

OBSAH

1.	Identifikačné údaje	3
2.	Požiadavky normy	3
2.1	Súčiniteľ prechodu tepla a tepelný odpor konštrukcie	3
2.2	Skondenzované množstvo vodnej pary v konštrukcii	3
2.3	Energetické kritérium	3
3.	Použité podklady	4
4.	Predmet tepelnotechnického posúdenia	4
5.	Hodnotenie budovy v pôvodnom stave	5
5.1	Základné údaje	5
5.2	Obalové konštrukcie	5
5.3	Vetranie	6
5.4	Okrajové podmienky	6
5.5	Hodnotenie energetického kritéria	6
6.	Hodnotenie budovy podľa projektového návrhu	7
6.1	Základné údaje	7
6.2	Obalové konštrukcie	7
6.3	Vetranie	8
6.4	Okrajové podmienky	8
6.5	Hodnotenie energetického kritéria	8
7.	Predpokladané úspory	9
8.	Poznámky	10
9.	Záver	10
10.	Prílohy	
	Tabuľka 1. Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie v pôvodnom stave a po zateplení	
	Tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií v pôvodnom stave a po zateplení	

1. Identifikačné údaje

Investor	Gymnázium Antona Bernoláka Lichnerova 69 903 01 Senec
Miesto stavby	Lichnerova 69, 901 03 Senec Lichnerova 71, 903 01 Senec
Generálny projektant	De Bondt s.r.o. Rybárska 7389 911 01 Trenčín
Zodpovedný projektant	Ing. Tomáš Bahno
Spracovateľ posúdenia	Ing. Miroslava Mikušová
Dátum spracovania	december 2015

2. Požiadavky normy

2.1 Súčiniteľ prechodu tepla a tepelný odpor konštrukcie

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a splnenie energetických požiadaviek musia mať obalové konštrukcie budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i \leq 80 \%$ taký súčiniteľ prechodu tepla U , alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená podmienka

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

kde U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla vo $W/(m^2.K)$, ktorá sa určí pre každú obalovú konštrukciu podľa tab. 3 normy STN 73 0540-2

R_N – normalizovaná hodnota tepelného odporu vo $m^2.K/W$, ktorá sa určí pre každú obalovú konštrukciu podľa normatívnej prílohy A normy STN 73 0540-2

2.2 Skondenzované množstvo vodnej pary v konštrukcii

Bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia byť navrhnuté strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para mohla ohroziť ich požadovanú funkciu.

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

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

kde M_c je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v $kg/(m^2.rok)$

2.3 Energetické kritérium

Budovy spĺňajú energetické kritérium podľa STN 73 0540-2 vtedy, keď majú v závislosti od faktora tvaru budovy $\Sigma A_i/V_b$ mernú potrebu tepla vyhovujúcu vzťahu

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

kde $Q_{H,nd}$ je vypočítaná merná potreba tepla na vykurovanie ($kWh/(m^2.rok)$)

$Q_{H,nd,N}$ normalizovaná hodnota mernej potreby tepla na vykurovanie ($kWh/(m^2.rok)$)

Potreba tepla stanovená podľa STN 73 0540 predpokladá normovaný režim prevádzky, slúži na porovnávanie projektových riešení budov, zohľadňuje vplyv osadenia budovy vplyv osadenia budovy vzhľadom na svetové strany a tepelnotechnickú kvalitu stavebných konštrukcií. Nie je hodnotením skutočnej spotreby energie v konkrétnych podmienkach osadenia budovy. Potreba tepla sa určí výpočtom na základe tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií a budovy bez vplyvu technických zariadení budovy. Teda neobsahuje účinnosť technických zariadení budovy.

3. Použité podklady

Východiskové podklady:

- [1] projektová dokumentácia stavby,
- [2] obhliadka a zameranie budovy,

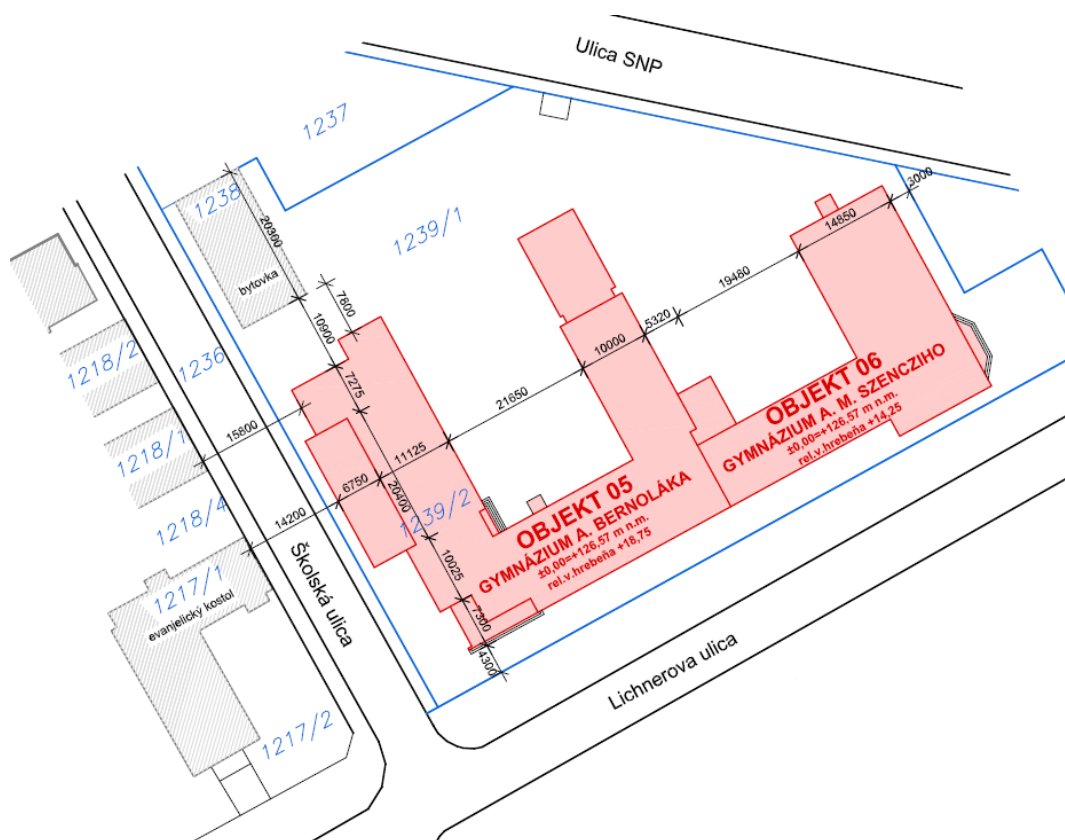
Východiskové podklady normatívne:

- [1] STN 73 0540-2 1 až 4 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, 2016.
- [2] STN EN ISO 13790 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie, 2004.
- [3] STN EN ISO 6946 Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda, 2007.
- [4] STN EN ISO 13 789 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merná tepelná strata prechodom tepla. Výpočtová metóda. 2001.
- [5] Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov, Bratislava 2007.

4. Predmet tepelnotechnického posúdenia

Predmetom tepelnotechnického posudku je hodnotenie stavebných konštrukcií budovy gymnázia Antona Bernoláka a gymnázia A.M. Szencziho z hľadiska tepelnotechnických vlastností, vlhkostného režimu a minimálnej teploty na vnútornom povrchu a hodnotenie kritéria energetickej náročnosti budovy podľa STN 73 0540-2:2012 v pôvodnom stave a podľa projektového návrhu a vyčíslenie predpokladaných úspor potreby tepla na vykurovanie.

Pre exteriér sú zadefinované podmienky 1. Teplotnej oblasti pre zimné obdobie ($\theta_e = -11,0^\circ\text{C}$, $\varphi_e = 84\%$).



Obr. Orientačná situácia

5 Hodnotenie budovy v pôvodnom stave

5.1 Základné údaje budovy

Kategória budovy podľa vyhlášky č. 364/2012	4 – Budova škôl a školských zariadení
Počet podlaží	4
Orientácia hlavného vstupu	juhozápad
Charakter	významná obnova
Podlahová plocha	6 436,48 m ²
Obostavaný objem	24 731,50 m ³
Priemerná konštrukčná výška	3,842 m
Faktor tvaru budovy	0,295 1/m

5.2 Obalové konštrukcie

Obvodové steny	<p>Prevažne murivo z plnej pálenej tehly na vápennocementovú maltu, v suterénnej časti hrúbky 600 a v nadzemných podlažiach hrúbky 450 mm. Obvodové steny prístavby sú z keramických tvárnic s vylahčeným črepom na cementovú maltu hrúbky 450 mm. Časť fasády slovenského gymnázia je v čase spracovania projektu už zateplená kontaktným tepelnoizolačným systémom s doskami z polystyrénu hrúbky 50 mm.</p> <p>Obvodové steny nevyhovujú v súčasnosti platným požiadavkám normy na tepelný odpor konštrukcií.</p>
Strecha	<p>Plocha obvodových stien: 26,8 % z celkovej teplovýmennej plochy obalových konštruk.</p> <p>Šikmá sedlová, pôvodne zateplená v skladbe stropu nad najvyšším podlažím, predpokladá sa škvarový násyp. V súčasnosti je v slovenskom aj maďarskom gymnázii v častiach pôdorysov podkrovie zateplené v úrovni krovu a využívané ako učebné priestory. Uvažuje sa zateplenie minerálnou vlnou hrúbky 100+60 mm podľa projektovej dokumentácie spracovanej za účelom rekonštrukcie podkrovia v r. 2003. Plochá strecha telocvične je na železobetónovej stropnej konštrukcii zateplená škvarovým násypom a strešným siporexovým panelom hr. 150 mm. Plochá strecha prístavby je na železobetónovej doske zateplená expandovaným polystyrénom hrúbky 100 mm. Pultová strecha v šikmej streche slovenského gymnázia je krokrová konštrukcia s plným záklopom zateplená škvarovým násypom.</p> <p>Plocha strechy: 29,0 % z celkovej teplovýmennej plochy obalových konštrukcií.</p>
Podlaha	<p>V prevažnej časti pôdorysu je zapustený suterén. Podlahy z liateho terazza a steny pod úrovňou terénu sa predpokladajú bez tepelných izolácií.</p> <p>Plocha podlahy: 27,8 % z celkovej teplovýmennej plochy.</p>
Strop nad exter.	<p>Podlaha na strope nad exteriérom je nad vstupom do slovenského gymnázia. Predpokladá sa izolačná doska hrúbky 30 mm v skladbe podlahy.</p> <p>Plocha stropu nad exteriérom: 0,6% z celkovej teplovýmennej plochy</p>
Výplne otvorov	<p>V čase spracovania projektu sú výplne otvorov vymenené. Nové rámy okien sú z plastových profilov, zasklenie izolačným dvojsklom s $U_g=1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, dištančný rámkik hliníkový. Tieto vyhovujú požiadavke normy na tepelnotechnické vlastnosti okien. Na náradovni telocvične sú štyri okná so sklobetónových tvaroviek. Strešné okná a okná vikierov sú drevené s izolačným dvojsklom. 14 strešných okien je drevených s dvojsklom so vzduchovou medzerou. Tieto nespĺňajú požiadavky normy.</p> <p>Plocha okien: 15,9 % z celkovej teplovýmennej plochy obalových konštrukcií.</p>

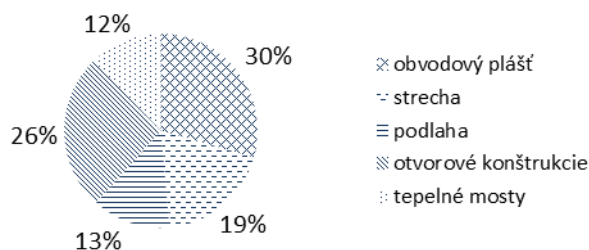
Presné skladby konštrukcií, zadané okrajové podmienky a výsledky výpočtu tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, ako aj posúdenie tepelného odporu konštrukcií sú uvedené v prílohe Tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií.

Posúdenie minimálnych tepelnoizolačných vlastností

Konštrukcia	U (W/m ² .K)	Požiadavka U _N (W/m ² .K)			
		normalizovaná	posúdenie	cieľová	posúdenie
Stena suterénu nad terénom	1,05	0,22	nevyhovuje	0,15	nevyhovuje
Obvodová stena	1,31	0,22	nevyhovuje	0,15	nevyhovuje
Obvodová stena zateplená	0,50	0,22	nevyhovuje	0,15	nevyhovuje
Obvodová stena prístavby	0,32	0,22	nevyhovuje	0,15	nevyhovuje
Plochá strecha	0,80	0,15	nevyhovuje	0,10	nevyhovuje
Plochá strecha prístavby	0,36	0,15	nevyhovuje	0,10	nevyhovuje
Šikmá strecha	0,29	0,15	nevyhovuje	0,10	nevyhovuje
Podlaha na teréne	R = 0,09 m ² .K/W	R = 2,50 m ² .K/W	nevyhovuje	R = 2,50 m ² .K/W	nevyhovuje
Podlaha suterénu	R = 0,09 m ² .K/W	R = 2,00 m ² .K/W	nevyhovuje	R = 2,0 m ² .K/W	nevyhovuje
Stena suterénu pod terénom	R=1,05	R=2,0	nevyhovuje	R=2,0	nevyhovuje
Strop nad exteriérom	1,01	0,15	nevyhovuje	0,10	nevyhovuje

Podiel potreby tepla na krytie tepelných strát transmisíou cez obalové konštrukcie

	W/K	%
transmisíou cez obalové konštrukcie	5955,1	100
obvodový plášť	1754,4	29,5
strecha	1138,5	19,1
podlaha	781,0	13,1
otvorové konštrukcie	1551,6	26,1
tepelné mosty	729,6	12,3



5.3 Vetranie

Uvažovaná intenzita výmeny vzduchu infiltráciou
Účinnosť rekuperácie

0,5 h⁻¹ – vyhovuje hygienickému kritériu
0 %

5.4 Okrajové podmienky

Exteriér: Senec	
Teplota vzduchu	-11.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu	83.0 %
Exteriér: Povaly s netesnou krytinou	
Teplota vzduchu	-9.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu	83.0 %
Interiér: Učebne	
Teplota vzduchu	20.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu	50.0 %

5.5 Hodnotenie energetického kritéria STN 73 0540-2: 2012

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	0,716 W/(m ² .K)
Merná tepelná strata prechodom	5 955,11 W/K
Merná tepelná strata vetraním	3 088,35 W/K
Merná tepelná strata	9 043,46 W/K
Pasívny solárny zisk	60 873,19 kWh
Vnútorné zisky	193 094,34 kWh
Potreba tepla na vykurovanie	501 1198,6 kWh/rok

Merná potreba tepla na vykurovanie

Q_{H,nd1} 20,30 kWh/(m².rok)
Q_{H,nd2} 77,78 kWh/(m³.rok)

Posúdenie energetického kritéria

Normalizovaná hodnota	$Q_{H,nd,r1,1}$	25,0	kWh/(m ² .a)	nevyhovuje
	$Q_{H,nd,r1,2}$	8,9	kWh/(m ³ .a)	nevyhovuje

Cieľová odporúčaná hodnota	$Q_{H,nd,r2,1}$	12,5	kWh/(m ² .a)	nevyhovuje
	$Q_{H,nd,r2,2}$	4,5	kWh/(m ³ .a)	nevyhovuje

Rekapitulácia tepelných strát a ziskov

	kWh/m ²	%
Obvodový plášť	22,4	19,4%
Strecha	14,5	12,6%
Podlaha	10,0	8,6%
Otvorové konštrukcie	19,8	17,2%
Vetranie	39,4	34,2%
Tepelné mosty	9,3	8,1%
Tepelné straty spolu	115,4	100,0%
Vnútorné tepelné zisky	28,5	76,0%
Solárne tepelné zisky	9,0	24,0%
Tepelné zisky spolu	37,5	100,0%
Spolu	77,9	

6 Hodnotenie budovy podľa projektového návrhu

6.1 Základné údaje budovy

Kategória budovy podľa vyhlášky č. 364/2012	4 – Budova škôl a školských zariadení
Počet podlaží	4
Orientácia hlavného vstupu	juhozápad
Charakter	obnova objektu
Podlahová plocha	6 436,48 m ²
Obostavaný objem	24 731,50 m ³
Priemerná konštrukčná výška	3,842 m
Faktor tvaru budovy	0,295 1/m

6.2 Obalové konštrukcie

Obvodové steny	Navrhnuté je zateplenie kontaktným zatepľovacím systémom s nasledovnými hrúbkami tepelnoizolačných dosiek: stena suterénu XPS hr. 100 mm, obvodová stena EPS F hr. 160 mm, obvodová stena už zateplená EPS F hr. 100 mm, obvodová stena prístavby EPS F hr. 100 mm. Pre požiarne zábrany a pod vedením bleskozvodu sa použijú pásy minerálnej vlny šírky 200 mm s hrúbkou zodpovedajúcou hrúbke EPS v danom mieste. Pre zateplenie ostení sa použijú dosky fasádneho polystyrénu hrúbky 30 mm.
Strecha	V slovenskej časti gymnázia sa šikmá strecha zateplí minerálnou vlnou hrúbky 140 + 160 mm. Plochá strecha telocvične sa zateplí polystyrénom hrúbky 240 mm. Plochá strecha prístavby sa zateplí polystyrénom hrúbky 160 mm. Pultová strecha v šikmej streche slovenského gymnázia sa po odstránení celého strešného plášťa nahradí novým. V novom plášti je navrhnuté zateplenie minerálnou vlnou hrúbky 280 mm.
Podlaha	Vzhľadom na náročnosť realizácie a ekonomickú neefektívnosti zostáva bez zateplenia.
Strop nad exter.	Podhľad stropu nad vstupom do slovenského gymnázia sa zateplí minerálnou vlnou hrúbky 200 mm.
Výplne otvorov	Na náradovni telocvične sa sklobetónové tvarovky nahradia plastovými oknami s izolačným dvojsklom $U_{g,max}=1,1$ W/(m ² .K). 14 strešných okien sa nahradí novými s izolačným dvojsklom s $U_{g,max}=1,1$ W/(m ² .K).

