

Generální projektant:		Autor projektované částí:	Stavebník:
			
MS architekti s.r.o. U Nikolajky 1085/15, 150 03 Praha 5 IČO: 26781808 tel: 226 203 710 www.msgroup.cz		MS architekti s.r.o. U Nikolajky 1085/15, 150 03 Praha 5 IČO: 26781808 tel: 226 203 710 www.msgroup.cz	Město Český Brod Husovo náměstí 70, 282 01 Český Brod IČO: 00235334 tel: 732 735 291 www.cesbrod.cz
Název akce:	Novostavba mateřské školky Kollárova, Český Brod p.č. 183/1, 1428, 1498, 2126 a 183/14 kat. ú. Český Brod		Architektonické a stavební řešení: MS architekti s.r.o.
Místo:			Paré:
Fáze:	dokumentace pro vydání společného povolení		Zodpovědný projektant: ing. arch. Alexandr Verner acad. arch. Pavel Hřebecký
Objekt:	SO.01		Vypracoval: ing. arch. Alexandr Verner
Projektová část:	D.1.1 ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ČÁST		Kontroloval: Ing. arch. Marek Cipko
		Datum: 05/2021	Formát: A4
		Měřítko: - ±0,000 = 218,700 m n.m. (Bpv)	
Obsah:	HODNOCENÍ SKLADEB		Č. výkresu: 003

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017

tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
PD.101 - podlaha na terénu vinylová podlaha	podlaha	3.397	0.286	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
PD.109 - podlaha na terénu vinylová podlaha	podlaha	3.893	0.250	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
PD.102 - podlaha na terénu dlažba podlaha	podlaha	3.374	0.288	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
PD.110 - podlaha na terénu dlažba podlaha	podlaha	3.870	0.252	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
PD.103 - podlaha 2.np vinyl podlaha	podlaha	1.985	0.430	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
PD.111 - podlaha 2.np vinyl podlaha	podlaha	2.481	0.354	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
PD.104 - podlaha 2.np dlažba podlaha	podlaha	1.962	0.434	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
PD.112 - podlaha 2.np dlažba podlaha	podlaha	2.458	0.357	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
PD.105 - podlaha nad exteriérem vinyl podlaha	podlaha	6.701	0.145	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
PD.108 - podlaha šachty výtahu podlaha	podlaha	4.995	0.196	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
SN.101 - obvodová stěna dřevodekor stěna	stěna	4.665	0.207	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
SN.102 - obvodová stěna barevná KZS stěna	stěna	5.898	0.165	0.0209	ano	---
SN.116 - obvodová stěna sendvic stěna	stěna	4.057	0.237	0.0017	ano	---
SN.103 - sokl stěna	stěna	6.083	0.160	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
SN.115 - vnitřní zateplená stěna KZS stěna	stěna	1.612	0.534	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
SN.0V5 - podzemní stěna v šachtě stěna	stěna	3.303	0.291	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
ST.201 - šikmá střecha plechová střecha	střecha	7.323	0.134	0.0285	ne	---
ST.202 - plochá střecha střecha	střecha	6.240	0.157	0.0002	ano	---
ST.203 - zelená střecha střecha	střecha	6.021	0.162	0.0003	ano	---

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
 U součinitel prostupu tepla konstrukce
 Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
 DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017

Název úlohy : **PD.101 - podlaha na terénu vinylová**
 Zpracovatel : Verner
 Zakázka : CBMS Mateřská školka
 Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Podlahové lino	0,0050	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	samonivelace +	0,0150	1,3800	830,0	1790,0	40,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0700	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Vedag Erich	0,0008	0,1700	1470,0	1300,0	1875000,0	0.0000
5	Rockwool Stepr	0,0200	0,0430	840,0	110,0	2,0	0.0000
6	expandovaný po	0,1000	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
7	Betonová mazan	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
8	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
9	geotextilie po	0,0003	0,3500	1470,0	1470,0	14480,0	0.0000
10	Vedag Vedatop	0,0030	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
11	Železobetonová	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
12	Štěrkopísek	0,2000	2,0000	1010,0	2000,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	samonivelace + lepidlo	---
3	Anhydritová směs	---
4	Vedag Erich	---
5	Rockwool Steprock ND	---
6	expandovaný polysytren	---
7	Betonová mazanina	---
8	PE folie	---
9	geotextilie polypropylen 500 g/m2	---
10	Vedag Vedatop Star	---
11	Železobetonová monolitická deska	---
12	Štěrkopísek	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Podlahové lino	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	samonivelace +	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Vedag Erich	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Rockwool Stepr	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	expandovaný po	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Betonová mazan	---	0.00	0.00	0.00	ne
8	PE folie	---	0.00	0.00	0.00	ne
9	geotextilie po	---	0.00	0.00	0.00	ne
10	Vedag Vedatop	---	0.00	0.00	0.00	ne
11	Železobetonová	---	0.00	0.00	0.00	ne
12	Štěrkopísek	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

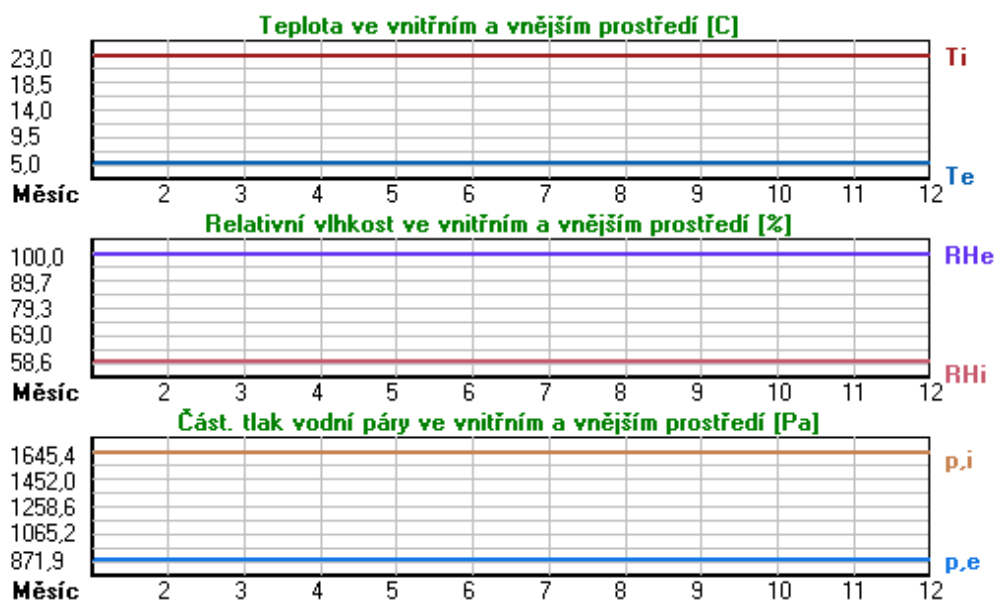
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.10 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0
2	28	672	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0
3	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0
4	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0
5	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0
6	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0
7	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0
8	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0
9	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0
10	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0
11	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0
12	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.397 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.286 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.5E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 491.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 15.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 22.49 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:

0.971

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
2	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
3	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
4	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
5	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
6	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
7	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
8	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
9	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
10	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
11	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
12	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

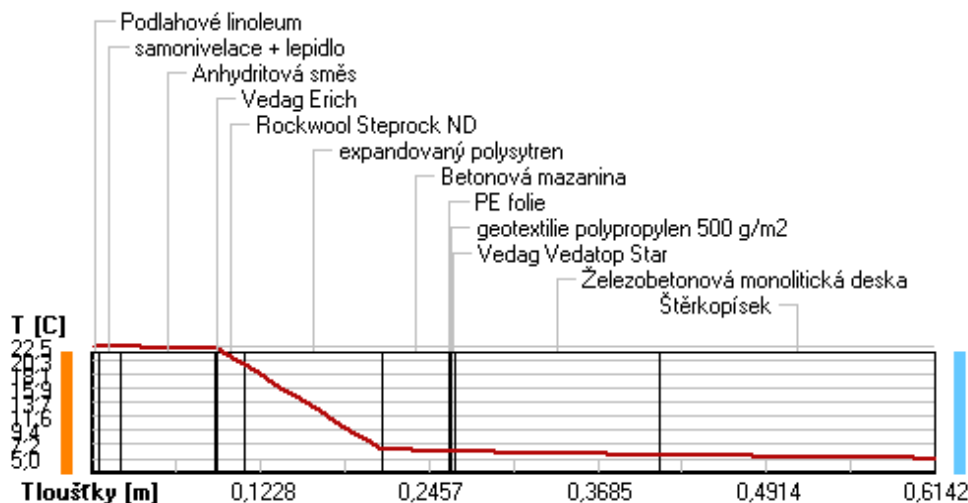
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
theta [C]:	22.5	22.3	22.3	22.0	22.0	19.6	6.4	6.2	6.1	6.1
p [Pa]:	1544	1542	1542	1541	912	912	911	911	904	903
p,sat [Pa]:	2722	2697	2687	2639	2635	2274	958	944	944	944

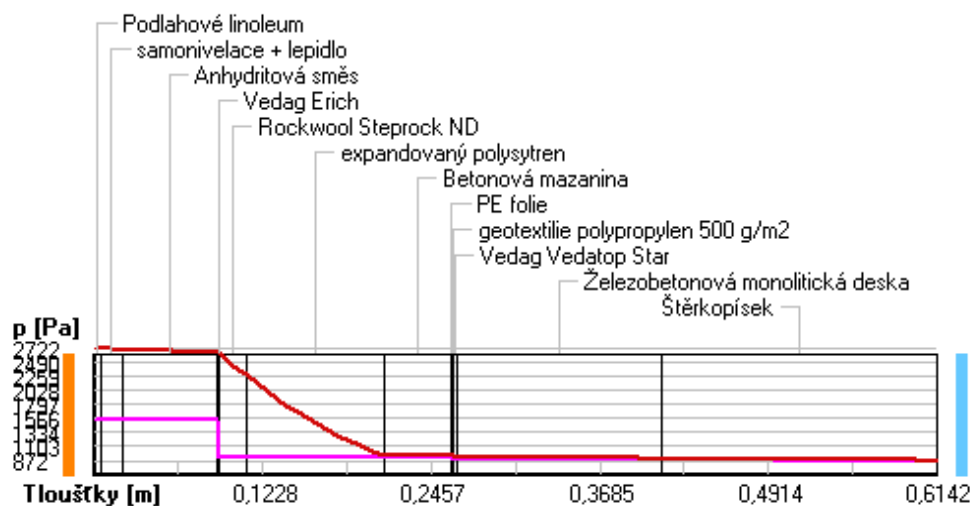
rozhraní:	10-11	11-12	e
theta [C]:	6.1	5.5	5.0
p [Pa]:	878	876	872
p,sat [Pa]:	938	904	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

