gd : 4.445E-0009 kg/m2s

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vlhkosti podľa STN EN ISO 13788:

Ročný cyklus č. 1

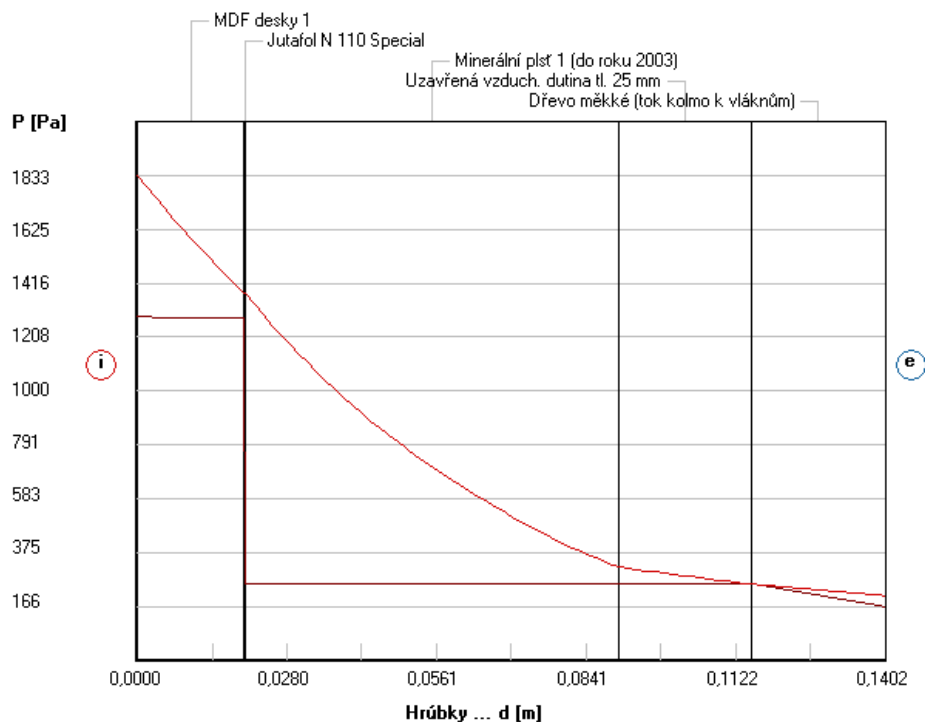
V konštrukcii nedochádza ku kondenzácii počas modelového roka.

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.



Rozloženie tlaku vodnej pary v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540



ZÁKLADNÉ KOMPLEXNÉ TEPELNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Názov úlohy : Strecha nezateplená

Spracovateľ : Ing. Pavol Chodúr

Zakázka : TP-02-2022

Dátum : 01.08.2022

KONTROLNÁ TLAČ VSTUPNÝCH ÚDAJOV :

Typ hodnotenej konštrukcie : Strop, strecha - tepelný tok zdola nahor
 Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m²K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítko vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobeton 2	0.1500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000

3	Minerální plšť	0.1000	0.0640	880.0	200.0	2.0	0.0000
4	Uzavřená vzduch	0.0500	0.2940	1010.0	1.2	0.2	0.0000
5	Plynosilikát 2	0.2400	0.2000	840.0	580.0	8.0	0.0000
6	Bitagit 40 Spe	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	50000.0	0.0000
7	Bitagit 40 Sta	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	50000.0	0.0000

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane R_{si} : 0.10 m²K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt R_{si} : 0.25 m²K/W
 Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová vonkajšia teplota T_e : -13.0 C
 Návrhová teplota vnútorného vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RH_e : 84.0 %
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RH_i : 55.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	$T_{ai}[C]$	$RH_i[%]$	$P_i[Pa]$	$T_e[C]$	$RH_e[%]$	$P_e[Pa]$
1	31	20.0	57.0	1332.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.0	60.3	1409.2	-0.2	80.5	483.4
3	31	20.0	60.3	1409.2	4.3	79.0	655.8
4	30	20.0	62.8	1467.6	10.6	75.9	969.6
5	31	20.0	67.3	1572.8	15.5	72.3	1272.5
6	30	20.0	70.7	1652.2	18.5	69.3	1475.1
7	31	20.0	72.7	1699.0	20.2	67.2	1590.0
8	31	20.0	72.0	1682.6	19.6	68.0	1550.2
9	30	20.0	67.1	1568.1	15.3	72.5	1259.8
10	31	20.0	62.0	1448.9	9.4	76.6	903.0
11	30	20.0	60.2	1406.8	3.5	79.3	622.3
12	31	20.0	59.7	1395.2	-0.6	80.7	468.9

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 5.0 %
 Počiatkový mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.
 Počet hodnotených rokov : 1

TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :**Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konštrukcie R : 3.08 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.311 W/m²K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_{kc} : 0.33 / 0.36 / 0.41 / 0.51 W/m²K
 Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor konštrukcie $Z_p T$: 2.2E+0012 m/s
 Teplotný útlm konštrukcie N_y^* : 550.4
 Fázový posun teplotného kmitu Ψ_i^* : 17.2 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach $T_{si,p}$: 17.55 C
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach $f_{Rsi,p}$: 0.926

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	14.6	0.761	11.2	0.608	18.3	0.926	63.2
2	15.5	0.778	12.1	0.608	18.5	0.926	66.2
3	15.5	0.714	12.1	0.496	18.8	0.926	64.8
4	16.1	0.590	12.7	0.223	19.3	0.926	65.6
5	17.2	0.386	13.8	-----	19.7	0.926	68.7

6	18.0	-----	14.5	-----	19.9	0.926	71.2
7	18.5	-----	15.0	-----	20.0	0.926	72.6
8	18.3	-----	14.8	-----	20.0	0.926	72.1
9	17.2	0.402	13.7	-----	19.7	0.926	68.6
10	15.9	0.618	12.5	0.293	19.2	0.926	65.1
11	15.5	0.726	12.1	0.518	18.8	0.926	65.0
12	15.4	0.775	11.9	0.608	18.5	0.926	65.7

Poznámka: RHsi je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,
Tsi je teplota vnútorného povrchu a f,Rsi je teplotný faktor.

Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540:
(bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	17.5	17.4	16.5	1.2	-0.5	-12.2	-12.4	-12.6
p [Pa]:	1285	1285	1273	1272	1272	1267	717	166
p,sat [Pa]:	2005	1993	1878	666	587	212	209	205

Pri vonkajšej výpočtovej teplote dochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá	Množstvo kondenzujúcej vodnej pary [kg/m2s]
1	0.4707	0.5500	3.262E-0008

Ročná bilancia vlhkosti:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary Mc,a: 0.281 kg/m2,rok

Množstvo vypariteľnej vodnej pary Mev,a: 0.219 kg/m2,rok

Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako 15.0 C.

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vlhkosti podľa STN EN ISO 13788:

Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii dochádza ku kondenzácii počas modelového roka.

Kondenzačná zóna č. 1

Mesiac	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá	Akt.kond./výpar. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.5500	0.5500	7.36E-0009	0.0197
11	0.5500	0.5500	1.79E-0008	0.0662
12	0.5500	0.5500	2.36E-0008	0.1295
1	0.5500	0.5500	2.42E-0008	0.1944
2	0.5500	0.5500	2.35E-0008	0.2513
3	0.5500	0.5500	1.66E-0008	0.2958
4	0.5500	0.5500	4.98E-0009	0.3087
5	0.5500	0.5500	-6.22E-0009	0.2920
6	0.5500	0.5500	-1.47E-0008	0.2538
7	0.5500	0.5500	-2.04E-0008	0.1992
8	0.5500	0.5500	-1.83E-0008	0.1502
9	0.5500	0.5500	-5.69E-0009	0.1354

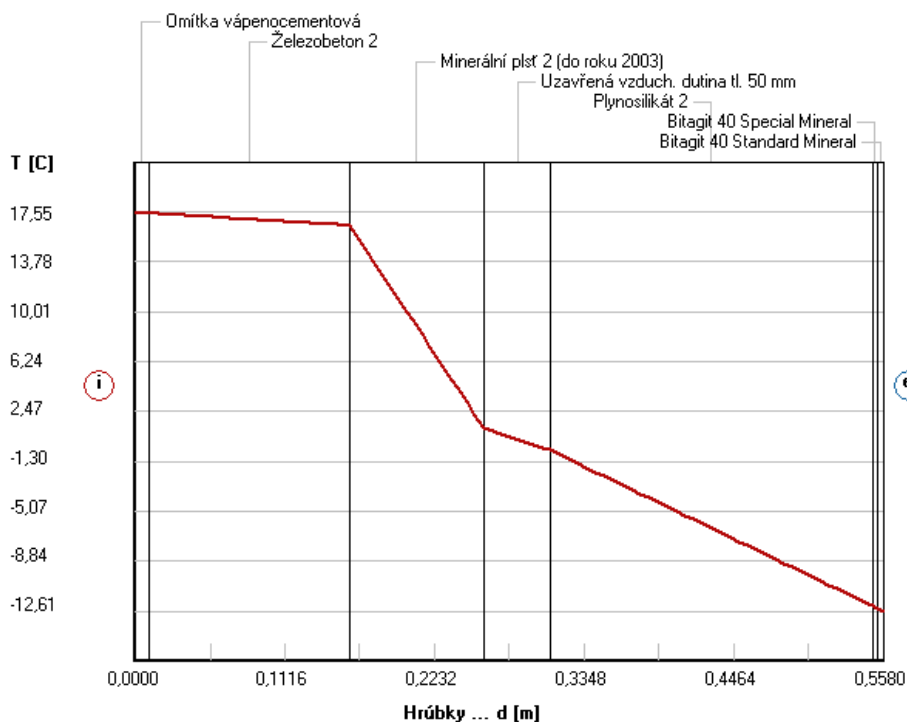
Maximálne množstvo kondenzátu Mc,a: 0.3087 kg/m2

Na konci modelového roka je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540

**LEGENDA:**

STRECHA NEZATEPLEN.

Rozloženie teplôt:

Okr. podmienky:

Interiér 20,0 C

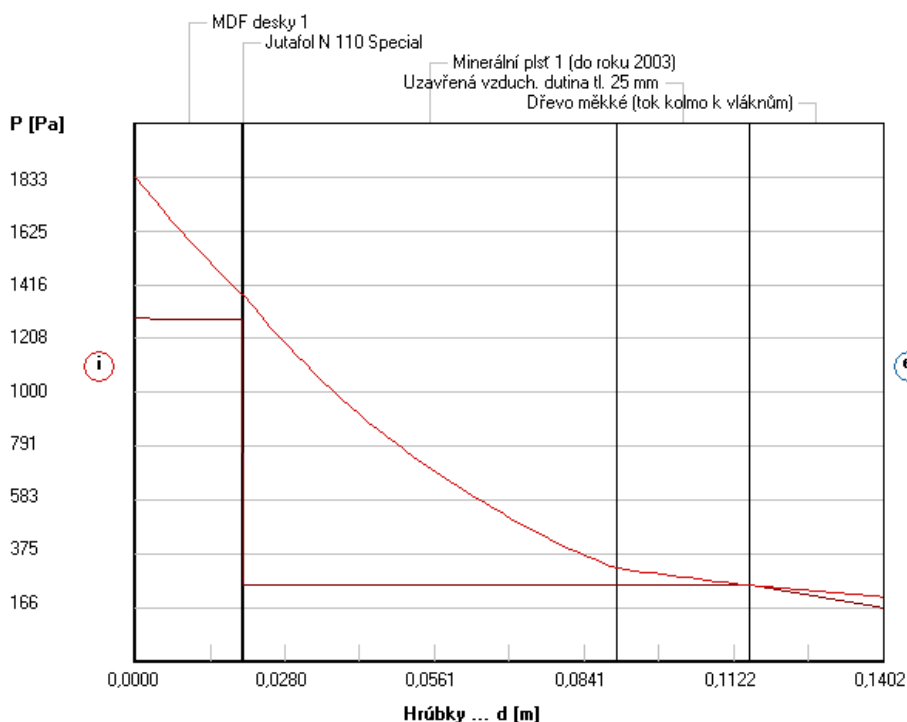
55,0 %

Exteriér -13,0 C

84,0 %

Rozloženie tlaku vodnej pary v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540

**LEGENDA:**

OBVODOVÁ STENA DRE...

Rozloženie tlaku:

Okr. podmienky:

Interiér 20,0 C

55,0 %

Exteriér -13,0 C

84,0 %

nasýt. tlak

teoret. tlak

skut. tlak

kond. zóna

ZÁKLADNÉ KOMPLEXNÉ TEPELNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Názov úlohy : **Strop do strojovne výtahovej šachty**
 Spracovateľ : Ing. Pavol Chodúr
 Zakázka : TP-02-2022
 Dátum : 01.08.2022

KONTROLNÁ TLAČ VSTUPNÝCH ÚDAJOV :

Typ hodnotenej konštrukcie : Strop, strecha - tepelný tok zdola nahor
 Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m²K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobetón 2	0.1500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rsi : 0.25 m²K/W
 Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.10 m²K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RH_i : 55.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.0	57.0	1332.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.0	60.3	1409.2	-0.2	80.5	483.4
3	31	20.0	60.3	1409.2	4.3	79.0	655.8
4	30	20.0	62.8	1467.6	10.6	75.9	969.6
5	31	20.0	67.3	1572.8	15.5	72.3	1272.5
6	30	20.0	70.7	1652.2	18.5	69.3	1475.1
7	31	20.0	72.7	1699.0	20.2	67.2	1590.0
8	31	20.0	72.0	1682.6	19.6	68.0	1550.2
9	30	20.0	67.1	1568.1	15.3	72.5	1259.8
10	31	20.0	62.0	1448.9	9.4	76.6	903.0
11	30	20.0	60.2	1406.8	3.5	79.3	622.3
12	31	20.0	59.7	1395.2	-0.6	80.7	468.9

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 5.0 %
 Počiatkový mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.
 Počet hodnotených rokov : 1

TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 0.11 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 3.278 W/m²K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce $U_{k,c}$: 3.30 / 3.33 / 3.38 / 3.48 W/m²K

Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor konštrukcie Z_{pT} : 2.4E+0010 m/s

Teplotný útlm konštrukcie N_{y^*} : 6.1

Fázový posun teplotného kmitu Ψ_{si^*} : 5.4 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach $T_{si,p}$: -0.88 C

Teplotný faktor v návrhových podmienkach $f_{Rsi,p}$: 0.367

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	14.6	0.761	11.2	0.608	5.8	0.367	100.0
2	15.5	0.778	12.1	0.608	7.2	0.367	100.0
3	15.5	0.714	12.1	0.496	10.1	0.367	100.0
4	16.1	0.590	12.7	0.223	14.1	0.367	91.6
5	17.2	0.386	13.8	-----	17.2	0.367	80.4
6	18.0	-----	14.5	-----	19.1	0.367	75.0
7	18.5	-----	15.0	-----	20.1	0.367	72.1
8	18.3	-----	14.8	-----	19.7	0.367	73.1
9	17.2	0.402	13.7	-----	17.0	0.367	80.8
10	15.9	0.618	12.5	0.293	13.3	0.367	95.0
11	15.5	0.726	12.1	0.518	9.6	0.367	100.0
12	15.4	0.775	11.9	0.608	7.0	0.367	100.0

Poznámka: RH_{si} je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,
 T_{si} je teplota vnútorného povrchu a f_{Rsi} je teplotný faktor.

Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	e
tepl.[C]:	-0.9	-1.7	-9.7
p [Pa]:	1285	1238	166
p,sat [Pa]:	567	529	267

Pri vonkajšej výpočtovej teplote dochádza k povrchovej kondenzácii vodnej pary.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá	Množstvo kondenzujúcej vodnej pary [kg/m ² s]
1	0.0000	0.0100	2.909E-0005

Ročná bilancia vlhkosti:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary $M_{c,a}$: 28.459 kg/m²,rok

Množstvo vypariteľnej vodnej pary $M_{ev,a}$: 20.512 kg/m²,rok

Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako 10.0 C.

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vlhkosti podľa STN EN ISO 13788:

Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii dochádza ku kondenzácii počas modelového roka.