Presné skladby konštrukcií, zadané okrajové podmienky a výsledky výpočtu tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, ako aj posúdenie tepelného odporu konštrukcií sú uvedené v prílohe Tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií.

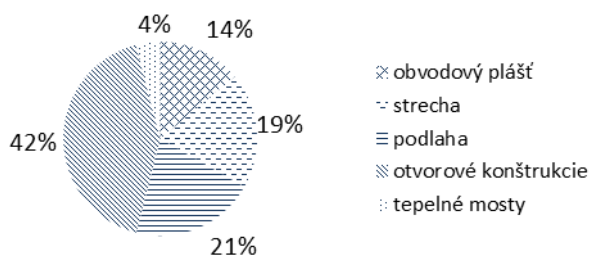
Posúdenie minimálnych tepelnoizolačných vlastností

Konštrukcia	U (W/m ² .K)	Požiadavka U _N (W/m ² .K)	
		normalizovaná	posúdenie
Stena suterénu nad terénom	0,26	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena	0,21	0,22	vyhovuje
Obvodová stena zateplená	0,22	0,22	vyhovuje
Obvodová stena prístavby	0,20	0,22	vyhovuje
Plochá strecha	0,15	0,15	vyhovuje
Plochá strecha prístavby	0,15	0,15	vyhovuje
Strop nad exteriérom	0,18	0,15	nevyhovuje

Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla je záväzná aj pre obnovované stavebné konštrukcie v prípade ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné. Stena suterénu a strop nad exteriérom vzhľadom na technické riešenie zostáva ako nevyhovujúca požiadavke normy na minimálny tepelný odpor konštrukcie. Z hľadiska vlhkostného režimu a minimálnej povrchovej teploty na vnútornom povrchu konštrukcie spĺňajú požiadavky normy.

Podiel potreby tepla na krytie tepelných strát transmisíou cez obalové konštrukcie

	W/K	%
transmisíou cez obalové konštrukcie	3606,0	100
obvodový plášť	504,0	14,0
strecha	695,8	19,3
podlaha	747,3	20,7
otvorové konštrukcie	1513,0	42,0
tepelné mosty	145,9	4,0



6.3 Vetranie

Uvažovaná intenzita výmeny vzduchu infiltráciou
Účinnosť rekuperácie

0,5 h⁻¹ – vyhovuje hygienickému kritériu
0 %

6.4 Okrajové podmienky

Exteriér: Senec	
Teplota vzduchu	-11.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu	83.0 %
Exteriér: Povaly s netesnou krytinou	
Teplota vzduchu	-9.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu	83.0 %
Interiér: Učebne	
Teplota vzduchu	20.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu	50.0 %

6.5 Hodnotenie energetického kritéria STN 73 0540-2: 2012

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	0,474 W/(m ² .K)
Merná tepelná strata prechodom	3 605,94 W/K
Merná tepelná strata vetraním	3 088,35 W/K
Merná tepelná strata	6 694,29 W/K
Pasívny solárny zisk	61 872,96 kWh
Vnútorné zisky	193 094,34 kWh
Potreba tepla na vykurovanie	307 382,1 kWh/rok

Merná potreba tepla na vykurovanie

$Q_{H,nd1}$ **12,40 kWh/(m².rok)**
 $Q_{H,nd2}$ **47,76 kWh/(m³.rok)**

Posúdenie energetického kritéria

Normalizovaná hodnota do 31.12.2016	$Q_{H,nd,r1,1}$	50,0 kWh/(m ² .a)	vyhovuje
	$Q_{H,nd,r1,2}$	17,9 kWh/(m ³ .a)	vyhovuje
Normalizovaná hodnota	$Q_{H,nd,r1,1}$	25,0 kWh/(m ² .a)	nevyhovuje
	$Q_{H,nd,r1,2}$	8,9 kWh/(m ³ .a)	nevyhovuje
Cieľová odporúčaná hodnota	$Q_{H,nd,r2,1}$	12,5 kWh/(m ² .a)	nevyhovuje
	$Q_{H,nd,r2,2}$	4,5 kWh/(m ³ .a)	nevyhovuje

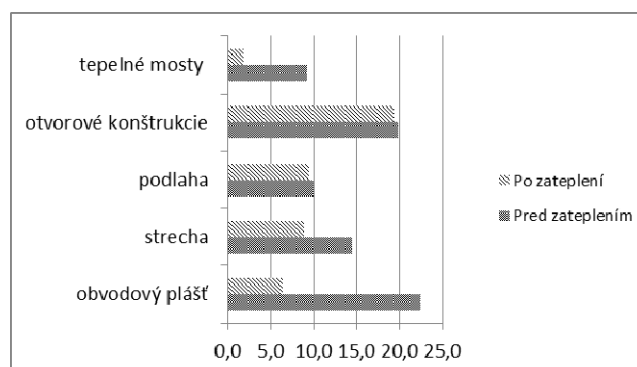
Rekapitulácia tepelných strát a ziskov

	kWh/m ²	%
Obvodový plášť	6,4	7,5%
Strecha	8,9	10,4%
Podlaha	9,5	11,2%
Otvorové konštrukcie	19,3	22,6%
Vetranie	39,4	46,1%
Tepelné mosty	1,9	2,2%
Tepelné straty spolu	85,5	100,0%
Vnútorné tepelné zisky	28,5	75,7%
Solárne tepelné zisky	9,0	24,3%
Tepelné zisky spolu	37,6	100,0%
Spolu	47,8	

7. Predpokladané úspory

Potreba tepla na krytie tepelných strát

	Pred zateplením (kWh/m ² .rok)	Po zateplení (kWh/m ² .rok)	Úspora (kWh/m ² .rok)	Úspora (%)
prechodom cez obalové konštrukcie	76,0	46,00	30	39,5
obvodový plášť	22,4	6,4	16	71,4
strecha	14,5	8,9	0	0,0
podlaha	10,0	9,5	0,5	5,0
otvorové konštrukcie	19,8	19,3	0,5	2,5
tepelné mosty	9,3	1,9	7,4	79,6
vetraním	39,4	39,4	0	0



	Pred zateplením (kWh/m ² .rok)	Po zateplení (kWh/m ² .rok)	Úspora (kWh/m ² .rok)	Úspora (%)
Merná potreba tepla na vykurovania	77,9	47,8	30,1	38,6

8. Záver

Navrhnutým zateplením budovy gymnázia A. Bernoláka a gymnázia A.M.Szencziho sa dosiahne zníženie mernej potreby tepla na vykurovanie o 30,1 kWh/m² za rok, čo predstavuje zníženie o 38 %.

Vyhláška č. 324/2016, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 o energetickej hospodárnosti budov v § 4 ods. 13 určuje minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť budov nasledujúcim spôsobom: „Minimálnu požiadavku pre globálny ukazovateľ určený ako horná hranica energetickej triedy podľa úrovne výstavby musia dosiahnuť nové budovy a významne obnovené budovy. Ak to nie je pri významne obnovovanej budove technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné, stavebné konštrukcie a prvky tvoriace ich časť, ktoré vytvárajú obalovú konštrukciu budovy, musia spĺňať aspoň požiadavky určené podľa technickej normy STN 73 0540-2 pre jednotlivé energetické úrovne výstavby.“

Navrhované opatrenia sú významnou obnovou a ich realizáciou sa nedosiahne minimálna požiadavka na energetickú hospodárnosť (str.8) z nasledovného dôvodu: z podielu potreby tepla na krytie tepelných strát prechodom cez obalové konštrukcie (str.7) vyplýva, že k najväčším tepelným stratám dochádza oknami, ktoré sú v súčasnosti nové plastové s izolačným dvojsklom. Pre dosiahnutie minimálnej požiadavky pre energetickú hospodárnosť by bola potrebná výmena okien za okná s izolačným trojsklom. Toto opatrenie je vysoko ekonomicky neefektívne, preto sa s ním pri navrhovanej obnove budovy neuvažuje. Plánovanými opatreniami sa dosiahne zvýšenie energetickej triedy a do budúcnosti sa odporúča obnova budovy pre ostatné miesta spotreby energie.

Konštrukcie po zateplení spĺňajú normové požiadavky na súčiniteľ prechodu tepla podľa STN 73 0540/2012. Podrobnejšie vstupné údaje pre výpočet a výsledky výpočtu sa nachádzajú v dokumente „Tepelnotechnické posúdenie stavby“, ktoré je súčasťou dokumentácie.

9. Poznámky

Výpočet potreby tepla je normalizovaný. Vypočítaná merná potreba tepla na vykurovanie slúži na vzájomné porovnanie projektového riešenia budov zohľadnením vplyvu osadenia budovy na svetové strany a tepelnotechnickej kvality stavebných konštrukcií. Výpočet nezahŕňa miesto spotreby Vykurovanie a príprava TV.

Pre posúdenie minimálnych tepelnoizolačných vlastností obalových konštrukcií a následne energetickej náročnosti budov, boli použité návrhové hodnoty tepelnotechnických parametrov jednotlivých materiálov podľa platných STN.

Ku kolaudácii stavby je potrebné vyhotoviť energetický certifikát budovy podľa zákona č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášky MVR SR č. 364/2012 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov.

10. Prílohy

Tabuľka 1. Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie v pôvodnom stave a po zateplení

Tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií v pôvodnom stave a po zateplení

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Gymnázium A.Bernoláka a A.M.Szencziho		
2	Ulica, číslo:	Lichnerova 69		
3	Obec:	90301 Senec		
4	Parc.č.:			
5	Katastrálne územie:	Senec		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	2 - významná obnova		
Výpočet potreby tepla na vykurovanie				PÔVODNÝ STAV
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel využívania)	4 - Budovy škôl a školských zariadení	
8		Zmiešaný účel využívania - kategória 1		
9		Zmiešaný účel využívania - kategória 2		
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1	100	%
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2		%
12		Rok kolaudácie	0	
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	0	
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná ústava (bytové domy)	0	
15		Šírka budovy	89,125	m
16		Dĺžka budovy	47,5	m
17		Výška budovy	18,425	m
18		Počet podlaží	4	
19		Obostavaný objem	24 731,50	m ³
20		Celková podlahová plocha	6 436,48	m ²
21		Celková teplovýmenná plocha	7296,38	m ²
22	Výpočet	Priemerná konštrukčná výška	3,84	m
23		Faktor tvaru	0,295	1/m
24		Výpočtová metóda	sezónna	
25	Tepelné straty	Počet dennostupňov	3083	K.deň
		Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/m ² .K))	Teplovýmenná plocha A _i (m ²)
				Teplotný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť:		
26		1 STE1, ST5 - obvodová stena suterénu	1,05	216,02
27		2 STE2, ST6 - obvodová stena	1,31	853,52
28		3 STE3, ST5 - obvodová stena prístavby	0,32	229,93
29		4 STE4, ST7 - obvodová stena už zateplená	0,50	338,12
30		5 STE8 - obvodová stena v solkovej oblasti	0,32	64,44
		6 STE9 - obvodová stena v soklovej oblasti už zateplená	0,50	21,86
		7 ST - stena suterénu pod úrovňou terénu	0,58	234,46
		8		
		9		
		10		
		Strecha:		
31		1 STR2 - plochá strecha	0,80	278,08
32		2 STR1 - plochá strecha prístavby	0,36	126,72
33		3 STR - šikmá strecha	0,29	364,12
34		4 STR - strop pod povalovým priestorom	0,29	373,43
35		5 #ODKAZ!	0,89	942,80
		6 STR5 - plochá strecha (pultová)	0,29	18,50
		7		
		8		
		9		
		10		
		Podlaha:		
36		1 POD1 - podlaha na teréne	0,46	654,37
37		2 POD2 - podlaha suterénu	0,32	1 376,45
38		3 POD3 - podlaha na strope nad exteriérom	1,01	40,60
39		4		
40		5		
		6		
		7		
		8		
		9		
		10		

	Otvorové konštrukcie:			
41	1			
42	2	JUHOZÁPAD		
43	3	objekt 05: 4200/2500	1,29	126,00
44	4	objekt 05: 2700/1750	1,30	9,45
45	5	objekt 05: 1600/1000	1,29	9,60
	6	objekt 05: 2500/1200	1,29	6,00
	7	objekt 05: 3400/1200	1,33	4,08
	8	objekt 05: 1500/1700	1,32	2,55
	9	objekt 05: dvere 3400/2540	1,29	8,64
	10	objekt 06: 1450/2550	1,32	81,35
	11	objekt 06: 1630/8695	1,28	14,17
	12	objekt 06: 1450/1100	1,35	11,17
	13			
	14	JUHOVÝCHOD		
	15	objekt 06: 1500/2550	1,31	80,33
	16	objekt 06: 1500/2550	1,31	7,65
	17	objekt 06: 1950/1750	1,34	3,41
	18	objekt 06: dvere 1950/2540	1,33	4,95
	19	objekt 06: 1450/900	1,36	7,83
	20	objekt 06: vikier 2925/1500	1,27	8,78
	21	objekt 06: vikier 1840/1500	1,31	5,52
	22	telocvičňa: 3000/1700	1,29	20,40
	23	telocvičňa: 1000/850	1,33	2,55
	24	objekt 05: 4200/2500	1,27	63,00
	25	objekt 05: 4200/2500	1,27	63,00
	26	objekt 05: 3700/4550	1,23	16,84
	27	objekt 05: 3700/2500	1,25	9,25
	28	objekt 05: 3700/600	1,38	2,22
	29	objekt 05: 2200/1700	1,28	7,48
	30	objekt 05: 2000/1600	1,29	19,20
	31	objekt 05: 2000/1600	1,29	12,80
	32	objekt 05: dvere 1650/2200	1,31	2,72
	33	objekt 05: vikier 1500/600	2,84	2,70
	34			
	35	SEVEROVÝCHOD		
	36	objekt 05: 5200/2500	1,27	52,00
	37	objekt 05: 2200/1700	1,28	3,74
	38	objekt 05: 1550/1700	1,32	2,64
	39	objekt 05: 1450/900	1,36	1,31
	40	objekt 05: 1200/900	1,38	2,16
	41	objekt 05: dvere 900/2070	1,30	1,86
	42	objekt 05: 2200/1350	1,29	5,94
	43	objekt 05: 2200/2500	1,30	11,00
	44	objekt 05: 2200/1700 (EPS)	1,28	37,40
	45	objekt 05: 2200/1700 (MW)	1,28	26,18
	46	objekt 05: 900/1000	1,33	0,90
	47	objekt 05: 1600/1000 (XPS)	1,34	6,40
	48	objekt 05: 1600/1000 (MW)	1,34	3,20
	49	objekt 05: dvere 1500/2300	1,31	3,45
	50	objekt 05: vikier 1500/600	2,84	1,80
	51	telocvičňa: 1000/600	1,37	0,60
	52	telocvičňa: 1000/600	3,00	0,60
	53	objekt 06: 1700/1700 (EPS)	1,37	11,56
	54	objekt 06: 1700/1700 (MW)	1,37	34,68
	55	objekt 06: 1350/900	1,37	4,86
	56	objekt 06: 1500/1700	1,32	10,20
	57	objekt 06: 1000/500	1,39	0,50
	58	objekt 06: dvere 1000/3350	1,27	40,20
	59			
	60	SEVEROZÁPAD		
	61	objekt 05: 4550/1450	1,31	19,79
	62	objekt 05: 4150/800	1,36	3,32
	63	objekt 05: 4150/1700	1,31	7,06
	64	objekt 05: 4200/2500	1,36	126,00
	65	objekt 05: 1500/1700	1,32	20,40
	66	objekt 05: 3850/1700	1,27	19,64

		67	objekt 05: 1300/1200	1,36	1,56	1,00		
		68	objekt 05: 1500/750	1,47	1,13	1,00		
		69	objekt 05: dvere 900/2100	1,30	1,89	1,00		
		70	telocvičňa: 3000/1700 (EPS)	1,29	15,30	1,00		
		71	telocvičňa: 3000/1700 (MW)	1,29	5,10	1,00		
		72	objekt 06: 2750/1700	1,34	28,05	1,00		
		73	objekt 06: 1700/1700	1,37	5,78	1,00		
		74	objekt 06: 1000/500	1,39	0,50	1,00		
		75	objekt 06: 1000/1700	1,29	3,40	1,00		
		76	objekt 06: 1200/900 (EPS)	1,38	2,16	1,00		
		77	objekt 06: 1200/900 (MW)	1,38	1,08	1,00		
		78						
		79	HORIZONTÁLNE					
		80	objekt 05: 780/1400	2,78	13,10	1,00		
		81	objekt 05: 780/1400	2,78	2,18	1,00		
		82	objekt 05: 780/1400	1,53	8,74	1,00		
		83						
		84						
		85						
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m				0,716	W/(m².K)		
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur. suteréne L _s					W/K		
						W/K		
48	Vplyv tepelných mostov ΔU				0,100	W/K		
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH _{TM}				729,638	W/K		
	Popis otvorovej konštrukcie				Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .104 (m²/(s.Pa ^{0,67}))		
50	1	plastové rámy, iz.2-sklo		3 060,06	1,00			
51	2	sklobeton		3,20	1,00			
52	3	drevené rámy, iz.2-sklo		78,94	1,00			
	4	drevené rámy, iz.2-sklo		31,68	1,00			
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
53	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu).					Pa ^{0,67}		
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				0,34	1/h		
55	Nameraná vzduchotesnosť n ₅₀					1/h		
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n				0,50	1/h		
57	Rekuperačná jednotka							
58	Účinnosť rekuperačnej jednotky					%		
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku					-		
60	Tepelný výkon vnútorného zdroja q				6,00	W/m²		
61	Vnútorné tepelné zisky Qi				193 094,34	kWh/a		
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	korekčný faktor	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolektčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
62	1							
63	2							
64	3	JZ	260,00	0,59	0,90	0,50	126,00	
65	4	JZ	260,00	0,59	0,90	0,50	9,45	
66	5	JZ	260,00	0,59	0,90	0,50	9,60	
67	6	JZ	260,00	0,59	0,90	0,15	6,00	
68	7	JZ	260,00	0,59	0,90	0,15	4,08	
69	8	JZ	260,00	0,59	0,90	0,50	2,55	
	9	JZ	260,00	0,59	0,90	0,46	8,64	
	10	JZ	260,00	0,59	0,90	0,50	81,35	