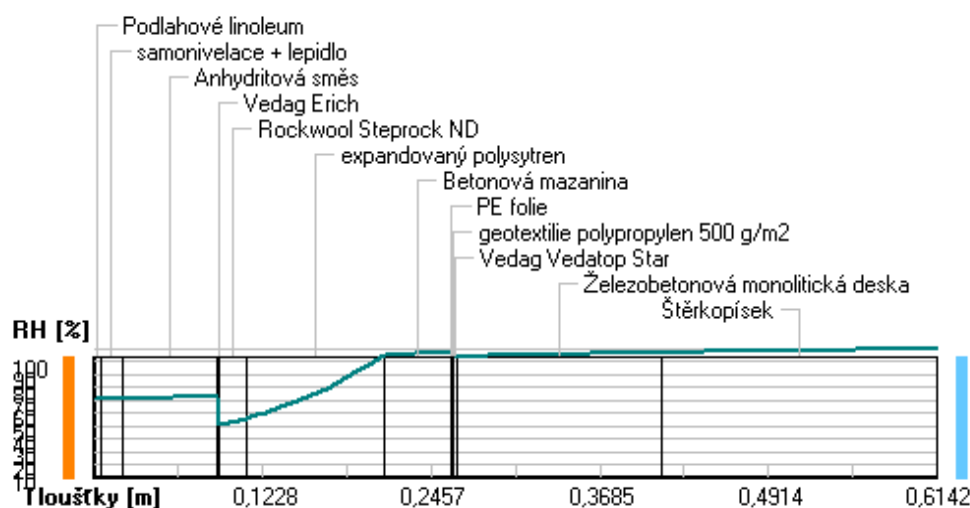
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 8.389E-0011 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Podlahové lino	---	365	---	---	---
2	samonivelace +	---	365	---	---	---
3	Anhydritová sm	---	365	---	---	---
4	Vedag Erich	---	365	---	---	---
5	Rockwool Stepr	365	---	---	---	---
6	expandovaný po	---	---	---	---	365
7	Betonová mazan	---	---	---	---	365
8	PE folie	---	---	---	---	365
9	geotextilie po	---	---	---	---	365
10	Vedag Vedatop	---	---	---	---	365
11	Železobetonová	---	---	---	---	365
12	Štěrkopísek	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017

Název úlohy : **PD.109 - podlaha na terénu vinylová**
Zpracovatel : Verner
Zakázka : CBMS Mateřská školka
Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Podlahové lino	0,0050	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	samonivelace +	0,0150	1,3800	830,0	1790,0	40,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000

4	Vedag Erich	0,0008	0,1700	1470,0	1300,0	1875000,0	0.0000
5	Rockwool Stepr	0,0200	0,0430	840,0	110,0	2,0	0.0000
6	expandovaný po	0,1200	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
7	Betonová mazan	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
8	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
9	geotextilie po	0,0003	0,3500	1470,0	1470,0	14480,0	0.0000
10	Vedag Vedatop	0,0030	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
11	Železobetonová	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
12	Štěrkopísek	0,2000	2,0000	1010,0	2000,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	samonivelace + lepidlo	---
3	Anhydritová směs	---
4	Vedag Erich	---
5	Rockwool Steprock ND	---
6	expandovaný polystyren	---
7	Betonová mazanina	---
8	PE folie	---
9	geotextilie polypropylen 500 g/m2	---
10	Vedag Vedatop Star	---
11	Železobetonová monolitická deska	---
12	Štěrkopísek	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Podlahové lino	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	samonivelace +	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Vedag Erich	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Rockwool Stepr	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	expandovaný po	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Betonová mazan	---	0.00	0.00	0.00	ne
8	PE folie	---	0.00	0.00	0.00	ne
9	geotextilie po	---	0.00	0.00	0.00	ne
10	Vedag Vedatop	---	0.00	0.00	0.00	ne
11	Železobetonová	---	0.00	0.00	0.00	ne
12	Štěrkopísek	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

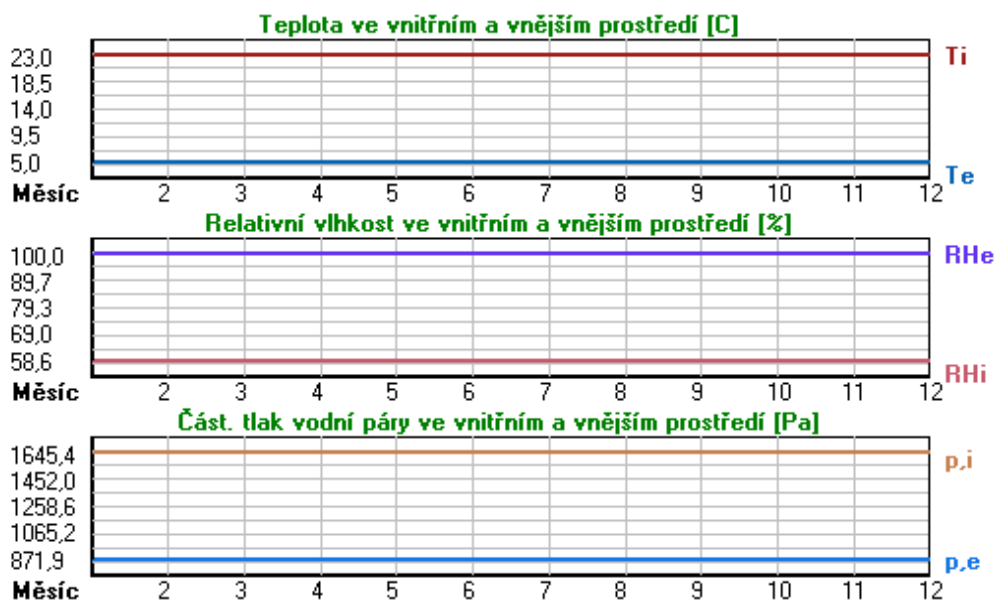
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.10 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.00 m2K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 23.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
2	28	672	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
3	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
4	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
5	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
6	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
7	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
8	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
9	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
10	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
11	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
12	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.893 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.250 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 8.5E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 468.1
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 15.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 22.55 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.975**
 Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T_{si,m}[C]	f_{Rsi,m}	T_{si,m}[C]	f_{Rsi,m}	T_{si}[C]	f_{Rsi}	RH_{si}[%]
1	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
2	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
3	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
4	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
5	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
6	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
7	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
8	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
9	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
10	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
11	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
12	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

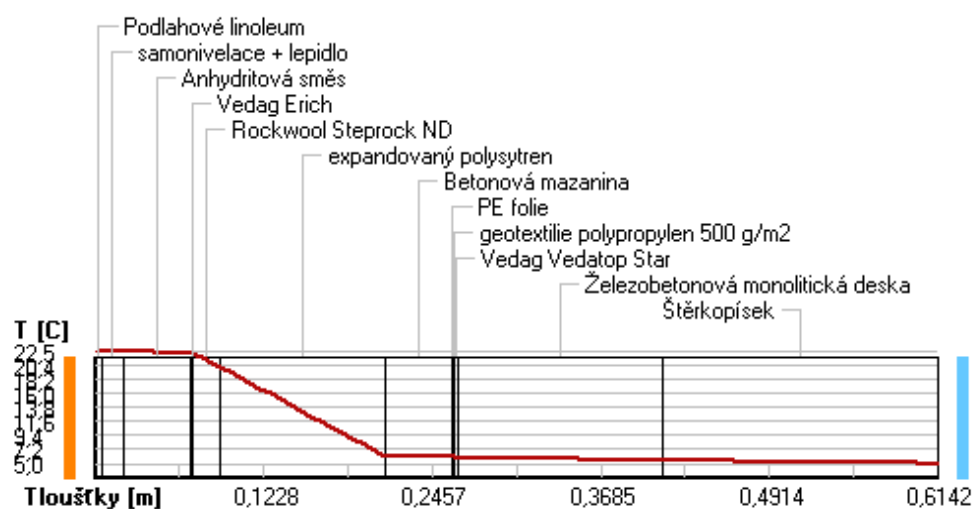
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
theta [C]:	22.5	22.4	22.4	22.2	22.2	20.1	6.2	6.0	6.0	6.0
p [Pa]:	1544	1542	1542	1542	912	912	911	911	904	903
p,sat [Pa]:	2732	2710	2702	2672	2668	2346	947	935	935	935

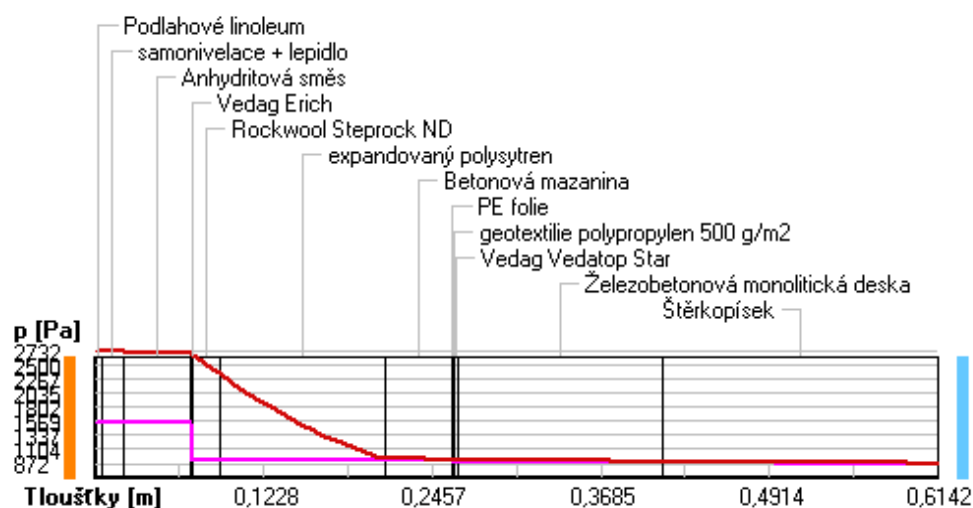
rozhraní:	10-11	11-12	e
theta [C]:	5.9	5.5	5.0
p [Pa]:	878	876	872
p,sat [Pa]:	930	900	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

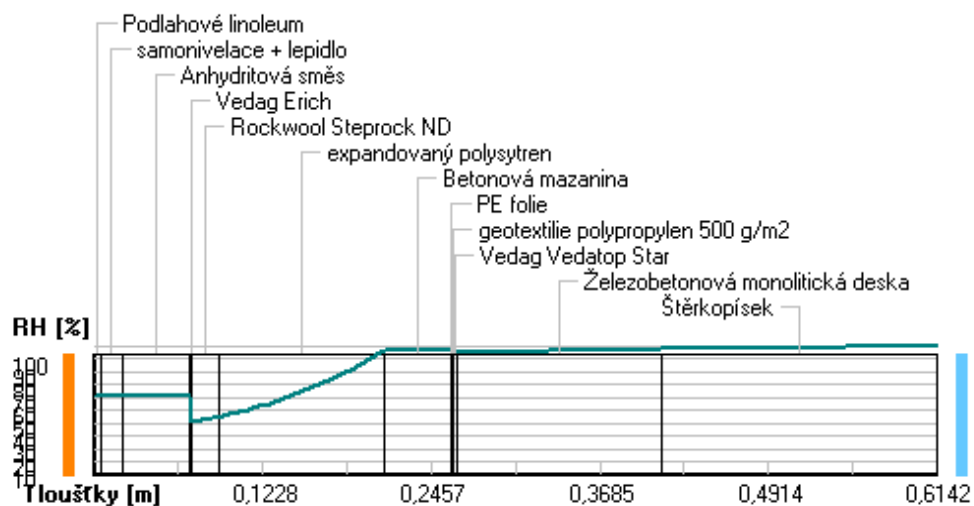
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 8.388E-0011 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Podlahové lino	---	365	---	---	---
2	samonivelace +	---	365	---	---	---
3	Anhydritová sm	---	365	---	---	---
4	Vedag Erich	---	365	---	---	---

5	Rockwool Stepr	365	---	---	---	---
6	expandovaný po	---	---	---	---	365
7	Betonová mazan	---	---	---	---	365
8	PE folie	---	---	---	---	365
9	geotextilie po	---	---	---	---	365
10	Vedag Vedatop	---	---	---	---	365
11	Železobetonová	---	---	---	---	365
12	Štěrkopísek	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017

Název úlohy : **PD.102 - podlaha na terénu dlažba**

Zpracovatel : Verner

Zakázka : CBMS Mateřská školka

Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	samonivelace +	0,0100	1,3800	830,0	1790,0	40,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0700	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Vedag Erich	0,0008	0,1700	1470,0	1300,0	1875000,0	0.0000
5	Rockwool Stepr	0,0200	0,0430	840,0	110,0	2,0	0.0000
6	expandovaný po	0,1000	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
7	Betonová mazan	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
8	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
9	geotextilie po	0,0003	0,3500	1470,0	1470,0	14480,0	0.0000
10	Vedag Vedatop	0,0030	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
11	Železobetonová	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
12	Štěrkopísek	0,2000	2,0000	1010,0	2000,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	samonivelace + lepidlo	---
3	Anhydritová směs	---
4	Vedag Erich	---
5	Rockwool Steprock ND	---
6	expandovaný polysytren	---
7	Betonová mazanina	---
8	PE folie	---
9	geotextilie polypropylen 500 g/m2	---
10	Vedag Vedatop Star	---
11	Železobetonová monolitická deska	---
12	Štěrkopísek	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ne