Kondenzačná zóna č. 1

Mesiac	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá	Akt.kond./výpar. G_c [kg/m ² s]	Akumul.vlhkosť M_a [kg/m ²]
11	0.0000	0.0100	3.90E-0006	10.1021
12	0.0000	0.0100	9.89E-0006	36.5992
1	0.0000	0.0100	1.06E-0005	65.0536

2	0.0000	0.0100	9.71E-0006	88.5378
3	0.0000	0.0100	2.90E-0006	96.2929
4	0.0019	0.0019	-7.44E-0007	94.3639
5	0.0019	0.0019	-2.11E-0006	88.7045
6	0.0019	0.0019	-3.05E-0006	80.8068
7	0.0019	0.0019	-3.63E-0006	71.0755
8	0.0019	0.0019	-3.42E-0006	61.9159
9	0.0019	0.0019	-2.05E-0006	56.5962
10	0.0019	0.0100	-4.20E-0007	55.4702

Maximálne množstvo kondenzátu $M_{c,a}$: 96.2929 kg/m²

Na konci modelového roka je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

6.3.2 TEPELNOIZOLAČNÉ VLASTNOSTI STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ – PROJEKTOVANÝ STAV

Tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií							
č. r.	Konštrukcia		R	Požiadavka STN 73 0540 R _N	U	Požiadavka STN 73 0540 U _N	Posúdenie
			[m².K/W]	[m².K/W]	[W/m².K]	[W/m².K]	[vyhovuje /nevyhovuje]
2	Budova	Podlaha na teréne	0,98	2,5	-	-	nevyhovuje
3		Plochá strecha	-	-	0,09	0,15	vyhovuje
4		Obvodová stena + zateplenie z MV hr. 160 mm	-	-	0,17	0,22	vyhovuje
5		Obvodová stena + zateplenie z MV hr. 80 mm – bočné steny Loggie (Vetráky)	-	-	0,27	0,22	nevyhovuje
6		Obvodová stena bočná Loggie + zateplenie z MV hr. 160 mm	-	-	0,20	0,22	vyhovuje
7		Obvodová stena bočná Loggie + zateplenie z MV hr. 20 mm (Pri vstupných dverách)	-	-	0,89	0,22	nevyhovuje
8		Obv. stena drevená sendvičová Loggie + zateplenie z MV hr. 160 mm	-	-	0,15	0,22	vyhovuje
9		Okná plastové s tepelnoizolač. dvojsklom	-	-	1,35	0,85	nevyhovuje
10		Vchodové dvere plastové s tepelnoizolač. dvojsklom	-	-	1,35	0,85	nevyhovuje

Obvodové steny, ktoré sú pri vstupe zateplené kontaktným zatepl'ovacím systémom s tepelnou izoláciou z izolačných dosiek ISOVER TF PROFI hr.20 mm, nevyhovujú požiadavkám STN 73 0540. Väčšiu hrúbku tepelného izolantu nedovoľuje technické riešenie, nakoľko sa pôvodné už vymenené vchodové plastové dvere nevymieňajú. (vchodové dvere sú osadené bez rozširovacích profilov)

Obvodové steny, ktoré sú zateplené kontaktným zatepl'ovacím systémom s tepelnou izoláciou z izolačných dosiek ISOVER TF PROFI hr.80 mm, nevyhovujú požiadavkám STN 73 0540. Väčšiu hrúbku tepelného izolantu nedovoľuje technické riešenie, nakoľko sú osadené pôvodné vetracie otvory, ktoré by boli väčšou hrúbkou tepelného izolantu prekryté. (Vetracie otvory sa nezakrývajú a nenavrtávajú sa nové otvory)

ZÁKLADNÉ KOMPLEXNÉ TEPELNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Názov úlohy : **Obvodová stena LOGGIE + zateplenie z ISOVER TF PROFI hr. 20 mm**

Spracovateľ : Ing. Pavol Chodúr

Zakázka : TP-02-2022

Dátum : 01.08.2022

KONTROLNÁ TLAČ VSTUPNÝCH ÚDAJOV :

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena

Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m2K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobetón 2	0.1500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
3	Uzavřená vzduc	0.0800	0.4444	1010.0	1.2	0.1	0.0000
4	Železobetón 2	0.0700	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
5	Omítka vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
6	Lepící malta E	0.0060	0.3000	840.0	520.0	20.0	0.0000
7	Isover TF PROF	0.0200	0.0350	1140.0	150.0	1.5	0.0000
8	Výztužná vrstv	0.0040	0.7500	840.0	1000.0	50.0	0.0000
9	Omítka ETICS s	0.0020	0.7000	840.0	1750.0	90.0	0.0000

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m2K/W

dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rsi : 0.25 m2K/W

Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m2K/W

dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C

Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHi : 55.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.0	57.0	1332.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.0	60.3	1409.2	-0.2	80.5	483.4
3	31	20.0	60.3	1409.2	4.3	79.0	655.8
4	30	20.0	62.8	1467.6	10.6	75.9	969.6
5	31	20.0	67.3	1572.8	15.5	72.3	1272.5
6	30	20.0	70.7	1652.2	18.5	69.3	1475.1
7	31	20.0	72.7	1699.0	20.2	67.2	1590.0
8	31	20.0	72.0	1682.6	19.6	68.0	1550.2
9	30	20.0	67.1	1568.1	15.3	72.5	1259.8
10	31	20.0	62.0	1448.9	9.4	76.6	903.0
11	30	20.0	60.2	1406.8	3.5	79.3	622.3
12	31	20.0	59.7	1395.2	-0.6	80.7	468.9

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 5.0 %

Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.

Počet hodnotených rokov : 1

TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 0.95 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.894 W/m²K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_k : 0.91 / 0.94 / 0.99 / 1.09 W/m²K
 Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor konštrukcie Z_{pT} : 4.0E+0010 m/s
 Teplotný útlm konštrukcie Ny* : 104.0
 Fázový posun teplotného kmitu Psi* : 11.5 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach T_{si,p} : 13.34 C
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach f_{Rsi,p} : 0.798

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.6	0.761	11.2	0.608	15.5	0.798	75.8
2	15.5	0.778	12.1	0.608	15.9	0.798	77.9
3	15.5	0.714	12.1	0.496	16.8	0.798	73.5
4	16.1	0.590	12.7	0.223	18.1	0.798	70.7
5	17.2	0.386	13.8	-----	19.1	0.798	71.2
6	18.0	-----	14.5	-----	19.7	0.798	72.0
7	18.5	-----	15.0	-----	20.0	0.798	72.5
8	18.3	-----	14.8	-----	19.9	0.798	72.4
9	17.2	0.402	13.7	-----	19.1	0.798	71.2
10	15.9	0.618	12.5	0.293	17.9	0.798	70.9
11	15.5	0.726	12.1	0.518	16.7	0.798	74.2
12	15.4	0.775	11.9	0.608	15.8	0.798	77.5

Poznámka: RH_{si} je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,
 T_{si} je teplota vnútorného povrchu a f_{Rsi} je teplotný faktor.

Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	13.3	13.1	10.5	5.8	4.6	4.0	3.5	-11.7	-11.9	-11.9
p [Pa]:	1285	1257	607	606	302	245	228	223	193	166
p,sat [Pa]:	1531	1504	1273	919	846	815	785	222	220	218

Pri vonkajšej výpočtovej teplote dochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá [m]	Množstvo kondenzujúcej vodnej pary [kg/m ² s]
1	0.3560	0.3560	3.791E-0010

Ročná bilancia vlhkosti:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary M_{c,a}: 0.000 kg/m²,rok
 Množstvo vypariteľnej vodnej pary M_{ev,a}: 5.323 kg/m²,rok

Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako -10.0 C.

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vlhkosti podľa STN EN ISO 13788:

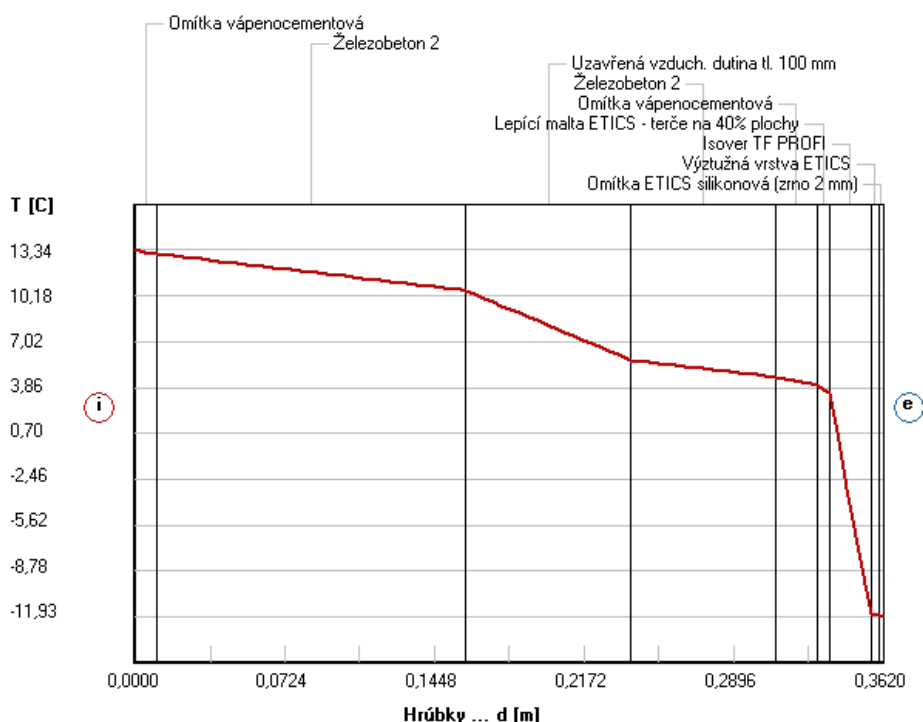
Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii nedochádza ku kondenzácií počas modelového roka.

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540



LEGENDA:

OBVODOVÁ STENA LOG..

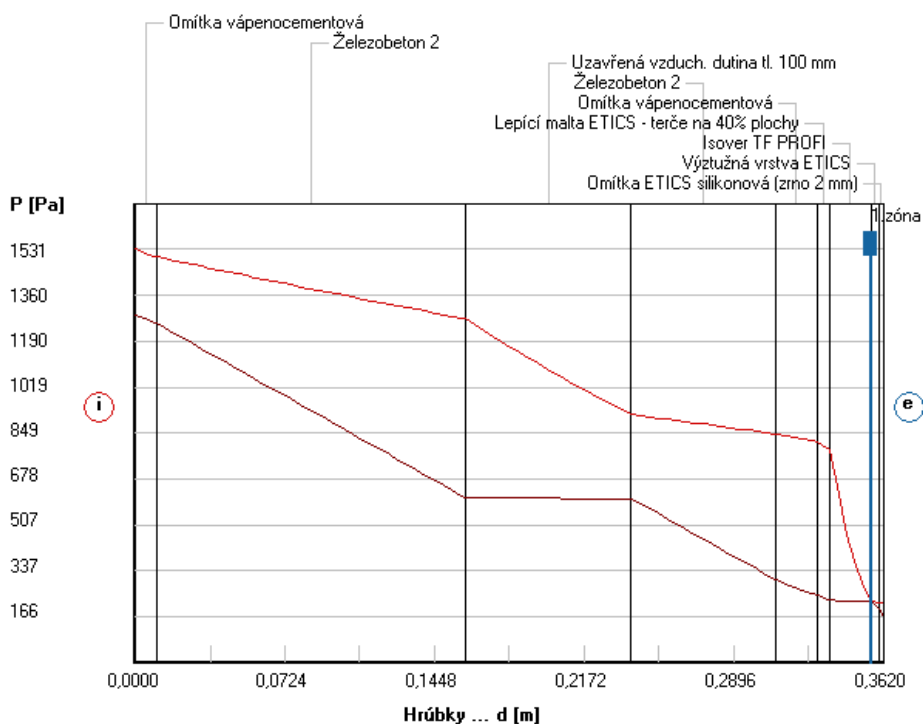
Rozloženie teplôt:

Okr. podmienky:

Interiér	20,0 C
	55,0 %
Exteriér	-13,0 C
	84,0 %

Rozloženie tlaku vodnej pary v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540



LEGENDA:

OBVODOVÁ STENA LOG..

Rozloženie tlaku:

Okr. podmienky:

Interiér	20,0 C
	55,0 %
Exteriér	-13,0 C
	84,0 %

- nasýť. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

ZÁKLADNÉ KOMPLEXNÉ TEPELNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Názov úlohy : **Obvodová stena LOGGIE + zateplenie z ISOVER TF PROFI hr. 160 mm**

Spracovateľ : Ing. Pavol Chodúr

Zakázka : TP-02-2022

Dátum : 01.08.2022

KONTROLNÁ TLAČ VSTUPNÝCH ÚDAJOV :

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m²K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobetón 2	0.1500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
3	Uzavřená vzduch	0.0800	0.4444	1010.0	1.2	0.1	0.0000
4	Železobetón 2	0.0700	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
5	Omítka vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
6	Lepicí malta E	0.0060	0.3000	840.0	520.0	20.0	0.0000
7	Isover TF PROF	0.1600	0.0350	1140.0	150.0	1.5	0.0000
8	Výztužná vrstva	0.0040	0.7500	840.0	1000.0	50.0	0.0000
9	Omítka ETICS s	0.0020	0.7000	840.0	1750.0	90.0	0.0000

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rsi : 0.25 m²K/W
 Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RH_i : 55.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.0	57.0	1332.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.0	60.3	1409.2	-0.2	80.5	483.4
3	31	20.0	60.3	1409.2	4.3	79.0	655.8
4	30	20.0	62.8	1467.6	10.6	75.9	969.6
5	31	20.0	67.3	1572.8	15.5	72.3	1272.5
6	30	20.0	70.7	1652.2	18.5	69.3	1475.1
7	31	20.0	72.7	1699.0	20.2	67.2	1590.0
8	31	20.0	72.0	1682.6	19.6	68.0	1550.2
9	30	20.0	67.1	1568.1	15.3	72.5	1259.8
10	31	20.0	62.0	1448.9	9.4	76.6	903.0
11	30	20.0	60.2	1406.8	3.5	79.3	622.3
12	31	20.0	59.7	1395.2	-0.6	80.7	468.9

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 5.0 %
 Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.
 Počet hodnotených rokov : 1

TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 4.95 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.195 W/m²K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
 Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor konštrukcie Z_{pT} : 4.1E+0010 m/s
 Teplotný útlm konštrukcie Ny* : 1051.5
 Fázový posun teplotného kmitu Psi* : 16.9 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach T_{si,p} : 18.43 C
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach f_{Rsi,p} : 0.952

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.6	0.761	11.2	0.608	18.9	0.952	60.9
2	15.5	0.778	12.1	0.608	19.0	0.952	64.0
3	15.5	0.714	12.1	0.496	19.3	0.952	63.2
4	16.1	0.590	12.7	0.223	19.6	0.952	64.6
5	17.2	0.386	13.8	-----	19.8	0.952	68.2
6	18.0	-----	14.5	-----	19.9	0.952	71.0
7	18.5	-----	15.0	-----	20.0	0.952	72.7
8	18.3	-----	14.8	-----	20.0	0.952	72.1
9	17.2	0.402	13.7	-----	19.8	0.952	68.0
10	15.9	0.618	12.5	0.293	19.5	0.952	64.0
11	15.5	0.726	12.1	0.518	19.2	0.952	63.2
12	15.4	0.775	11.9	0.608	19.0	0.952	63.5

Poznámka: RH_{si} je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,
 T_{si} je teplota vnútorného povrchu a f_{Rsi} je teplotný faktor.

Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	18.4	18.4	17.8	16.6	16.4	16.2	16.1	-12.7	-12.7	-12.7
p [Pa]:	1285	1258	626	624	329	274	256	222	192	166
p _{sat} [Pa]:	2119	2110	2032	1892	1858	1843	1829	203	203	203

Pri vonkajšej výpočtovej teplote dochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá [m]	Množstvo kondenzujúcej vodnej pary [kg/m ² s]
1	0.4960	0.4960	9.970E-0009

Ročná bilancia vlhkosti:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary M_{c,a}: 0.007 kg/m²,rok
 Množstvo vypariteľnej vodnej pary M_{ev,a}: 4.999 kg/m²,rok
 Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako -5.0 C.

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vlhkosti podľa STN EN ISO 13788:

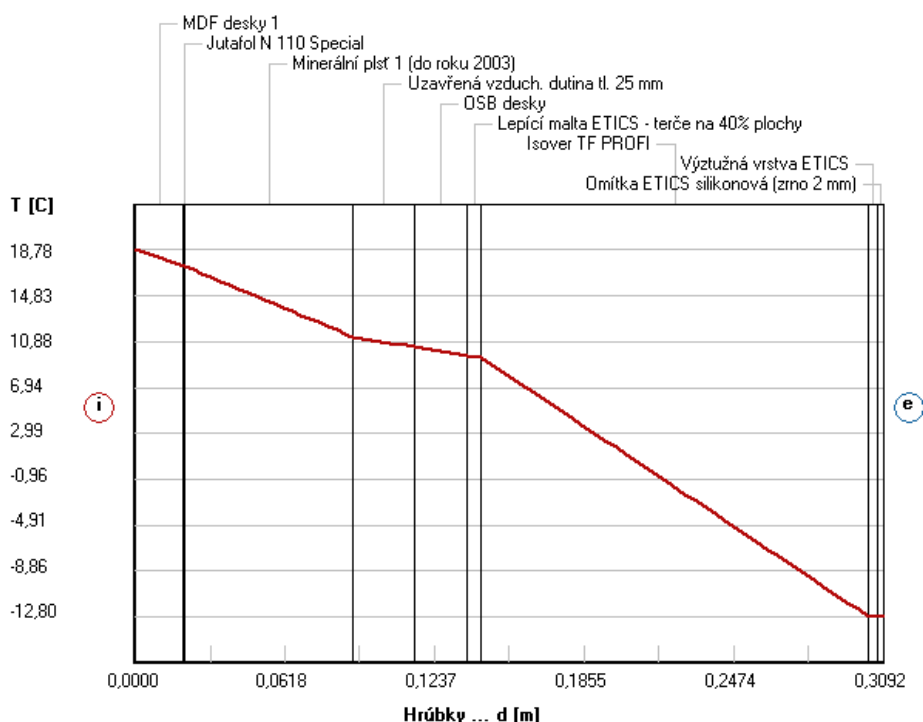
Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii nedochádza ku kondenzácií počas modelového roka.

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540

**LEGENDA:**

OBVODOVÁ STENA DRE...

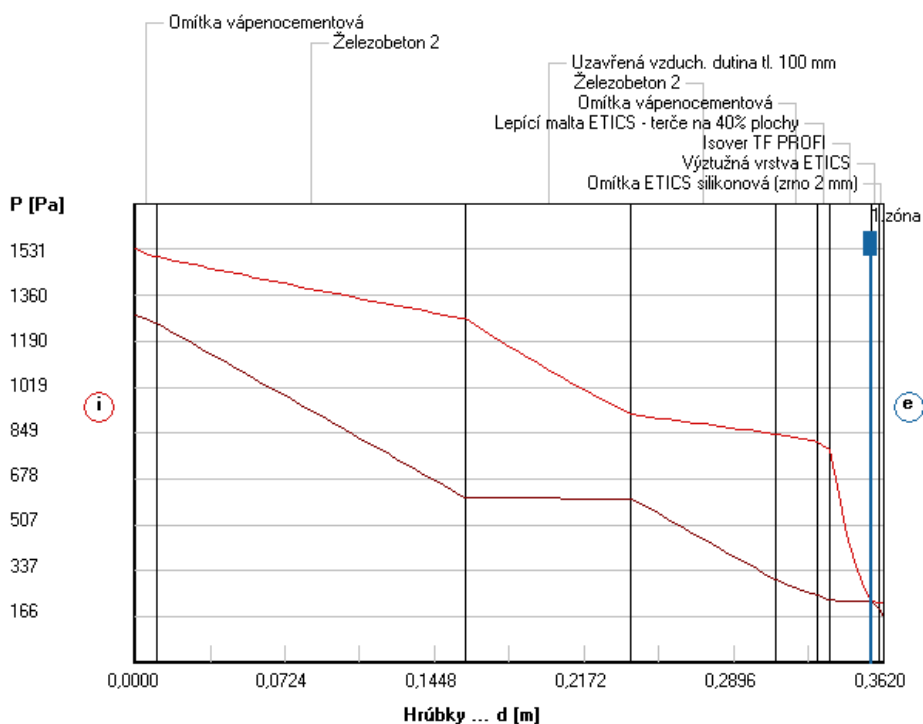
Rozloženie teplôt:

Okr. podmienky:

Interiér	20,0 C
	55,0 %
Exteriér	-13,0 C
	84,0 %

Rozloženie tlaku vodnej pary v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540

**LEGENDA:**

OBVODOVÁ STENA LOG...