	11	JZ	260,00	0,59	0,90	0,44	14,17	
	12	JZ	260,00	0,59	0,90	0,50	11,17	
	13							
	14							
	15	JV	260,00	0,59	0,90	0,50	80,33	
	16	JV	260,00	0,59	0,90	0,42	7,65	
	17	JV	260,00	0,59	0,90	0,33	3,41	
	18	JV	260,00	0,59	0,90	0,50	4,95	
	19	JV	260,00	0,59	0,90	0,49	7,83	
	20	JV	260,00	0,59	0,90	0,50	8,78	
	21	JV	260,00	0,59	0,90	0,41	5,52	
	22	JV	260,00	0,59	0,90	0,37	20,40	
	23	JV	260,00	0,59	0,90	0,44	2,55	
	24	JV	260,00	0,59	0,90	0,50	63,00	
	25	JV	260,00	0,59	0,90	0,50	63,00	
	26	JV	260,00	0,59	0,90	0,50	16,84	
	27	JV	260,00	0,59	0,90	0,41	9,25	
	28	JV	260,00	0,59	0,90	0,25	2,22	
	29	JV	260,00	0,59	0,90	0,50	7,48	
	30	JV	260,00	0,59	0,90	0,50	19,20	
	31	JV	260,00	0,59	0,90	0,50	12,80	
	32	JV	260,00	0,59	0,90	0,25	2,72	
	33	JV	260,00	0,62	0,90	0,30	2,70	
	34							
	35							
	36	SV	130,00	0,59	0,90	0,50	52,00	
	37	SV	130,00	0,59	0,90	0,50	3,74	
	38	SV	130,00	0,59	0,90	0,50	2,64	
	39	SV	130,00	0,59	0,90	0,49	1,31	
	40	SV	130,00	0,59	0,90	0,45	2,16	
	41	SV	130,00	0,59	0,90	0,50	1,86	
	42	SV	130,00	0,59	0,90	0,50	5,94	
	43	SV	130,00	0,59	0,90	0,50	11,00	
	44	SV	130,00	0,59	0,90	0,50	37,40	
	45	SV	130,00	0,59	0,90	0,50	26,18	
	46	SV	130,00	0,59	0,90	0,39	0,90	
	47	SV	130,00	0,59	0,90	0,47	6,40	
	48	SV	130,00	0,59	0,90	0,50	3,20	
	49	SV	130,00	0,59	0,90	0,50	3,45	
	50	SV	130,00	0,62	0,90	0,50	1,80	
	51	SV	130,00	0,59	0,90	0,31	0,60	
	52	SV	130,00	0,29	0,90	0,50	0,60	
	53	SV	130,00	0,59	0,90	0,50	11,56	
	54	SV	130,00	0,59	0,90	0,48	34,68	
	55	SV	130,00	0,59	0,90	0,41	4,86	
	56	SV	130,00	0,59	0,90	0,50	10,20	
	57	SV	130,00	0,59	0,90	0,32	0,50	
	58	SV	130,00	0,59	0,90	0,50	40,20	
	59							
	60							
	61	SZ	130,00	0,59	0,90	0,50	19,79	
	62	SZ	130,00	0,59	0,90	0,50	3,32	
	63	SZ	130,00	0,59	0,90	0,37	7,06	
	64	SZ	130,00	0,59	0,90	0,50	126,00	
	65	SZ	130,00	0,59	0,90	0,50	20,40	
	66	SZ	130,00	0,59	0,90	0,50	19,64	
	67	SZ	130,00	0,59	0,90	0,50	1,56	
	68	SZ	130,00	0,59	0,90	0,25	1,13	
	69	SZ	130,00	0,59	0,90	0,46	1,89	
	70	SZ	130,00	0,59	0,90	0,50	15,30	
	71	SZ	130,00	0,59	0,90	0,50	5,10	
	72	SZ	130,00	0,59	0,90	0,50	28,05	
	73	SZ	130,00	0,59	0,90	0,50	5,78	
	74	SZ	130,00	0,59	0,90	0,28	0,50	
	75	SZ	130,00	0,59	0,90	0,50	3,40	
	76	SZ	130,00	0,59	0,90	0,38	2,16	
	77	SZ	130,00	0,59	0,90	0,35	1,08	

		78							
		79							
		80	H	340,00	0,62	0,90	0,50	13,10	
		81	H	340,00	0,62	0,90	0,50	2,18	
		82	H	340,00	0,62	0,90	0,50	8,74	
		83							
		84							
		85							
70	Merná potreba tepla na vykurovanie	Solárne tepelné zisky							60 873,19
		Sezónna metóda							
71		Merná tepelná stra prechodom H_t							5 955,11 W/K
72		Merná tepelná strata vetraním H_v							3 088,35 W/K
		Merná tepelná strata H							9 043,46 W/K
73		Faktor využitia tepelných ziskov							0,95
74		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda							77,9 kWh/(m².a)
	Merná potreba tepla na vykurovanie	Mesačná metóda							
76		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania							3,86 °C
77		Trvanie obdobia vykurovania							212 dní
78		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania							
79		Prerušované vykurovanie (áno/nie)							áno
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni							
81		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendů							
82		Spôsob uvažovania prerušeného vykurovania							upravená vnútorná teplota
		(upravená vnútorná teplota / redukčný faktor)							
83		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)							
84		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)							18,4
85		Typ konštrukcie							Stredne ťažká
86	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K/m²)							295 005,2 J/(K/m²)	
87	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mesačná metóda							0,947	
	Merná potreba chladu na chladenie	Chladenie							
88		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia							°C
89		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia							°C
90		Trvanie obdobia chladenia							dni
91		Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m²							m²
92		Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda							
93		Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda							kWh/(m².a)
Výsledky									
94		Merná tepelná strata bez tepelných ziskov							9 043,5 W/K
95		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda							77,9 kWh/(m².a)
96		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda							68,3 kWh/(m².a)
97		Merná potreba chladu na chladenie - mesačná metóda							kWh/(m².a)

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:		Gymnázium A.Bernoláka a A.M.Szencziho			
2	Ulica, číslo:		Lichnerova 69			
3	Obec:		90301 Senec			
4	Parc.č.:					
5	Katastrálne územie:		Senec			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		2 - významná obnova			
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie			STAV PO ZATEPLENÍ		
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel využívania)	4 - Budovy škôl a školských zariadení			
8		Zmiešaný účel využívania - kategória 1				
9		Zmiešaný účel využívania - kategória 2				
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1	100	%		
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2		%		
12		Rok kolaudácie	0			
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	0			
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná ústava (bytové domy)	0			
15		Šírka budovy	89,125	m		
16		Dĺžka budovy	47,5	m		
17		Výška budovy	18,425	m		
18		Počet podlaží	4			
19		Obostavaný objem	24 731,50	m³		
20		Celková podlahová plocha	6 436,48	m²		
21		Celková teplovýmenná plocha	7296,38	m²		
22		Priemerná konštrukčná výška	3,84	m		
23	Faktor tvaru	0,295	1/m			
24	Výpočet	Výpočtová metóda	sezónna			
25		Počet dennostupňov	3083	K.deň		
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/m².K))	Teplovýmenná plocha A _i (m²)	Teplostný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť:				
26		1	STE1, ST5 - obvodová stena suterénu	0,26	216,02	1,00
27		2	STE2, ST6 - obvodová stena	0,21	853,52	1,00
28		3	STE3, ST5 - obvodová stena prístavby	0,20	229,93	1,00
29		4	STE4, ST7 - obvodová stena už zateplená	0,22	338,12	1,00
30		5	STE8 -obvodová stena v solkovej oblasti	0,18	64,44	1,00
		6	STE9 -obvodová stena v soklovej oblasti už zateplená	0,18	21,86	1,00
		7	ST - stena suterénu pod úrovňou terénu	0,58	234,46	1,00
		8				
		9				
		10				
		Strecha:				
31		1	STR2 - plochá strecha	0,15	278,08	1,00
32		2	STR1 - plochá strecha prístavby	0,15	126,72	1,00
33		3	STR - šikmá strecha	0,29	364,12	1,00
34		4	STR - strop pod povalovým priestorom	0,29	373,43	0,80
35		5	#ODKAZ!	0,89	471,09	0,80
		6	STR - strop pod povalovým priestorom	0,89	471,71	0,25
		7	STR5 - plochá strecha (pultová)	0,14	18,50	1,00
		8				
		9				
		10				
		Podlaha:				
36		1	POD1 - podlaha na teréne	0,46	654,37	1,00
37		2	POD2 - podlaha suterénu	0,32	1 376,45	1,00
38		3	POD3 - podlaha na strope nad exteriérom	0,18	40,60	1,00
39		4				
40	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					

	Otvorové konštrukcie:			
41	1			
42	2	JUHOZÁPAD		
43	3	objekt 05: 4200/2500	1,27	126,00
44	4	objekt 05: 2700/1750	1,30	9,45
45	5	objekt 05: 1600/1000	1,29	9,60
	6	objekt 05: 2500/1200	1,29	6,00
	7	objekt 05: 3400/1200	1,33	4,08
	8	objekt 05: 1500/1700	1,32	2,55
	9	objekt 05: dvere 3400/2540	1,29	8,64
	10	objekt 06: 1450/2550	1,32	81,35
	11	objekt 06: 1630/8695	1,28	14,17
	12	objekt 06: 1450/1100	1,35	11,17
	13			
	14	JUHOVÝCHOD		
	15	objekt 06: 1500/2550	1,31	80,33
	16	objekt 06: 1500/2550	1,31	7,65
	17	objekt 06: 1950/1750	1,34	3,41
	18	objekt 06: dvere 1950/2540	1,33	4,95
	19	objekt 06: 1450/900	1,36	7,83
	20	objekt 06: vikier 2925/1500	1,27	8,78
	21	objekt 06: vikier 1840/1500	1,31	5,52
	22	telocvičňa: 3000/1700	1,29	20,40
	23	telocvičňa: 1000/850	1,33	2,55
	24	objekt 05: 4200/2500	1,27	63,00
	25	objekt 05: 4200/2500	1,27	63,00
	26	objekt 05: 3700/4550	1,23	16,84
	27	objekt 05: 3700/2500	1,25	9,25
	28	objekt 05: 3700/600	1,38	2,22
	29	objekt 05: 2200/1700	1,28	7,48
	30	objekt 05: 2000/1600	1,29	19,20
	31	objekt 05: 2000/1600	1,29	12,80
	32	objekt 05: dvere 1650/2200	1,31	2,72
	33	objekt 05: vikier 1500/600	1,36	2,70
	34			
	35	SEVEROVÝCHOD		
	36	objekt 05: 5200/2500	1,25	52,00
	37	objekt 05: 2200/1700	1,28	3,74
	38	objekt 05: 1550/1700	1,32	2,64
	39	objekt 05: 1450/900	1,36	1,31
	40	objekt 05: 1200/900	1,38	2,16
	41	objekt 05: dvere 900/2070	1,30	1,86
	42	objekt 05: 2200/1350	1,29	5,94
	43	objekt 05: 2200/2500	1,30	11,00
	44	objekt 05: 2200/1700 (EPS)	1,28	37,40
	45	objekt 05: 2200/1700 (MW)	1,28	26,18
	46	objekt 05: 900/1000	1,33	0,90
	47	objekt 05: 1600/1000 (XPS)	1,34	6,40
	48	objekt 05: 1600/1000 (MW)	1,34	3,20
	49	objekt 05: dvere 1500/2300	1,31	3,45
	50	objekt 05: vikier 1500/600	1,36	1,80
	51	telocvičňa: 1000/600	1,37	0,60
	52	telocvičňa: 1000/600	1,37	0,60
	53	objekt 06: 1700/1700 (EPS)	1,37	11,56
	54	objekt 06: 1700/1700 (MW)	1,37	34,68
	55	objekt 06: 1350/900	1,37	4,86
	56	objekt 06: 1500/1700	1,32	10,20
	57	objekt 06: 1000/500	1,39	0,50
	58	objekt 06: dvere 1000/3350	1,27	40,20
	59			
	60	SEVEROZÁPAD		
	61	objekt 05: 4550/1450	1,29	19,79
	62	objekt 05: 4150/800	1,35	3,32
	63	objekt 05: 4150/1700	1,29	7,06
	64	objekt 05: 4200/2500	1,34	126,00
	65	objekt 05: 1500/1700	1,32	20,40
	66	objekt 05: 3850/1700	1,27	19,64

		67	objekt 05: 1300/1200			1,36	1,56	1,00
		68	objekt 05: 1500/750			1,47	1,13	1,00
		69	objekt 05: dvere 900/2100			1,30	1,89	1,00
		70	telocvičňa: 3000/1700 (EPS)			1,29	15,30	1,00
		71	telocvičňa: 3000/1700 (MW)			1,29	5,10	1,00
		72	objekt 06: 2750/1700			1,34	28,05	1,00
		73	objekt 06: 1700/1700			1,37	5,78	1,00
		74	objekt 06: 1000/500			1,39	0,50	1,00
		75	objekt 06: 1000/1700			1,29	3,40	1,00
		76	objekt 06: 1200/900 (EPS)			1,38	2,16	1,00
		77	objekt 06: 1200/900 (MW)			1,38	1,08	1,00
		78						
		79	HORIZONTÁLNE					
		80	objekt 05: 780/1400			1,26	13,10	1,00
		81	objekt 05: 780/1400			1,26	2,18	1,00
		82	objekt 05: 780/1400			1,53	8,74	1,00
		83						
		84						
		85						
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m						0,474	W/(m².K)
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur. suteréne L _s							W/K
								W/K
48	Vplyv tepelných mostov ΔU						0,020	W/K
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH _{TM}						145,928	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie					Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .104 (m²/(s.Pa ^{0,67}))	
50	1	plastové rámy, iz.2-sklo				3 012,22	1,00	
51	2	drevené rámy, iz.2-sklo				78,94	1,00	
52	3	drevené rámy, iz.2-sklo				31,68	1,00	
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
53	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu).						Pa ^{0,67}	
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n						0,33 1/h	
55	Nameraná vzduchotesnosť n ₅₀						1/h	
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n						0,50 1/h	
57	Rekuperačná jednotka							
58	Účinnosť rekuperačnej jednotky						%	
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku						1,00 -	
60	Tepelný výkon vnútorného zdroja q						6,00 W/m²	
61	Vnútorné tepelné zisky Q _i						193 094,34 kWh/a	
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	korekčný faktor	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
62	1							
63	2							
64	3	JZ	260,00	0,60	0,90	0,50	126,00	
65	4	JZ	260,00	0,60	0,90	0,50	9,45	
66	5	JZ	260,00	0,60	0,90	0,50	9,60	
67	6	JZ	260,00	0,60	0,90	0,15	6,00	
68	7	JZ	260,00	0,60	0,90	0,15	4,08	
69	8	JZ	260,00	0,60	0,90	0,50	2,55	
	9	JZ	260,00	0,60	0,90	0,46	8,64	
	10	JZ	260,00	0,60	0,90	0,50	81,35	

	11	JZ	260,00	0,60	0,90	0,44	14,17	
	12	JZ	260,00	0,60	0,90	0,50	11,17	
	13							
	14							
	15	JV	260,00	0,60	0,90	0,50	80,33	
	16	JV	260,00	0,60	0,90	0,42	7,65	
	17	JV	260,00	0,60	0,90	0,33	3,41	
	18	JV	260,00	0,60	0,90	0,50	4,95	
	19	JV	260,00	0,60	0,90	0,49	7,83	
	20	JV	260,00	0,60	0,90	0,50	8,78	
	21	JV	260,00	0,60	0,90	0,41	5,52	
	22	JV	260,00	0,60	0,90	0,37	20,40	
	23	JV	260,00	0,60	0,90	0,44	2,55	
	24	JV	260,00	0,60	0,90	0,50	63,00	
	25	JV	260,00	0,60	0,90	0,50	63,00	
	26	JV	260,00	0,60	0,90	0,50	16,84	
	27	JV	260,00	0,60	0,90	0,41	9,25	
	28	JV	260,00	0,60	0,90	0,25	2,22	
	29	JV	260,00	0,60	0,90	0,50	7,48	
	30	JV	260,00	0,60	0,90	0,50	19,20	
	31	JV	260,00	0,60	0,90	0,50	12,80	
	32	JV	260,00	0,60	0,90	0,25	2,72	
	33	JV	260,00	0,62	0,90	0,30	2,70	
	34							
	35							
	36	SV	130,00	0,60	0,90	0,50	52,00	
	37	SV	130,00	0,60	0,90	0,50	3,74	
	38	SV	130,00	0,60	0,90	0,50	2,64	
	39	SV	130,00	0,60	0,90	0,49	1,31	
	40	SV	130,00	0,60	0,90	0,45	2,16	
	41	SV	130,00	0,60	0,90	0,50	1,86	
	42	SV	130,00	0,60	0,90	0,50	5,94	
	43	SV	130,00	0,60	0,90	0,50	11,00	
	44	SV	130,00	0,60	0,90	0,50	37,40	
	45	SV	130,00	0,60	0,90	0,50	26,18	
	46	SV	130,00	0,60	0,90	0,39	0,90	
	47	SV	130,00	0,60	0,90	0,47	6,40	
	48	SV	130,00	0,60	0,90	0,50	3,20	
	49	SV	130,00	0,60	0,90	0,50	3,45	
	50	SV	130,00	0,62	0,90	0,50	1,80	
	51	SV	130,00	0,60	0,90	0,31	0,60	
	52	SV	130,00	0,60	0,90	0,29	0,60	
	53	SV	130,00	0,60	0,90	0,50	11,56	
	54	SV	130,00	0,60	0,90	0,48	34,68	
	55	SV	130,00	0,60	0,90	0,41	4,86	
	56	SV	130,00	0,60	0,90	0,50	10,20	
	57	SV	130,00	0,60	0,90	0,32	0,50	
	58	SV	130,00	0,60	0,90	0,50	40,20	
	59							
	60							
	61	SZ	130,00	0,60	0,90	0,50	19,79	
	62	SZ	130,00	0,60	0,90	0,50	3,32	
	63	SZ	130,00	0,60	0,90	0,38	7,06	
	64	SZ	130,00	0,60	0,90	0,50	126,00	
	65	SZ	130,00	0,60	0,90	0,50	20,40	
	66	SZ	130,00	0,60	0,90	0,50	19,64	
	67	SZ	130,00	0,60	0,90	0,50	1,56	
	68	SZ	130,00	0,60	0,90	0,25	1,13	
	69	SZ	130,00	0,60	0,90	0,46	1,89	
	70	SZ	130,00	0,60	0,90	0,50	15,30	
	71	SZ	130,00	0,60	0,90	0,50	5,10	
	72	SZ	130,00	0,60	0,90	0,50	28,05	
	73	SZ	130,00	0,60	0,90	0,50	5,78	
	74	SZ	130,00	0,60	0,90	0,28	0,50	
	75	SZ	130,00	0,60	0,90	0,50	3,40	
	76	SZ	130,00	0,60	0,90	0,38	2,16	
	77	SZ	130,00	0,60	0,90	0,35	1,08	