2	samonivelace +	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Vedag Erich	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Rockwool Stepr	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	expandovaný po	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Betonová mazan	---	0.00	0.00	0.00	ne
8	PE folie	---	0.00	0.00	0.00	ne
9	geotextilie po	---	0.00	0.00	0.00	ne
10	Vedag Vedatop	---	0.00	0.00	0.00	ne
11	Železobetonová	---	0.00	0.00	0.00	ne
12	Štěrkopísek	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

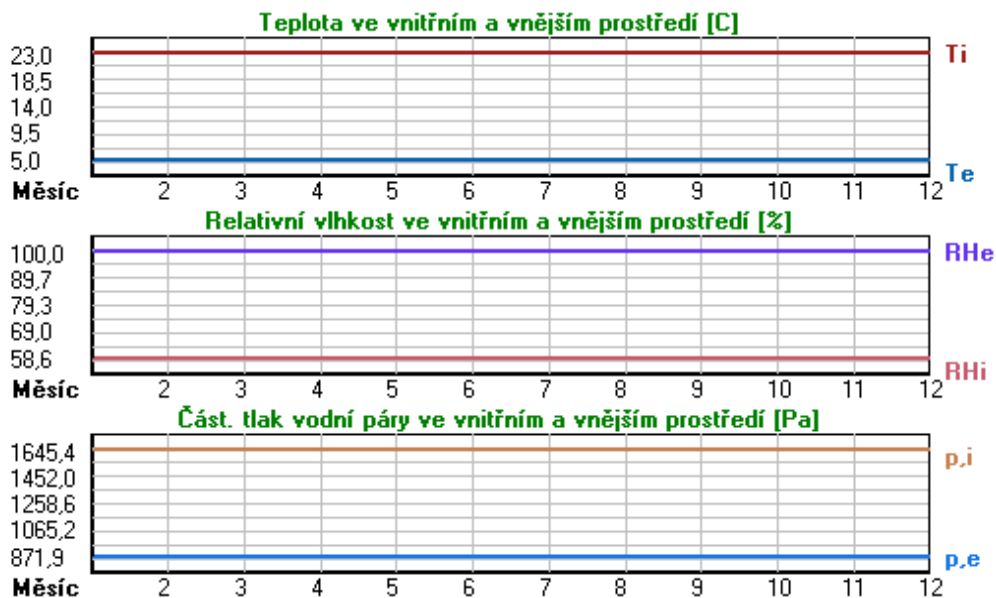
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.10 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
2	28	672	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
3	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
4	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
5	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
6	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
7	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
8	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
9	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
10	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
11	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
12	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.374 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.288 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	440.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	15.4 h

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,i,p}$: 22.48 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.971**
 Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
2	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
3	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
4	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
5	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
6	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
7	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
8	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
9	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
10	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
11	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5
12	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.971	60.5

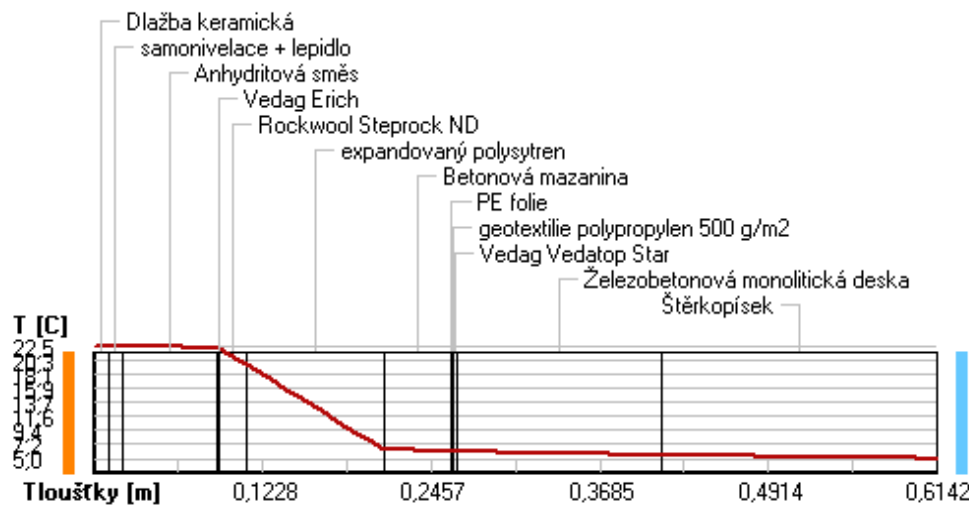
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
theta [C]:	22.5	22.4	22.4	22.1	22.1	19.7	6.4	6.2	6.2	6.2
p [Pa]:	1544	1543	1543	1543	912	912	911	911	905	903
p.sat [Pa]:	2721	2713	2706	2657	2653	2288	959	945	945	945

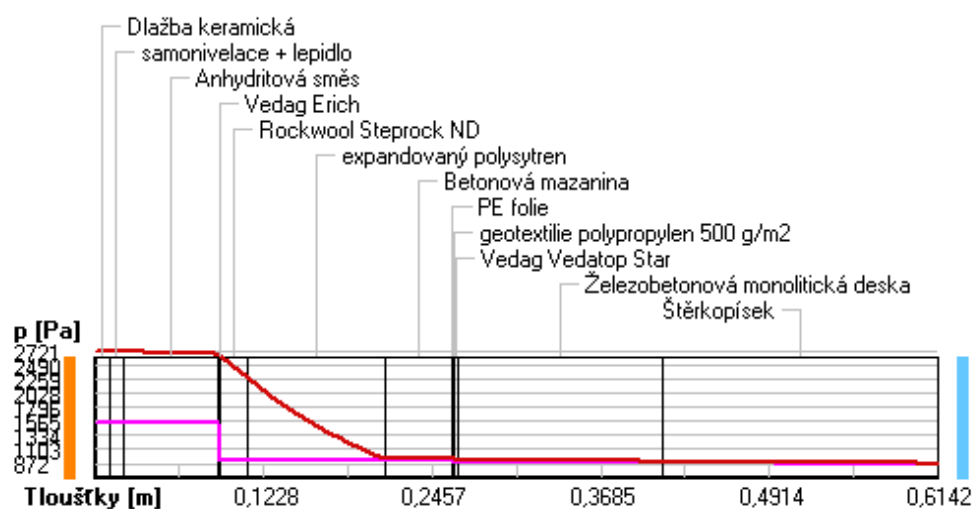
rozhraní:	10-11	11-12	e
theta [C]:	6.1	5.5	5.0
p [Pa]:	878	876	872
p,sat [Pa]:	939	904	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

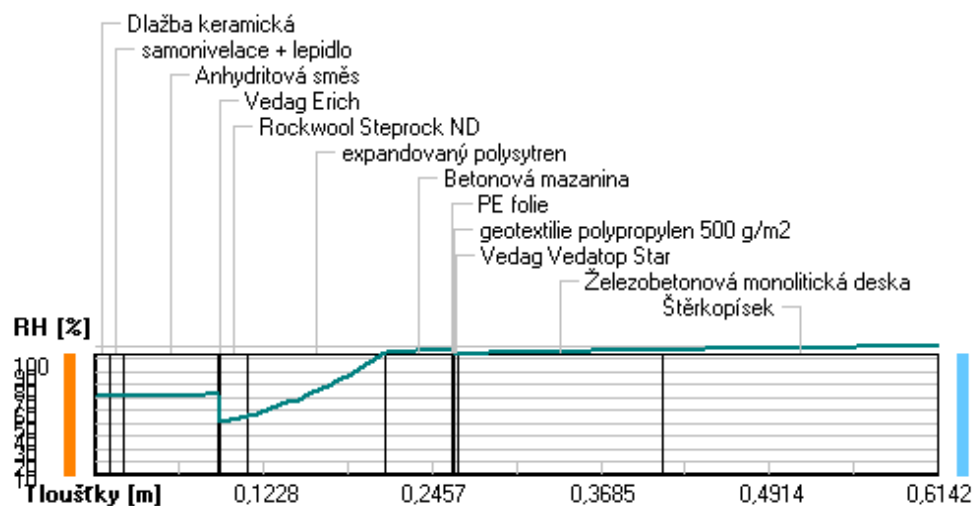
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 8.406E-0011 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dlažba keramic	---	365	---	---	---
2	samonivelace +	---	365	---	---	---
3	Anhydritová sm	---	365	---	---	---
4	Vedag Erich	---	365	---	---	---

5	Rockwool Stepr	365	---	---	---	---
6	expandovaný po	---	---	---	---	365
7	Betonová mazan	---	---	---	---	365
8	PE folie	---	---	---	---	365
9	geotextilie po	---	---	---	---	365
10	Vedag Vedatop	---	---	---	---	365
11	Železobetonová	---	---	---	---	365
12	Štěrkopísek	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017

Název úlohy : **PD.110 - podlaha na terénu dlažba**
Zpracovatel : Verner
Zakázka : CBMS Mateřská školka
Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	samonivelace +	0,0100	1,3800	830,0	1790,0	40,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Vedag Erich	0,0008	0,1700	1470,0	1300,0	1875000,0	0.0000
5	Rockwool Stepr	0,0200	0,0430	840,0	110,0	2,0	0.0000
6	expandovaný po	0,1200	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
7	Betonová mazan	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
8	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
9	geotextilie po	0,0003	0,3500	1470,0	1470,0	14480,0	0.0000
10	Vedag Vedatop	0,0030	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
11	Železobetonová	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
12	Štěrkopísek	0,2000	2,0000	1010,0	2000,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
-------	------------------------	--------------------------------

1	Dlažba keramická	---
2	samonivelace + lepidlo	---
3	Anhydritová směs	---
4	Vedag Erich	---
5	Rockwool Steprock ND	---
6	expandovaný polystyren	---
7	Betonová mazanina	---
8	PE folie	---
9	geotextilie polypropylen 500 g/m2	---
10	Vedag Vedatop Star	---
11	Železobetonová monolitická deska	---
12	Štěrkopísek	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
-------	-------	-----------------------	----------------	----------------	----------------	--------------

1	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	samonivelace +	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Vedag Erich	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Rockwool Stepr	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	expandovaný po	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Betonová mazan	---	0.00	0.00	0.00	ne
8	PE folie	---	0.00	0.00	0.00	ne
9	geotextilie po	---	0.00	0.00	0.00	ne
10	Vedag Vedatop	---	0.00	0.00	0.00	ne
11	Železobetonová	---	0.00	0.00	0.00	ne
12	Štěrkopísek	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