Rozloženie tlaku:

Okr. podmienky:

Interiér	20,0 C
	55,0 %
Exteriér	-13,0 C
	84,0 %

- nasýt. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

ZÁKLADNÉ KOMPLEXNÉ TEPELNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Názov úlohy : **Obvodová stena + zateplenie z ISOVER TF PROFI hr.160 mm**

Spracovateľ : Ing. Pavol Chodúr

Zakázka : TP0-02-2022

Dátum : 01.08.2022

KONTROLNÁ TLAČ VSTUPNÝCH ÚDAJOV :

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m2K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobetón 2	0.1500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
3	Pénový polysty	0.0800	0.0710	1270.0	10.0	40.0	0.0000
4	Železobetón 2	0.0700	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
5	Omítka vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
6	Lepicí malta E	0.0060	0.3000	840.0	520.0	20.0	0.0000
7	Isover TF PROF	0.1600	0.0350	1140.0	150.0	1.5	0.0000
8	Výztužná vrstv	0.0040	0.7500	840.0	1000.0	50.0	0.0000
9	Omítka ETICS s	0.0020	0.7000	840.0	1750.0	90.0	0.0000

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rsi : 0.25 m2K/W
 Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RH_i : 55.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.0	57.0	1332.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.0	60.3	1409.2	-0.2	80.5	483.4
3	31	20.0	60.3	1409.2	4.3	79.0	655.8
4	30	20.0	62.8	1467.6	10.6	75.9	969.6
5	31	20.0	67.3	1572.8	15.5	72.3	1272.5
6	30	20.0	70.7	1652.2	18.5	69.3	1475.1
7	31	20.0	72.7	1699.0	20.2	67.2	1590.0
8	31	20.0	72.0	1682.6	19.6	68.0	1550.2
9	30	20.0	67.1	1568.1	15.3	72.5	1259.8
10	31	20.0	62.0	1448.9	9.4	76.6	903.0
11	30	20.0	60.2	1406.8	3.5	79.3	622.3
12	31	20.0	59.7	1395.2	-0.6	80.7	468.9

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 5.0 %
 Počiatkový mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.
 Počet hodnotených rokov : 1

TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 5.90 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.165 W/m²K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_{kc} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K
 Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor konštrukcie Z_{pT} : 5.8E+0010 m/s
 Teplotný útlm konštrukcie Ny* : 4778.3
 Fázový posun teplotného kmitu Psi* : 18.3 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach T_{si,p} : 18.67 C
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach f_{Rsi,p} : 0.960

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.6	0.761	11.2	0.608	19.1	0.960	60.3
2	15.5	0.778	12.1	0.608	19.2	0.960	63.4
3	15.5	0.714	12.1	0.496	19.4	0.960	62.7
4	16.1	0.590	12.7	0.223	19.6	0.960	64.3
5	17.2	0.386	13.8	-----	19.8	0.960	68.1
6	18.0	-----	14.5	-----	19.9	0.960	71.0
7	18.5	-----	15.0	-----	20.0	0.960	72.7
8	18.3	-----	14.8	-----	20.0	0.960	72.1
9	17.2	0.402	13.7	-----	19.8	0.960	67.9
10	15.9	0.618	12.5	0.293	19.6	0.960	63.7
11	15.5	0.726	12.1	0.518	19.3	0.960	62.7
12	15.4	0.775	11.9	0.608	19.2	0.960	62.9

Poznámka: RH_{si} je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,
 T_{si} je teplota vnútorného povrchu a f_{Rsi} je teplotný faktor.

Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	18.7	18.6	18.1	12.1	11.9	11.8	11.6	-12.7	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1285	1266	819	490	281	242	230	205	185	166
p,sat [Pa]:	2151	2144	2077	1411	1389	1379	1369	203	202	202

Pri vonkajšej výpočtovej teplote dochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá [m]	Množstvo kondenzujúcej vodnej pary [kg/m ² s]
1	0.4960	0.4960	1.466E-0009

Ročná bilancia vlhkosti:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary M_{c,a}: 0.001 kg/m²,rok
 Množstvo vypariteľnej vodnej pary M_{ev,a}: 4.999 kg/m²,rok

Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako -10.0 C.

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vlhkosti podľa STN EN ISO 13788:

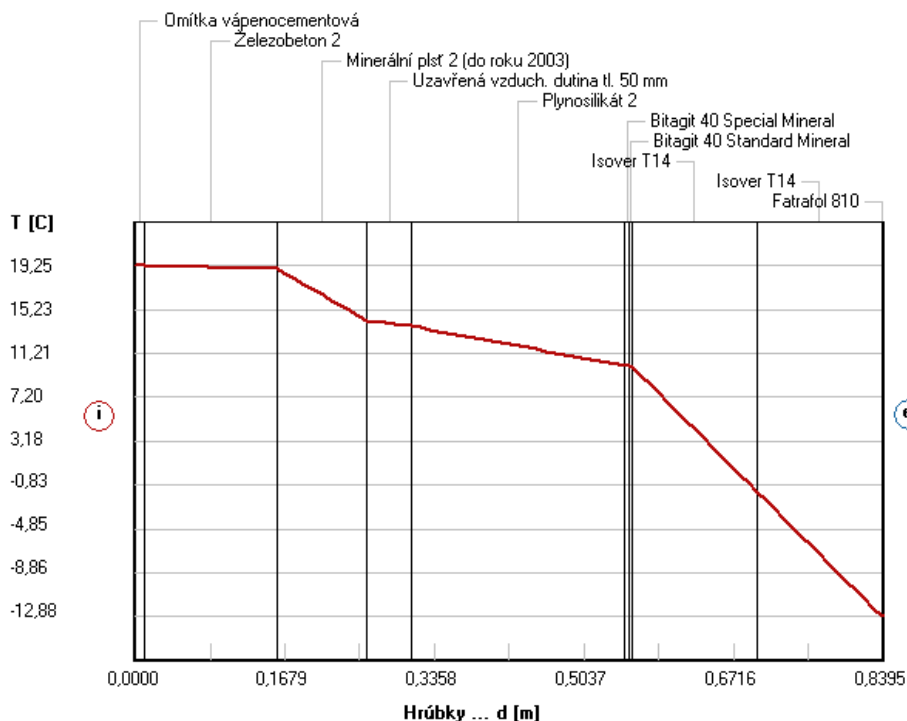
Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii nedochádza ku kondenzácií počas modelového roka.

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540

**LEGENDA:**

STRECHA ZATEPLENÁ ...

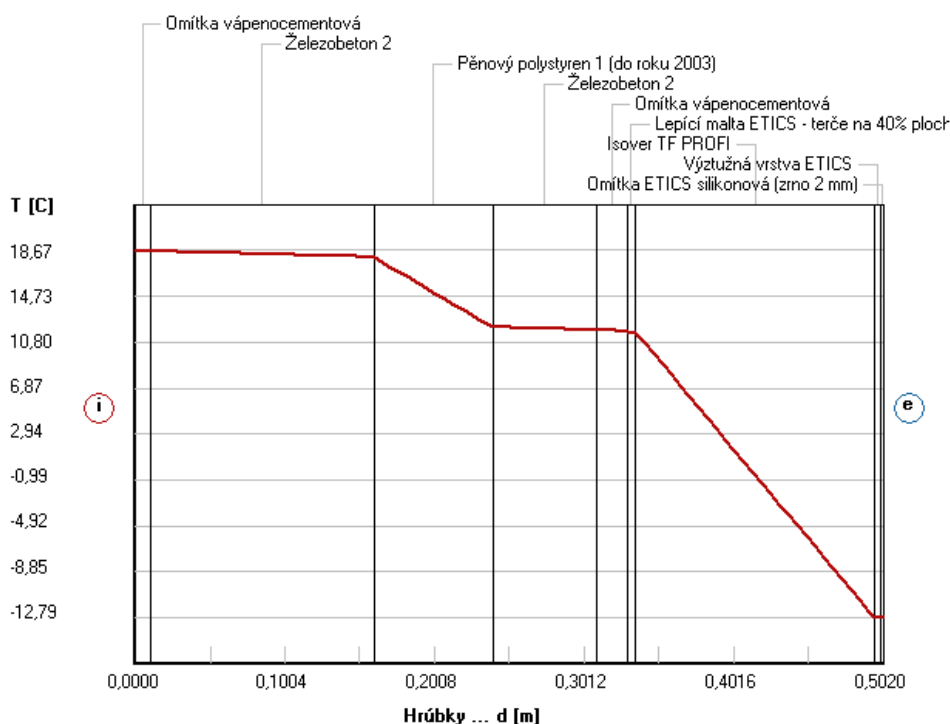
Rozloženie teplôt:

Okr. podmienky:

Interiér	20,0 C
	55,0 %
Exteriér	-13,0 C
	84,0 %

Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540

**LEGENDA:**

OBVODOVÁ STENA + Z...

Rozloženie teplôt:

Okr. podmienky:

Interiér	20,0 C
	55,0 %
Exteriér	-13,0 C
	84,0 %

ZÁKLADNÉ KOMPLEXNÉ TEPELNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Názov úlohy : **Obvodová stena + zateplenie z ISOVER TF PROFI hr.80 mm**

Spracovateľ : Ing. Pavol Chodúr

Zakázka : TP-02-2022

Dátum : 01.08.2022

KONTROLNÁ TLAČ VSTUPNÝCH ÚDAJOV :

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena

Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m2K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobetón 2	0.1500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
3	Pénový polysty	0.0800	0.0710	1270.0	10.0	40.0	0.0000
4	Železobetón 2	0.0700	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
5	Omítka vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
6	Lepící malta E	0.0060	0.3000	840.0	520.0	20.0	0.0000
7	Isover TF PROF	0.0800	0.0350	1140.0	150.0	1.5	0.0000
8	Výztužná vrstv	0.0040	0.7500	840.0	1000.0	50.0	0.0000
9	Omítka ETICS s	0.0020	0.7000	840.0	1750.0	90.0	0.0000

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m2K/W

dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rsi : 0.25 m2K/W

Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m2K/W

dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C

Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHi : 55.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.0	57.0	1332.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.0	60.3	1409.2	-0.2	80.5	483.4
3	31	20.0	60.3	1409.2	4.3	79.0	655.8
4	30	20.0	62.8	1467.6	10.6	75.9	969.6
5	31	20.0	67.3	1572.8	15.5	72.3	1272.5
6	30	20.0	70.7	1652.2	18.5	69.3	1475.1
7	31	20.0	72.7	1699.0	20.2	67.2	1590.0
8	31	20.0	72.0	1682.6	19.6	68.0	1550.2
9	30	20.0	67.1	1568.1	15.3	72.5	1259.8
10	31	20.0	62.0	1448.9	9.4	76.6	903.0
11	30	20.0	60.2	1406.8	3.5	79.3	622.3
12	31	20.0	59.7	1395.2	-0.6	80.7	468.9

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 5.0 %

Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.

Počet hodnotených rokov : 1

TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 3.61 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.265 W/m²K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_{kc} : 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 W/m²K
 Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor konštrukcie Z_{pT} : 5.7E+0010 m/s
 Teplotný útlm konštrukcie Ny* : 1734.1
 Fázový posun teplotného kmitu Psi* : 14.6 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach T_{si,p} : 17.88 C
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach f_{Rsi,p} : 0.936

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.6	0.761	11.2	0.608	18.6	0.936	62.3
2	15.5	0.778	12.1	0.608	18.7	0.936	65.4
3	15.5	0.714	12.1	0.496	19.0	0.936	64.2
4	16.1	0.590	12.7	0.223	19.4	0.936	65.2
5	17.2	0.386	13.8	-----	19.7	0.936	68.5
6	18.0	-----	14.5	-----	19.9	0.936	71.1
7	18.5	-----	15.0	-----	20.0	0.936	72.6
8	18.3	-----	14.8	-----	20.0	0.936	72.1
9	17.2	0.402	13.7	-----	19.7	0.936	68.4
10	15.9	0.618	12.5	0.293	19.3	0.936	64.7
11	15.5	0.726	12.1	0.518	18.9	0.936	64.3
12	15.4	0.775	11.9	0.608	18.7	0.936	64.8

Poznámka: RH_{si} je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,
 T_{si} je teplota vnútorného povrchu a f_{Rsi} je teplotný faktor.

Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540:
(bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	17.9	17.8	17.0	7.5	7.1	6.9	6.7	-12.6	-12.6	-12.7
p [Pa]:	1285	1266	814	481	270	231	218	206	185	166
p,sat [Pa]:	2048	2037	1936	1034	1007	996	984	205	205	204

Pri vonkajšej výpočtovej teplote dochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá [m]	Množstvo kondenzujúcej vodnej pary [kg/m ² s]
1	0.4160	0.4160	1.811E-0010

Ročná bilancia vlhkosti:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary Mc,a: 0.000 kg/m²,rok
 Množstvo vypariteľnej vodnej pary Mev,a: 5.047 kg/m²,rok
 Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako -10.0 C.

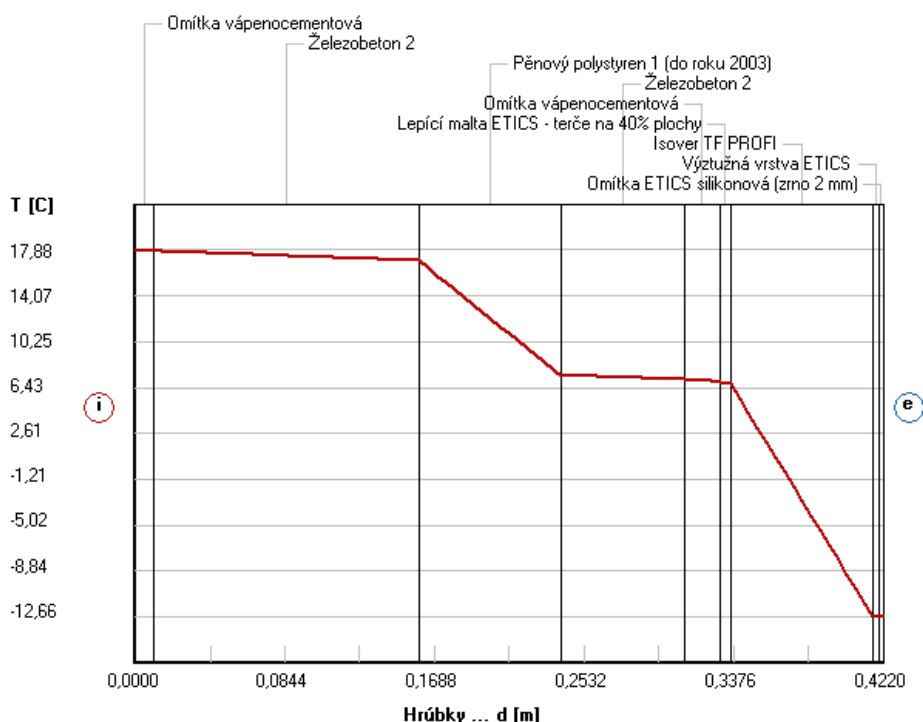
Bilancia skondenzovanej a vyparenej vlhkosti podľa STN EN ISO 13788:**Ročný cyklus č. 1**

V konštrukcii nedochádza ku kondenzácií počas modelového roka.

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540

**LEGENDA:**

OBVODOVÁ STENA + Z...

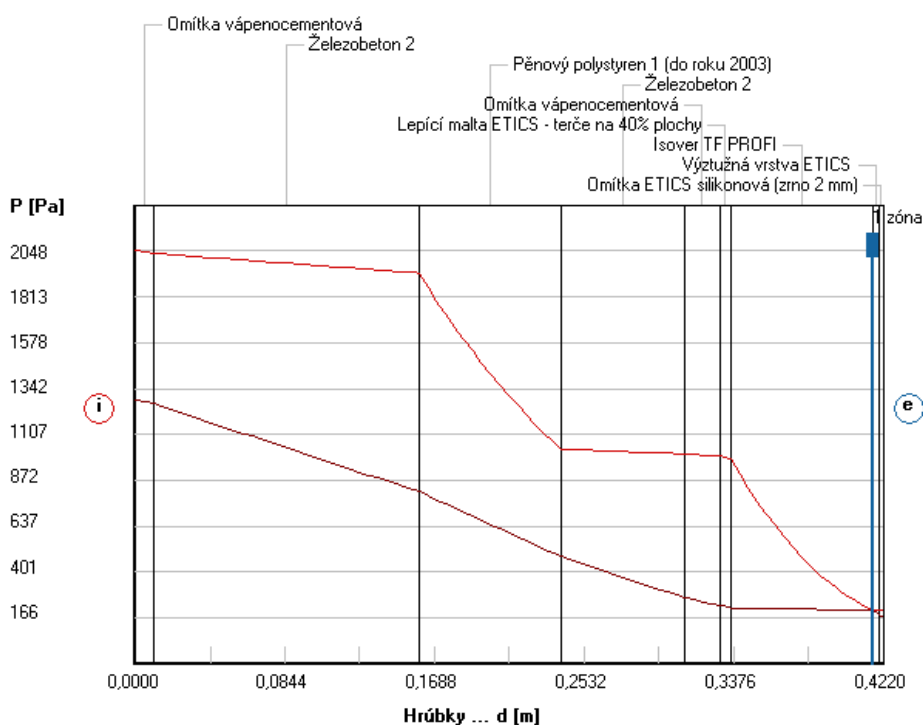
Rozloženie teplôt:

Okr. podmienky:

Interiér	20,0 C
	55,0 %
Exteriér	-13,0 C
	84,0 %

Rozloženie tlaku vodnej pary v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540

**LEGENDA:**

OBVODOVÁ STENA + Z...