		78							
		79							
		80	H	340,00	0,62	0,90	0,50	13,10	
		81	H	340,00	0,62	0,90	0,50	2,18	
		82	H	340,00	0,62	0,90	0,50	8,74	
		83							
		84							
		85							
70	Merná potreba tepla na vykurovanie	Solárne tepelné zisky							61 872,96
71		Sezónna metóda							
72		Merná tepelná strata prechodom H_t							3 605,94 W/K
73		Merná tepelná strata vetraním H_v							3 088,35 W/K
74		Merná tepelná strata H							6 694,29 W/K
75		Faktor využitia tepelných ziskov							0,95
76		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda							47,8 kWh/(m².a)
77	Merná potreba tepla na vykurovanie	Mesačná metóda							
78		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania							3,86 °C
79		Trvanie obdobia vykurovania							212 dní
80		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania							
81		Prerušované vykurovanie (áno/nie)							áno
82		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni							
83		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu							
84		Spôsob uvažovania prerušeného vykurovania (upravená vnútorná teplota / redukčný faktor)							upravená vnútorná teplota
85		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)							
86		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)							18,4
87		Typ konštrukcie							Stredne ťažká
88		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K/m²)							295 005,2 J/(K/m²)
89		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mesačná metóda							0,927
90	Merná potreba chladu na chladenie	Chladenie							
91		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia							°C
92		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia							°C
93		Trvanie obdobia chladenia							dni
94		Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m²							m²
95		Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda							
96		Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda							kWh/(m².a)
Výsledky									
97		Merná tepelná strata bez tepelných ziskov							6 694,3 W/K
98		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda							47,8 kWh/(m².a)
99		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda							42,1 kWh/(m².a)
100		Merná potreba chladu na chladenie - mesačná metóda							kWh/(m².a)

Tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií v pôvodnom stave

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

EXTERIÉR: Senec

Teplota vzduchu ThetaE(Oe): -11.0°C

Relatívna vlhkosť vzduchu FiE(Fe): 83.0 %

Odpor pri prestupe tepla Rse: 0.04 m2K/W

Pohltivost' slnečného žiarenia Alfa: 0.93

Redukcia na orientáciu Red: 0.70

INTERIÉR: Učebne

Teplota vzduchu ThetaI(Oi): 20.0°C

Relatívna vlhkosť vzduchu FiI(Fi): 50.0 %

Odpor pri prestupe tepla Rsi: 0.13 m2K/W

Bezpečnostná prirážka DeltaThetaSI(DOsi): 0.20 K

KONŠTRUKCIA: ST1 - OBVODOVÁ STENA SUTERÉNU

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKÁ [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Murivo z PP tehál	0.6000	0.8000	1700.0	900.0	8.5
3 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 0.780 m2K/W

Odpor pri prechode tepla Ro: 0.950 m2K/W

Súčiniteľ prechodu tepla U: 1.052 W/m2K

Difúzny odpor konštrukcie Rd: 30.12 E9 m/s

Vnútoraná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 15.76°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 1.05 W/m2K > Un = 0.22 W/m2K	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 15.76°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	15.76	1168.37	1789.70	nekondenzuje
1	0.015	1.51	15.26	1119.54	1733.91	nekondenzuje
2	0.750	27.09	-9.20	245.87	278.59	nekondenzuje
3	0.015	1.51	-9.70	197.05	266.67	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

POSÚDENIE HYGIENICKÉHO KRITÉRIA (RIZIKO VZNIKU PLESNÍ) V KÚTE A MIMO KÚTA:

V kúte miestnosti	Osi = 8.50°C < Osi,n = 13.12°C	nevyhovuje
Mimo kúta miestnosti	Osi = 15.76°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

POZNÁMKA:

Povrchová teplota v kúte miestnosti je vypočítaná približnou metódou a platí iba pre kúty tvorené rovnakými obvodovými konštrukciami. Presnosť približnej metódy vzhladom na metódu plošného teplotného poľa je cca +/- 0.5 K. Hodnota bezpečnostnej prirážky pre kút je $DOsi = 0.5$ K. Uvažované $Rsi = 0.25$ m²K/W.

KONŠTRUKCIA: ST2 - OBVODOVÁ STENA

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Murivo z PP tehál	0.4500	0.8000	1700.0	900.0	8.5
3 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 0.593 m²K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 0.763 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 1.311 W/m²K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 23.35 E9 m/s
 Vnútna povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 14.72°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 1.31 W/m ² K > Un = 0.22 W/m ² K	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 14.72°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m ² K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	14.72	1168.37	1673.82	nekondenzuje
1	0.015	1.51	14.10	1105.38	1608.51	nekondenzuje
2	0.563	20.32	-8.76	260.04	289.66	nekondenzuje
3	0.015	1.51	-9.37	197.05	274.35	nekondenzuje

Pri teplote $Oe = -11.0^{\circ}\text{C}$ nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

POSÚDENIE HYGIENICKÉHO KRITÉRIA (RIZIKO VZNIKU PLESNÍ) V KÚTE A MIMO KÚTA:

V kúte miestnosti	Osi = 6.71°C < Osi,n = 13.12°C	nevyhovuje
Mimo kúta miestnosti	Osi = 14.72°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

POZNÁMKA:

Povrchová teplota v kúte miestnosti je vypočítaná približnou metódou a platí iba pre kúty tvorené rovnakými obvodovými konštrukciami. Presnosť približnej metódy vzhladom na metódu plošného teplotného poľa je cca +/- 0.5 K. Hodnota bezpečnostnej prirážky pre kút je $DOsi = 0.5$ K. Uvažované $Rsi = 0.25$ m²K/W.

KONŠTRUKCIA: OBVODOVÁ STENA ZATEPLENÁ - pôvodný stav

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBK A [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Murivo z PP tehál	0.4500	0.8000	1700.0	900.0	8.5
3 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
4 Lepiaca stierka	0.0030	0.8000	1300.0	1000.0	18.0
5 EPS-F 70	0.0500	0.0410	15.0	1270.0	40.0
6 Zakladna omietka	0.0030	0.8000	1300.0	1000.0	18.0
7 Povrchova omietka	0.0020	0.7000	1800.0	1000.0	40.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 1.823 m2K/W
Odpor pri prechode tepla Ro: 1.993 m2K/W
Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.502 W/m2K
Difúzny odpor konštrukcie Rd: 34.97 E9 m/s
Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 17.98°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.50 W/m2K > Un = 0.22 W/m2K	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 17.98°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	17.98	1168.37	2059.93	nekondenzuje
1	0.015	1.51	17.74	1126.32	2029.62	nekondenzuje
2	0.563	20.32	8.99	561.94	1147.13	nekondenzuje
3	0.015	1.51	8.76	519.89	1128.99	nekondenzuje
4	0.004	0.29	8.70	511.92	1124.54	nekondenzuje
5	1.220	10.62	-10.27	216.82	253.28	nekondenzuje
6	0.004	0.29	-10.33	208.85	251.97	nekondenzuje
7	0.003	0.42	-10.38	197.05	250.98	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

POSÚDENIE HYGIENICKÉHO KRITÉRIA (RIZIKO VZNIKU PLESNÍ) V KÚTE A MIMO KÚTA:

V kúte miestnosti	Osi = 12.87°C < Osi,n = 13.12°C	nevyhovuje
Mimo kúta miestnosti	Osi = 17.98°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

POZNÁMKA:

Povrchová teplota v kúte miestnosti je vypočítaná približnou metódou a platí iba pre kúty tvorené rovnakými obvodovými konštrukciami. Presnosť približnej metódy vzhľadom na metódu plošného teplotného poľa je cca +/- 0.5 K. Hodnota bezpečnostnej prírážky pre kút je DOsi = 0.5 K. Uvažované Rsi = 0.25 m2K/W.

KONŠTRUKCIA: OBVODOVÁ STENA PRÍSTAVBY - pôvodný stav

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Porotherm 44 P	0.4400	0.1490	750.0	1000.0	7.0
3 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 2.983 m2K/W
Odpor pri prechode tepla Ro: 3.153 m2K/W
Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.317 W/m2K
Difúzny odpor konštrukcie Rd: 19.39 E9 m/s
Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 18.72°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.32 W/m2K = Un = 0.22 W/m2K	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 18.72°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	18.72	1168.37	2158.28	nekondenzuje
1	0.015	1.51	18.57	1092.52	2138.28	nekondenzuje
2	2.953	16.36	-10.46	272.89	249.19	kondenzuje
3	0.015	1.51	-10.61	197.05	245.90	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C dochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VLHKOSTI:

Oe [°C]	Fe [%]	Im [W/m2]	RdA E-9[m/s]	RdB E-9[m/s]	Delta Md E9[kg/m2s]	Mc [kg/m2a]	Mc,s [kg/m2a]
-15.0	84.0	--	14.23	1.51	34.77	0.021	0.020
-13.0	84.0	70	15.00	2.73	12.29	-----	0.000
-10.0	83.0	--	16.41	1.51	13.23	0.013	0.012
-8.0	83.0	70	17.14	2.25	-15.79	-----	-0.001
-5.0	82.0	--	17.14	2.25	-14.63	-0.038	-0.036
-3.0	82.0	70	17.14	2.25	-53.46	-----	-0.008
0.0	80.0	--	17.14	2.25	-49.45	-0.276	-0.255
2.0	80.0	70	17.14	2.25	-97.17	-----	-0.015
4.0	80.0	140	17.14	2.25	-150.77	-----	-0.039
5.0	79.0	---	17.14	2.25	-92.28	-0.534	-0.494
9.0	79.0	140	17.14	2.25	-227.41	-----	-0.098
10.0	76.0	---	17.14	2.25	-159.54	-0.896	-0.817
18.5	76.0	302	17.14	2.25	-593.03	-----	-0.295
15.0	73.0	---	17.14	2.25	-252.49	-1.473	-1.303
23.5	73.0	302	17.14	2.25	-814.80	-----	-0.282
27.2	73.0	430	17.14	2.25	-1143.16	-----	-0.370
20.0	68.0	---	17.14	2.25	-400.64	-1.644	-1.506
38.7	68.0	430	17.14	2.25	-2471.20	-----	-0.854

Súčiniteľ prechodu tepla	$U = 0.36 \text{ W/m}^2\text{K} > U_n = 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	$O_{si} = 18.87^\circ\text{C} > O_{si,n} = 12.82^\circ\text{C}$	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m ² K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	-----	-----	18.87	1168.37	2178.92	nekondenzuje
1	0.015	1.51	18.70	1159.13	2155.84	nekondenzuje
2	0.115	34.00	17.41	951.82	1987.60	nekondenzuje
3	2.439	21.25	-10.04	822.24	258.54	kondenzuje
4	0.041	5.31	-10.50	789.85	248.22	kondenzuje
5	0.004	97.22	-10.55	197.05	247.16	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C dochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VLHKOSTI:

Oe [°C]	Fe [%]	Im [W/m ²]	RdA E-9[m/s]	RdB E-9[m/s]	Delta Md E9[kg/m ² s]	Mc [kg/m ² a]	Mc,s [kg/m ² a]
-15.0	84.0	--	56.76	97.22	17.01	0.010	0.010
-12.3	84.0	70	56.76	97.22	15.64	-----	0.000
-10.0	83.0	--	56.76	97.22	15.05	0.015	0.014
-7.3	83.0	70	56.76	97.22	13.01	-----	0.001
-5.0	82.0	--	56.76	97.22	12.14	0.031	0.030
-2.3	82.0	70	56.76	97.22	9.16	-----	0.001
0.0	80.0	--	56.76	97.22	7.93	0.044	0.041
2.7	80.0	70	56.76	102.53	4.21	-----	0.001
5.5	80.0	140	56.76	102.53	-0.11	-----	-0.000
5.0	79.0	---	56.76	97.22	2.68	0.016	0.014
10.5	79.0	140	59.42	99.87	-7.97	-----	-0.003
10.0	76.0	---	59.42	99.87	-4.47	-0.025	-0.023
21.7	76.0	302	59.42	99.87	-40.62	-----	-0.020
15.0	73.0	---	59.42	99.87	-13.98	-0.082	-0.072
26.7	73.0	302	59.42	99.87	-61.15	-----	-0.021
31.8	73.0	430	59.42	99.87	-92.11	-----	-0.030
20.0	68.0	---	59.42	99.87	-27.15	-0.111	-0.102
45.8	68.0	430	59.42	99.87	-223.57	-----	-0.077
25.0	58.0	---	59.42	99.87	-46.32	-0.020	-0.017
50.8	58.0	430	59.42	99.87	-293.39	-----	-0.019

Celoročná bilancia vlhkosti (bez vplyvu slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary Mc = 0.116 kg/m²a

Množstvo vyparenej vodnej pary Mev = 0.238 kg/m²a

Rozdiel Mc - Mev = 0.122 kg/m²a

Celoročná bilancia vlhkosti (s vplyvom slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary ... Mc,s = 0.112 kg/m²a

Množstvo vyparenej vodnej pary Mev,s = 0.385 kg/m²a

Rozdiel Mc,s - Mev,s = 0.273 kg/m²a

POSÚDENIE CELOROČNÉHO VLHKOSTNÉHO REŽIMU KONŠTRUKCIE:

Limitné množstvo	Mc = 0.116 kg/m ² a > Mc,max = 0.1 kg/m ² a	nevyhovuje
Bilancia vlhkosti	Mc = 0.116 kg/m ² a < Mev = 0.238 kg/m ² a	vyhovuje

KONŠTRUKCIA: PLOCHÁ STRECHA TELOCVIČŇA - pôvodný stav

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (PLOCHÁ STRECHA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKÁ [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Stropna konstrukcia	0.2500	1.3600	2300.0	1020.0	23.0
3 Škvara	0.0500	0.2700	750.0	750.0	3.0
4 Stresny panel	0.1500	0.2200	680.0	840.0	9.0
5 Betonovy poter	0.0300	1.3000	2300.0	1020.0	23.0
6 IPA	0.0051	0.2100	1280.0	1470.0	18570.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 1.113 m2K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 1.253 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.798 W/m2K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 546.81 E9 m/s
 Vnútna povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 17.53°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.80 W/m2K > Un = 0.15 W/m2K	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 17.53°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	-----	-----	17.53	1168.37	2002.28	nekondenzuje
1	0.015	1.51	17.15	1165.68	1955.44	nekondenzuje
2	0.184	30.55	12.61	1111.42	1459.05	nekondenzuje
3	0.185	0.80	8.02	1110.00	1074.39	kondenzuje
4	0.682	7.17	-8.84	1097.26	287.61	kondenzuje
5	0.023	3.67	-9.41	1090.75	273.49	kondenzuje
6	0.024	503.12	-10.01	197.05	259.31	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C dochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VLHKOSTI:

Oe [°C]	Fe [%]	Im [W/m2]	RdA E-9[m/s]	RdB E-9[m/s]	Delta Md E9[kg/m2s]	Mc [kg/m2a]	Mc,s [kg/m2a]
-15.0	84.0	--	40.03	503.12	23.92	0.014	0.014
-12.3	84.0	70	40.03	503.12	22.50	-----	0.000
-10.0	83.0	--	40.03	503.12	21.23	0.021	0.019
-7.3	83.0	70	40.03	503.12	19.15	-----	0.002
-5.0	82.0	--	40.03	503.12	17.33	0.045	0.042
-2.3	82.0	70	40.03	503.12	14.35	-----	0.002
0.0	80.0	--	40.03	503.12	11.97	0.067	0.062
2.7	80.0	70	40.03	503.12	8.35	-----	0.001
5.5	80.0	140	40.03	503.12	4.11	-----	0.001
5.0	79.0	---	40.03	503.12	5.30	0.031	0.028
10.5	79.0	140	41.86	504.95	-4.80	-----	-0.002
10.0	76.0	---	41.86	504.95	-3.31	-0.019	-0.017

21.7	76.0	302	41.86	504.95	-37.08	-----	-0.018
15.0	73.0	---	41.86	504.95	-14.59	-0.085	-0.075
26.7	73.0	302	41.86	504.95	-58.21	-----	-0.020
31.8	73.0	430	41.86	504.95	-86.42	-----	-0.028
20.0	68.0	---	41.86	504.95	-29.39	-0.121	-0.110
45.8	68.0	430	41.86	504.95	-206.71	-----	-0.071
25.0	58.0	---	41.86	504.95	-48.86	-0.021	-0.018
50.8	58.0	430	41.86	504.95	-270.25	-----	-0.018

Celoročná bilancia vlhkosti (bez vplyvu slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary $M_c = 0.178 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Množstvo vyparenej vodnej pary $M_{ev} = 0.245 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Rozdiel $M_c - M_{ev} = 0.067 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Celoročná bilancia vlhkosti (s vplyvom slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary ... $M_{c,s} = 0.172 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Množstvo vyparenej vodnej pary $M_{ev,s} = 0.378 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Rozdiel $M_{c,s} - M_{ev,s} = 0.206 \text{ kg/m}^2\text{a}$