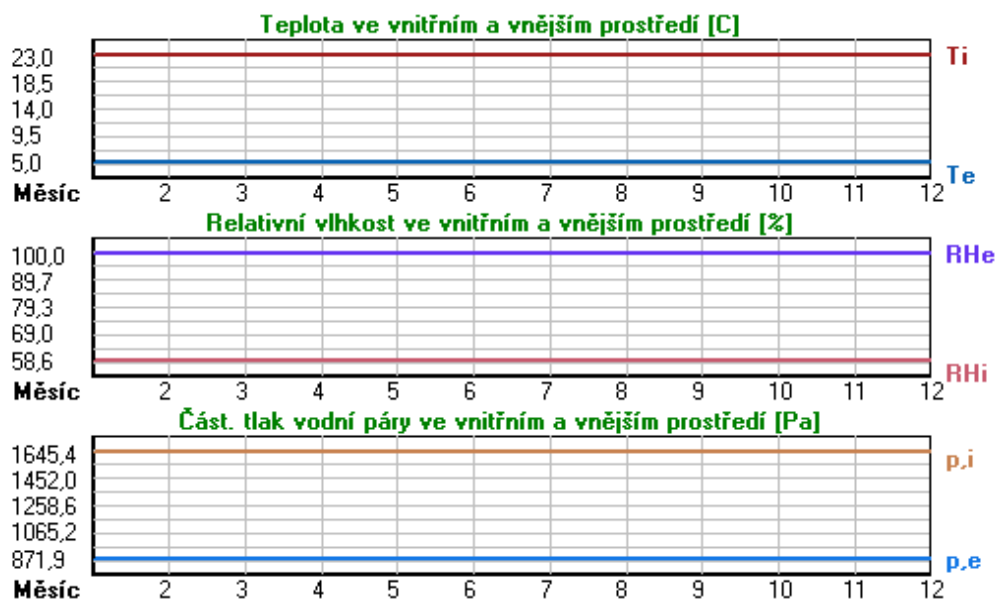
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.10 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH*i* : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
2	28	672	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
3	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
4	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
5	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
6	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
7	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
8	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
9	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
10	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
11	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
12	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.870 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.252 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 8.5E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 426.8
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 22.55 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.975**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
2	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
3	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
4	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
5	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
6	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2

7	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
8	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
9	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
10	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
11	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2
12	18.0	0.720	14.5	0.525	22.5	0.975	60.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

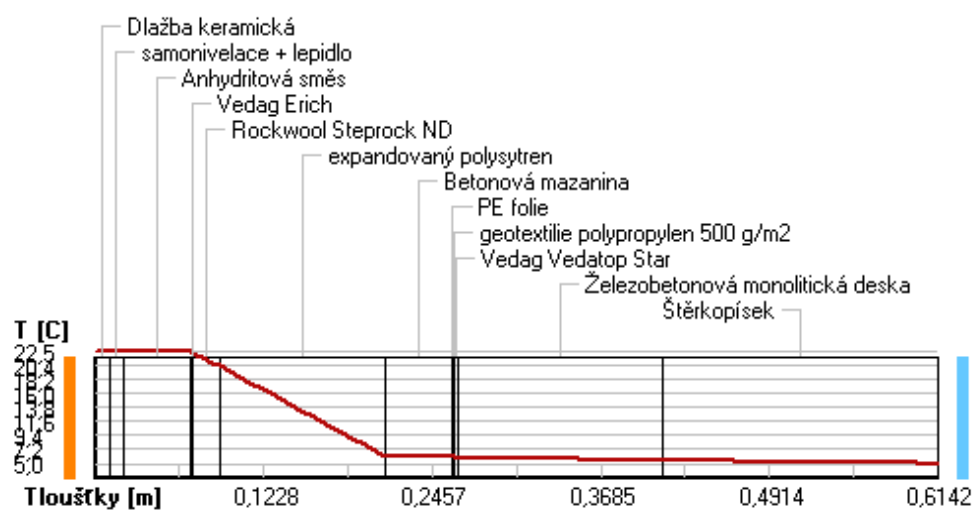
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
theta [C]:	22.5	22.5	22.5	22.3	22.3	20.1	6.2	6.0	6.0	6.0
p [Pa]:	1544	1543	1543	1543	912	912	911	911	905	903
p,sat [Pa]:	2732	2724	2719	2688	2684	2359	948	936	935	935

rozhraní:	10-11	11-12	e
theta [C]:	5.9	5.5	5.0
p [Pa]:	878	876	872

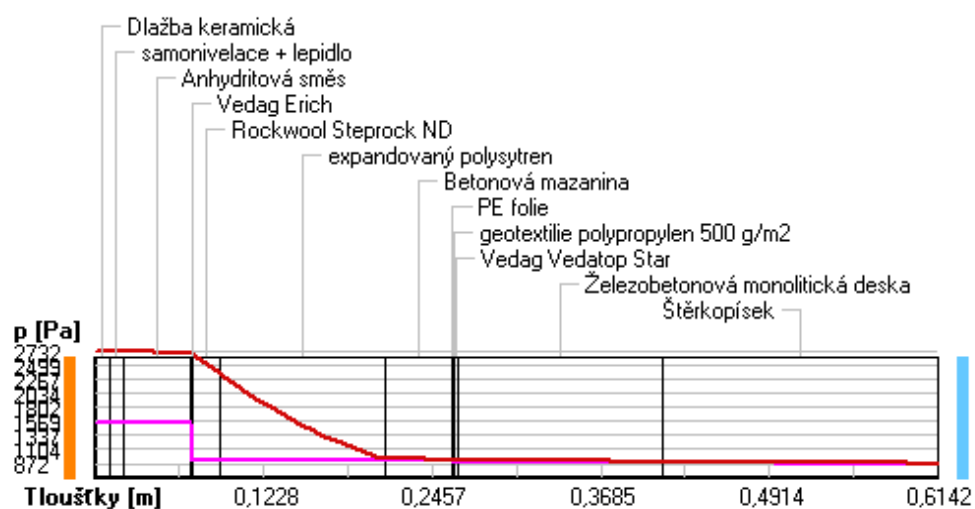
p,sat [Pa]: 930 900 872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

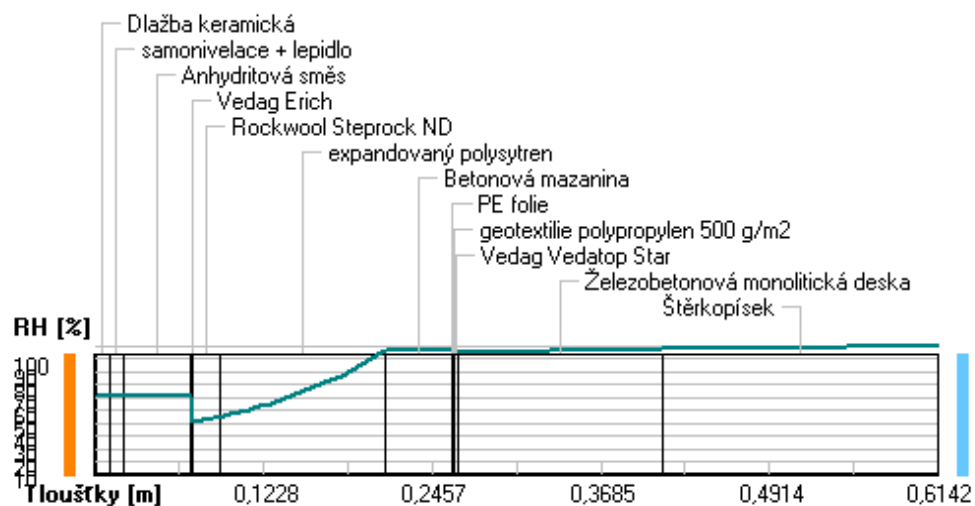
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 8.405E-0011 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dlažba keramic	---	365	---	---	---
2	samonivelace +	---	365	---	---	---
3	Anhydritová sm	---	365	---	---	---

4	Vedag Erich	---	365	---	---	---
5	Rockwool Stepr	365	---	---	---	---
6	expandovaný po	---	---	---	---	365
7	Betonová mazan	---	---	---	---	365
8	PE folie	---	---	---	---	365
9	geotextilie po	---	---	---	---	365
10	Vedag Vedatop	---	---	---	---	365
11	Železobetonová	---	---	---	---	365
12	Štěrkopísek	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017

Název úlohy : **PD.103 - podlaha 2.np vinyl**

Zpracovatel : Verner

Zakázka : CBMS Mateřská školka

Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Podlahové lino	0,0050	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	samonivelace +	0,0150	1,3800	830,0	1790,0	40,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0700	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Rockwool Stepr	0,0200	0,0430	840,0	110,0	2,0	0.0000
6	expandovaný po	0,0400	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
7	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
8	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
9	Uzavřená vzduc	0,0250	0,1470	1010,0	1,2	0,4	0.0000
10	Sádrokarton	0,0150	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	samonivelace + lepidlo	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Rockwool Steprock ND	---
6	expandovaný polystyren	---
7	Železobeton 1	---
8	Sádrová omítka	---
9	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25 mm	---
10	Sádrokarton	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m	u,23/80	W,c	W,m	Redistribuce
-------	-------	----------	---------	-----	-----	--------------

		[W/(m.K)]	[%]	[kg/m2]	[kg/m2]	
1	Podlahové lino	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	samonivelace +	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	PE folie	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Rockwool Stepr	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	expandovaný po	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Železobeton 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
8	Sádrová omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
9	Uzavřená vzduc	---	0.00	0.00	0.00	ne
10	Sádrokarton	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.17 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.17 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_{e} : 11.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.985 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.430 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.45 / 0.48 / 0.53 / 0.63 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} :	1.5E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 :	473.8
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 :	14.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	22.12 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	0.927

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

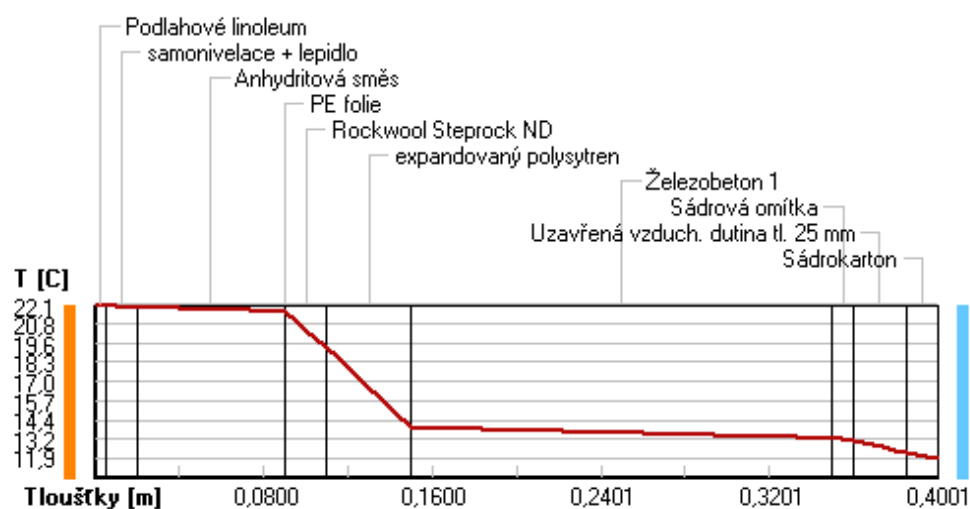
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

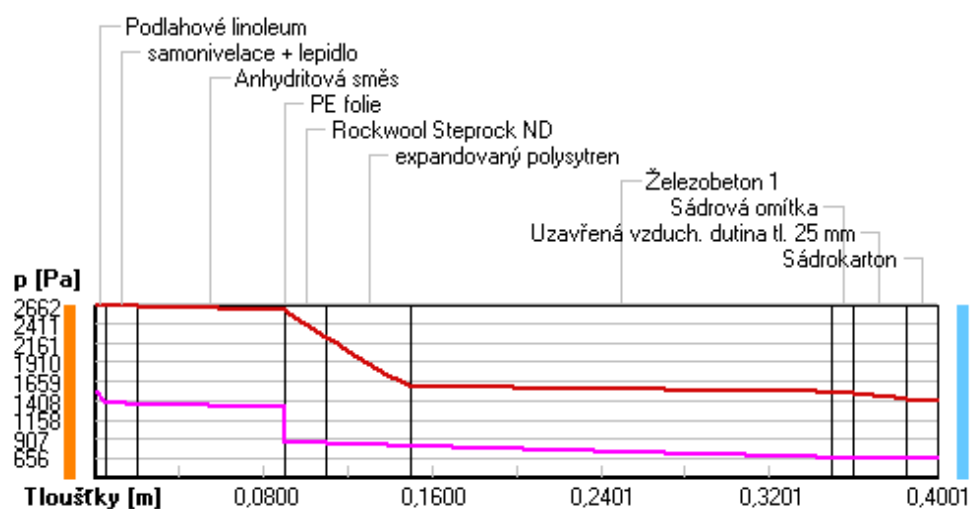
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	e
theta [C]:	22.1	22.0	21.9	21.6	21.6	19.2	13.9	13.2	13.1	12.2	11.9
p [Pa]:	1544	1383	1363	1318	853	851	813	664	661	660	656
p,sat [Pa]:	2662	2638	2629	2581	2581	2225	1589	1516	1507	1423	1391