Rozloženie tlaku:

Okr. podmienky:

Interiér	20,0 C
	55,0 %
Exteriér	-13,0 C
	84,0 %

- nasýt. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

ZÁKLADNÉ KOMPLEXNÉ TEPELNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Názov úlohy : **Obvodová stena drevená LOGGIE+ zateplenie z MV hr. 160 mm**
 Spracovateľ : Ing. Pavol Chodúr
 Zakázka : TP-02-2022
 Dátum : 01.08.2022

KONTROLNÁ TLAČ VSTUPNÝCH ÚDAJOV :

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena
 Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m²K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	MDF desky 1	0.0200	0.0700	1700.0	250.0	5.0	0.0000
2	Jutafoł N 110	0.0002	0.3900	1700.0	440.0	210154.0	0.0000
3	Minerálny plst'	0.0700	0.0560	880.0	100.0	1.1	0.0000
4	Uzavřená vzduc	0.0250	0.1470	1010.0	1.2	0.4	0.0000
5	OSB desky	0.0220	0.1300	1700.0	650.0	50.0	0.0000
6	Lepící malta E	0.0060	0.3000	840.0	520.0	20.0	0.0000
7	Isover TF PROF	0.1600	0.0350	1140.0	150.0	1.5	0.0000
8	Výztužná vrstv	0.0040	0.7500	840.0	1000.0	50.0	0.0000
9	Omítka ETICS s	0.0020	0.7000	840.0	1750.0	90.0	0.0000

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rsi : 0.25 m²K/W
 Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RH_i : 55.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.0	57.0	1332.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.0	60.3	1409.2	-0.2	80.5	483.4
3	31	20.0	60.3	1409.2	4.3	79.0	655.8
4	30	20.0	62.8	1467.6	10.6	75.9	969.6
5	31	20.0	67.3	1572.8	15.5	72.3	1272.5
6	30	20.0	70.7	1652.2	18.5	69.3	1475.1
7	31	20.0	72.7	1699.0	20.2	67.2	1590.0
8	31	20.0	72.0	1682.6	19.6	68.0	1550.2
9	30	20.0	67.1	1568.1	15.3	72.5	1259.8
10	31	20.0	62.0	1448.9	9.4	76.6	903.0
11	30	20.0	60.2	1406.8	3.5	79.3	622.3
12	31	20.0	59.7	1395.2	-0.6	80.7	468.9

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 5.0 %
 Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.
 Počet hodnotených rokov : 1

TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :

Teplný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Teplný odpor konštrukcie R : 6.48 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.150 W/m²K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K
 Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou priarážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor konštrukcie Z_{pT} : 2.6E+0011 m/s
 Teplotný útlm konštrukcie N_y* : 281.1
 Fázový posun teplotného kmitu Psi* : 11.4 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach T_{si,p} : 18.78 C
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach f_{Rsi,p} : 0.963

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.6	0.761	11.2	0.608	19.2	0.963	60.0
2	15.5	0.778	12.1	0.608	19.3	0.963	63.2
3	15.5	0.714	12.1	0.496	19.4	0.963	62.5
4	16.1	0.590	12.7	0.223	19.7	0.963	64.2
5	17.2	0.386	13.8	-----	19.8	0.963	68.0
6	18.0	-----	14.5	-----	19.9	0.963	70.9
7	18.5	-----	15.0	-----	20.0	0.963	72.7
8	18.3	-----	14.8	-----	20.0	0.963	72.1
9	17.2	0.402	13.7	-----	19.8	0.963	67.8
10	15.9	0.618	12.5	0.293	19.6	0.963	63.5
11	15.5	0.726	12.1	0.518	19.4	0.963	62.5
12	15.4	0.775	11.9	0.608	19.2	0.963	62.6

Poznámka: RH_{si} je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,
 T_{si} je teplota vnútorného povrchu a f_{Rsi} je teplotný faktor.

Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540:
(bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	18.8	17.4	17.4	11.3	10.5	9.6	9.5	-12.8	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1285	1283	211	209	209	183	181	175	170	166
p _{sat} [Pa]:	2166	1985	1984	1337	1265	1197	1190	202	202	202

Pri vonkajšej výpočtovej teplote nedochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Množstvo difundujúcej vodnej pary G_d : 4.637E-0009 kg/m²s

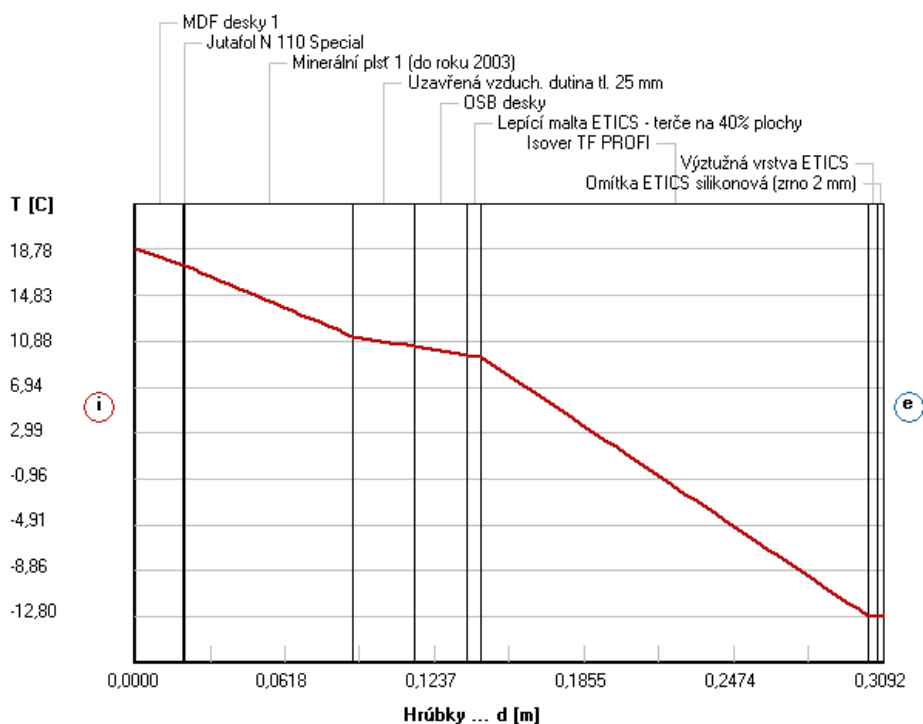
Bilancia skondenzovanej a vyparenej vlhkosti podľa STN EN ISO 13788:**Ročný cyklus č. 1**

V konštrukcii nedochádza ku kondenzácií počas modelového roka.

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540



LEGENDA:

OBVODOVÁ STENA DRE...

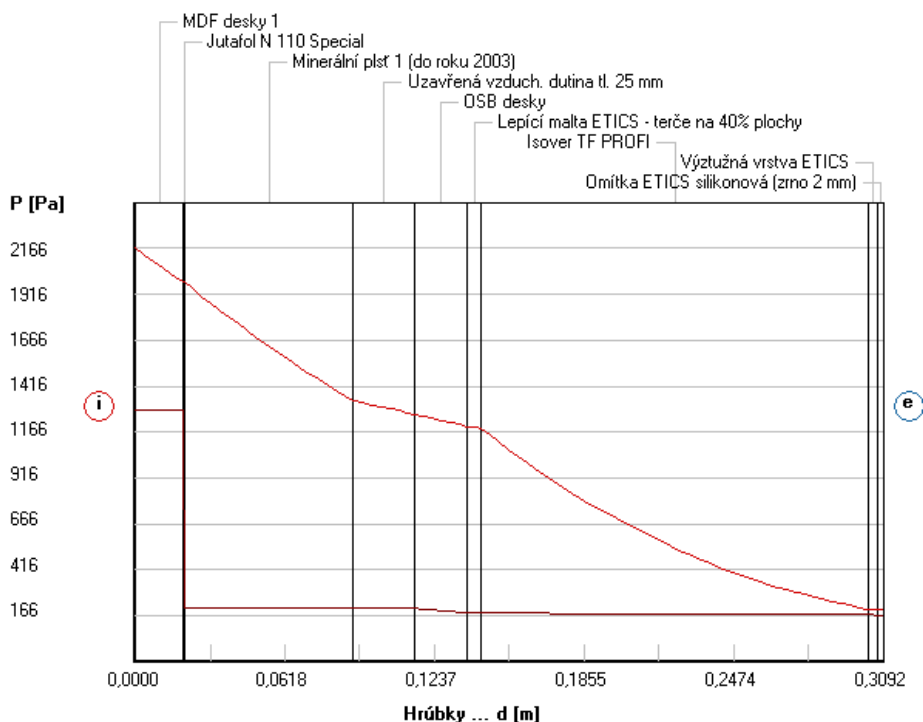
Rozloženie teplôt:

Okr. podmienky:

Interiér	20,0 C
	55,0 %
Exteriér	-13,0 C
	84,0 %

Rozloženie tlaku vodnej pary v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540



LEGENDA:

OBVODOVÁ STENA DRE...

Rozloženie tlaku:

Okr. podmienky:

Interiér	20,0 C
	55,0 %
Exteriér	-13,0 C
	84,0 %

- nasýt. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

ZÁKLADNÉ KOMPLEXNÉ TEPELNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Názov úlohy : **Strecha zateplená 2 x Isover T14 hr. 280 mm**
Spracovateľ : Ing. Pavol Chodúr
Zakázka : TP-02-2022
Dátum : 01.08.2022

KONTROLNÁ TLAČ VSTUPNÝCH ÚDAJOV :

Typ hodnotenej konštrukcie : Strop, strecha - tepelný tok zdola nahor
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m2K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobetón 2	0.1500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
3	Minerálny plst'	0.1000	0.0640	880.0	200.0	2.0	0.0000
4	Uzavřená vzduc	0.0500	0.2940	1010.0	1.2	0.2	0.0000
5	Plynosilikát 2	0.2400	0.2000	840.0	580.0	8.0	0.0000
6	Bitagit 40 Spe	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	50000.0	0.0000
7	Bitagit 40 Sta	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	50000.0	0.0000
8	Isover T14	0.1400	0.0370	1150.0	150.0	1.0	0.0000
9	Isover T14	0.1400	0.0370	1150.0	150.0	1.0	0.0000
10	Fatrafol 810	0.0015	0.3500	1470.0	1313.0	24000.0	0.0000

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rsi : 0.25 m2K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m2K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHl : 55.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.0	57.0	1332.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.0	60.3	1409.2	-0.2	80.5	483.4
3	31	20.0	60.3	1409.2	4.3	79.0	655.8
4	30	20.0	62.8	1467.6	10.6	75.9	969.6
5	31	20.0	67.3	1572.8	15.5	72.3	1272.5
6	30	20.0	70.7	1652.2	18.5	69.3	1475.1
7	31	20.0	72.7	1699.0	20.2	67.2	1590.0
8	31	20.0	72.0	1682.6	19.6	68.0	1550.2
9	30	20.0	67.1	1568.1	15.3	72.5	1259.8
10	31	20.0	62.0	1448.9	9.4	76.6	903.0
11	30	20.0	60.2	1406.8	3.5	79.3	622.3
12	31	20.0	59.7	1395.2	-0.6	80.7	468.9

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 5.0 %
Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.
Počet hodnotených rokov : 1

TLAČ VÝSLEDKOV VÝPOČTU :

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 10.65 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.093 W/m²K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_k : 0.11 / 0.14 / 0.19 / 0.29 W/m²K
 Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor konštrukcie Z_{pT} : 2.4E+0012 m/s
 Teplotný útlm konštrukcie Ny* : 57065.6
 Fázový posun teplotného kmitu Psi* : 7.3 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach T_{si,p} : 19.25 C
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach f_{Rsi,p} : 0.977

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.6	0.761	11.2	0.608	19.5	0.977	58.8
2	15.5	0.778	12.1	0.608	19.5	0.977	62.1
3	15.5	0.714	12.1	0.496	19.6	0.977	61.7
4	16.1	0.590	12.7	0.223	19.8	0.977	63.6
5	17.2	0.386	13.8	-----	19.9	0.977	67.7
6	18.0	-----	14.5	-----	20.0	0.977	70.9
7	18.5	-----	15.0	-----	20.0	0.977	72.7
8	18.3	-----	14.8	-----	20.0	0.977	72.0
9	17.2	0.402	13.7	-----	19.9	0.977	67.5
10	15.9	0.618	12.5	0.293	19.8	0.977	62.9
11	15.5	0.726	12.1	0.518	19.6	0.977	61.6
12	15.4	0.775	11.9	0.608	19.5	0.977	61.5

Poznámka: RH_{si} je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,
 T_{si} je teplota vnútorného povrchu a f_{Rsi} je teplotný faktor.

Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540:
(bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	e
tepl.[C]:	19.2	19.2	18.9	14.2	13.7	10.1	10.0	10.0	-1.5	-12.9	-12.9
p [Pa]:	1285	1285	1274	1273	1273	1268	763	258	258	257	166
p,sat [Pa]:	2230	2226	2186	1620	1567	1234	1229	1225	541	200	200

Pri vonkajšej výpočtovej teplote dochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá [m]	Množstvo kondenzujúcej vodnej pary [kg/m ² s]
1	0.5500	0.5500	1.023E-0009
2	0.8380	0.8380	3.270E-0010

Ročná bilancia vlhkosti:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary Mc,a: 0.001 kg/m²,rok
 Množstvo vypariteľnej vodnej pary Mev,a: 0.052 kg/m²,rok

Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako 0.0 C.

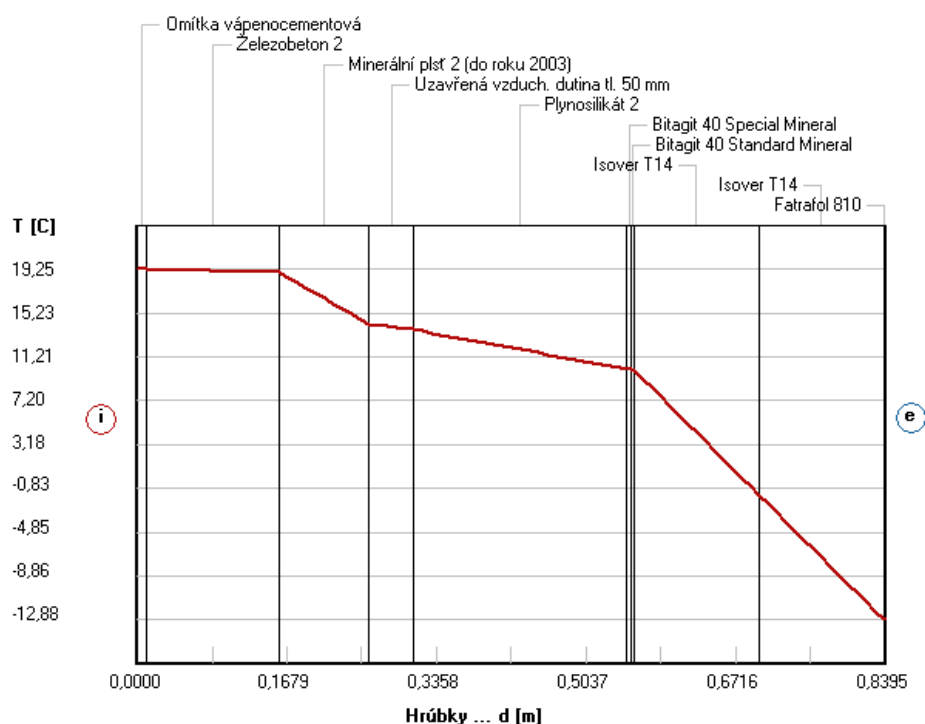
Bilancia skondenzovanej a vyparenej vlhkosti podľa STN EN ISO 13788:**Ročný cyklus č. 1**

V konštrukcii nedochádza ku kondenzácii počas modelového roka.

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540



LEGENDA:

STRECHA ZATEPLENÁ ...

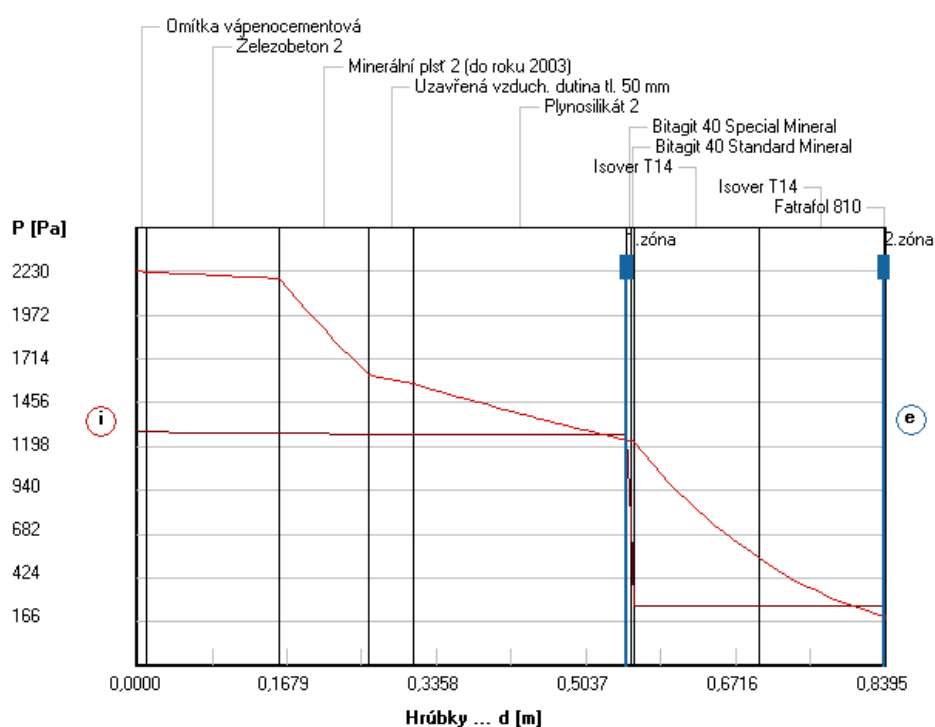
Rozloženie teplôt:

Okr. podmienky:

Interiér	20,0 C
	55,0 %
Exteriér	-13,0 C
	84,0 %

Rozloženie tlaku vodnej pary v typickom mieste konštrukcie

Zaťaženie vonkajšou návrhovou teplotou a vlhkosťou podľa STN 730540



LEGENDA:

STRECHA ZATEPLENÁ ...

Rozloženie tlaku:

Okr. podmienky:

Interiér	20,0 C
	55,0 %
Exteriér	-13,0 C
	84,0 %

- nasýt. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

6.3.3 POSÚDENIE PRIEMERNÉHO SÚČiniteľ PRECHODU TEPLA BUDOVY: $U_{e,m} = \frac{H_T}{A}$

• POVODNÝ STAV

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla vypočítaný $U_{e,m}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota od 1.1.2013 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová hodnota maximálna od 1.1.2021 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová hodnota odporúčaná od 1.1.2021 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 + Z + Z2: 2019
0,35	0,76	0,56	0,35	0,24	Nevyhovuje

• PROJEKTOVANÝ STAV

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla vypočítaný $U_{e,m}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota od 1.1.2013 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová hodnota maximálna od 1.1.2021 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová hodnota odporúčaná od 1.1.2021 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 + Z + Z2: 2019
0,34	0,39	0,56	0,35	0,24	Nevyhovuje

6.4 HYGIENICKÉ KRITÉRIUM – MINIMÁLNE TEPLoty VNÚTORNÉHO POVRCHU

Aby sa splnilo hygienické kritérium, musia mať steny, stropy a podlahy na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} .

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta \theta_{si}, (^\circ\text{C}) \quad [5]$$

kde: $\theta_{si,N}$ - je najnižšia vnútorná povrchová teplota, ktorá sa stanoví pre najmenej priaznivé vzájomné spolupôsobenie materiálovej skladby a geometrie stavebnej konštrukcie vrátane miest tepelných mostov a kútov.