POSÚDENIE CELOROČNÉHO VLHKOSTNÉHO REŽIMU KONŠTRUKCIE:

Limitné množstvo	$M_c = 0.178 \text{ kg/m}^2\text{a} > M_{c,max} = 0.1 \text{ kg/m}^2\text{a}$	nevyhovuje
Bilancia vlhkosti	$M_c = 0.178 \text{ kg/m}^2\text{a} < M_{ev} = 0.245 \text{ kg/m}^2\text{a}$	vyhovuje

KONŠTRUKCIA: ŠIKMÁ STRECHA

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (NEHOMOGÉNNÁ ŠIKMÁ STRECHA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ
A1 Sadrokartón	0.0150	0.2200	750.0	1060.0	9.0
A2 Parozabrána s Al foli	0.0002	0.3500	850.0	1470.0	938600.0
A3 Mineralna vlna	0.0600	0.0410	90.0	880.0	2.0
A4 Drevo mäkké	0.1000	0.1800	400.0	2510.0	157.0
B1 Sadrokartón	0.0150	0.2200	750.0	1060.0	9.0
B2 Parozabrána s Al foli	0.0002	0.3500	850.0	1470.0	938600.0
B3 Mineralna vlna	0.0600	0.0410	90.0	880.0	2.0
B4 Mineralna vlna	0.1000	0.0410	90.0	880.0	2.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie $R = 3.311 \text{ m}^2\text{K/W}$

Odpor pri prechode tepla (OpPT) $R_t = 3.451 \text{ m}^2\text{K/W}$

Horná hraničná hodnota OpPT $R_t' = 3.633 \text{ m}^2\text{K/W}$

Dolná hraničná hodnota OpPT $R_t'' = 3.269 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla $U = 0.290 \text{ W/m}^2\text{K}$

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	$U = 0.29 \text{ W/m}^2\text{K} > U_n = 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$	nevyhovuje
Chyba výpočtu	$e = 5.28 \% < e_n = 10.00 \%$	vyhovuje

KONŠTRUKCIA: STROP POD POVALOVÝM PRIESTOROM (predpokladaná skladba)

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (STROP POD NEVYK.PRIESTOR. - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Omietka na rakosi	0.0150	0.7000	1600.0	840.0	6.0
2 Uzavretá vzd.vrstva	0.0500	0.3125	1.2	1010.0	1.0
3 Stropny panel	0.2500	1.1600	1200.0	840.0	23.0
4 Škvara	0.1000	0.2100	750.0	750.0	3.0
5 Betonovy poter	0.0500	1.0500	2100.0	1020.0	17.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 0.921 m2K/W
Odpor pri prechode tepla Ro: 1.121 m2K/W
Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.892 W/m2K
Difúzny odpor konštrukcie Rd: 37.40 E9 m/s
Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 17.41°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.89 W/m2K > Un = 0.25 W/m2K	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 17.41°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	17.41	1168.37	1987.91	nekondenzuje
1	0.021	0.48	16.86	1156.44	1919.39	nekondenzuje
2	0.160	0.27	12.72	1149.81	1469.87	nekondenzuje
3	0.216	30.55	7.14	387.77	1011.46	nekondenzuje
4	0.476	1.59	-5.18	348.01	395.19	nekondenzuje
5	0.048	4.52	-6.41	235.36	355.43	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -9.0°C nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

KONŠTRUKCIA: STROP NAD EXTERIÉROM - pôvodný stav

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (STROP NAD VONK.PROSTREDÍM - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Betonovy poter	0.0600	1.2300	2100.0	1020.0	17.0
2 Izolacna doska	0.0300	0.0580	30.0	1500.0	2.0
3 Stropna konstrukcia	0.2500	1.3000	2200.0	1020.0	20.0
4 Vápennocement.omietka	0.0200	0.9900	2000.0	790.0	19.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 0.779 m2K/W
Odpor pri prechode tepla Ro: 0.989 m2K/W
Súčiniteľ prechodu tepla U: 1.012 W/m2K
Difúzny odpor konštrukcie Rd: 34.32 E9 m/s
Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 14.67°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	$U = 1.01 \text{ W/m}^2\text{K} > U_n = 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	$O_{si} = 14.67^\circ\text{C} > O_{si,n} = 13.12^\circ\text{C}$	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m ² K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	14.67	1168.37	1668.65	nekondenzuje
1	0.049	5.42	13.14	1015.00	1510.93	nekondenzuje
2	0.517	0.32	-3.08	1005.98	472.37	kondenzuje
3	0.192	26.56	-9.11	254.19	280.78	nekondenzuje
4	0.020	2.02	-9.75	197.05	265.48	nekondenzuje

Pri teplote $O_e = -11.0^\circ\text{C}$ dochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VLNKOSTI:

Oe [°C]	Fe [%]	Im [W/m ²]	RdA E-9[m/s]	RdB E-9[m/s]	Delta Md E9[kg/m ² s]	Mc [kg/m ² a]	Mc,s [kg/m ² a]
-15.0	84.0	--	5.74	27.75	131.81	0.080	0.077
-15.0	84.0	70	5.74	27.75	131.81	-----	0.003
-10.0	83.0	--	5.74	28.58	105.93	0.105	0.096
-10.0	83.0	70	5.74	28.58	105.93	-----	0.009
-5.0	82.0	--	5.74	28.58	73.85	0.191	0.180
-5.0	82.0	70	5.74	28.58	73.85	-----	0.011
0.0	80.0	--	5.74	28.58	36.81	0.205	0.190
0.0	80.0	70	5.74	28.58	36.81	-----	0.006
0.0	80.0	140	5.74	28.58	36.81	-----	0.010
5.0	79.0	---	5.74	28.58	-9.75	-0.056	-0.052
5.0	79.0	140	5.74	28.58	-9.75	-----	-0.004
10.0	76.0	---	5.74	28.58	-68.05	-0.382	-0.348
10.0	76.0	302	5.74	28.58	-68.06	-----	-0.034
15.0	73.0	---	5.74	28.58	-139.96	-0.816	-0.723
15.0	73.0	302	5.74	28.58	-139.97	-----	-0.048
15.0	73.0	430	5.74	28.58	-139.97	-----	-0.045
20.0	68.0	---	5.74	28.58	-229.81	-0.943	-0.864
20.0	68.0	430	5.74	28.58	-229.81	-----	-0.079
25.0	58.0	---	5.74	28.58	-345.77	-0.149	-0.127
25.0	58.0	430	5.74	28.58	-345.78	-----	-0.022

Celoročná bilancia vlhkosti (bez vplyvu slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary $Mc = 0.582 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Množstvo vyparenej vodnej pary $Mev = 2.347 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Rozdiel $Mc - Mev = 1.765 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Celoročná bilancia vlhkosti (s vplyvom slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary ... $Mc,s = 0.582 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Množstvo vyparenej vodnej pary $Mev,s = 2.347 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Rozdiel $Mc,s - Mev,s = 1.765 \text{ kg/m}^2\text{a}$

POSÚDENIE CELOROČNÉHO VLNKOSTNÉHO REŽIMU KONŠTRUKCIE:

Limitné množstvo	$Mc = 0.582 \text{ kg/m}^2a > Mc, \max = 0.5 \text{ kg/m}^2a$	nevyhovuje
Bilancia vlhkosti	$Mc = 0.582 \text{ kg/m}^2a < Mev = 2.347 \text{ kg/m}^2a$	vyhovuje

KONŠTRUKCIA: PODLAHA NA TERÉNE

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

EXTERIÉR: Podlaha na teréne

Teplota zeminy pod podlahou $\Theta_{Z(Oz)}: 5.0^\circ\text{C}$ Relatívna vlhkosť vzduchu $FiE(Fe): 84.0 \%$ Odpor pri prestupe tepla $R_{se}: 0.00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Charakteristický rozmer podlahy $B': 9.90 \text{ m}$ Hrúbka vonkajšej steny $w: 0.60 \text{ m}$

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (PODLAHA NA TERÉNE - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL	HRÚBKA	LAMBDA	RO	c	μ
[vrstva]	[m]	[W/mK]	[kg/m ³]	[J/kgK]	[-]
1 Terazzo	0.0200	0.9600	1200.0	840.0	38.0
2 Betonova mazanina	0.0600	1.0500	2100.0	1020.0	17.0
3 Hydroizolacia	0.0035	0.2100	1345.0	1470.0	14600.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie $R: 0.095 \text{ m}^2\text{K/W}$ Súčiniteľ prechodu tepla $U: 0.464 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tepelná prijímovosť podlahy $b: 1191.90 \text{ Ws(1/2)/m}^2\text{K} - \text{studená}$ Pokles dotykovej teploty $\Delta\Theta_{SI}: 6.71^\circ\text{C}$ Vnútorná povrchová teplota . $\Theta_{SI}(O_{SI}): 20.00^\circ\text{C}$

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Tepelný odpor	$R = 0.09 \text{ m}^2\text{K/W} < R_n = 2.50 \text{ m}^2\text{K/W}$	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	$O_{SI} = 20.00^\circ\text{C} > O_{SI,n} = 12.82^\circ\text{C}$	vyhovuje

KONŠTRUKCIA: PODLAHA SUTERÉNU

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

EXTERIÉR: Podlaha suterénu

Teplota zeminy pod podlahou $\Theta_{Z(Oz)}: 5.0^\circ\text{C}$ Relatívna vlhkosť vzduchu $FiE(Fe): 84.0 \%$ Odpor pri prestupe tepla $R_{se}: 0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Charakteristický rozmer podlahy $B': 11.69 \text{ m}$ Hrúbka vonkajšej steny $w: 0.63 \text{ m}$ ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE - z interiéru (PODLAHA SUTERÉNU $z=1.15 \text{ m}$):

STAVEBNÝ MATERIÁL	HRÚBKA	LAMBDA	RO	c	μ
[vrstva]	[m]	[W/mK]	[kg/m ³]	[J/kgK]	[-]
1 Terazzo	0.0200	0.9600	1200.0	840.0	38.0
2 Betonova mazanina	0.0600	1.0500	2100.0	1020.0	17.0
3 Hydroizolacia	0.0035	0.2100	1345.0	1470.0	14600.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 0.095 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.317 W/m2K
 Tepelná prijímovosť podlahy b: 1191.90 Ws(1/2)/m2K - studená
 Pokles dotykovej teploty DeltaTheta: 11.03°C
 Vnútorná povrchová teplota . ThetaSI(Osi): 11.63°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Tepelný odpor	R = 0.09 m2K/W < Rn = 2.00 m2K/W	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 11.63°C < Osi,n = 13.12°C	nevyhovuje

KONŠTRUKCIA: STENA SUTERÉNU

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

EXTERIÉR: Stena suterénu

Teplota zeminy za stenou ThetaZ(Oz): 5.0°C
 Relatívna vlhkosť vzduchu FiE(Fe): 84.0 %
 Odpor pri prestupe tepla Rse: 0.04 m2K/W
 Tepelný odpor podlahovej konštrukcie Rf: 0.78 m2K/W
 Hrúbka vonkajšej steny w: 0.63 m

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE - z interiéru (STENA SUTERÉNU z=1.15 m):

STAVEBNÝ MATERIÁL	HRÚBKA	LAMBDA	RO	c	μ
[vrstva]	[m]	[W/mK]	[kg/m3]	[J/kgK]	[-]
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.8800	2000.0	790.0	19.0
2 Murivo z PP tehál	0.6000	0.7300	1700.0	900.0	8.5
3 Hydroizolacia	0.0035	0.2100	1345.0	1470.0	14600.0
4 Murivo z PP tehál	0.1400	0.7300	1700.0	900.0	8.5

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 1.047 m2K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 1.217 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.577 W/m2K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 306.39 E9 m/s
 Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 18.40°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Tepelný odpor	R = 1.05 m2K/W < Rn = 2.00 m2K/W	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 18.40°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

Tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií po zateplení

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

EXTERIÉR: Senec

Teplota vzduchu ThetaE(Oe): -11.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu FiE(Fe): 83.0 %
Odpor pri prestupe tepla Rse: 0.04 m2K/W
Pohltivost' slnečného žiarenia Alfa: 0.93
Redukcia na orientáciu Red: 0.70

EXTERIÉR: Povaly s netesnou krytinou

Teplota vzduchu ThetaE(Oe): -9.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu FiE(Fe): 83.0 %
Odpor pri prestupe tepla Rse: 0.13 m2K/W
Dĺžka prvého úseku konštrukcie Úsek-A: 0.14 m
Dĺžka druhého úseku konštrukcie Úsek-B: 0.86 m

INTERIÉR: Učebne

Teplota vzduchu ThetaI(Oi): 20.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu FiI(Fi): 50.0 %
Odpor pri prestupe tepla pre stenu..... Rsi: 0.13 m2K/W
Odpor pri prestupe tepla pre strechu..... Rsi: 0.10 m2K/W
Bezpečnostná prirážka DeltaThetaSI(DOsi): 0.20 K

KONŠTRUKCIA: ST1 - OBVODOVÁ STENA SUTERÉNU - navrhovaný stav (XPS)

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Murivo z PP tehál	0.6000	0.8000	1700.0	900.0	8.5
3 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
4 Lepiaca stierka	0.0030	0.8000	1400.0	1000.0	50.0
5 Extrudov.polystyrén	0.1000	0.0340	32.0	2060.0	100.0
6 Zakladna omietka	0.0030	0.8000	1400.0	1000.0	50.0
7 Povrchova omietka	0.0030	0.7000	1800.0	1000.0	70.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 3.733 m2K/W
Odpor pri prechode tepla Ro: 3.903 m2K/W
Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.256 W/m2K
Difúzny odpor konštrukcie Rd: 85.95 E9 m/s
Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 18.97°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.26 W/m2K > Un = 0.22 W/m2K	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 18.97°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTVIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m ² K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	-----	-----	18.97	1168.37	2191.61	nekondenzuje
1	0.015	1.51	18.85	1151.26	2175.22	nekondenzuje
2	0.750	27.09	12.89	845.10	1486.59	nekondenzuje
3	0.015	1.51	12.77	827.99	1474.92	nekondenzuje
4	0.004	0.80	12.74	818.98	1472.05	nekondenzuje
5	2.941	53.12	-10.62	218.66	245.65	nekondenzuje
6	0.004	0.80	-10.65	209.66	244.99	nekondenzuje
7	0.004	1.12	-10.68	197.05	244.25	nekondenzuje

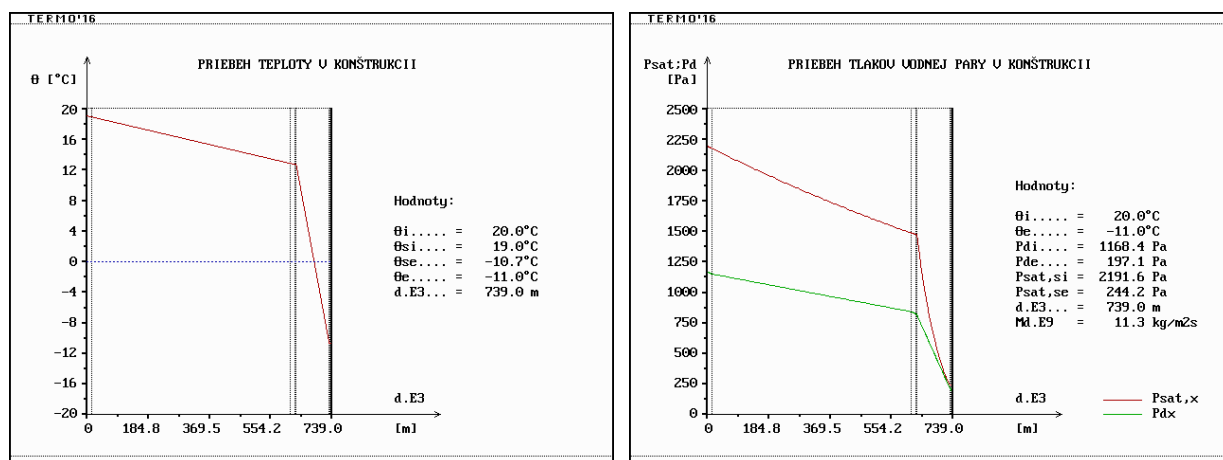
Pri teplote $O_e = -11.0^{\circ}\text{C}$ nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

POSÚDENIE HYGIENICKÉHO KRITÉRIA (RIZIKO VZNIKU PLESNÍ) V KÚTE A MIMO KÚTA:

V kúte miestnosti	$O_{si} = 16.04^{\circ}\text{C} > O_{si,n} = 13.12^{\circ}\text{C}$	vyhovuje
Mimo kúta miestnosti	$O_{si} = 18.97^{\circ}\text{C} > O_{si,n} = 12.82^{\circ}\text{C}$	vyhovuje

POZNÁMKA:

Povrchová teplota v kúte miestnosti je vypočítaná približnou metódou a platí iba pre kúty tvorené rovnakými obvodovými konštrukciami. Presnosť približnej metódy vzhľadom na metódu plošného teplotného poľa je cca $\pm 0.5\text{ K}$. Hodnota bezpečnostnej prírážky pre kút je $DO_{si} = 0.5\text{ K}$. Uvažované $R_{si} = 0.25\text{ m}^2\text{K/W}$.