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

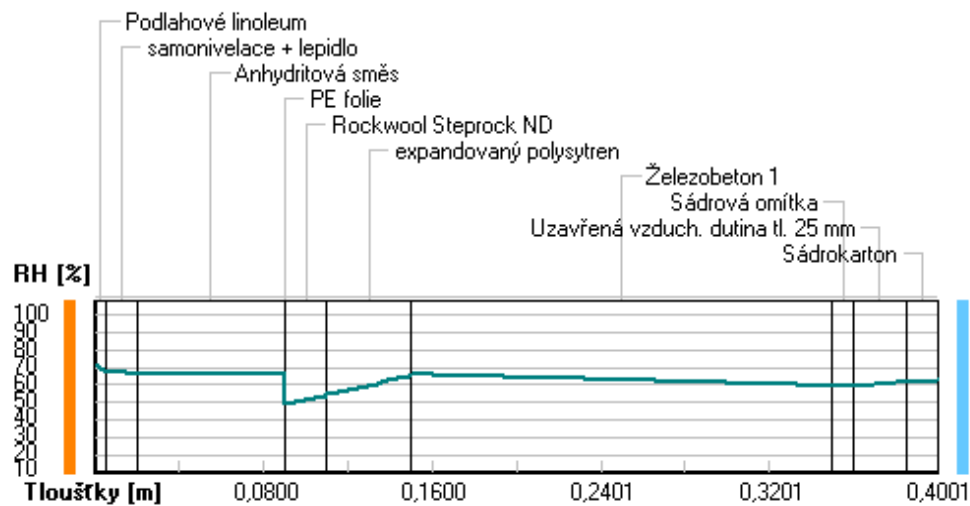
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 6.464E-0009 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Název úlohy : **PD.111 - podlaha 2.np vinyl**

Zpracovatel : Verner

Zakázka : CBMS Mateřská školka

Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Podlahové lino	0,0050	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	samonivelace +	0,0150	1,3800	830,0	1790,0	40,0	0.0000

3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Rockwool Stepr	0,0200	0,0430	840,0	110,0	2,0	0.0000
6	expandovaný po	0,0600	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
7	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
8	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
9	Uzavřená vzduc	0,0250	0,1470	1010,0	1,2	0,4	0.0000
10	Sádrokarton	0,0150	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	samonivelace + lepidlo	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Rockwool Steprock ND	---
6	expandovaný polysytren	---
7	Železobeton 1	---
8	Sádrová omítka	---

9	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25 mm	---
10	Sádrokarton	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Podlahové lino	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	samonivelace +	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	PE folie	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Rockwool Stepr	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	expandovaný po	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Železobeton 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
8	Sádrová omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
9	Uzavřená vzduch	---	0.00	0.00	0.00	ne
10	Sádrokarton	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	11.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH <i>i</i> :	55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.481 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.354 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.37 / 0.40 / 0.45 / 0.55 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.5E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 498.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 22.28 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_iR_{si,p} : **0.940**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

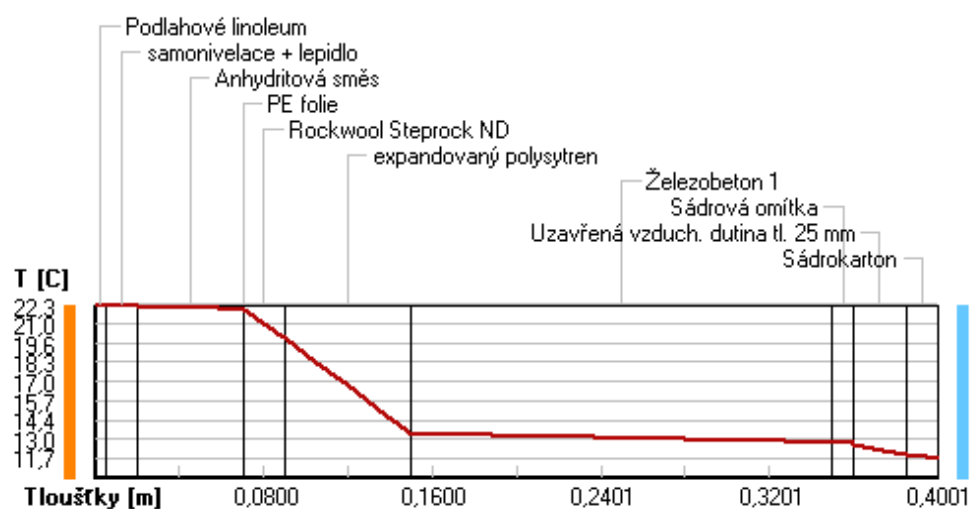
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

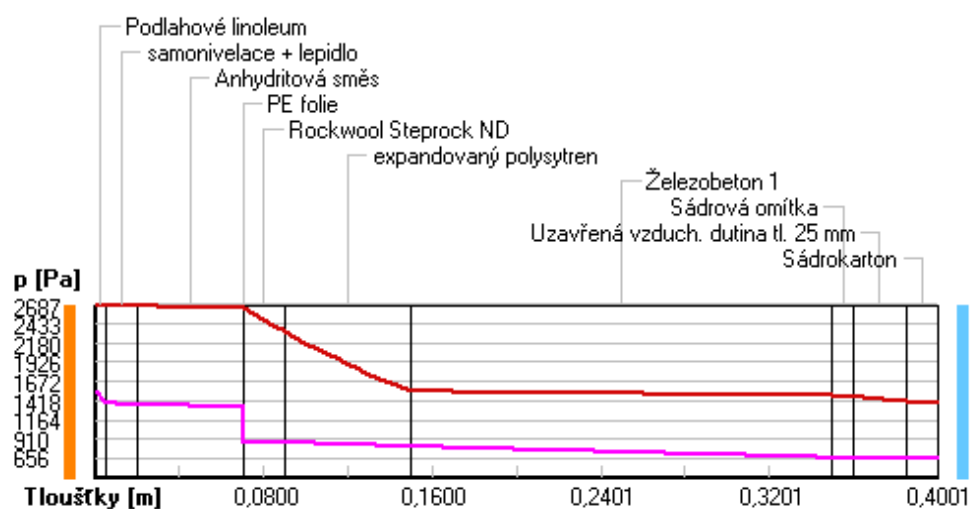
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	e
theta [C]:	22.3	22.2	22.1	21.9	21.9	19.9	13.4	12.8	12.7	12.0	11.7
p [Pa]:	1544	1384	1365	1333	870	869	811	664	661	660	656
p,sat [Pa]:	2687	2667	2659	2631	2631	2330	1537	1479	1471	1403	1376

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

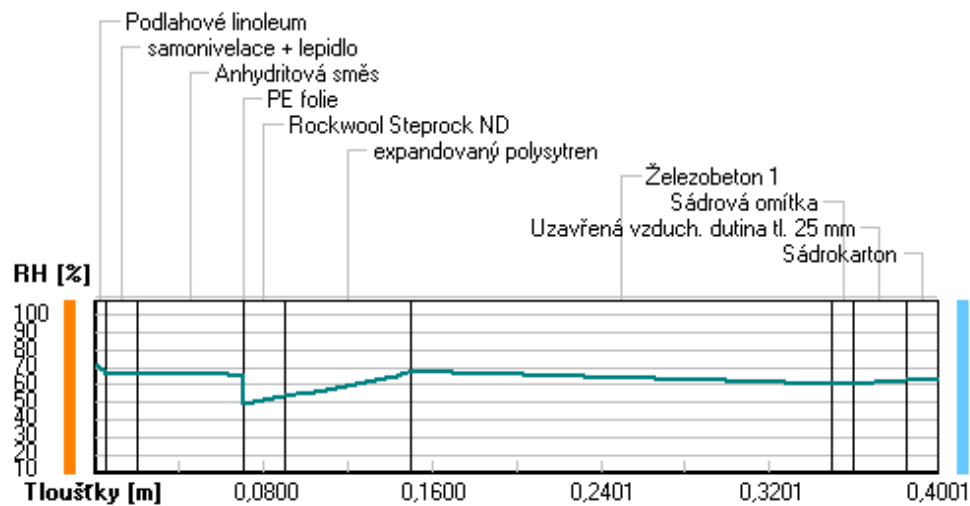
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 6.417E-0009 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Název úlohy : **PD.104 - podlaha 2.np dlažba**
Zpracovatel : Verner
Zakázka : CBMS Mateřská školka
Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	samonivelace +	0,0100	1,3800	830,0	1790,0	40,0	0.0000

3	Anhydritová sm	0,0700	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Rockwool Stepr	0,0200	0,0430	840,0	110,0	2,0	0.0000
6	expandovaný po	0,0400	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
7	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
8	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
9	Uzavřená vzduc	0,0250	0,1470	1010,0	1,2	0,4	0.0000
10	Sádrokarton	0,0150	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	samonivelace + lepidlo	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Rockwool Steprock ND	---
6	expandovaný polysytren	---
7	Železobeton 1	---
8	Sádrová omítka	---

9	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25 mm	---
10	Sádrokarton	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	samonivelace +	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	PE folie	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Rockwool Stepr	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	expandovaný po	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Železobeton 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
8	Sádrová omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
9	Uzavřená vzduc	---	0.00	0.00	0.00	ne
10	Sádrokarton	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	11.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH <i>i</i> :	55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.962 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.434 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.45 / 0.48 / 0.53 / 0.63 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.2E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 435.5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 22.11 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.926**
Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

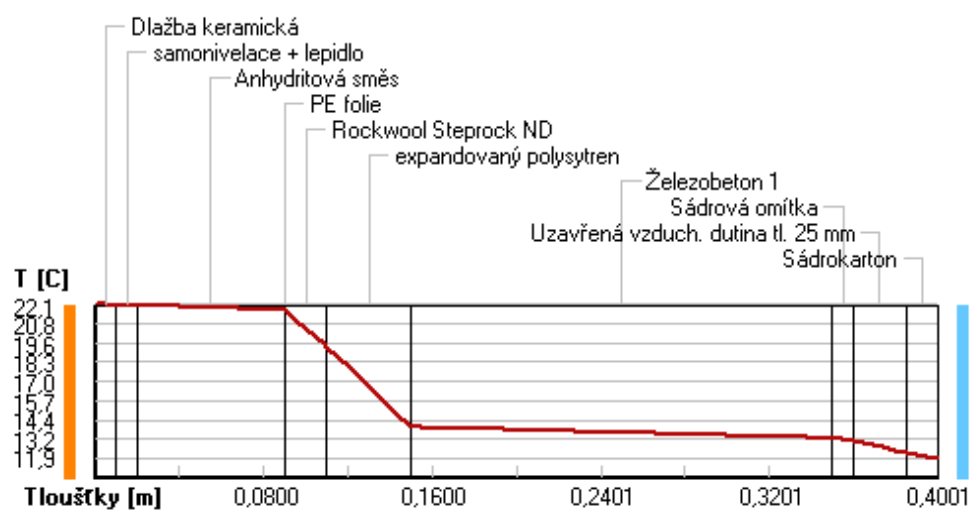
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