$\theta_{si,80}$ - je kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80 % relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu ϕ_i .

$\Delta \theta_{si}$ - je hodnota bezpečnostnej prírážky zohľadňujúca spôsob vykurovania.

Bezpečnostná teplotná prírážka nahrádza pri posudzovaní detailov na riziko vzniku plesní bezpečnostnú vlhkovú prírážku podľa STN EN ISO 13788 $\Delta \phi_i = 5\%$

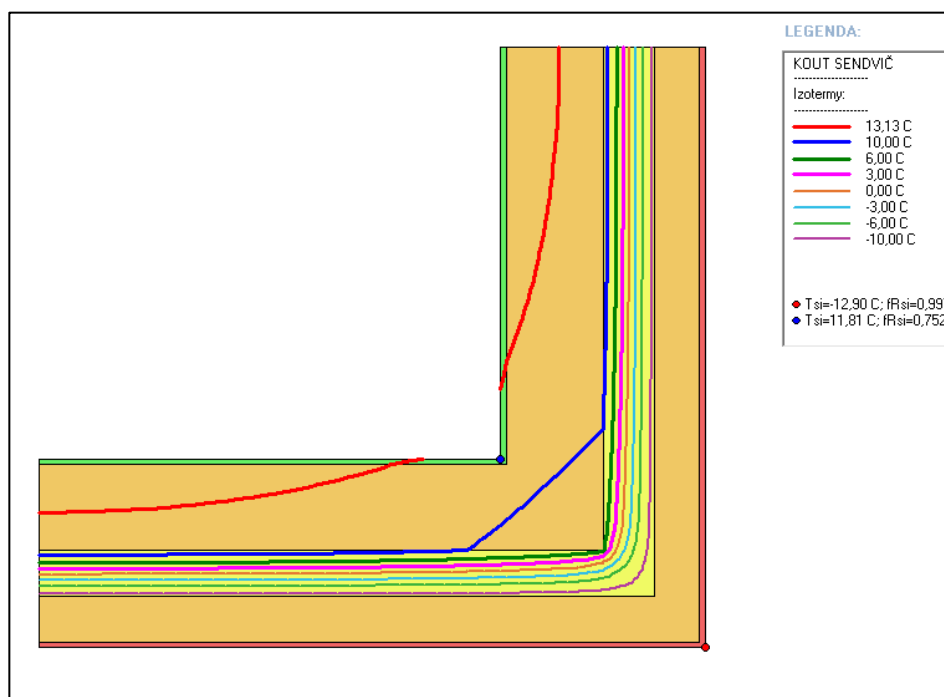
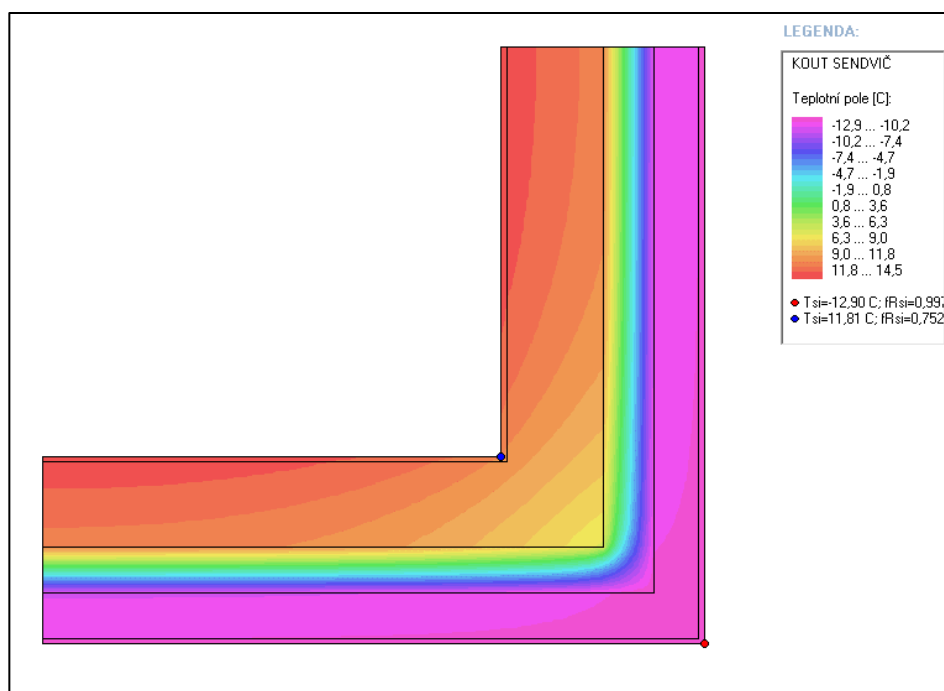
Najnižšia vnútorná povrchová teplota θ_{si} sa obvykle určí výpočtom teplotného poľa pre kritické detaily konštrukcie, ktorými sú tepelné mosty v konštrukcii podľa STN EN ISO 10211. Na posúdenie sa uvažuje výpočtová teplota vonkajšieho vzduchu podľa STN 73 0540-3, prislúchajúcej lokalite umiestnenia budovy,

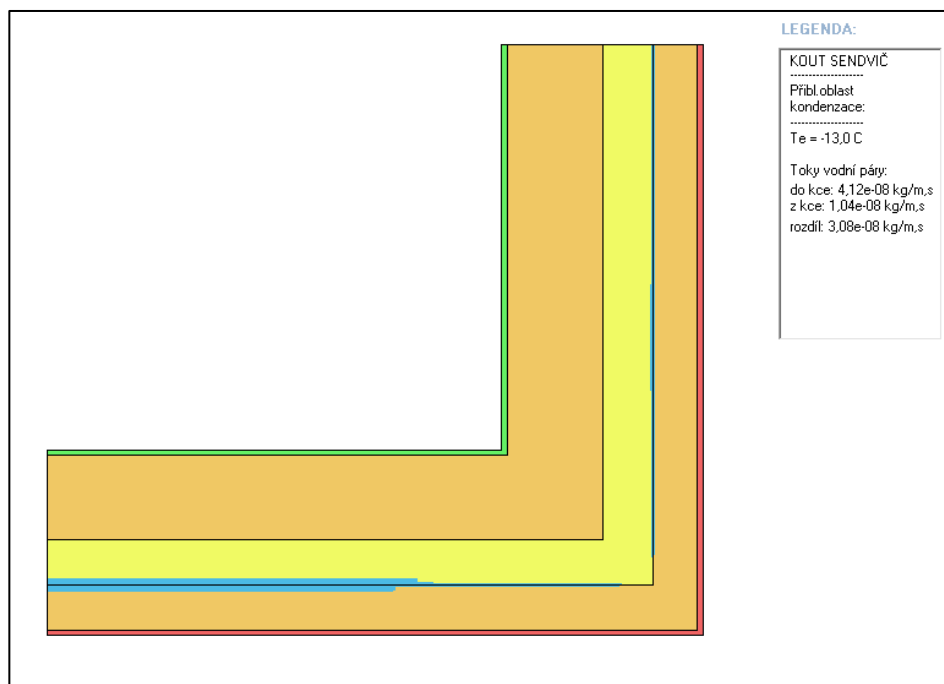
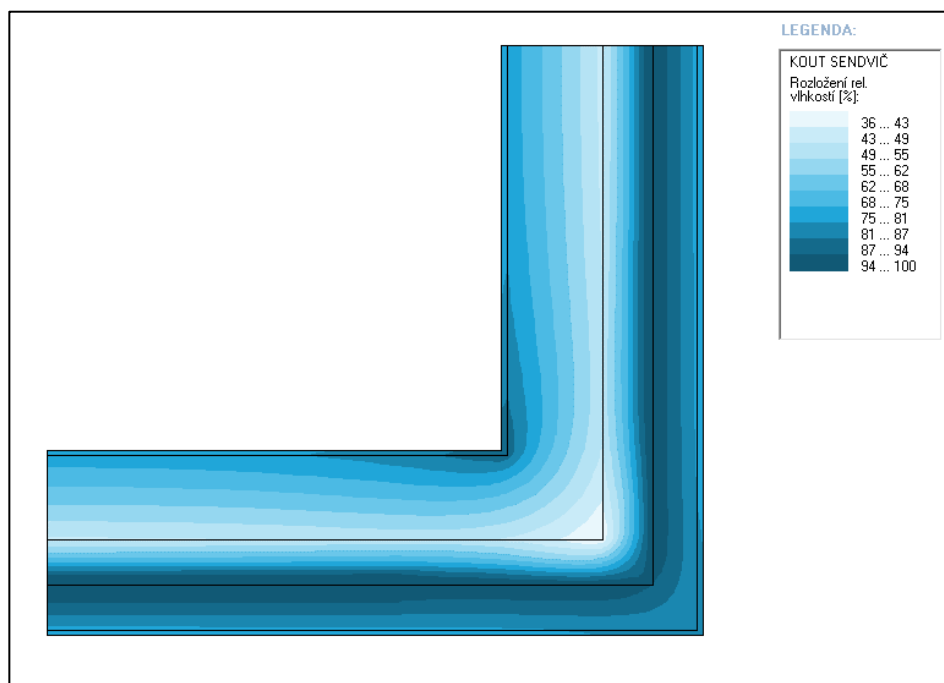
Kritickými detailmi, ktoré sú posúdené :

- Vonkajší roh (styk obvodového plášťa v nároží) – vertikálny styk

Rámy a nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i \leq 50\%$ musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\theta_{si,w} > \theta_{si,w,N} = \theta_{dp}$.

6.4.1 Kritický detail: Vonkajší roh (vertikálny styk obvodového plášťa) Pôvodný stav pred zateplením.

6.4.1.1 GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE VONKAJŠI ROH – PÔVODNÝ STAV – IZOTERMY**Povrchová teplota v rohu: $\theta_{si,min} = 11,81\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{si,N} = 13,13\text{ }^{\circ}\text{C}$ NEVYHOVUJE.****6.4.1.2 GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE VONKAJŠI ROH - PÔVODNÝ STAV – TEPLOTNÉ POLIA****Povrchová teplota v rohu: $\theta_{si,min} = 11,81\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{si,N} = 13,13\text{ }^{\circ}\text{C}$ NEVYHOVUJE.**

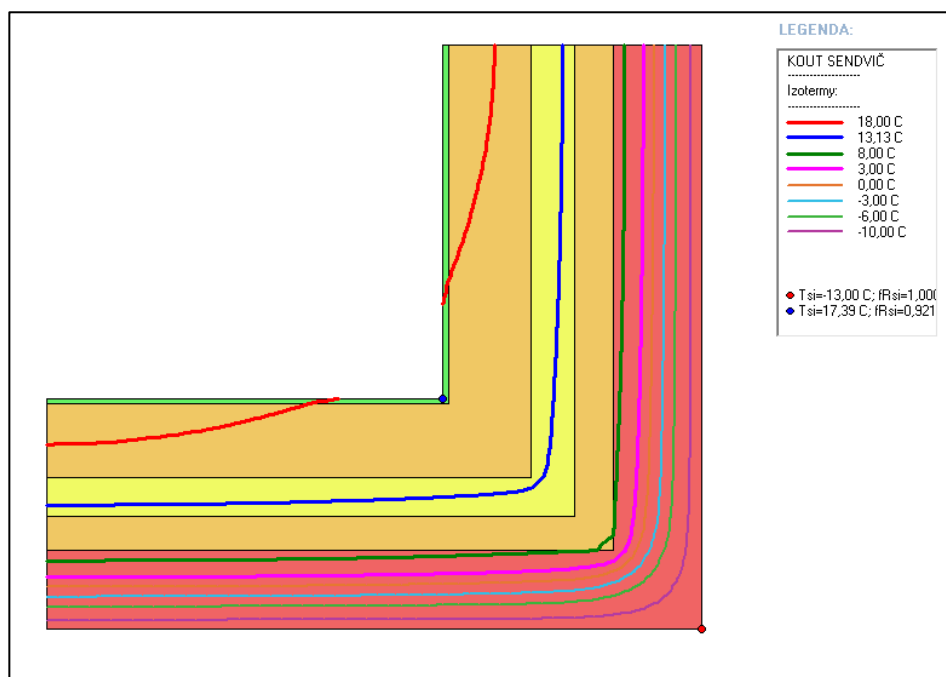
6.4.1.3 GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE VONKAJŠI ROH - PÔVODNÝ STAV – OBLAST KONDENZÁCIE**6.4.1.4 GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE VONKAJŠI ROH - PÔVODNÝ STAV – ROZLOŽENIE RELATÍVNEJ VLHKOSTI**

Z nasledujúcich výpočtov a grafických znázornení je zrejmé že vnútorná teplota v kúte je 11,81 °C, ktorá je nižšia od požadovanej teploty rosné bodu. V kúte dochádza ku kondenzácii čím sa vytvárajú podmienky pre vznik a rast plesní.

6.5.1 Kritický detail: Vonkajší roh (vertikálny styk obvodového plášťa) Projektovaný stav.

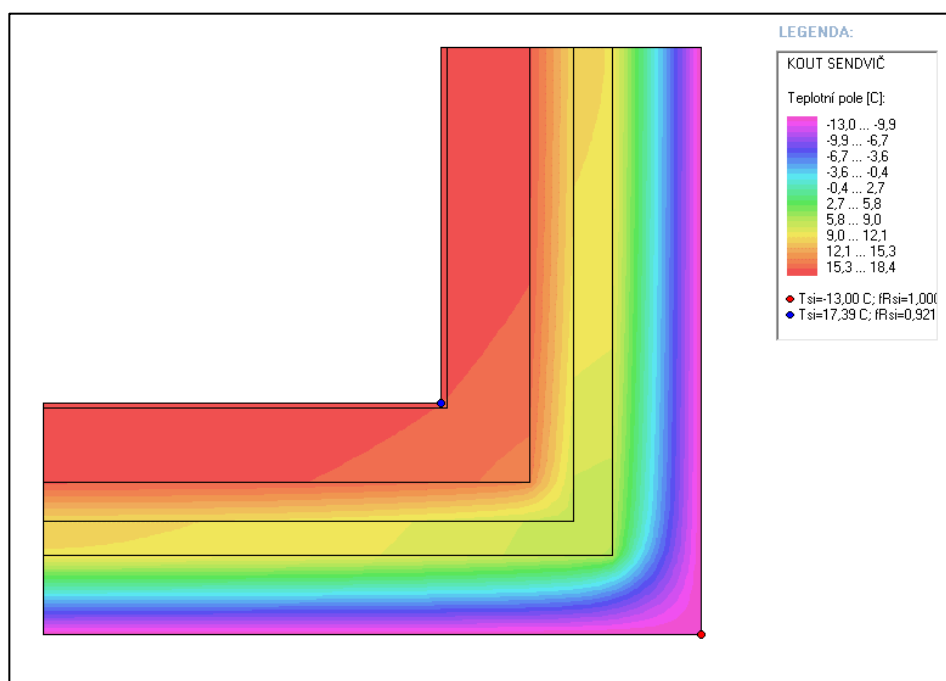
6.5.1.1 GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE VONKAJŠI ROH PROJEKTOVANÝ STAV – IZOTERMY.

Povrchová teplota v rohu: $\theta_{si,min} = 17,39\text{ }^{\circ}\text{C} > \theta_{si,N} = 13,13\text{ }^{\circ}\text{C}$ VYHOVUJE.

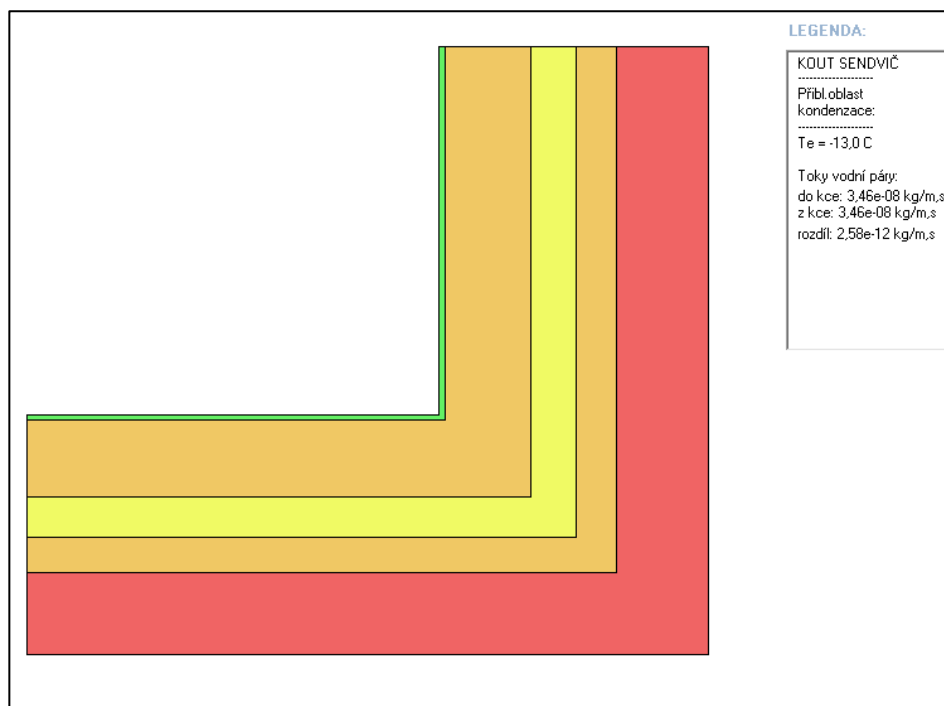


6.5.1.2 GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE VONKAJŠI ROH - PROJEKTOVANÝ STAV – TEPLITNÉ POLIA

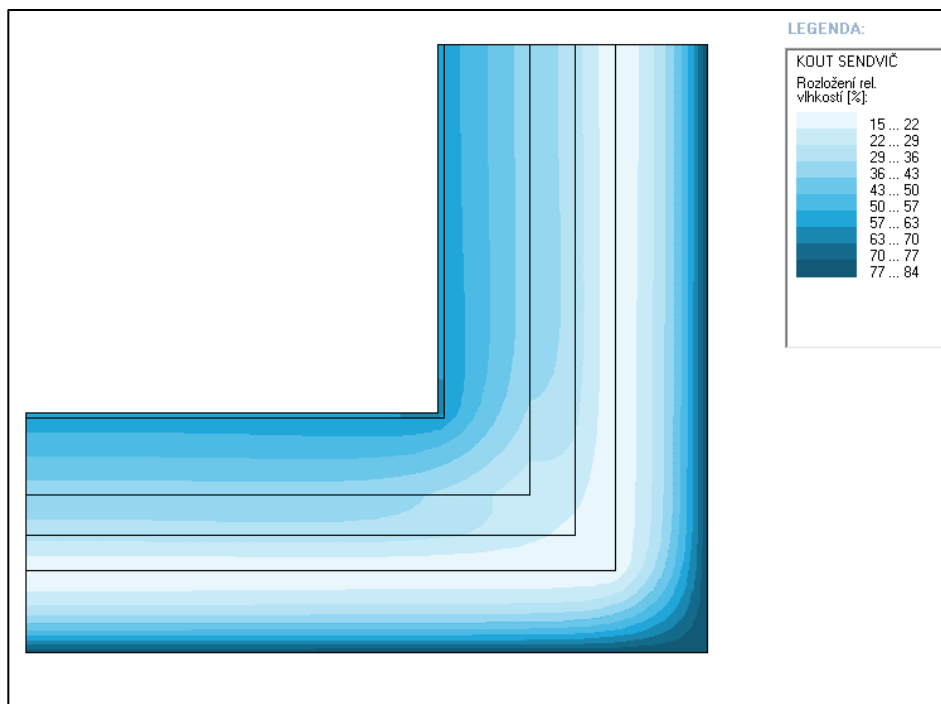
Povrchová teplota v rohu: $\theta_{si,min} = 17,39\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{si,N} = 13,13\text{ }^{\circ}\text{C}$ VYHOVUJE.