KONŠTRUKCIA: ST5 - OBVODOVÁ STENA SUTERÉNU - navrhovaný stav (MW)

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Murivo z PP tehál	0.6000	0.8000	1700.0	900.0	8.5
3 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
4 Lepiaca stierka	0.0030	0.8000	1400.0	1000.0	50.0
5 Mineralna vlna	0.1000	0.0440	175.0	880.0	1.4
6 Zakladna omietka	0.0030	0.8000	1400.0	1000.0	50.0
7 Povrchova omietka	0.0030	0.7000	1800.0	1000.0	70.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 3.065 m2K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 3.235 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.309 W/m2K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 33.57 E9 m/s
 Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 18.75°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.31 W/m2K > Un = 0.22 W/m2K	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 18.75°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	18.75	1168.37	2162.63	nekondenzuje
1	0.015	1.51	18.61	1124.57	2143.09	nekondenzuje
2	0.750	27.09	11.42	340.75	1349.57	nekondenzuje
3	0.015	1.51	11.28	296.95	1336.65	nekondenzuje
4	0.004	0.80	11.24	273.90	1333.47	nekondenzuje
5	2.273	0.74	-10.54	252.38	247.38	kondenzuje
6	0.004	0.80	-10.58	229.33	246.59	nekondenzuje
7	0.004	1.12	-10.62	197.05	245.69	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C dochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VLHKOSTI:

Oe [°C]	Fe [%]	Im [W/m2]	RdA E-9[m/s]	RdB E-9[m/s]	Delta Md E9[kg/m2s]	Mc [kg/m2a]	Mc,s [kg/m2a]
-15.0	84.0	--	31.66	1.91	13.39	0.008	0.008
-13.0	84.0	70	31.66	1.91	-5.33	----	-0.000
-10.0	83.0	--	31.66	1.91	-0.17	-0.000	-0.000
-8.0	83.0	70	31.66	1.91	-28.18	----	-0.002
-5.0	82.0	--	31.66	1.91	-20.72	-0.054	-0.051
-3.0	82.0	70	31.66	1.91	-62.01	----	-0.009
0.0	80.0	--	31.66	1.91	-53.65	-0.299	-0.277
2.0	80.0	70	31.66	1.91	-105.86	----	-0.016
4.0	80.0	140	31.66	1.91	-164.91	----	-0.043
5.0	79.0	---	31.66	1.91	-93.99	-0.544	-0.503
9.0	79.0	140	31.66	1.91	-244.70	----	-0.106
10.0	76.0	---	31.66	1.91	-162.74	-0.914	-0.833
18.5	76.0	302	31.66	1.91	-656.45	----	-0.326
15.0	73.0	---	31.66	1.91	-262.12	-1.529	-1.353
23.5	73.0	302	31.66	1.91	-910.70	----	-0.315
27.2	73.0	430	31.66	1.91	-1294.63	----	-0.419
20.0	68.0	---	31.66	1.91	-427.89	-1.756	-1.608
38.7	68.0	430	31.66	1.91	-2875.36	----	-0.994
25.0	58.0	---	31.66	1.91	-750.34	-0.324	-0.276
43.7	58.0	430	31.66	1.91	-3860.40	----	-0.250

Celoročná bilancia vlhkosti (bez vplyvu slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary Mc = 0.008 kg/m2a

Množstvo vyparenej vodnej pary Mev = 5.420 kg/m2a

Rozdiel $M_c - M_{ev} = 5.412 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Celoročná bilancia vlhkosti (s vplyvom slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary ... $M_{c,s} = 0.008 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Množstvo vyparenej vodnej pary $M_{ev,s} = 7.382 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Rozdiel $M_{c,s} - M_{ev,s} = 7.374 \text{ kg/m}^2\text{a}$

POSÚDENIE CELOROČNÉHO VLNKOSTNÉHO REŽIMU KONŠTRUKCIE:

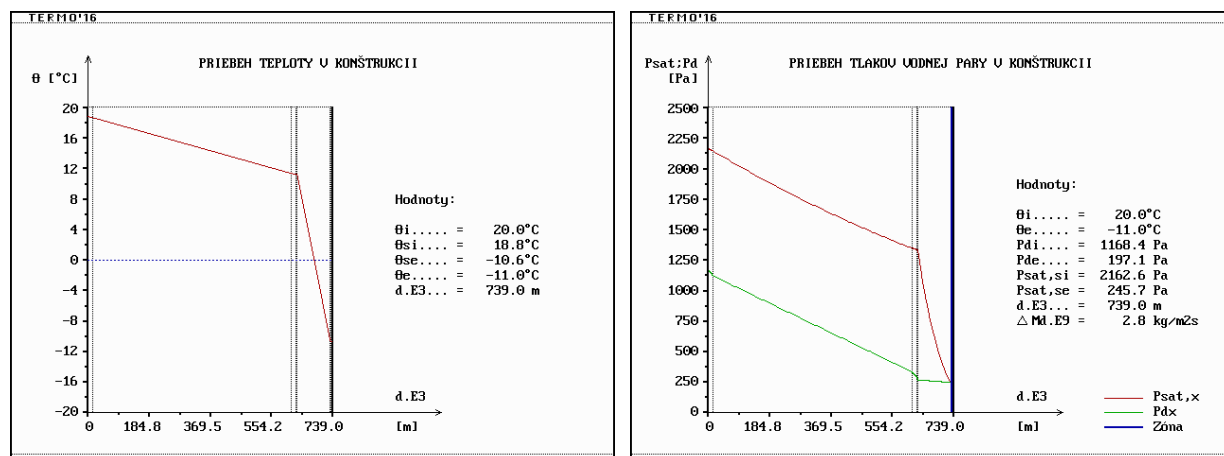
Limitné množstvo	$M_c = 0.008 \text{ kg/m}^2\text{a} < M_{c,max} = 0.5 \text{ kg/m}^2\text{a}$	vyhovuje
Bilancia vlhkosti	$M_c = 0.008 \text{ kg/m}^2\text{a} < M_{ev} = 5.420 \text{ kg/m}^2\text{a}$	vyhovuje

POSÚDENIE HYGIENICKÉHO KRITÉRIA (RIZIKO VZNIKU PLESNÍ) V KÚTE A MIMO KÚTA:

V kúte miestnosti	$\theta_{si} = 15.17^\circ\text{C} > \theta_{si,n} = 13.12^\circ\text{C}$	vyhovuje
Mimo kúta miestnosti	$\theta_{si} = 18.75^\circ\text{C} > \theta_{si,n} = 12.82^\circ\text{C}$	vyhovuje

POZNÁMKA:

Povrchová teplota v kúte miestnosti je vypočítaná približnou metódou a platí iba pre kúty tvorené rovnakými obvodovými konštrukciami. Presnosť približnej metódy vzhladom na metódu plošného teplotného poľa je cca $\pm 0.5 \text{ K}$. Hodnota bezpečnostnej prírážky pre kút je $\Delta\theta_{si} = 0.5 \text{ K}$. Uvažované $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$.



KONŠTRUKCIA: ST2 - OBVODOVÁ STENA - navrhovaný stav (EPS-F)

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Murivo z PP tehál	0.4500	0.8000	1700.0	900.0	8.5
3 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
4 Lepiaca stierka	0.0030	0.8000	1350.0	1000.0	18.0
5 EPS-F	0.1600	0.0400	15.0	1270.0	10.0
6 Zakladna omietka	0.0030	0.8000	1350.0	1000.0	18.0
7 Povrchova omietka	0.0030	0.7000	1800.0	1000.0	25.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 4.605 m2K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 4.775 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.209 W/m2K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 32.82 E9 m/s
 Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 19.16°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.21 W/m2K < Un = 0.22 W/m2K	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 19.16°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	19.16	1168.37	2217.49	nekondenzuje
1	0.015	1.51	19.06	1123.56	2203.95	nekondenzuje
2	0.563	20.32	15.41	522.19	1749.60	nekondenzuje
3	0.015	1.51	15.31	477.38	1738.60	nekondenzuje
4	0.004	0.29	15.28	468.89	1735.88	nekondenzuje
5	4.000	8.50	-10.69	217.33	244.12	nekondenzuje
6	0.004	0.29	-10.71	208.84	243.59	nekondenzuje
7	0.004	0.40	-10.74	197.05	242.99	nekondenzuje

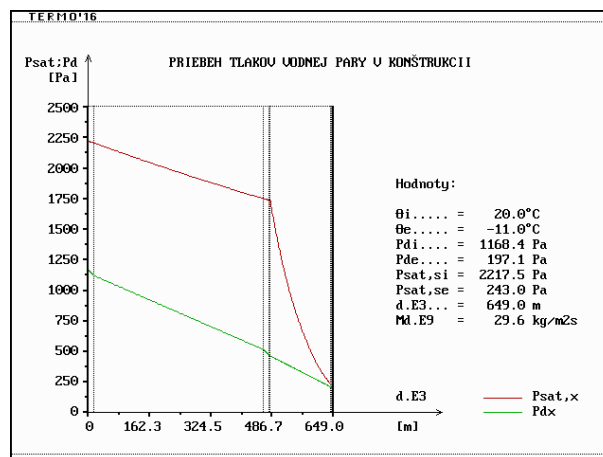
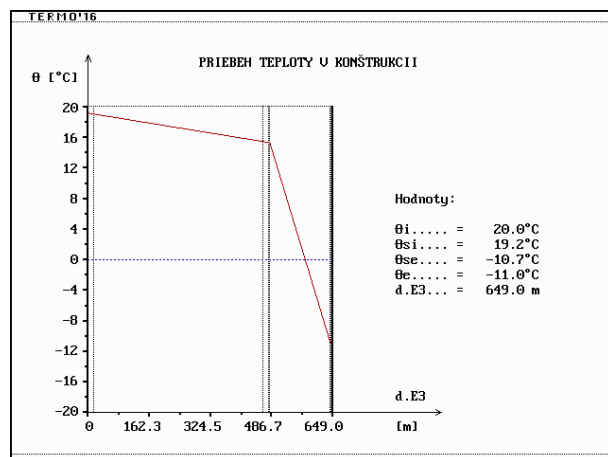
Pri teplote Oe= -11.0°C nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

POSÚDENIE HYGIENICKÉHO KRITÉRIA (RIZIKO VZNIKU PLESNÍ) V KÚTE A MIMO KÚTA:

V kúte miestnosti	Osi = 16.97°C > Osi,n = 13.12°C	vyhovuje
Mimo kúta miestnosti	Osi = 19.16°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

POZNÁMKA:

Povrchová teplota v kúte miestnosti je vypočítaná približnou metódou a platí iba pre kúty tvorené rovnakými obvodovými konštrukciami. Presnosť približnej metódy vzhladom na metódu plošného teplotného poľa je cca +/- 0.5 K. Hodnota bezpečnostnej prírážky pre kút je DOsi = 0.5 K. Uvažované Rsi = 0.25 m2K/W.



KONŠTRUKCIA: ST6 - OBVODOVÁ STENA - navrhovaný stav (MW)

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Murivo z PP tehál	0.4500	0.8000	1700.0	900.0	8.5
3 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
4 Lepiaca stierka	0.0030	0.8000	1350.0	1000.0	18.0
5 Minerálna vlna	0.1600	0.0440	175.0	880.0	1.4
6 Základna omietka	0.0030	0.8000	1350.0	1000.0	18.0
7 Povrchová omietka	0.0030	0.7000	1800.0	1000.0	25.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 4.241 m2K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 4.411 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.227 W/m2K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 25.51 E9 m/s
 Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 19.09°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.23 W/m2K < Un = 0.22 W/m2K	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 19.09°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	19.09	1168.37	2207.90	nekondenzuje
1	0.015	1.51	18.98	1110.72	2193.30	nekondenzuje
2	0.563	20.32	15.03	337.02	1707.55	nekondenzuje
3	0.015	1.51	14.92	279.38	1695.89	nekondenzuje
4	0.004	0.29	14.89	268.45	1693.02	nekondenzuje
5	3.636	1.19	-10.66	223.14	244.68	nekondenzuje
6	0.004	0.29	-10.69	212.22	244.11	nekondenzuje
7	0.004	0.40	-10.72	197.05	243.45	nekondenzuje

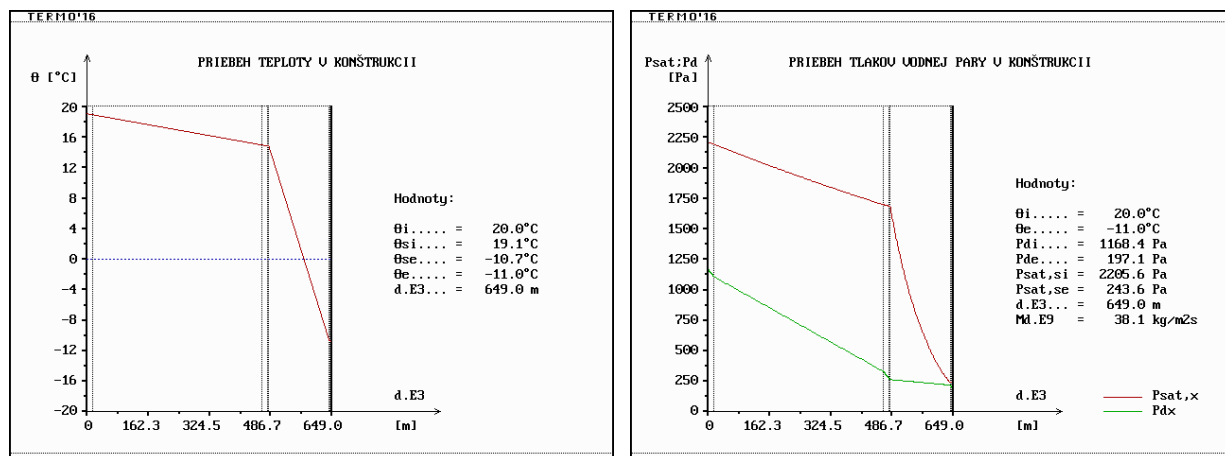
Pri teplote Oe= -11.0°C nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

POSÚDENIE HYGIENICKÉHO KRITÉRIA (RIZIKO VZNIKU PLESNÍ) V KÚTE A MIMO KÚTA:

V kúte miestnosti	Osi = 16.61°C > Osi,n = 13.12°C	vyhovuje
Mimo kúta miestnosti	Osi = 19.09°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

POZNÁMKA:

Povrchová teplota v kúte miestnosti je vypočítaná približnou metódou a platí iba pre kúty tvorené rovnakými obvodovými konštrukciami. Presnosť približnej metódy vzhľadom na metódu plošného teplotného poľa je cca +/- 0.5 K. Hodnota bezpečnostnej prírážky pre kút je DOsi = 0.5 K. Uvažované Rsi = 0.25 m2K/W.



KONŠTRUKCIA: ST4 - OBVODOVÁ STENA ZATEPLENÁ - navrhovaný stav

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Murivo z PP tehál	0.4500	0.8000	1700.0	900.0	8.5
3 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
4 Lepiaca stierka	0.0030	0.8000	1300.0	1000.0	18.0
5 EPS-F 70	0.0500	0.0410	15.0	1270.0	40.0
6 Základna omietka	0.0030	0.8000	1300.0	1000.0	18.0
7 Povrchová omietka	0.0020	0.7000	1800.0	1000.0	40.0
8 Lepiaca stierka	0.0030	0.8000	1300.0	1000.0	18.0
9 EPS-F	0.1000	0.0400	15.0	1270.0	40.0
10 Základná omietka	0.0030	0.8000	1300.0	1000.0	18.0
11 Povrchová omietka	0.0020	0.7000	1800.0	1000.0	40.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 4.333 m²K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 4.503 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.222 W/m²K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 57.22 E9 m/s
 Vnútna povrchová teplota .. ThetaSI (Osi): 19.11°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.22 W/m ² K = Un = 0.22 W/m ² K	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 19.11°C > Osi, n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m ² K/W]	Rd E-9 [m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	19.11	1168.37	2210.48	nekondenzuje
1	0.015	1.51	19.00	1142.67	2196.16	nekondenzuje
2	0.563	20.32	15.13	797.73	1718.75	nekondenzuje
3	0.015	1.51	15.02	772.03	1707.27	nekondenzuje
4	0.004	0.29	15.00	767.16	1704.43	nekondenzuje

5	1.220	10.62	6.60	586.80	974.71	nekondenzuje
6	0.004	0.29	6.58	581.93	972.98	nekondenzuje
7	0.003	0.42	6.56	574.72	971.66	nekondenzuje
8	0.004	0.29	6.53	569.85	969.93	nekondenzuje
9	2.500	21.25	-10.68	209.13	244.32	nekondenzuje
10	0.004	0.29	-10.70	204.27	243.76	nekondenzuje
11	0.003	0.42	-10.72	197.05	243.33	nekondenzuje

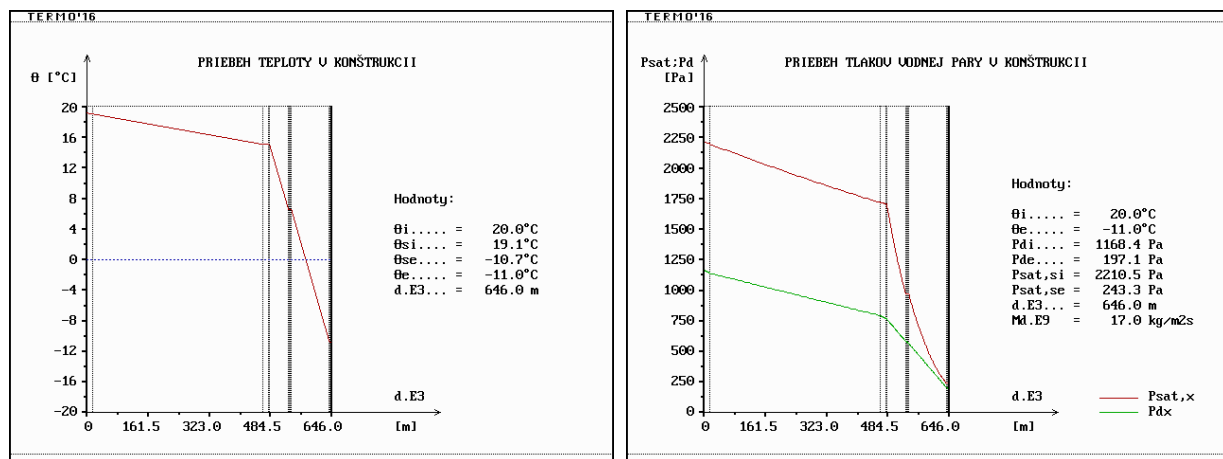
Pri teplote $O_e = -11.0^{\circ}\text{C}$ nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

POSÚDENIE HYGIENICKÉHO KRITÉRIA (RIZIKO VZNIKU PLESNÍ) V KÚTE A MIMO KÚTA:

V kúte miestnosti	$O_{si} = 16.70^{\circ}\text{C}$	$> O_{si,n} = 13.12^{\circ}\text{C}$	vyhovuje
Mimo kúta miestnosti	$O_{si} = 19.11^{\circ}\text{C}$	$> O_{si,n} = 12.82^{\circ}\text{C}$	vyhovuje

POZNÁMKA:

Povrchová teplota v kúte miestnosti je vypočítaná približnou metódou a platí iba pre kúty tvorené rovnakými obvodovými konštrukciami. Presnosť približnej metódy vzhľadom na metódu plošného teplotného poľa je cca $\pm 0.5\text{ K}$. Hodnota bezpečnostnej prírážky pre kút je $DO_{si} = 0.5\text{ K}$. Uvažované $R_{si} = 0.25\text{ m}^2\text{K/W}$.