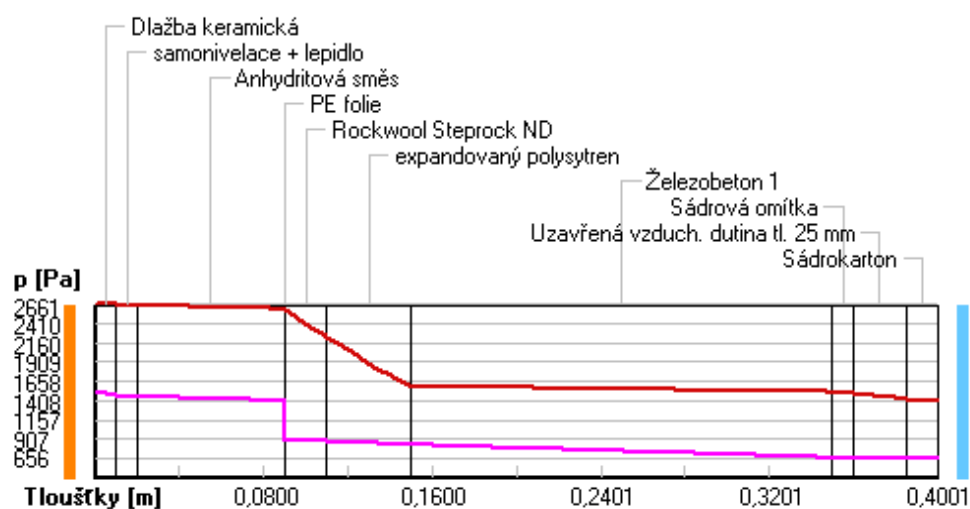
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	e
theta [C]:	22.1	22.1	22.0	21.7	21.7	19.3	13.9	13.2	13.1	12.2	11.9
p [Pa]:	1544	1471	1457	1405	879	877	833	665	661	661	656
p,sat [Pa]:	2661	2652	2646	2598	2597	2237	1592	1519	1510	1424	1391

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

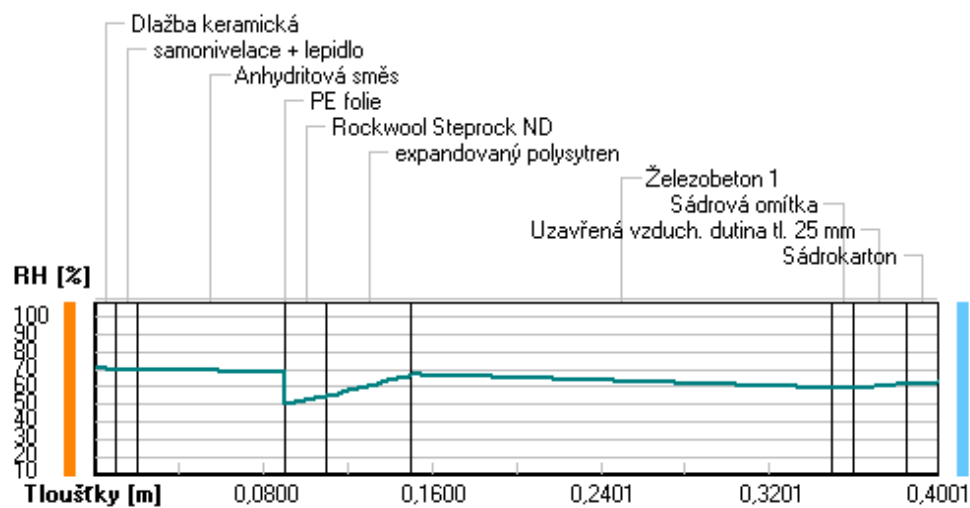
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 7.315E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Název úlohy : **PD.112 - podlaha 2.np dlažba**
Zpracovatel : Verner
Zakázka : CBMS Mateřská školka
Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	samonivelace +	0,0100	1,3800	830,0	1790,0	40,0	0.0000

3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Rockwool Stepr	0,0200	0,0430	840,0	110,0	2,0	0.0000
6	expandovaný po	0,0600	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
7	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
8	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
9	Uzavřená vzduc	0,0250	0,1470	1010,0	1,2	0,4	0.0000
10	Sádrokarton	0,0150	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	samonivelace + lepidlo	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Rockwool Steprock ND	---
6	expandovaný polysytren	---
7	Železobeton 1	---
8	Sádrová omítka	---

9	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25 mm	---
10	Sádrokarton	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	samonivelace +	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	PE folie	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Rockwool Stepr	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	expandovaný po	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Železobeton 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
8	Sádrová omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
9	Uzavřená vzduc	---	0.00	0.00	0.00	ne
10	Sádrokarton	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	11.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH <i>i</i> :	55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.458 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.357 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.38 / 0.41 / 0.46 / 0.56 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.3E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 461.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 22.27 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_iR_{si,p} : **0.939**
Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

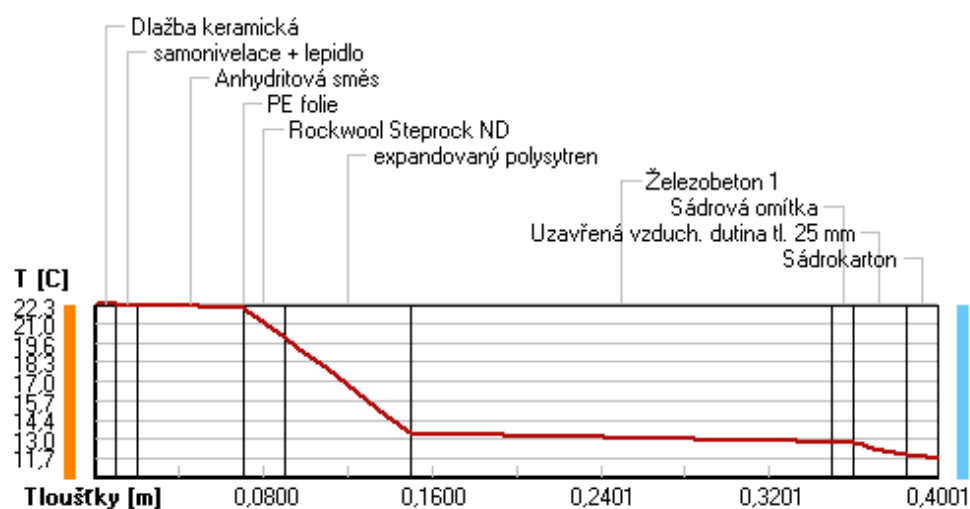
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

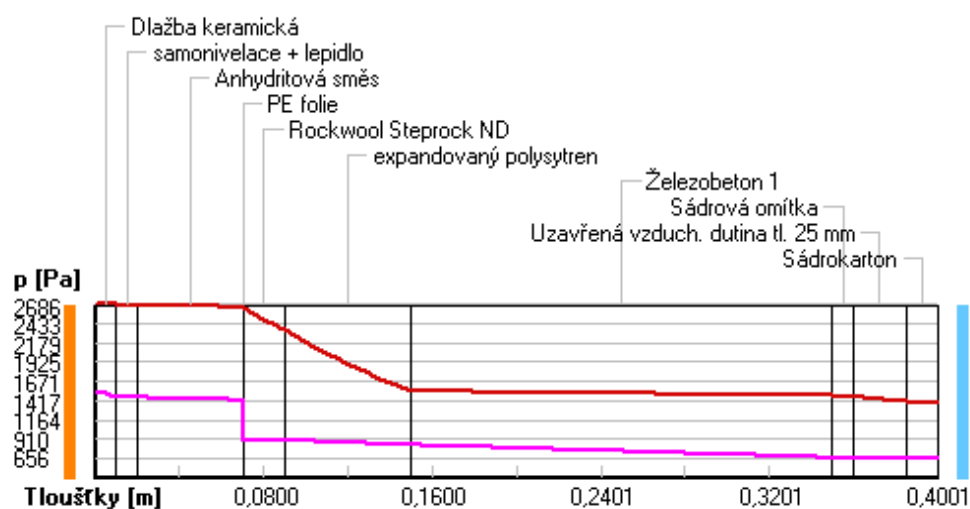
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	e
theta [C]:	22.3	22.2	22.2	22.0	22.0	20.0	13.4	12.8	12.8	12.0	11.7
p [Pa]:	1544	1472	1457	1421	899	897	832	665	661	661	656
p,sat [Pa]:	2686	2679	2674	2645	2645	2340	1539	1480	1473	1404	1377

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

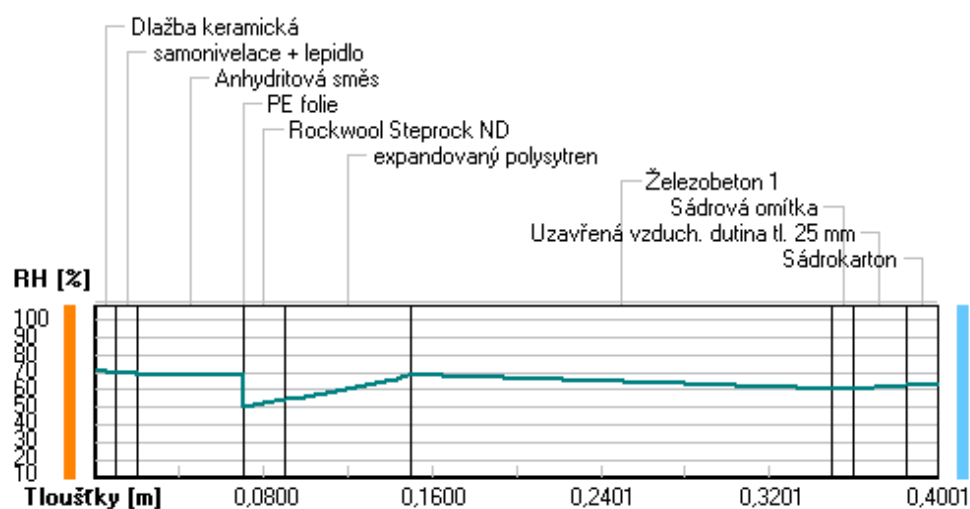
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 7.256E-0009 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Název úlohy : **PD.105 - podlaha nad exteriérem vinyl**
Zpracovatel : Verner
Zakázka : CBMS Mateřská školka
Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Podlahové lino	0,0050	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	samonivelace +	0,0150	1,3800	830,0	1790,0	40,0	0.0000

3	Anhydritová sm	0,0700	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Rockwool Stepr	0,0200	0,0430	840,0	110,0	2,0	0.0000
6	expandovaný po	0,1000	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
7	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
8	Baumit lep. st	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
9	Isover TF	0,1400	0,0410*	800,0	140,0	1,0	0.0000
10	Baumit lep. st	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
11	Baumit ušlecht	0,0050	0,8000	920,0	1700,0	12,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	samonivelace + lepidlo	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Rockwool Steprock ND	---

6	expandovaný polystyren	---
7	Železobeton 1	---
8	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
9	Isover TF	orientační přírážka na vliv tep. mostů Výchozí tepelná vodivost: 0.040 W/(m.K) Činitel tepelných mostů: 0.020
10	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
11	Baumit ušlechtilá omítka speciál/extra (EdelPutz)	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Podlahové lino	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	samonivelace +	---	0.00	0.00	0.00	ne

3	Anhydritová sm	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	PE folie	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Rockwool Stepr	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	expandovaný po	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Železobeton 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
8	Baumit lep. st	---	0.00	0.00	0.00	ne
9	Isover TF	---	0.00	0.00	0.00	ne
10	Baumit lep. st	---	0.00	0.00	0.00	ne
11	Baumit ušlecht	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