6.5.1.3 GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE VONKAJŠI ROH – PROJEKTOVANÝ STAV OBLAST KONDENZÁCIE



6.5.1.3 GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE VONKAJŠI ROH – PROJEKTOVANÝ STAV – ROZLOŽENIE RELATÍVNEJ VLHKOSTI



6.6. VÝSLEDKY POSÚDENIA KRITÉRIA NA MINIMÁLNU TEPLOTU VNÚTORNÉHO POVRCHU:

6.6.1. Vonkajší roh (styk obvodového plášt'a v nároží) – vertikálny styk

Výpočtová teplota vnútorného povrchu v pôvodnom stave v kritickom mieste detailu dosahuje teplotu:

$$\begin{aligned}\theta_{si} &\geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \\ \theta_{si,min} &= 11,81\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{si,N} = 13,13\text{ }^{\circ}\text{C}\end{aligned}\quad \text{NEVYHOVUJE}$$

Výpočtová teplota vnútorného povrchu po obnove – v kritickom mieste detailu dosahuje teplotu:

$$\begin{aligned}\theta_{si} &\geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \\ \theta_{si,min} &= 17,39\text{ }^{\circ}\text{C} > \theta_{si,N} = 13,13\text{ }^{\circ}\text{C}\end{aligned}\quad \text{VYHOVUJE.}$$

Z nasledujúcich výpočtov a grafických znázornení je zrejmé že vnútorná teplota v kúte je 17,39 °C, ktorá je vyššia od požadovanej teploty. V kúte nedochádza ku kondenzácii čím sa nevytvárajú podmienky pre vznik a rast plesní.

6.5 POŽIADAVKA STN 73 0540 : 2012 – POSÚDENIE KRITÉRIA MINIMÁLNEJ VÝMENY VZDUCHU:

POSÚDENIE – SKUTKOVÝ STAV.

Vo výpočte sa uvažovalo pre pôvodné plastové okná a vchodové dvere plastové zasklené s tepelnoizolačným dvojsklom s gumovým tesnením so súčiniteľom škárovej prievzdušnosti s hodnotou $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa}^{0,67}$.

Priemerná intenzita výmeny vzduchu v pôvodnom stave - n pre budovy do 25 m :

$$n = 0,35 \text{ l/h}$$

$$n \geq n_N = 0,5 \text{ l/h}$$

0,35 < 0,5 NEPLATÍ – požiadavka nie je splnená pre prirodzenú infiltráciu.

Požadovaná intenzita výmeny vzduchu v miestnostiach sa nedosiahne škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou). Vetrание je potrebné zabezpečiť iným spôsobom. (nútené vetranie, osadenie vetracích klapiek do okien,...)

POSÚDENIE – PROJEKTOVANÝ STAV.

Vo výpočte sa uvažovalo pre pôvodné plastové okná a vchodové dvere plastové zasklené s tepelnoizolačným dvojsklom s gumovým tesnením so súčiniteľom škárovej prievzdušnosti s hodnotou $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa}^{0,67}$.

Priemerná intenzita výmeny vzduchu v projektovanom stave - n pre budovy do 25 m :

$$n = 0,33 \text{ l/h}$$

$$n \geq n_N = 0,5 \text{ l/h}$$

0,33 < 0,5 NEPLATÍ – požiadavka nie je splnená pre prirodzenú infiltráciu.

Požadovaná intenzita výmeny vzduchu v miestnostiach sa nedosiahne škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou). Vetrание je potrebné zabezpečiť iným spôsobom. (nútené vetranie, osadenie vetracích klapiek do okien,...)

6.6 POSÚDENIE PODĽA STN 73 0540 : 2012 POSÚDENIE ENERGETICKEJ POŽIADAVKY NA BUDOVU – MERNEJ POTREBY TEPLA:

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.

Merná potreba tepla $Q_{H,nd}$ sa stanoví na neprerušované vykurovanie a na rozdiel teplôt vnútorného a vonkajšieho vzduchu ($\theta_{ai} - \theta_{ae}$) v (K) uvažovaný pri stanovení mernej tepelnej straty budovy podľa STN EN ISO 13789.

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 č 9. STN
 $Q_{H,nd}$ - merná potreba tepla vypočítaná

6.6.1 POSÚDENIE ENERGETICKEJ POŽIADAVKY – AKTUÁLNY STAV

ENERGETICKÉ KRITÉRIUM AKTUÁLNY STAV:

Energetické kritérium		$Q_{H,nd}$ [kWh/m ²]	$Q_{H,nd,r2}$ normalizovaná (požadovaná) [kWh/m ²]
Merná potreba tepla „ $Q_{H,nd}$ “ na vykurovanie		65,08	48,58
Faktor tvaru budovy: $\Sigma A_i/V_b = 0,35$	Posúdenie	Nevyhovuje	

6.6.2 POSÚDENIE ENERGETICKEJ POŽIADAVKY – PROJEKTOVANÝ STAV

ENERGETICKÉ KRITÉRIUM PROJEKTOVANÝ STAV:

Energetické kritérium		$Q_{H,nd}$ [kWh/m ²]	$Q_{H,nd,r2}$ normalizovaná (požadovaná) [kWh/m ²]
Merná potreba tepla „ $Q_{H,nd}$ “ na vykurovanie		35,02	45,01
Faktor tvaru budovy: $\Sigma A_i/V_b = 0,34$	Posúdenie	Nevyhovuje	

6.7 VÝPOČET POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

6.7.1 POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE – AKTUÁLNY STAV

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie - aktuálny stav.

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:		ZARIADENIE SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, BLOK „B“			
2	Ulica, číslo:		RÚBANISKO III, súp. č.: 2934/47, 48			
3	Obec:		Lučenec			
4	Parc. č.:		C-KN parc. č.: 7202/5			
5	Katastrálne územie:		Lučenec			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Projektové hodnotenie			
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)		2 – Bytový dom		
8		Zmiešaný účel užívania – kategória 1				
9		Zmiešaný účel užívania – kategória 2				
10		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1		%		
11		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2		%		
12		Rok kolaudácie				
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany				
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)		P 1.14 / BA-MT		
15		Šírka budovy		13,285	m	
16		Dĺžka budovy		52,65	m	
17		Výška budovy		14,67	m	
18		Počet podlaží		5		
19		Obostavaný objem		9 690,71	m³	
20		Celková podlahová plocha		3 302,90	m²	
21	Celková teplovýmenná plocha		3 368,65	m²		
22	Priemerná konštrukčná výška		2,93	m		
23	Faktor tvaru		0,35	1/m		
24	Výpočet	Výpočtová metóda		Sezónna metóda		
25		Počet dennostupňov		3 422	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 stena bez zateplenia	0,682	1 419,62	1
27		2	Bočná vystupujúca stena schodišťa bez zateplenia	0,682	40,20	1
28		3	Obvodová stena drevená sendvičová Loggie bez zateplenia	0,496	63,32	1
29		4	Bočná stena Loggie bez zateplenia	1,925	79,21	1
30		5	Bočná stena pri vstupoch na INP bez zateplenia	1,925	12,91	1
31		6	Obvodová stena oddeľujúca temperované priestory od vykurovaných priestorov (spojovacia chodba)	0,682	22,59	0,35
32		7	Obvodová stena oddeľujúca povalové priestory od vykurovaných priestorov (spojovacia chodba)	0,682	3,73	0,8
33		8				
34		9				
35	10					

36	11						
37	12						
		Strecha :					
38	1	Plochá strecha	0,311	628,18	1		
39	2	Strop do strojovne výťahu	3,278	32,40	0,5		
40	3						
41	4						
42	5						
		Podlaha :					
43	1	Podlaha na teréne	0,306	660,58	1		
44	2						
45	3						
46	4						
47	5						
		Otvorové konštrukcie :					
48	1	Plastové okná s dvojsklom,	1,35	374,29	1		
49	2	Vchodové dvere plastové s dvojsklom + plná sendvičová výplň	1,35	23,71	1		
50	3	Vchodové dvere hliníkové automatické	1,70	5,55	1		
51	4	Interiérové dvere oddeľujúce vykurované priestory od temperovaných priestorov (spojovacia chodba)	3,50	2,36	0,35		
52	5						
53	6						
54	7						
55	8						
56	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0,76	W/(m².K)		
57	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykुर. suteréne L_s				W/K		
58	Vplyv tepelných mostov ΔU			0,10	W/(m².K)		
59	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}			336,87	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}))		
60	1	Plastové okná a vchodové dvere s gumeným tesnením		1 350,56	1,0		
61	2						
62	3						
63	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)				Pa ^{0,67}		
64	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0,35	1/h		
65	Nameraná vzduchotesnosť n_{50}				1/h		
66	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0,50	1/h		
67	Rekuperačná jednotka						
68	Účinnosť rekuperačnej jednotky				%		
69	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku				m³		
70	Tep. výkon vnútorného zdroja q			5	W/m²		
71	Vnútorné tepelné zisky Qi			82 572,50	kWh/a		
	Tepelné zisky	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolektčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
72		1	Juh	320	0,765	0,5	
73		2	Juh	320	0,675	0,5	

74	3	Juh	320	0,603	0,5		
75	4	Východ	200	0,765	0,5		
76	5	Východ	200	0,675	0,5		
77	6	Východ	200	0,603	0,5		
78	7	Západ	200	0,765	0,5		
79	8	Západ	200	0,675	0,5		
80	9	Západ	200	0,603	0,5		
81	10	Sever	100	0,765	0,5		
82	11	Sever	100	0,675	0,5		
83	12	Sever	100	0,603	0,5		
84	13	JV - JZ	260	0,765	0,5		
85	14	JV - JZ	260	0,675	0,5		
86	15	JV - JZ	260	0,603	0,5	175,39	
87	16	SV - SZ	130	0,765	0,5		
88	17	SV - SZ	130	0,675	0,5		
89	18	SV - SZ	130	0,603	0,5	209,78	
90	19	Horiz.	340	0,603	0,5		
100	20						
101							
102	Solárne tepelné zisky					21 971,15	kWh/a
103	Sezónna metóda						
104	Merná tepelná strata prechodom H_t					2 548,86	W/K
105	Merná tepelná strata H_v					1 279,67	W/K
106	Faktor využitia tepelných ziskov					0,95	
107	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda					65,08	kWh/(m².a)
108	Mesačná metóda						
109	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania					3,86	°C
110	Trvanie obdobia vykurovania					212	dni
111	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania					20	°C
112	Prerušované vykurovanie (áno/nie)					áno	
113	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni						h
114	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu						h
115	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)						
116	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)						
117	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)						°C
118	Typ konštrukcie						
119	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)						J/(K.m²)
120	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie - mesačná metóda						
121	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda						kWh/(m².a)
122	Chladenie						
123	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia						°C
124	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia						°C
125	Trvanie obdobia chladenia						dni
126	Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m²						m²
127	Priemerný faktor využitia tepelných strát – chladenie - mesačná metóda						
128	Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda						kWh/(m².a)
VÝSLEDKY							
128	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)					3 828,03	W/K
129	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda					65,08	kWh/(m².a)
130	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda						kWh/(m².a)
131	Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda						kWh/(m².a)

6.7.2 POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE – AKTUÁLNY STAV

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie aktuálny stav.

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	ZARIADENIE SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, BLOK „B“		
2	Ulica, číslo:	RÚBANISKO III, súp. č.: 2934/47, 48		
3	Obec:	Lučenec		
4	Parc. č.:	C-KN parc. č.: 7202/5		
5	Katastrálne územie:	Lučenec		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie		
Výpočet potreby energie na vykurovanie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	2 – Bytový dom	
8		Celková podlahová plocha	3 302,90	m²
9		Vykurovací systém	Teplovodný	
10		Distribučný systém	Nútený obeh	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Penová	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10 až 20	mm
13		Teplotný spád	70/60	°C
14		Druh a typ rekuperácie		
15	Zdroj tepla	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17		Typ zdroja	CZT	
18		Energetický nosič	Zemný plyn	
19		Umiestnenie zdroja	mimo budovy	
20		Účinnosť výroby tepla	84	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	65,08	kWh/(m².a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Zjednodušená	
23		Podrobná metóda:		
24		Dĺžka potrubia v zóne 1		m
25		Dĺžka potrubia v zóne 2		m
26		Dĺžka potrubia v zóne 3		m
27		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0,038	W/(m.K)
28		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia		mm
29		Teplota okolitého prostredia		°C
30		Stredná teplota vykurovacej látky		°C
31		Počet prevádzkových hodín za rok		h
32		Zjednodušená metóda:		
33		Dĺžka zóny	52,65	m
34		Šírka zóny	13,285	m
35		Výška zóny	14,67	m
36		Počet podlaží v zóne	5	
37		Merná tepelná strata		W/m
38		Teplota okolitého prostredia	20	°C
39	Stredná teplota vykurovacej látky	30	°C	
40	Počet prevádzkových hodín	5 088	h	

39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	6,34 kWh/(m ² .a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	3,71 kWh/(m ² .a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	75,13 kWh/(m ² .a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (späťne získané teplo)	5,48 kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	69,65 kWh/(m ² .a)
44	Príkon čerpadiel	2 458 W
45	Čas prevádzky počas roka	4 660 h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	2,60 kWh/(m ² .a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	kWh/(m ² .a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	m ³ /s
49	Účinnosť	%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	kWh/(m ² .a)
51	Spôsob uloženia potrubia	
52	Dĺžka potrubia	m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii	
54	Čas prevádzkovania siete	h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	kWh/(m ² .a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	kWh/(m ² .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	13,27 kWh/(m ² .a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY		
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	65,08 kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	82,92 kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	82,92 kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	2,60 kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	74,06 %

6.7.3 POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY (TV) – AKTUÁLNY STAV

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	ZARIADENIE SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, BLOK „B“
2	Ulica, číslo:	RÚBANISKO III, súp. č.: 2934/47, 48
3	Obec:	Lučenec
4	Parc. č.:	C-KN parc. č.: 7202/5
5	Katastrálne územie:	Lučenec
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)		
VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy 2 – Bytový dom
8		Spôsob hodnotenia normalizované
9		Systém prípravy TV – veľkosť zásobníka v litroch CZT 1
10		Celková podlahová plocha 3 302,90 m ²
11		Distribučný systém s cirkuláciou
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov Pena

13	Zdroj tepla	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	9 mm
14		Meranie a regulácia	Automatická
15		Typ zdroja	bojler
16		Energetický nosič	Zemný plyn
17		Umiestnenie zdroja	v budove
18	Potreba tepelnej energie a energie	Účinnosť výroby tepla	84 %
19		Potrebný objem TV	3,250 m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0,000950 m ³ /m ²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	20 kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,04 W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10 mm
24		Dĺžka potrubí	658,00 m
25		Merná tepelná strata	W/K
26		Teplota vody v potrubí	55 °C
27		Teplota okolitého prostredia	20 °C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	4,82 kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	kWh/(m ² .a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	kWh/(m ² .a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	24,82 kWh/(m ² .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	365 dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	2,66 kWh/(m ² .a)
34		Typ čerpadla	Elektrické
35		Príkon čerpadla (spolu)	1,7 kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	245 h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,49 kWh/(m ² .a)
38		Obnoviteľný zdroj	
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0 kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov	0 m ²
41		Účinnosť slnečných kolektorov	%
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	24,82 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)	4,73 kWh/(m ² .a)
	VÝSLEDKY		
49		Potreba energie na prípravu TV budovy	20,00 kWh/(m ² .a)
50		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	29,55 kWh/(m ² .a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	29,55 kWh/(m ² .a)
52		Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,49 kWh/(m ² .a)
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	25,94 %

6.7.4 POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE – PROJEKTOVANÝ STAV

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie - projektovaný stav.