KONŠTRUKCIA: ST3 - OBVODOVÁ STENA PRÍSTAVBY - navrhovaný stav

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Porootherm 44 P	0.4400	0.1800	840.0	960.0	7.0
3 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
4 Lepiaca stierka	0.0030	0.8000	1300.0	1000.0	18.0
5 EPS-F	0.1000	0.0410	15.0	1270.0	40.0
6 Základna omietka	0.0030	0.8000	1300.0	1000.0	18.0
7 Povrchova omietka	0.0020	0.7000	1800.0	1000.0	40.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 4.924 m²K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 5.094 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.196 W/m²K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 41.64 E9 m/s

Vnútoraná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 19.21°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.20 W/m2K < Un = 0.22 W/m2K	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 19.21°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	19.21	1168.37	2224.81	nekondenzuje
1	0.015	1.51	19.12	1133.05	2212.08	nekondenzuje
2	2.444	16.36	4.24	751.36	827.08	nekondenzuje
3	0.015	1.51	4.15	716.04	821.74	nekondenzuje
4	0.004	0.29	4.13	709.35	820.42	nekondenzuje
5	2.439	21.25	-10.72	213.66	243.51	nekondenzuje
6	0.004	0.29	-10.74	206.96	243.01	nekondenzuje
7	0.003	0.42	-10.76	197.05	242.63	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C dochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VLHKOSTI:

Oe [°C]	Fe [%]	Im [W/m2]	RdA E-9[m/s]	RdB E-9[m/s]	Delta Md E9[kg/m2s]	Mc [kg/m2a]	Mc,s [kg/m2a]
-15.0	84.0	--	28.84	6.56	8.58	0.005	0.005
-13.0	84.0	70	30.79	9.68	1.52	----	0.000
-10.0	83.0	--	30.79	9.68	-3.83	-0.004	-0.003
-8.0	83.0	70	30.79	9.68	-20.43	----	-0.002
-5.0	82.0	--	30.79	9.68	-26.55	-0.069	-0.065
-3.0	82.0	70	30.79	9.68	-45.89	----	-0.007
0.0	80.0	--	30.79	9.68	-48.02	-0.268	-0.248
2.0	80.0	70	30.79	9.68	-72.66	----	-0.011
4.0	80.0	140	30.79	9.68	-99.72	----	-0.026
5.0	79.0	---	30.79	9.68	-75.74	-0.438	-0.406
9.0	79.0	140	30.79	9.68	-140.97	----	-0.061
10.0	76.0	---	30.79	9.68	-112.38	-0.631	-0.575
18.5	76.0	302	30.79	9.68	-306.40	----	-0.152
15.0	73.0	---	30.79	9.68	-157.02	-0.916	-0.811
23.5	73.0	302	30.79	9.68	-397.32	----	-0.137
27.2	73.0	430	30.79	9.68	-530.74	----	-0.172
20.0	68.0	---	30.79	9.68	-220.68	-0.906	-0.829
38.7	68.0	430	30.79	9.68	-1029.32	----	-0.356
25.0	58.0	---	30.79	9.68	-334.06	-0.144	-0.123
43.7	58.0	430	30.79	9.68	-1315.13	----	-0.085

Celoročná bilancia vlhkosti (bez vplyvu slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary Mc = 0.005 kg/m2a

Množstvo vyparenej vodnej pary Mev = 3.376 kg/m2a

Rozdiel Mc - Mev = 3.371 kg/m2a

Celoročná bilancia vlhkosti (s vplyvom slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary ... Mc,s = 0.005 kg/m2a

Množstvo vyparenej vodnej pary Mev,s = 4.069 kg/m2a

Rozdiel Mc,s - Mev,s = 4.064 kg/m2a

POSÚDENIE CELOROČNÉHO VHLKOSTNÉHO REŽIMU KONŠTRUKCIE:

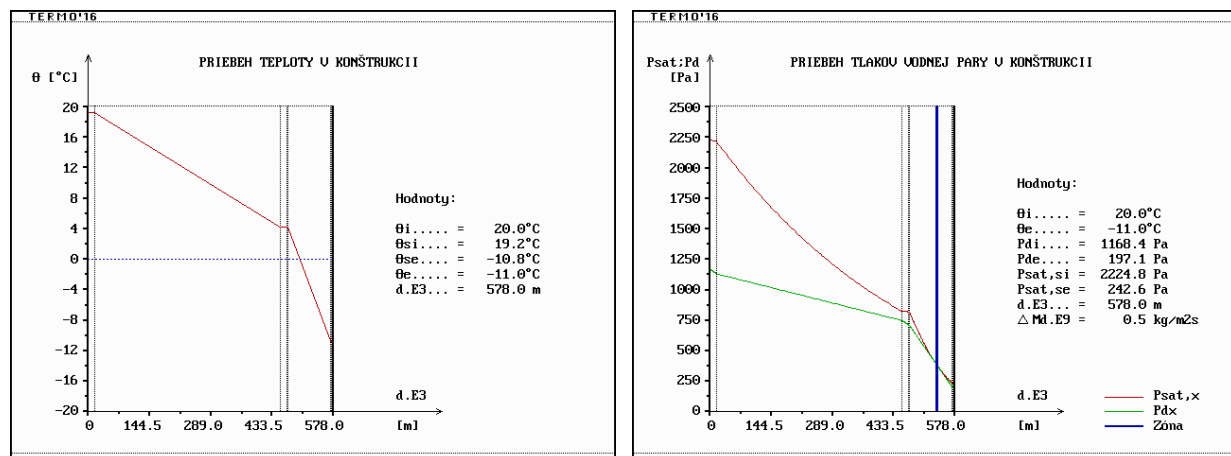
Limitné množstvo	$M_c = 0.005 \text{ kg/m}^2\text{a} < M_{c,\text{max}} = 0.5 \text{ kg/m}^2\text{a}$	vyhovuje
Bilancia vlhkosti	$M_c = 0.005 \text{ kg/m}^2\text{a} < M_{\text{ev}} = 3.376 \text{ kg/m}^2\text{a}$	vyhovuje

POSÚDENIE HYGIENICKÉHO KRITÉRIA (RIZIKO VZNIKU PLESNÍ) V KÚTE A MIMO KÚTA:

V kúte miestnosti	$\theta_{\text{si}} = 17.27^\circ\text{C} > \theta_{\text{si},\text{n}} = 13.12^\circ\text{C}$	vyhovuje
Mimo kúta miestnosti	$\theta_{\text{si}} = 19.21^\circ\text{C} > \theta_{\text{si},\text{n}} = 12.82^\circ\text{C}$	vyhovuje

POZNÁMKA:

Povrchová teplota v kúte miestnosti je vypočítaná približnou metódou a platí iba pre kúty tvorené rovnakými obvodovými konštrukciami. Presnosť približnej metódy vzhľadom na metódu plošného teplotného poľa je cca +/- 0.5 K. Hodnota bezpečnostnej prírážky pre kút je $\Delta\theta_{\text{si}} = 0.5 \text{ K}$. Uvažované $R_{\text{si}} = 0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$.



KONŠTRUKCIA: ST8 OBVODOVÁ STENA V SOKLOVEJ OBLASTI - navrhovaný stav

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Murivo z PP tehál	0.4500	0.8000	1700.0	900.0	8.5
3 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
4 BAUMIT openContact	0.0030	0.8000	1350.0	1000.0	18.0
5 Extrudov.polystyrén	0.1600	0.0340	32.0	2060.0	100.0
6 Zakladna omietka	0.0030	0.8000	1350.0	1000.0	18.0
7 Povrchova omietka	0.0030	0.7000	1800.0	1000.0	25.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 5.310 m²K/W
 Odpor pri prechode tepla R_o: 5.480 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.182 W/m²K
 Difúzny odpor konštrukcie R_d: 109.32 E9 m/s
 Vnútna povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 19.26°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	$U = 0.18 \text{ W/m}^2\text{K} < U_n = 0.32 \text{ W/m}^2\text{K}$	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	$O_{si} = 19.26^\circ\text{C} > O_{si,n} = 12.82^\circ\text{C}$	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m ² K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	19.26	1168.37	2232.55	nekondenzuje
1	0.015	1.51	19.18	1154.91	2220.67	nekondenzuje
2	0.563	20.32	16.00	974.37	1817.12	nekondenzuje
3	0.015	1.51	15.91	960.92	1807.20	nekondenzuje
4	0.004	0.29	15.89	958.37	1804.75	nekondenzuje
5	4.706	85.00	-10.73	203.14	243.25	nekondenzuje
6	0.004	0.29	-10.75	200.59	242.79	nekondenzuje
7	0.004	0.40	-10.77	197.05	242.26	nekondenzuje

Pri teplote $O_e = -11.0^\circ\text{C}$ nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

POSÚDENIE HYGIENICKÉHO KRITÉRIA (RIZIKO VZNIKU PLESNÍ) V KÚTE A MIMO KÚTA:

V kúte miestnosti	$O_{si} = 17.61^\circ\text{C} > O_{si,n} = 13.12^\circ\text{C}$	vyhovuje
Mimo kúta miestnosti	$O_{si} = 19.26^\circ\text{C} > O_{si,n} = 12.82^\circ\text{C}$	vyhovuje

POZNÁMKA:

Povrchová teplota v kúte miestnosti je vypočítaná približnou metódou a platí iba pre kúty tvorené rovnakými obvodovými konštrukciami. Presnosť približnej metódy vzhlľadom na metódu plošného teplotného poľa je cca +/- 0.5 K. Hodnota bezpečnostnej prírážky pre kút je $\Delta O_{si} = 0.5 \text{ K}$. Uvažované $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

KONŠTRUKCIA: PLOCHÁ STRECHA - navrhovaný stav

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (PLOCHÁ STRECHA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRúbKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Železobetón	0.2500	1.7400	2500.0	1020.0	32.0
3 Škvara	0.0500	0.2700	750.0	750.0	3.0
4 Strešný porobet panel	0.1000	0.2200	680.0	840.0	9.0
5 Cementový poter	0.0300	1.1600	2000.0	840.0	19.0
6 Hydroizolacia asfalto	0.0051	0.2100	1280.0	1470.0	18570.0
7 Expand.polystyrén EPS	0.2000	0.0410	20.0	1270.0	40.0
8 Expand.polystyrén EPS	0.0400	0.0400	20.0	1270.0	40.0
9 Hydroizolacia foliova	0.0015	0.3500	1313.0	1470.0	12200.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 6.731 m²K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 6.871 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.146 W/m²K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 703.95 E9 m/s
 Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 19.55°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	$U = 0.15 \text{ W/m}^2\text{K} = U_n = 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	$O_{si} = 19.55^\circ\text{C} > O_{si,n} = 12.82^\circ\text{C}$	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m ² K/W]	R _d E-9[m/s]	O [°C]	P _d [Pa]	P _{sat} [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	19.55	1168.37	2272.32	nekondenzuje
1	0.015	1.51	19.48	1166.28	2262.69	nekondenzuje
2	0.144	42.50	18.83	1107.64	2173.19	nekondenzuje
3	0.185	0.80	18.00	1106.54	2062.41	nekondenzuje
4	0.455	4.78	15.95	1099.94	1811.18	nekondenzuje
5	0.026	3.03	15.83	1095.76	1797.73	nekondenzuje
6	0.024	503.12	15.72	401.56	1785.18	nekondenzuje
7	4.878	42.50	-6.29	342.92	359.26	nekondenzuje
8	1.000	8.50	-10.80	331.19	241.69	kondenzuje
9	0.004	97.22	-10.82	197.05	241.27	nekondenzuje

Pri teplote $O_e = -11.0^\circ\text{C}$ dochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VHLKOSTI:

O _e [°C]	Fe [%]	Im [W/m ²]	R _{dA} E-9[m/s]	R _{dB} E-9[m/s]	Delta Md E9[kg/m ² s]	Mc [kg/m ² a]	Mc,s [kg/m ² a]
-15.0	84.0	--	606.74	97.22	1.34	0.001	0.001
-12.3	84.0	70	606.74	97.22	0.77	----	0.000
-10.0	83.0	--	606.74	97.22	0.99	0.001	0.001
-7.3	83.0	70	606.74	97.22	0.14	----	0.000
-5.0	82.0	--	606.74	97.22	0.45	0.001	0.001
-2.3	82.0	70	606.74	97.22	-0.80	----	-0.000
0.0	80.0	--	606.74	97.22	-0.41	-0.002	-0.002
2.7	80.0	70	606.74	97.22	-2.00	----	-0.000
5.5	80.0	140	606.74	97.22	-3.88	----	-0.001
5.0	79.0	---	606.74	97.22	-1.47	-0.008	-0.008
10.5	79.0	140	606.74	97.22	-6.18	----	-0.003
10.0	76.0	---	606.74	97.22	-3.19	-0.018	-0.016
21.7	76.0	302	606.74	97.22	-19.49	----	-0.010
15.0	73.0	---	606.74	97.22	-5.66	-0.033	-0.029
26.7	73.0	302	606.74	97.22	-27.03	----	-0.009
31.8	73.0	430	606.74	97.22	-41.14	----	-0.013
20.0	68.0	---	606.74	97.22	-9.62	-0.039	-0.036
45.8	68.0	430	606.74	97.22	-99.57	----	-0.034
25.0	58.0	---	606.74	97.22	-16.89	-0.007	-0.006
50.8	58.0	430	606.74	97.22	-130.42	----	-0.008

Celoročná bilancia vlhkosti (bez vplyvu slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary $Mc = 0.003 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Množstvo vyparenej vodnej pary $Mev = 0.108 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Rozdiel $Mc - Mev = 0.105 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Celoročná bilancia vlhkosti (s vplyvom slnečného žiarenia):

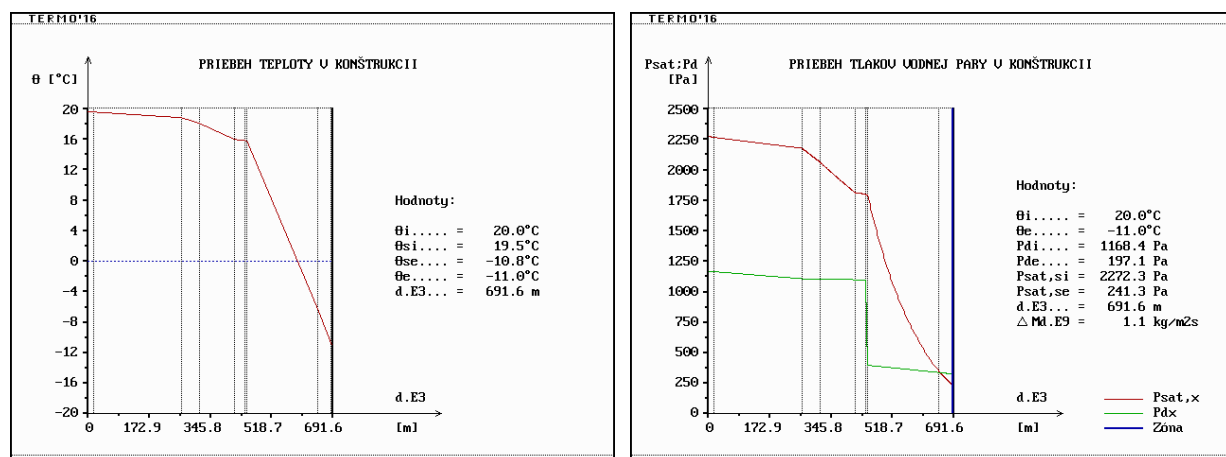
Množstvo skondenzovanej vodnej pary ... $Mc,s = 0.003 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Množstvo vyparenej vodnej pary $Mev,s = 0.177 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Rozdiel $M_{c,s} - M_{ev,s} = 0.174 \text{ kg/m}^2\text{a}$

POSÚDENIE CELOROČNÉHO VĽHKOSTNÉHO REŽIMU KONŠTRUKCIE:

Limitné množstvo	$M_c = 0.003 \text{ kg/m}^2\text{a} < M_{c,max} = 0.1 \text{ kg/m}^2\text{a}$	vyhovuje
Bilancia vlhkosti	$M_c = 0.003 \text{ kg/m}^2\text{a} < M_{ev} = 0.108 \text{ kg/m}^2\text{a}$	vyhovuje



KONŠTRUKCIA: PLOCHÁ STRECHA PRÍSTAVBA - navrhovaný stav

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (PLOCHÁ STRECHA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m³]	C [J/kgK]	μ
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Železobetón	0.2000	1.7400	2500.0	1020.0	32.0
3 Tepelná izolácia EPS	0.1000	0.0410	20.0	1270.0	40.0
4 Betonová mazanina	0.0500	1.2300	2200.0	1020.0	20.0
5 FATRAFOL	0.0015	0.3500	1313.0	1470.0	12200.0
6 Expand.polystyrén EPS	0.1600	0.0410	20.0	1270.0	40.0
7 FATRAFOL	0.0015	0.3500	1313.0	1470.0	12200.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 6.521 m²K/W
 Odpor pri prechode tepla R: 6.661 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.150 W/m²K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 290.51 E9 m/s
 Vnútoraná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 19.53°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	$U = 0.15 \text{ W/m}^2\text{K} = U_n = 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	$O_{si} = 19.53^\circ\text{C} > O_{si,n} = 12.82^\circ\text{C}$	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m ² K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	-----	-----	19.53	1168.37	2270.31	nekondenzuje
1	0.015	1.51	19.46	1163.30	2260.39	nekondenzuje
2	0.115	34.00	18.93	1049.63	2186.37	nekondenzuje
3	2.439	21.25	7.58	978.58	1042.12	nekondenzuje
4	0.041	5.31	7.39	960.82	1028.72	nekondenzuje
5	0.004	97.22	7.37	635.77	1027.32	nekondenzuje
6	3.902	34.00	-10.79	522.10	241.83	kondenzuje
7	0.004	97.22	-10.81	197.05	241.40	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C dochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VLHKOSTI:

Oe [°C]	Fe [%]	Im [W/m ²]	RdA E-9[m/s]	RdB E-9[m/s]	Delta Md E9[kg/m ² s]	Mc [kg/m ² a]	Mc,s [kg/m ² a]
-15.0	84.0	--	193.29	97.22	4.86	0.003	0.003
-12.3	84.0	70	193.29	97.22	4.13	-----	0.000
-10.0	83.0	--	193.29	97.22	4.18	0.004	0.004
-7.3	83.0	70	193.29	97.22	3.07	-----	0.000
-5.0	82.0	--	193.29	97.22	3.14	0.008	0.008
-2.3	82.0	70	193.29	97.22	1.51	-----	0.000
0.0	80.0	--	193.29	97.22	1.54	0.009	0.008
2.7	80.0	70	193.29	97.22	-1.04	-----	-0.000
5.5	80.0	140	193.29	97.22	-5.93	-----	-0.002
5.0	79.0	---	193.29	97.22	-0.89	-0.005	-0.005
10.5	79.0	140	193.29	97.22	-13.09	-----	-0.006
10.0	76.0	---	193.29	97.22	-6.84	-0.038	-0.035
21.7	76.0	302	193.29	97.22	-49.06	-----	-0.024
15.0	73.0	---	193.29	97.22	-15.13	-0.088	-0.078
26.7	73.0	302	193.29	97.22	-70.47	-----	-0.024
31.8	73.0	430	193.29	97.22	-107.04	-----	-0.035
20.0	68.0	---	193.29	97.22	-27.47	-0.113	-0.103
45.8	68.0	430	193.29	97.22	-260.44	-----	-0.090
25.0	58.0	---	193.29	97.22	-47.81	-0.021	-0.018
50.8	58.0	430	193.29	97.22	-341.83	-----	-0.022

Celoročná bilancia vlhkosti (bez vplyvu slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary Mc = 0.024 kg/m²a

Množstvo vyparenej vodnej pary Mev = 0.265 kg/m²a

Rozdiel Mc - Mev = 0.241 kg/m²a

Celoročná bilancia vlhkosti (s vplyvom slnečného žiarenia):

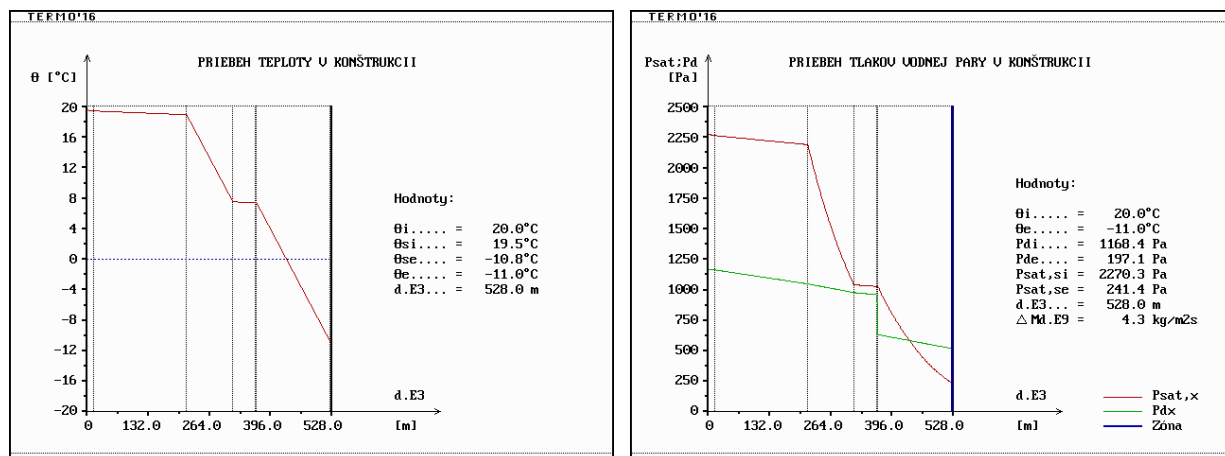
Množstvo skondenzovanej vodnej pary ... Mc,s = 0.023 kg/m²a

Množstvo vyparenej vodnej pary Mev,s = 0.442 kg/m²a

Rozdiel Mc,s - Mev,s = 0.419 kg/m²a

POSÚDENIE CELOROČNÉHO VLHKOSTNÉHO REŽIMU KONŠTRUKCIE:

Limitné množstvo	Mc = 0.024 kg/m ² a < Mc,max = 0.1 kg/m ² a	vyhovuje
Bilancia vlhkosti	Mc = 0.024 kg/m ² a < Mev = 0.265 kg/m ² a	vyhovuje



KONŠTRUKCIA: PLOCHÁ STRECHA TELOCVIČŇA - navrhovaný stav

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (PLOCHÁ STRECHA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m³]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Obyčajný hutný betón	0.2500	1.3600	2300.0	1020.0	23.0
3 Škvara	0.0500	0.2700	750.0	750.0	3.0
4 Stresny panel	0.1500	0.2200	680.0	840.0	9.0
5 Betonovy poter	0.0300	1.3000	2300.0	1020.0	23.0
6 IPA	0.0051	0.2100	1280.0	1470.0	18570.0
7 Expand.polystyrén EPS	0.2000	0.0410	20.0	1270.0	40.0
8 Expand.polystyrén EPS	0.0300	0.0410	20.0	1270.0	40.0
9 Foliova hydroizolacia	0.0015	0.3500	1313.0	1470.0	12200.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 6.727 m²K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 6.867 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.146 W/m²K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 692.90 E9 m/s
 Vnútna povrchová teplota .. ThetaSI (Osi): 19.55°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.15 W/m²K = Un = 0.15 W/m²K	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 19.55°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m²K/W]	Rd E-9 [m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	19.55	1168.37	2272.28	nekondenzuje
1	0.015	1.51	19.48	1166.24	2262.66	nekondenzuje
2	0.184	30.55	18.65	1123.42	2148.65	nekondenzuje
3	0.185	0.80	17.81	1122.31	2038.91	nekondenzuje
4	0.682	7.17	14.74	1112.25	1675.96	nekondenzuje
5	0.023	3.67	14.63	1107.12	1664.74	nekondenzuje
6	0.024	503.12	14.52	401.84	1653.00	nekondenzuje

7	4.878	42.50	-7.50	342.27	323.50	kondenzuje
8	0.732	6.37	-10.80	333.33	241.69	kondenzuje
9	0.004	97.22	-10.82	197.05	241.28	nekondenzuje

Pri teplote $O_e = -11.0^{\circ}\text{C}$ dochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VLHKOSTI:

O_e [$^{\circ}\text{C}$]	F_e [%]	I_m [W/m ²]	RdA E-9[m/s]	RdB E-9[m/s]	Delta Md E9[kg/m ² s]	Mc [kg/m ² a]	Mc,s [kg/m ² a]
-15.0	84.0	--	595.69	97.22	1.37	0.001	0.001
-12.3	84.0	70	595.69	97.22	0.80	-----	0.000
-10.0	83.0	--	595.69	97.22	1.02	0.001	0.001
-7.3	83.0	70	595.69	97.22	0.17	-----	0.000
-5.0	82.0	--	595.69	97.22	0.48	0.001	0.001
-2.3	82.0	70	595.69	97.22	-0.78	-----	-0.000
0.0	80.0	--	595.69	97.22	-0.39	-0.002	-0.002
2.7	80.0	70	595.69	97.22	-1.98	-----	-0.000
5.5	80.0	140	595.69	97.22	-3.87	-----	-0.001
5.0	79.0	---	595.69	97.22	-1.46	-0.008	-0.008
10.5	79.0	140	595.69	97.22	-6.18	-----	-0.003
10.0	76.0	---	595.69	97.22	-3.19	-0.018	-0.016
21.7	76.0	302	595.69	97.22	-19.53	-----	-0.010
15.0	73.0	---	595.69	97.22	-5.68	-0.033	-0.029
26.7	73.0	302	595.69	97.22	-27.10	-----	-0.009
31.8	73.0	430	595.69	97.22	-41.25	-----	-0.013
20.0	68.0	---	595.69	97.22	-9.65	-0.040	-0.036
45.8	68.0	430	595.69	97.22	-99.83	-----	-0.035
25.0	58.0	---	595.69	97.22	-16.95	-0.007	-0.006
50.8	58.0	430	595.69	97.22	-130.77	-----	-0.008

Celoročná bilancia vlhkosti (bez vplyvu slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary $Mc = 0.003 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Množstvo vyparenej vodnej pary $Mev = 0.109 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Rozdiel $Mc - Mev = 0.106 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Celoročná bilancia vlhkosti (s vplyvom slnečného žiarenia):

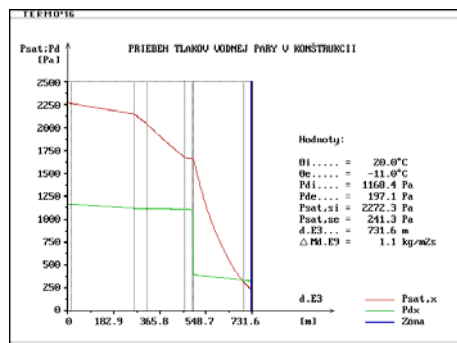
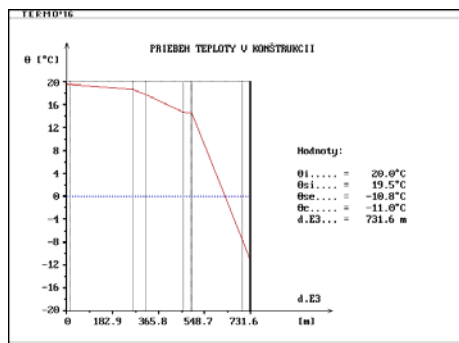
Množstvo skondenzovanej vodnej pary ... $Mc,s = 0.003 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Množstvo vyparenej vodnej pary $Mev,s = 0.177 \text{ kg/m}^2\text{a}$

Rozdiel $Mc,s - Mev,s = 0.174 \text{ kg/m}^2\text{a}$

POSÚDENIE CELOROČNÉHO VLHKOSTNÉHO REŽIMU KONŠTRUKCIE:

Limitné množstvo	$Mc = 0.003 \text{ kg/m}^2\text{a} < Mc_{\text{max}} = 0.1 \text{ kg/m}^2\text{a}$	vyhovuje
Bilancia vlhkosti	$Mc = 0.003 \text{ kg/m}^2\text{a} < Mev = 0.109 \text{ kg/m}^2\text{a}$	vyhovuje



KONŠTRUKCIA: STR5 - PLOCHÁ STRECHA PULTOVÁ - navrhovaný stav

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (PLOCHÁ STRECHA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ
1 Vápennocement.omietka	0.0200	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Uzavretá vzd.vrstva	0.1500	0.9375	1.2	1010.0	1.0
3 OSB doska	0.0240	0.1700	1000.0	1630.0	30.0
4 Parozabranova folia	0.0002	0.3500	850.0	1470.0	938600.0
5 Minerálna vlna	0.1200	0.0410	120.0	840.0	1.3
6 Minerálna vlna	0.1200	0.0410	120.0	840.0	1.3
7 Minerálna vlna	0.0400	0.0410	120.0	840.0	1.3
8 Difúzna fólia	0.0005	0.3900	270.0	1470.0	65.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 7.153 m2K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 7.153 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.140 W/m2K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 1005.98 E9 m/s
 Vnútna povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 20.00°C

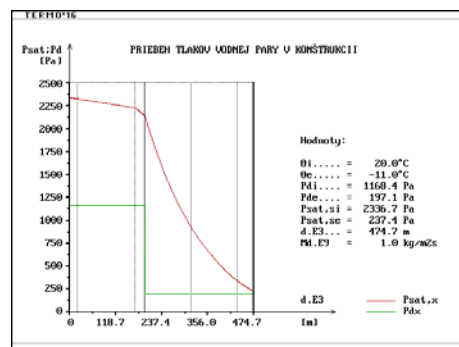
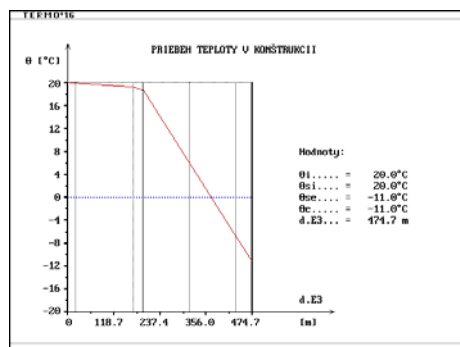
POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Tepelný odpor	R = 7.15 m2K/W > Rn = 6.50 m2K/W	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 20.00°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	20.00	1168.37	2336.73	nekondenzuje
1	0.020	2.02	19.91	1166.42	2324.11	nekondenzuje
2	0.160	0.80	19.22	1165.65	2226.21	nekondenzuje
3	0.141	3.82	18.61	1161.96	2142.84	nekondenzuje
4	0.001	997.24	18.60	199.08	2142.51	nekondenzuje
5	2.927	0.83	5.92	198.28	929.77	nekondenzuje
6	2.927	0.83	-6.77	197.48	344.72	nekondenzuje
7	0.976	0.28	-10.99	197.22	237.53	nekondenzuje
8	0.001	0.17	-11.00	197.05	237.41	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie



KONŠTRUKCIA: STROP NAD EXTERIÉROM - navrhovaný stav

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (STROP NAD VONK.PROSTREDÍM - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKÁ [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ
1 Betonový poter	0.0600	1.2300	2100.0	1020.0	17.0
2 Izolačná doska	0.0300	0.0580	30.0	1500.0	2.0
3 Stropná konštrukcia	0.2500	1.3000	2200.0	1020.0	20.0
4 Vápenocement.omietka	0.0200	0.9900	2000.0	790.0	19.0
5 Lepiaci stierka	0.0030	0.8000	1300.0	1000.0	18.0
6 Dosky z mineral.vlny	0.2000	0.0440	175.0	880.0	4.0
7 Zakladná omietka	0.0030	0.8000	1300.0	1000.0	18.0
8 Povrchová omietka	0.0020	0.7000	1800.0	1000.0	40.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 5.334 m²K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 5.544 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.180 W/m²K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 39.57 E9 m/s
 Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 19.05°C

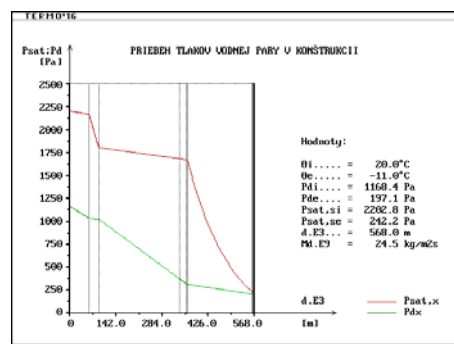
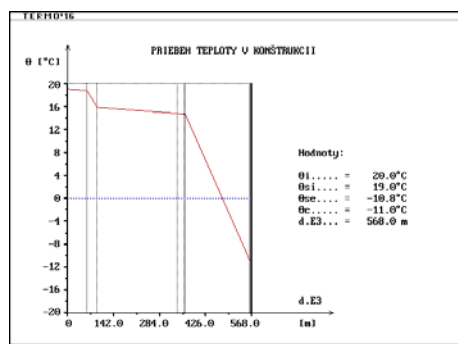
POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.18 W/m ² K > Un = 0.15 W/m ² K	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 19.05°C > Osi,n = 13.12°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m ² K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	19.05	1168.37	2202.84	nekondenzuje
1	0.049	5.42	18.78	1035.35	2165.68	nekondenzuje
2	0.517	0.32	15.88	1027.52	1804.11	nekondenzuje
3	0.192	26.56	14.81	375.46	1683.84	nekondenzuje
4	0.020	2.02	14.70	325.90	1671.62	nekondenzuje
5	0.004	0.29	14.68	318.86	1669.36	nekondenzuje
6	4.545	4.25	-10.74	214.53	243.01	nekondenzuje
7	0.004	0.29	-10.76	207.48	242.55	nekondenzuje
8	0.003	0.42	-10.78	197.05	242.21	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie



KONŠTRUKCIA: VNÚTORNÁ PARAPETNÁ STENA POD STREŠNÝM OKNOM

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (NEHOMOGENNÁ VNÚTORNÁ STENA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ [-]
A1 Sadrokartón	0.0125	0.1500	750.0	1060.0	9.0
A2 Parozabrána s Al foli	0.0002	0.3500	850.0	1470.0	938600.0
A3 Mineralna vlna	0.0600	0.0420	30.0	880.0	2.0
A4 Drevo mäkké	0.1000	0.3500	400.0	2510.0	4.5
B1 Sadrokartón	0.0125	0.1500	750.0	1060.0	9.0
B2 Parozabrána s Al foli	0.0002	0.3500	850.0	1470.0	938600.0
B3 Mineralna vlna	0.0600	0.0420	30.0	880.0	2.0
B4 Mineralna vlna	0.1000	0.0420	30.0	880.0	2.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 3.031 m²K/W
Odpor pri prechode tepla (OpPT) Rt: 3.291 m²K/W
Horná hraničná hodnota OpPT Rt': 3.635 m²K/W
Dolná hraničná hodnota OpPT Rt'': 2.947 m²K/W
Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.304 W/m²K

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Tepelný odpor	R = 3.03 m ² K/W > R _n = 2.60 m ² K/W	vyhovuje
Chyba výpočtu	e = 10.45 % > e _n = 10.00 %	nevyhovuje