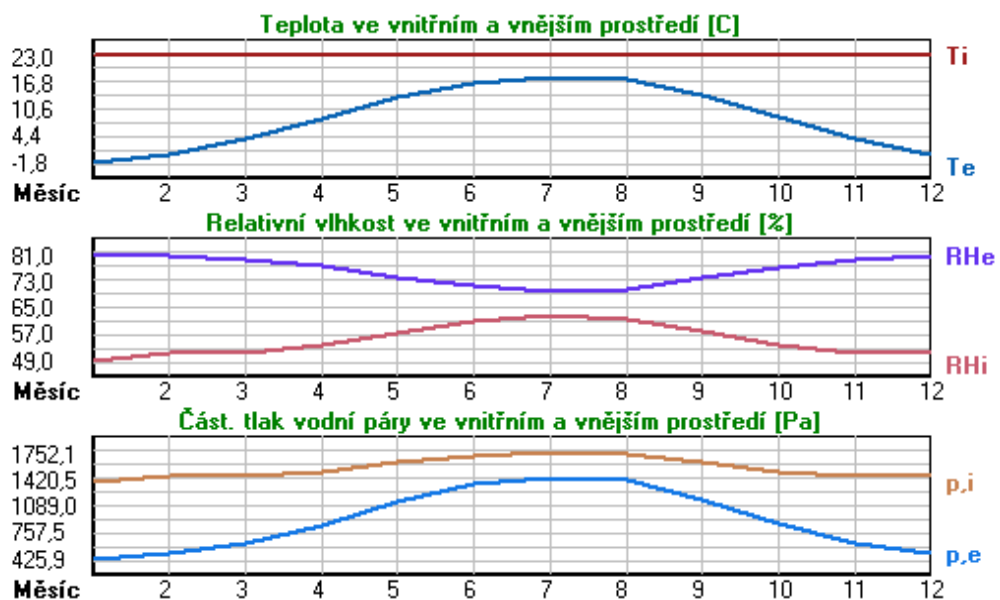
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.17 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 23.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [Pa]
1	31	744	23.0	49.0	1375.8	-1.8	81.0	425.9
2	28	672	23.0	51.4	1443.2	0.0	80.5	491.5
3	31	744	23.0	51.6	1448.8	3.7	79.2	630.3
4	30	720	23.0	53.5	1502.2	8.4	77.1	849.5
5	31	744	23.0	57.5	1614.5	13.5	73.9	1143.0
6	30	720	23.0	60.9	1710.0	16.7	71.2	1352.9
7	31	744	23.0	62.4	1752.1	18.0	69.9	1441.9
8	31	744	23.0	61.7	1732.4	17.4	70.5	1400.3
9	30	720	23.0	57.7	1620.1	13.7	73.8	1156.4
10	31	744	23.0	53.7	1507.8	8.8	76.9	870.5
11	30	720	23.0	51.7	1451.6	3.8	79.2	634.8
12	31	744	23.0	51.4	1443.2	0.1	80.5	495.0

Poznámka: T_{ai} , RHi a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak)

vodní páry) a T_e , RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.701 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.145 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.6E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 7592.4

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 22.11 CTeplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.975**Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	15.1	0.683	11.7	0.545	22.4	0.975	50.8
2	15.9	0.691	12.4	0.541	22.4	0.975	53.2
3	15.9	0.635	12.5	0.456	22.5	0.975	53.1
4	16.5	0.556	13.1	0.319	22.6	0.975	54.7
5	17.7	0.437	14.2	0.070	22.8	0.975	58.3
6	18.6	0.296	15.1	-----	22.8	0.975	61.5
7	19.0	0.191	15.4	-----	22.9	0.975	62.9
8	18.8	0.246	15.3	-----	22.9	0.975	62.2
9	17.7	0.431	14.2	0.055	22.8	0.975	58.5

10	16.6	0.547	13.1	0.304	22.7	0.975	54.8
11	16.0	0.634	12.5	0.455	22.5	0.975	53.2
12	15.9	0.689	12.4	0.539	22.4	0.975	53.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

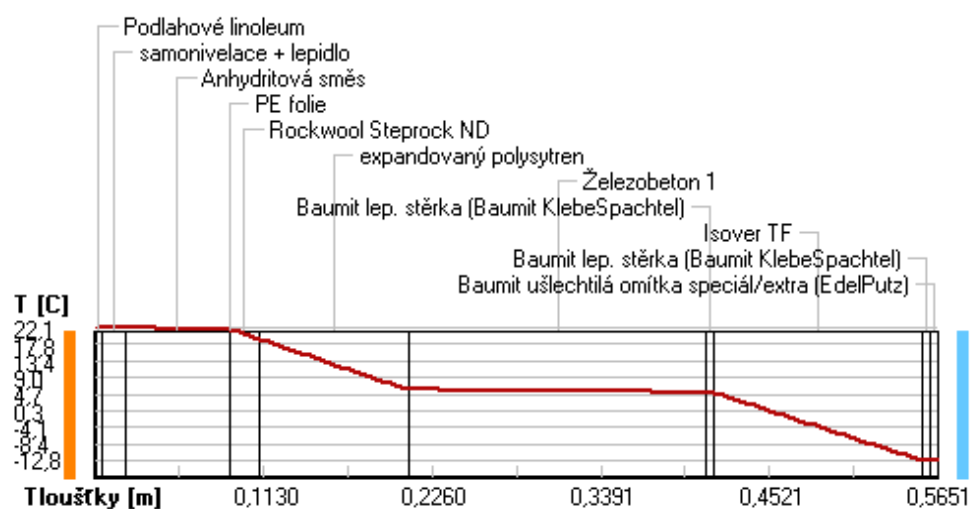
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
theta [C]:	22.1	22.0	21.9	21.6	21.6	19.2	5.8	5.1	5.1	-12.7
p [Pa]:	1544	1313	1285	1220	553	551	412	199	187	181
p,sat [Pa]:	2661	2636	2627	2579	2579	2220	923	877	876	203

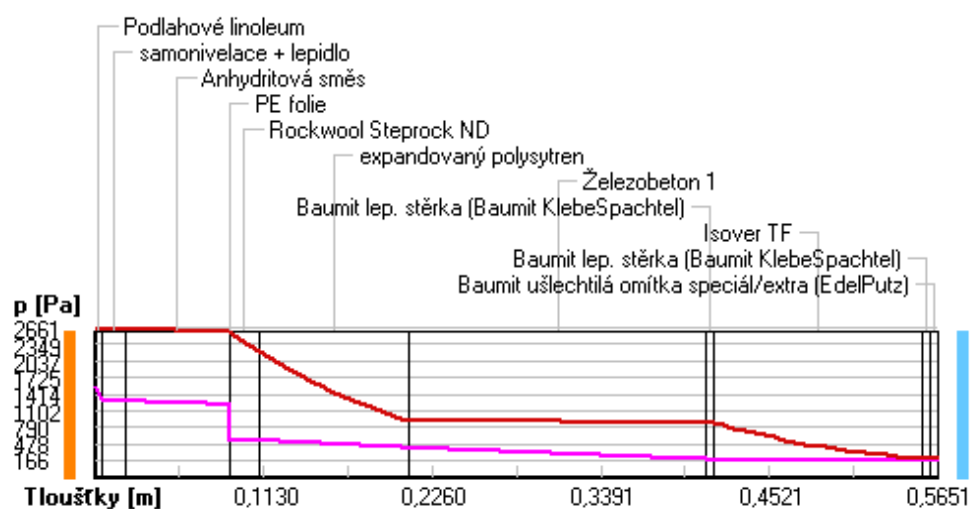
rozhraní:	10-11	e
theta [C]:	-12.8	-12.8
p [Pa]:	169	166
p,sat [Pa]:	202	202

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

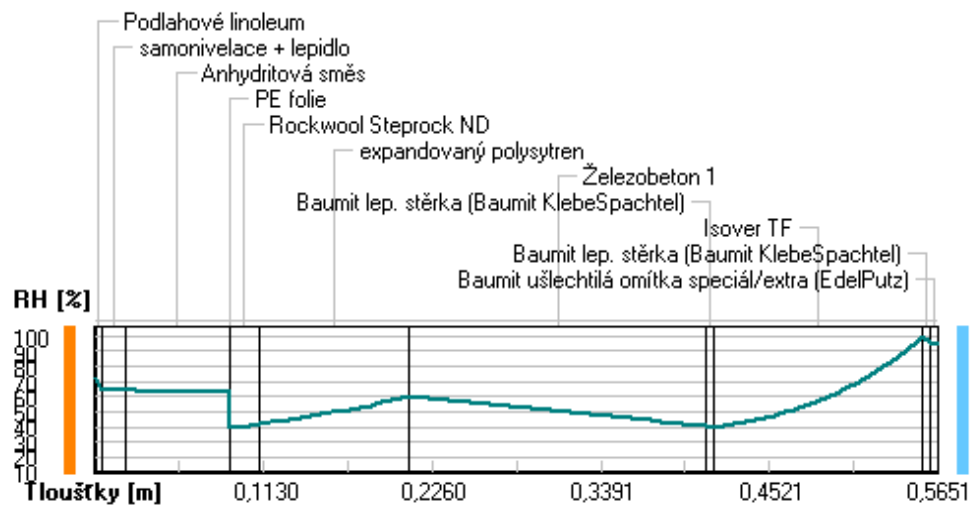
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 9.267E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Podlahové lino	273	92	---	---	---
2	samonivelace +	303	62	---	---	---
3	Anhydritová sm	303	62	---	---	---

4	PE folie	334	31	---	---	---
5	Rockwool Stepr	365	---	---	---	---
6	expandovaný po	273	92	---	---	---
7	Železobeton 1	273	92	---	---	---
8	Baumit lep. st	334	31	---	---	---
9	Isover TF	---	31	244	90	---
10	Baumit lep. st	---	31	244	90	---
11	Baumit ušlecht	---	31	303	31	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017

Název úlohy : **PD.108 - podlaha šachty výtahu**

Zpracovatel : Verner

Zakázka : CBMS Mateřská školka

Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Email olejový	0,0002	0,2100	1400,0	1400,0	22150,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Hlína suchá	1,2000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000
4	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
5	geotextilie po	0,0003	0,3500	1470,0	1470,0	14480,0	0.0000
6	Vedag Vedatop	0,0030	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
7	Železobetonová	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
8	Extrudovaný po	0,1000	0,0340	2060,0	30,0	100,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Email olejový	---

2	Železobeton 1	---
3	Hlína suchá	---
4	Beton hutný 1	---
5	geotextilie polypropylen 500 g/m2	---
6	Vedag Vedatop Star	---
7	Železobetonová monolitická deska	---
8	Extrudovaný polystyren	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Email olejový	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Železobeton 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Hlína suchá	---	0.00	0.00	0.00	ne

4	Beton hutný 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	geotextilie po	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Vedag Vedatop	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Železobetonová	---	0.00	0.00	0.00	ne
8	Extrudovaný po	---	0.00	0.00	0.00	ne

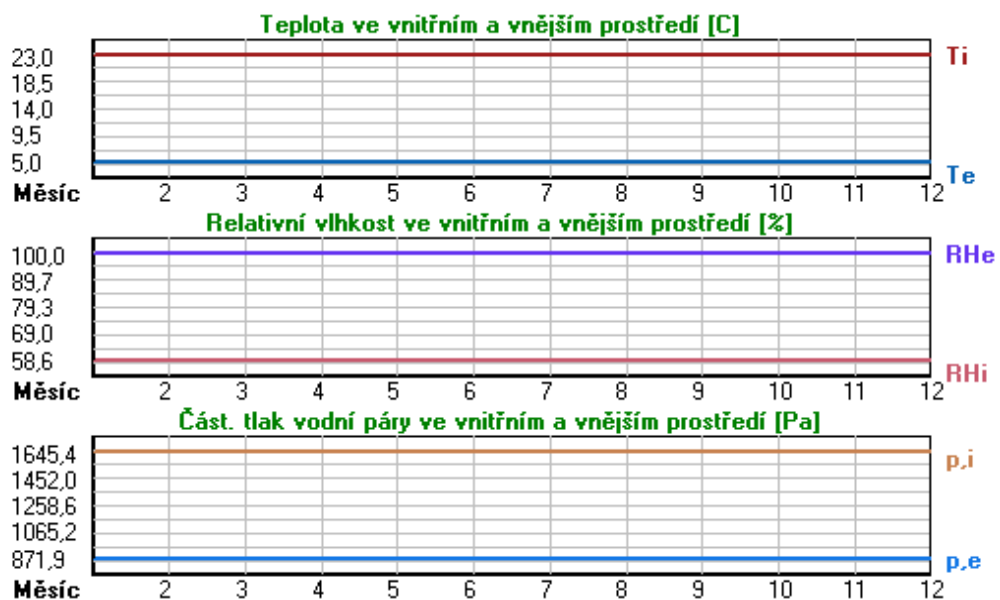
Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.10 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.00 m2K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
2	28	672	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
3	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
4	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
5	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
6	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
7	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
8	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
9	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
10	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
11	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
12	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.995 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.196 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.8E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 18886916.0
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 22.65 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.980**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	18.0	0.720	14.5	0.525	22.6	0.980	59.9
2	18.0	0.720	14.5	0.525	22.6	0.980	59.9
3	18.0	0.720	14.5	0.525	22.6	0.980	59.9
4	18.0	0.720	14.5	0.525	22.6	0.980	59.9
5	18.0	0.720	14.5	0.525	22.6	0.980	59.9
6	18.0	0.720	14.5	0.525	22.6	0.980	59.9