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:		ZARIADENIE SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, BLOK „B“			
2	Ulica, číslo:		RÚBANISKO III, súp. č.: 2934/47, 48			
3	Obec:		Lučenec			
4	Parc. č.:		C-KN parc. č.: 7202/5			
5	Katastrálne územie:		Lučenec			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Projektové hodnotenie			
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)		2 – Bytový dom		
8		Zmiešaný účel užívania – kategória 1				
9		Zmiešaný účel užívania – kategória 2				
10		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1		%		
11		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2		%		
12		Rok kolaudácie				
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany				
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)		P 1.14 / BA-MT		
15		Šírka budovy		13,625	m	
16		Dĺžka budovy		52,99	m	
17		Výška budovy		14,95	m	
18		Počet podlaží		5		
19		Obostavaný objem		10 227,75	m³	
20		Celková podlahová plocha		3 418,82	m²	
21		Celková teplovýmenná plocha		3 479,32	m²	
22	Priemerná konštrukčná výška		2,99	m		
23	Faktor tvaru		0,34	1/m		
24	Výpočet	Výpočtová metóda		Sezónna metóda		
25		Počet dennostupňov		3 422	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 stena + zateplenie MV hr. 160 mm	0,165	1 490,46	1
27		2	Bočná vystupujúca stena schodišťa + zateplenie MV hr. 80 mm	0,265	40,96	1
28		3	Obvodová stena drevená sendvičová Loggie + zateplenie MV hr. 160 mm	0,150	49,41	1
29		4	Bočná stena Loggie + zateplenie MV hr. 160 mm	0,195	78,70	1
30		5	Bočná stena pri vstupoch na INP + zateplenie MV hr. 20 mm	0,894	15,78	1
31		6	Obvodová stena oddeľujúca temperované priestory od vykurovaných priestorov (spojovacia chodba)	0,682	22,59	0,35
32		7	Obvodová stena oddeľujúca povalové priestory od vykurovaných priestorov (spojovacia chodba)	0,682	3,73	0,8

33	8				
34	9				
35	10				
36	11				
37	12				
		Strecha :			
38	1	Plochá strecha + zateplenie MV hr. 2 x 140 mm	0,093	647,35	1
39	2	Strop do strojovne výtahu	3,278	36,80	0,5
40	3				
41	4				
42	5				
		Podlaha :			
43	1	Podlaha na teréne	0,306	684,03	1
44	2				
45	3				
46	4				
47	5				
		Otvorové konštrukcie :			
48	1	Plastové okná s dvojsklom,	1,35	374,29	1
49	2	Vchodové dvere plastové s dvojsklom + plná sendvičová výplň	1,35	27,31	1
50	3	Hliníkové vchodové dvere automatické s dvojsklom	1,70	5,55	1
51	4	Interiérové dvere oddeľujúce vykurované priestory od temperovaných priestorov (spojovacia chodba)	3,50	2,36	0,35
52	5				
53	6				
54	7				
55	8				
56		Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m		0,39	W/(m ² .K)
57		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovanej suteréne L_s			W/K
58		Vplyv tepelných mostov ΔU		0,05	W/(m ² .K)
59		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}		173,97	W/K
		Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)		Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $i \cdot 10^{-4}$ (m ² /(s.Pa ^{0,67}))
60	1	Plastové okná a vchodové dvere s gumeným tesnením	1 350,56		1,0
61	2				
62	3				
63		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)			Pa ^{0,67}
64		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n	0,33		1/h
65		Nameraná vzduchotesnosť n_{50}			1/h
66		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n	0,50		1/h
67		Rekuperačná jednotka			
68		Účinnosť rekuperačnej jednotky			%
69		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku			m ³
70		Tep. výkon vnútorného zdroja q		5	W/m ²
71		Vnútorné tepelné zisky Q_i		85 470,50	kWh/a

	Orientácia	Intenzita slniečného žiarenia I_{sj} (kWh/m ²)	Priepustnosť slniečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m ²) (chladenie)
72	1 Juh	320	0,765	0,5		
73	2 Juh	320	0,675	0,5		
74	3 Juh	320	0,603	0,5		
75	4 Východ	200	0,765	0,5		
76	5 Východ	200	0,675	0,5		
77	6 Východ	200	0,603	0,5		
78	7 Západ	200	0,765	0,5		
79	8 Západ	200	0,675	0,5		
80	9 Západ	200	0,603	0,5		
81	10 Sever	100	0,765	0,5		
82	11 Sever	100	0,675	0,5		
83	12 Sever	100	0,603	0,5		
84	13 JV - JZ	260	0,765	0,5		
85	14 JV - JZ	260	0,675	0,5		
86	15 JV - JZ	260	0,603	0,5	175,39	
87	16 SV - SZ	130	0,765	0,5		
88	17 SV - SZ	130	0,675	0,5		
89	18 SV - SZ	130	0,603	0,5	209,78	
90	19 Horiz.	340	0,603	0,5		
100	20					
101						
102	Solárne tepelné zisky				21 971,15 kWh/a	
103	Sezónna metóda					
104	Merná tepelná strata prechodom H_t				1 356,99	W/K
105	Merná tepelná strata H_v				1 350,06	W/K
106	Faktor využitia tepelných ziskov				0,95	
107	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda				35,02	kWh/(m².a)
108	Mesačná metóda					
109	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania				3,86	°C
110	Trvanie obdobia vykurovania				212	dni
111	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				20	°C
112	Prerušované vykurovanie (áno/nie)				áno	
113	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni					h
114	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu					h
115	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)					
116	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)					
117	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)					°C
118	Typ konštrukcie					
119	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²)					J/(K.m ²)
120	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie - mesačná metóda					
121	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda					kWh/(m².a)
122	Chladenie					
123	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia					°C
124	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia					°C
125	Trvanie obdobia chladenia					dni
126	Účinná solárna kolekčná plocha plných častí v m ²					m ²
	Priemerný faktor využitia tepelných strát – chladenie - mesačná metóda					

127		Potreba chladu na chladienie – mesačná metóda		kWh/(m².a)
		VÝSLEDKY		
128		Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	2 707,05	W/K
129		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda	35,02	kWh/(m².a)
130		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda		kWh/(m².a)
131		Merná potreba chladu na chladienie – mesačná metóda		kWh/(m².a)

6.7.5 POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE – PROJEKTOVANÝ STAV

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie projektovaný stav.

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	ZARIADENIE SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, BLOK „B“		
2	Ulica, číslo:	RÚBANISKO III, súp. č.: 2934/47, 48		
3	Obec:	Lučenec		
4	Parc. č.:	C-KN parc. č.: 7202/5		
5	Katastrálne územie:	Lučenec		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie		
Výpočet potreby energie na vykurovanie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	2 – Bytový dom	
8		Celková podlahová plocha	3 418,82	m²
9		Vykurovací systém	Teplovodný	
10		Distribučný systém	Nútený obeh	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Penová	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10 až 20	mm
13		Teplotný spád	70/60	°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	CZT	
18		Energetický nosič	Zemný plyn	
19		Umiestnenie zdroja	mimo budovy	
20		Účinnosť výroby tepla	84	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	35,02	kWh/(m².a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Zjednodušená	
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	0,038	W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia		mm
28		Teplota okolitého prostredia		°C
29		Stredná teplota vykurovacej látky		°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok		h
31		Zjednodušená metóda:	52,99	m

	Dĺžka zóny	
32	Šírka zóny	13,63 m
33	Výška zóny	14,95 m
34	Počet podlaží v zóne	5
35	Merná tepelná strata	W/m
36	Teplota okolitého prostredia	20 °C
37	Stredná teplota vykurovacej látky	30 °C
38	Počet prevádzkových hodín	5 088 h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	3,37 kWh/(m ² .a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	3,61 kWh/(m ² .a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	42,00 kWh/(m ² .a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (späťne získané teplo)	5,39 kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	36,61 kWh/(m ² .a)
44	Príkon čerpadiel	2 458 W
45	Čas prevádzky počas roka	4 660 h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadá)	2,51 kWh/(m ² .a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	kWh/(m ² .a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	m ³ /s
49	Účinnosť	%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	kWh/(m ² .a)
51	Spôsob uloženia potrubia	
52	Dĺžka potrubia	m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii	
54	Čas prevádzkovania siete	h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	kWh/(m ² .a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	kWh/(m ² .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	6,97 kWh/(m ² .a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY		
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	35,02 kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	43,59 kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	43,59 kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	2,51 kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	60,72 %

6.7.6 POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY (TV) – PROJEKTOVANÝ STAV

Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV) projektovaný stav.

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	ZARIADENIE SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, BLOK „B“
2	Ulica, číslo:	RÚBANISKO III, súp. č.: 2934/47, 48
3	Obec:	Lučenec

4	Parc. č.: Katastrálne územie: Účel spracovania energetického certifikátu:	C-KN parc. č.: 7202/5		
5		Lučenec		
6		Projektové hodnotenie		
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	2 – Bytový dom	
8		Spôsob hodnotenia	normalizované	
9		Systém prípravy TV – veľkosť zásobníka v litroch	CZT 1	
10		Celková podlahová plocha	3 418,82	m²
11		Distribučný systém	s cirkuláciou	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Pena	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	9	mm
14		Meranie a regulácia	Automatická	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	bojler	
16		Energetický nosič	Zemný plyn	
17		Umiestnenie zdroja	v budove	
18		Účinnosť výroby tepla	84	%
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	3,250	m³/deň
20		Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy	0,000950	m³/m²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	20	kWh/(m².a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,04	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10	mm
24		Dĺžka potrubí	658,00	m
25		Merná tepelná strata		W/K
26		Teplota vody v potrubí	55	°C
27		Teplota okolitého prostredia	20	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	4,82	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	24,82	kWh/(m².a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	365	dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	2,66	kWh/(m².a)
34		Typ čerpadla		Elektrické
35		Príkon čerpadla (spolu)	1,7	kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	245	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,49	kWh/(m².a)
38		Obnoviteľný zdroj		
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0	kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov	0	m²
41		Účinnosť slnečných kolektorov		%
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	24,82	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		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)	4,73	kWh/(m².a)

		VÝSLEDKY	
49		Potreba energie na prípravu TV budovy	20,00 kWh/(m ² .a)
50		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	29,55 kWh/(m ² .a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	29,55 kWh/(m ² .a)
52		Vlastná elektrická energia (čerpádlá)	0,49 kWh/(m ² .a)
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	39,28 %

6.7.7 Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor energie v porovnaní skutkového stavu s projektovaným stavom.

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	ZARIADENIE SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, BLOK „B“
2	Ulica, číslo:	RÚBANISKO III, súp. č.: 2934/47, 48
3	Obec:	Lučenec
4	Parc. č.:	C-KN parc. č.: 7202/5
5	Katastrálne územie:	Lučenec
6	Účel spracovania:	Projektové hodnotenie

Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav

	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie - projektovaný stav kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	65,08	35,02	30,06	46,19
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	72,25	39,13	33,12	45,84
9	na prípravu teplej vody	25,31	25,31	0,00	0,00
10	na chladenie/vetrание	-	-	-	-
11	na osvetlenie	-	-	-	-
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	97,56	64,44	33,12	33,95
13	Primárna energia kWh/(m².a):	77,65	52,61	25,04	32,25
14	Emisie CO₂ v kg/(m².a)	36,96	24,20	12,76	34,52

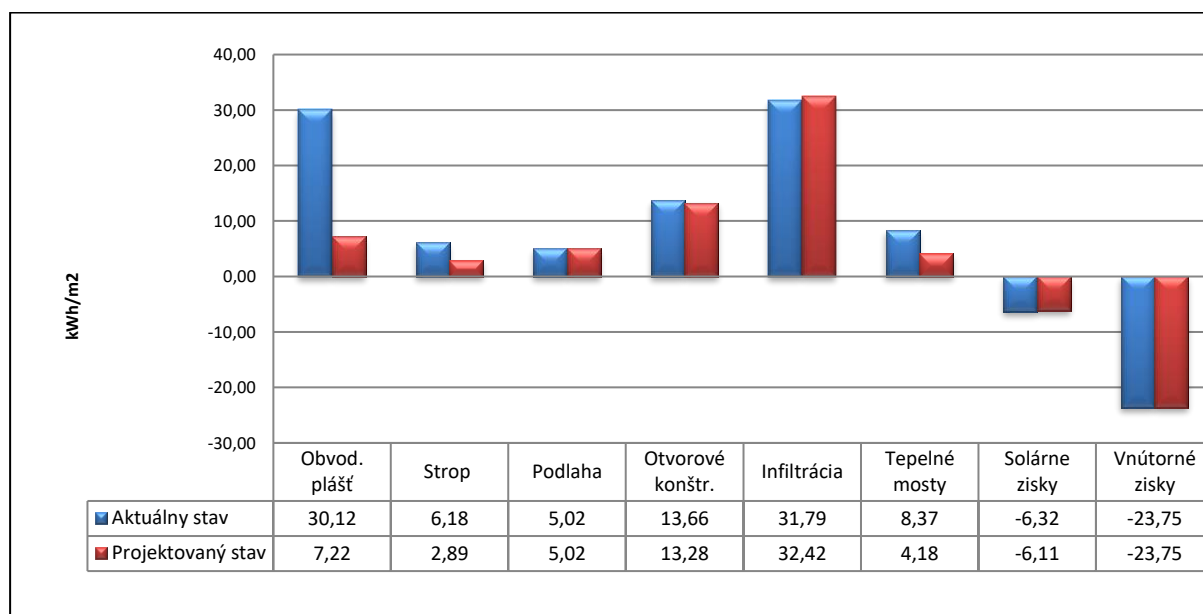
	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:	-	-	-	-
15	solárna tepelná	-	-	-	-
16	solárna fotovoltická	-	-	-	-
17	kogenerácia	-	-	-	-
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja	-	-	-	-

6.7.8 VIZUALIZÁCIA PODIELU JEDNOTLIVÝCH STRÁT – GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE - HODNOTY SÚ ZO SEZÓNNEJ METÓDY VÝPOČTU TEPLA.

Graf č.1

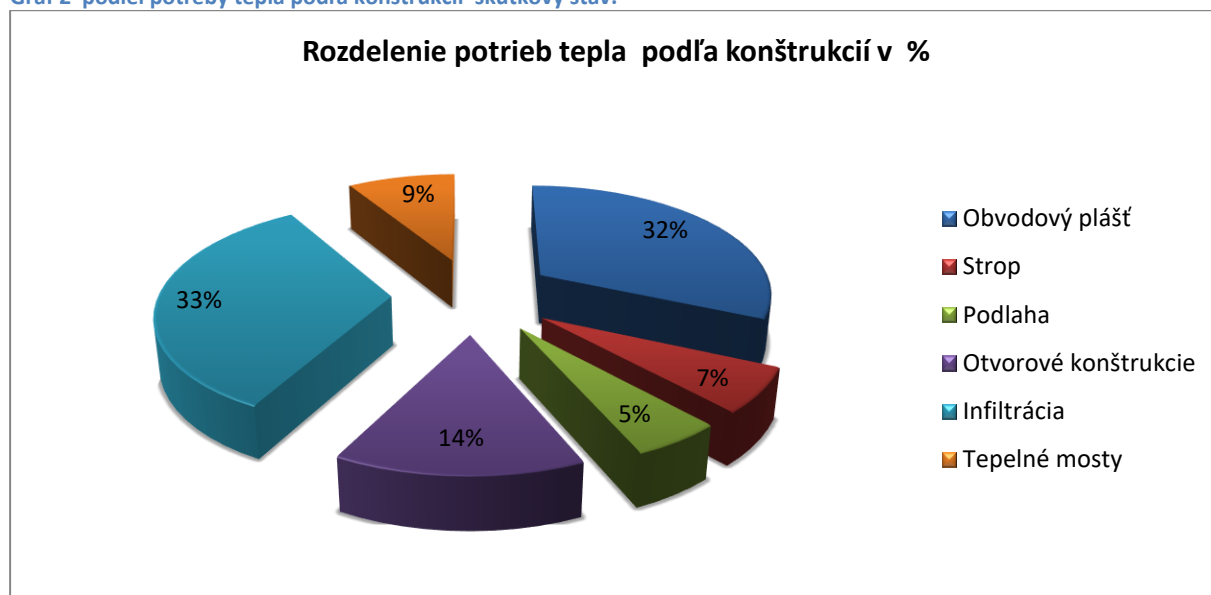
znázorňuje rozdelenie potreby tepla podľa konštrukcií skutkový stav a stav podľa PD. Hodnoty sú zo sezónnej metódy výpočtu tepla.

Graf 1 Rozdelenie potreby tepla podľa konštrukcií.



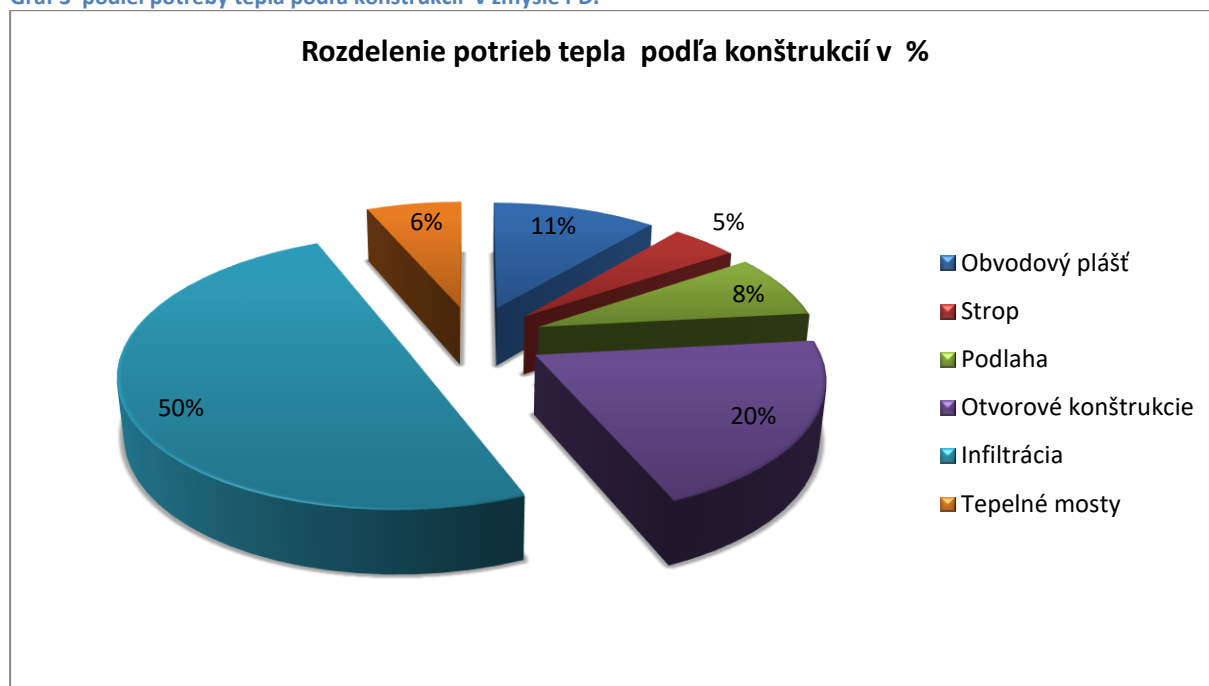
Graf č.2 znázorňuje rozdelenie potreby tepla podľa konštrukcií v % - skutkový stav. Hodnoty sú zo sezónnej metódy výpočtu tepla.

Graf 2 podiel potreby tepla podľa konštrukcií skutkový stav.



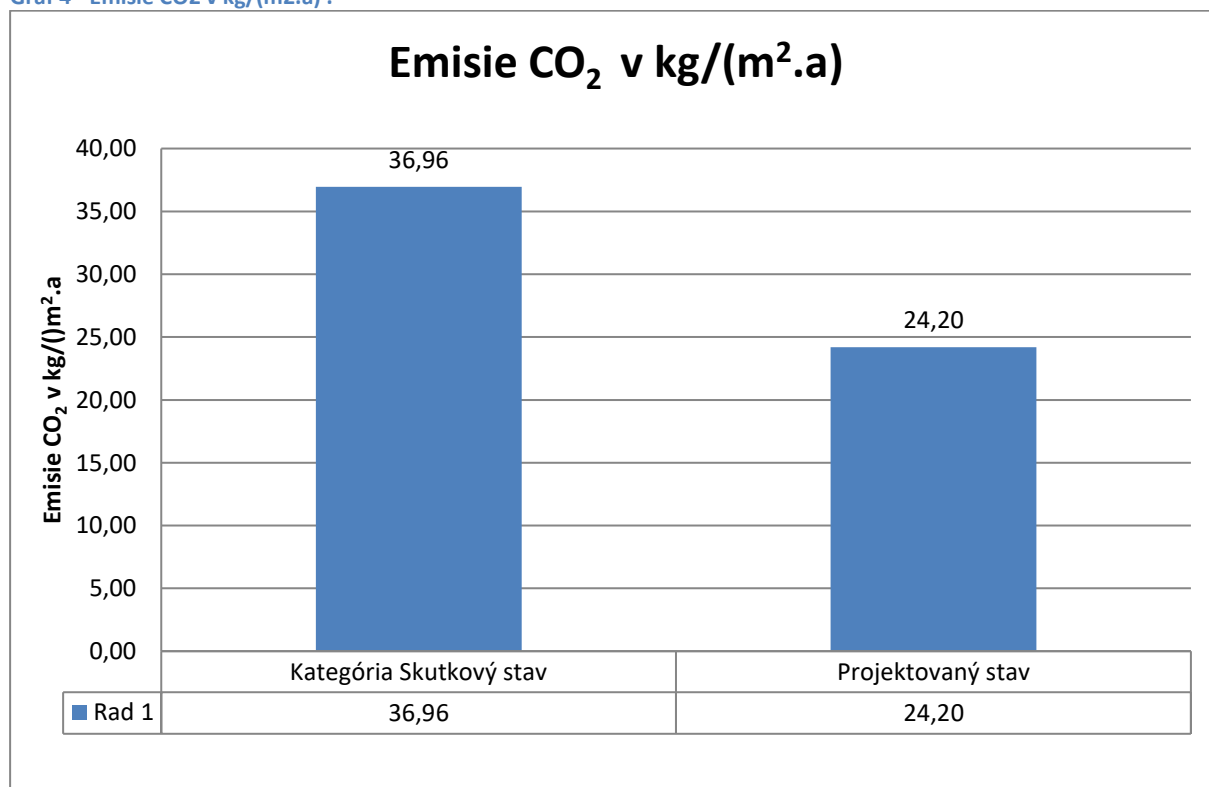
Graf č.3 znázorňuje rozdelenie potreby tepla podľa konštrukcií v % - projektovaný stav. Hodnoty sú zo sezónnej metódy výpočtu tepla.

Graf 3 podiel potreby tepla podľa konštrukcií v zmysle PD.



Graf č.4 znázorňuje vyprodukované Emisie CO₂ v kg/(m².a) skutkový stav a projektovaný stav.

Graf 4 - Emisie CO₂ v kg/(m².a) .



6.7.9 REKAPITULÁCIA EMISIE CO₂

Emisie CO ₂ pôvodný stav	: 36,96 kg/(m ² .a)
Emisie CO ₂ projektovaný stav	: 24,20 kg/(m ² .a)
Úspora Emisie CO ₂	: 12,76 kg/(m ² .a)
Percentuálna úspora emisií CO ₂ je	: 34,52 %

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie – skutkový stav

Potreba energie											
Názov budovy:		ZARIADENIE SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, BLOK „B“									
Ulica, číslo:		RÚBANISKO III, súp. č.: 2934/47, 48									
Obec:		Lučenec									
Parc. č.:		C-KN parc. č.: 7202/5									
Katastrálne územie:		Lučenec									
Účel spracovania:		Projektové hodnotenie									
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)	65,08			20,00							85,08
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	6,34			0,00							6,34
Straty pri rozvode tepla	3,71			4,82							8,53
Straty pri akumulácii tepla											
Spätné získané teplo v kWh/(m².a)	5,48										-5,48
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	2,60			0,49							3,09
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	72,25			25,31							97,56
Straty mimo hranice budovy:	0,00			0,00							
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	13,27			4,73							17,99
Straty pri distribúcii	0,00			0,00							
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	85,52			30,04							115,56
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0			0,00							
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):	85,52			30,04							115,56

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ – skutkový stav

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič <i>n</i>	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	85,52		82,92						2,60						
2		Príprava teplej vody	30,04		29,55						0,49						
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie															
5		Celková potreba energie v budove	115,56		112,47						3,09						
6	OZE	V budove a v blízkosti															
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe															
7		Straty pri distribúcii mimo budovy															
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
9	Dodaná energia kWh/(m².a)		115,56		112,47						3,09						
10	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča															
11		Váhové faktory pre primárnu energiu			0,63						2,20						
12		Primárna energia kWh/(m².a)			70,85						6,80						77,65
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂			0,324						0,167						
14		Emisie CO₂ v kg/(m².a)			36,44						0,52						36,96

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie – projektovaný stav.

Potreba energie											
Názov budovy:		ZARIADENIE SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, BLOK „B“									
Ulica, číslo:		RÚBANISKO III, súp. č.: 2934/47, 48									
Obec:		Lučenec									
Parc. č.:		C-KN parc. č.: 7202/5									
Katastrálne územie:		Lučenec									
Účel spracovania:		Projektové hodnotenie									
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)	35,02			20,00							55,02
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	3,37			0,00							3,37
Straty pri rozvode tepla	3,61			4,82							8,43
Straty pri akumulácii tepla											
Spätné získané teplo v kWh/(m².a)	5,39										-5,39
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	2,51			0,49							3,00
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	39,13			25,31							64,44
Straty mimo hranice budovy:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	6,97			4,73							11,70
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	46,10			30,04							76,14
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)											
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):	46,10			30,04							76,14

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ – projektovaný stav.

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevoštiepka	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič <i>n</i>	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	46,10		43,59						2,51						
2		Príprava teplej vody	30,04		29,55						0,49						
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie															
5		Celková potreba energie v budove	76,14		73,13						3,00						
6	OZE	V budove a v blízkosti															
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe															
7		Straty pri distribúcii mimo budovy															
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
9	Dodaná energia kWh/(m².a)		76,14		73,13						3,00						
10	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča															
11		Váhové faktory pre primárnu energiu			0,63						2,20						
12		Primárna energia kWh/(m².a)			46,00						6,60						52,61
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂			0,324						0,167						
14		Emisie CO₂ v kg/(m².a)			23,70						0,50						24,20

VII. ZÁVER

7.1 POTENCIONÁL ÚSPORY ENERGIE POTREBNEJ NA VYKUROVANIE V POROVNANÍ SKUTKOVÉHO STAVU S PROJEKTOVANÝM STAVOM.

Tabuľka: Potenciál úspor energie potrebnej na vykurovanie v porovnaní skutkového stavu s projektovaným stavom po obnove v kWh/(m².a)

	Veličina	Potreba tepla aktuálny stav v kWh/(m².a)	Potreba tepla projektovaný stav kWh/(m².a)	Úspora tepla v kWh/(m².a)	Potenciál úspor v %
7.1	Potreba tepla na vykurovanie mesačná metóda v kWh/(m².a):	65,08	35,02	30,06	46,19

Tabuľka: Potenciál úspor energie potrebnej na vykurovanie v porovnaní skutkového stavu s projektovaným stavom po obnove v kWh/rok.

	Veličina	Potreba tepla aktuálny stav v kWh/rok	Potreba tepla projektovaný stav kWh/rok	Úspora tepla v kWh/rok	Potenciál úspor v %
7.1	Potreba tepla na vykurovanie mesačná metóda v kWh/rok:	214 123,82	119 687,84	94 435,98	44,10

**Percentuálna úspora potreby tepla na vykurovanie v kWh/rok
je: 44,10 %**

7.2 Porovnanie úspor energie a emisií CO₂ v kWh/(m².a):

Tabuľka 9: Potenciál úspor energie v porovnaní skutkového stavu s projektovaným stavom.

p.č	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie - projektovaný stav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspor v %
1	Potreba tepla na vykurovanie mesačná metóda:	65,08	35,02	30,06	46,19
	Potreba energie bez strát pri výrobe tepla kWh/(m².a):				
2	na vykurovanie	72,25	39,13	33,12	45,84
3	na prípravu teplej vody	25,31	25,31	0,00	0,00
4	na chladenie/vetrание	-	-	-	-
5	na osvetlenie	-	-	-	-
6	Celková potreba energie bez strát pri výrobe tepla kWh/(m².a):	97,56	64,44	33,12	33,95
	Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a):				
7	na vykurovanie	85,52	46,10	39,42	46,09
8	na prípravu teplej vody	30,04	30,04	0,00	0,00
9	na chladenie/vetrание	-	-	-	-
101	na osvetlenie	-	-	-	-
11	Spolu – potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a):	115,56	76,14	39,42	34,11
12	Energia z obnoviteľných zdrojov	0,00	0,00	0,00	0,00
13	Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	115,56	76,14	39,42	34,11
14	Primárna energia kWh/(m².a):	77,65	52,61	25,04	32,25
15	Emisie CO₂ v kg/(m².a)	36,96	24,20	12,76	34,52

7.3 REKAPITULÁCIA ÚSPOR V kWh ZA ROK:

Celková potreba energie bez strát pri výrobe tepla:

Pôvodný stav: = 322 230,92 kWh

Projektovaný stav: = 220 308,76 kWh

Úspora činí : = 101 922,16 kWh

Úspora celkovej potreby energie bez strát pri výrobe tepla v kWh/rok činí: 31,63 %

Celková potreba energie so stratami pri výrobe tepla :

Pôvodný stav: = 381 683,12 kWh

Projektovaný stav: = 260 308,95 kWh

Úspora činí : = 121 374,17 kWh

Úspora celkovej potreby energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/rok činí: 31,80%***Celková dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov (solárna, iná) :***

Pôvodný stav: = 381 683,12 kWh

Projektovaný stav: = 260 308,95 kWh

Úspora činí : = 121 374,17 kWh

Úspora celkovej dodanej energie bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/rok činí: 31,80%***Primárna energia :***

Pôvodný stav: = 256 470,19 kWh

Projektovaný stav: = 179 864,12 kWh

Úspora činí : = 76 606,07 kWh

Úspora v percentách primárnej energie v kWh/rok činí: 29,87 %***Emisie CO₂ :***

Pôvodný stav: = 122 075,18 kg

Projektovaný stav: = 82 735,44 kg

Úspora činí : = 39 339,74 kg

Úspora v percentách emisií CO₂ v kg/rok činí: 32,23 %**NA ZÁVER MOŽNO KONŠTATOVAŤ:****ÚSPORY ZA ROK****Percentuálna úspora celkovej potreby energie bez strát pri výrobe tepla je : 31,63 %****Percentuálna úspora celkovej potreby energie so stratami pri výrobe tepla je: 31,80 %****Percentuálna úspora dodanej energie bez energie z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná) je : 31,80 %****Percentuálna úspora primárnej energie je : 29,87 %****Percentuálna úspora emisií CO₂ je : 32,23 %**

7.4.1 ENERGETICKÝ CERTIFIKÁT BUDOVY PÔVODNÝ STAV.

Energetický certifikát

vydaný podľa zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v znení zákona č. 300/2012 Z. z.

Názov budovy: **ZSS AMBRA BLOK "B"**
Ulica, číslo: **Rúbanisko III**
Obec: **Lučenec**
Okres: **Lučenec**
Účel spracovania: **Významná obnova**

Parc. č.: **7202/4**
Katastr. územie: **Lučenec**
Podiel celkovej podlahovej plochy:
bytový dom = 100,0%



Celková podlahová plocha v m²: **3302,9**

Rok kolaudácie budovy:

Posledná významná obnova: ---

Hodnotenie jednotlivých miest spotreby

Potreba energie na vykurovanie: **C**
Potreba energie na prípravu teplej vody: **B**
Potreba energie na chladenie/ventiláciu:
Potreba energie na osvetlenie:

ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ BUDOVY

Kategória budovy: bytový dom	Celková potreba energie	Primárna energia
Globálny ukazovateľ: Celková dodaná energia	98 kWh/(m ² .a)	78 kWh/(m ² .a)
Nízka potreba energie A0+ / A0 / A1 / A		
B		B
C	C	
D		
E		
F		
G		
Vysoká potreba energie		
Normalizované hodnotenie:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prevádzkové hodnotenie:	<input type="checkbox"/>	
Minimálna požiadavka 0,5 R _p :	40	63
Typická budova R _s :	158	252

Nameraná spotreba energie na vykurovanie v kWh(m².a)

Rok	2021	2020	2019	Priemer
Spotreba energie na vykurovanie v kWh(m ² .a)				,00

Podiel energie z obnoviteľných zdrojov:

Obnoviteľný zdroj pre výrobu tepla na vykurovanie:

Obnoviteľný zdroj pre ohrev teplej vody:

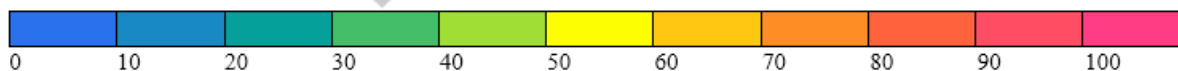
Rekuperácia tepla:

Spôsob výroby elektriny z obnoviteľného zdroja:

Exportovaná energia z obnoviteľného zdroja (druh) v kWh(m².a):

Emisie CO₂ v kg/(m².a)

36,96



Návrh opatrení na zlepšenie energetickej hospodárnosti budovy:

7.4.2 ENERGETICKÝ CERTIFIKÁT BUDOVY PROJEKTOVANÝ STAV

Energetický certifikát

vydaný podľa zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v znení zákona č. 300/2012 Z. z.

Názov budovy: **ZSS AMBRA BLOK "B"**

Ulica, číslo: **Rúbanisko III**

Obec: **Lučenec**

Okres: **Lučenec**

Účel spracovania: **Významná obnova**

Parc. č.: **7202/5**

Katastr. územie: **Lučenec**

Podiel celkovej podlahovej plochy:

bytový dom = 100,0%



Celková podlahová plocha v m²: **3418,82**

Rok kolaudácie budovy:

Posledná významná obnova: ---

Hodnotenie jednotlivých miest spotreby

Potreba energie na vykurovanie: **B**

Potreba energie na prípravu teplej vody: **B**

Potreba energie na chladenie/vetranie:

Potreba energie na osvetlenie:

ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ BUDOVY

Kategória budovy:	Celková potreba energie	Primárna energia
bytový dom		
Globálny ukazovateľ: Celková dodaná energia	64 kWh/(m ² .a)	53 kWh/(m ² .a)
Nízka potreba energie		
A0+ / A0 / A1 / A		A1
B	B	
C		
D		
E		
F		
G		
Vysoká potreba energie		
Normalizované hodnotenie:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prevádzkové hodnotenie:	<input type="checkbox"/>	
Minimálna požiadavka 0,5 R _p :	40	63
Typická budova R _s :	158	252

Nameraná spotreba energie na vykurovanie v kWh(m².a)

Rok	2021	2020	2019	Priemer
Spotreba energie na vykurovanie v kWh(m ² .a)				,00

Podiel energie z obnoviteľných zdrojov:

Obnoviteľný zdroj pre výrobu tepla na vykurovanie:

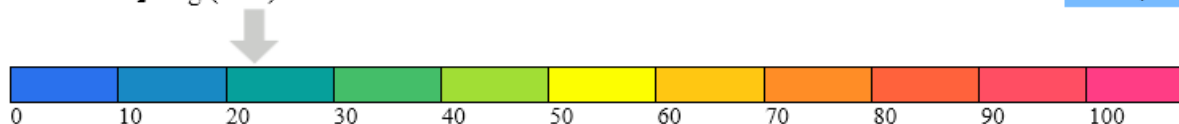
Obnoviteľný zdroj pre ohrev teplej vody:

Rekuperácia tepla:

Spôsob výroby elektriny z obnoviteľného zdroja:

Exportovaná energia z obnoviteľného zdroja (druh) v kWh(m².a):

Emisie CO₂ v kg/(m².a) **24,2**



Návrh opatrení na zlepšenie energetickej hospodárnosti budovy:

7.4.3. ZÁVER

Projektovým energetickým hodnotením je určovanie potreby energie v budove vypočítaním podľa projektovej dokumentácie a projektovaných ukazovateľov. Projektové energetické hodnotenie sa uskutočňuje vo fáze navrhovania a projektovania novej budovy alebo významnej obnovy budovy.

Merná potreba tepla na vykurovanie na stanovenie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2/+Z1+Z2 slúži na vzájomné porovnanie budov pri zohľadnení vplyvu odsadenia budovy vzhľadom na svetové strany, tepelnotechnickú kvalitu stavebných konštrukcií a normalizovaný spôsob užívania. **Nie je hodnotením skutočnej spotreby energie v konkrétnych podmienkach.**

Potreba tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2/+Z1+Z2 sa používa na projektové a normalizované energetické hodnotenie podľa STN EN 15217 s uvažovaním klimatických podmienok podľa STN 73 0540-3:2012 na výpočet energetickej hospodárnosti budovy.

Výpočet potreby tepla na vykurovanie je v súlade s STN EN ISO 13790 príslušne podľa podmienok uvedených v 8.1. Pre bytové budovy sa môže použiť sezónna metóda, pre nebytové budovy sa musí použiť mesačná metóda.

Výpočet energetickej hospodárnosti budovy pre budovu: ZARIADENIA SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, BLOK „B“, v Lučenci, na RÚBANISKU III, č.s. 2934/47, 48, na parcele registra C-KN, p.č. 7202/5, k.ú. Lučenec, bola použitá sezónna metóda v súlade s STN.

Spracovaný výpočet predpokladá normalizovaný režim prevádzky budovy, a nie je ho preto možné priamo porovnať s reálnou spotrebou energie.

Ak sa dodržia všetky navrhnuté skladby, technické zariadenia na prípravu teplej vody, spôsob vykurovania, zdroja vykurovania, - bude budova zaradená do kategórie A1 – PRIMÁRNA ENERGIA. Tieto miesta spotreby budú predmetom energetického certifikátu a budú vychádzať zo skutočných parametrov budovy (rozmery budovy, tepelnotechnické vlastnosti konštrukcií, technické zariadenia na prípravu teplej vody, spôsob vykurovania, zdroja vykurovania a energetické nosiče pre jednotlivé miesta spotreby).

V Lučenci, 04.08.2022

.....
Ing. Pavol Chodúr