7	18.0	0.720	14.5	0.525	22.6	0.980	59.9
8	18.0	0.720	14.5	0.525	22.6	0.980	59.9
9	18.0	0.720	14.5	0.525	22.6	0.980	59.9
10	18.0	0.720	14.5	0.525	22.6	0.980	59.9
11	18.0	0.720	14.5	0.525	22.6	0.980	59.9
12	18.0	0.720	14.5	0.525	22.6	0.980	59.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

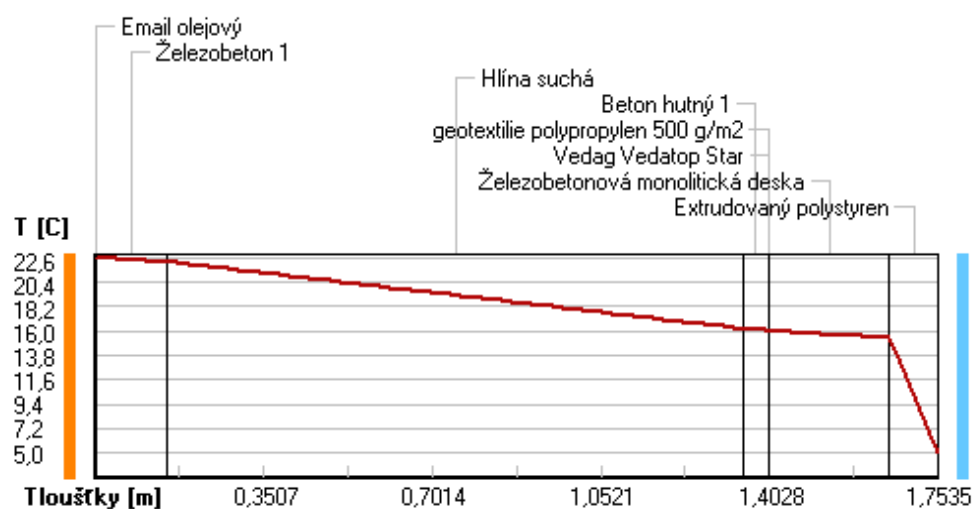
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

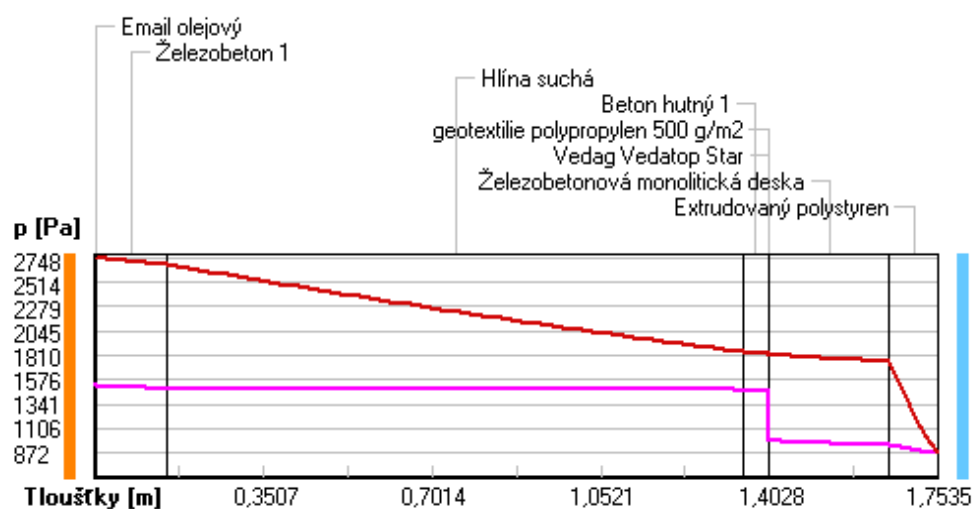
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	22.6	22.6	22.3	16.2	16.1	16.1	16.0	15.4	5.0
p [Pa]:	1544	1518	1492	1478	1472	1439	990	947	872
p,sat [Pa]:	2748	2748	2687	1843	1826	1825	1818	1748	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

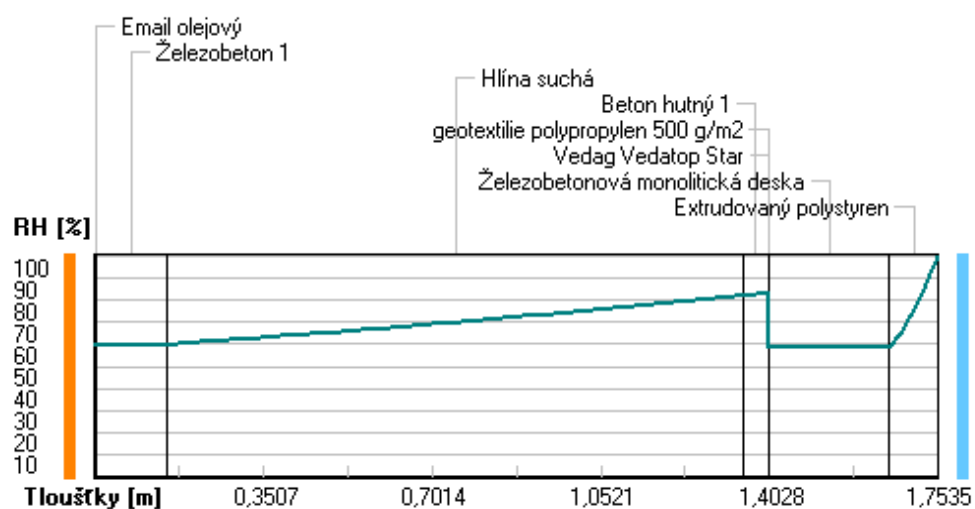
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.498E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Email olejový	365	---	---	---	---
2	Železobeton 1	365	---	---	---	---
3	Hlína suchá	---	---	---	365	---

4	Beton hutný 1	---	---	---	365	---
5	geotextilie po	---	---	---	365	---
6	Vedag Vedatop	---	---	---	365	---
7	Železobetonová	365	---	---	---	---
8	Extrudovaný po	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software



KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017

Název úlohy : **SN.101 - obvodová stěna dřevodekor**
Zpracovatel : Verner
Zakázka : CBMS Mateřská školka
Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Baumit lep. st	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
4	Rockwool Airro	0,1800	0,0400*	840,0	50,0	3,5	0.0000
5	Isocell Omega	0,0005	0,3500	1500,0	240,0	40,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Železobeton 1	---

3	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
4	Rockwool Airrock ND	orientační přírážka na vliv tep. mostů Výchozí tepelná vodivost: 0.039 W/(m.K) Činitel tepelných mostů: 0.020
5	Isocell Omega 120	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Sádrová omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Železobeton 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Baumit lep. st	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Rockwool Airro	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Isocell Omega	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

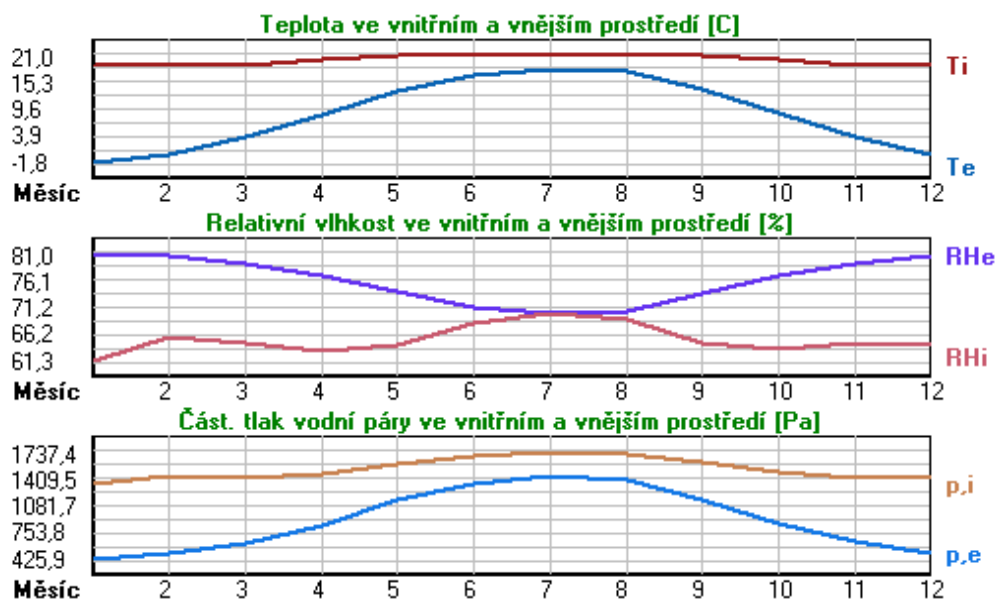
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 19.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	19.0	61.3	1346.2	-1.8	81.0	425.9
2	28	672	19.0	65.8	1445.1	0.0	80.5	491.5

3	31	744	19.0	64.6	1418.7	3.7	79.2	630.3
4	30	720	20.0	63.2	1477.0	8.4	77.1	849.5
5	31	744	21.0	64.3	1598.2	13.5	73.9	1143.0
6	30	720	21.0	68.2	1695.2	16.7	71.2	1352.9
7	31	744	21.0	69.9	1737.4	18.0	69.9	1441.9
8	31	744	21.0	69.1	1717.5	17.4	70.5	1400.3
9	30	720	21.0	64.5	1603.2	13.7	73.8	1156.4
10	31	744	20.0	63.5	1484.0	8.8	76.9	870.5
11	30	720	19.0	64.6	1418.7	3.8	79.2	634.8
12	31	744	19.0	64.3	1412.1	0.1	80.5	495.0

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RH_e a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.665 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.207 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 283.9

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.14 CTeplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.973**Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	14.8	0.798	11.4	0.634	18.4	0.973	63.5
2	15.9	0.837	12.5	0.656	18.5	0.973	67.9
3	15.6	0.779	12.2	0.554	18.6	0.973	66.3
4	16.2	0.676	12.8	0.379	19.7	0.973	64.4
5	17.5	0.532	14.0	0.067	20.8	0.973	65.1
6	18.4	0.402	14.9	-----	20.9	0.973	68.7
7	18.8	0.274	15.3	-----	20.9	0.973	70.2
8	18.6	0.344	15.1	-----	20.9	0.973	69.5
9	17.5	0.526	14.1	0.048	20.8	0.973	65.3

10	16.3	0.672	12.9	0.363	19.7	0.973	64.7
11	15.6	0.777	12.2	0.551	18.6	0.973	66.3
12	15.5	0.817	12.1	0.636	18.5	0.973	66.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

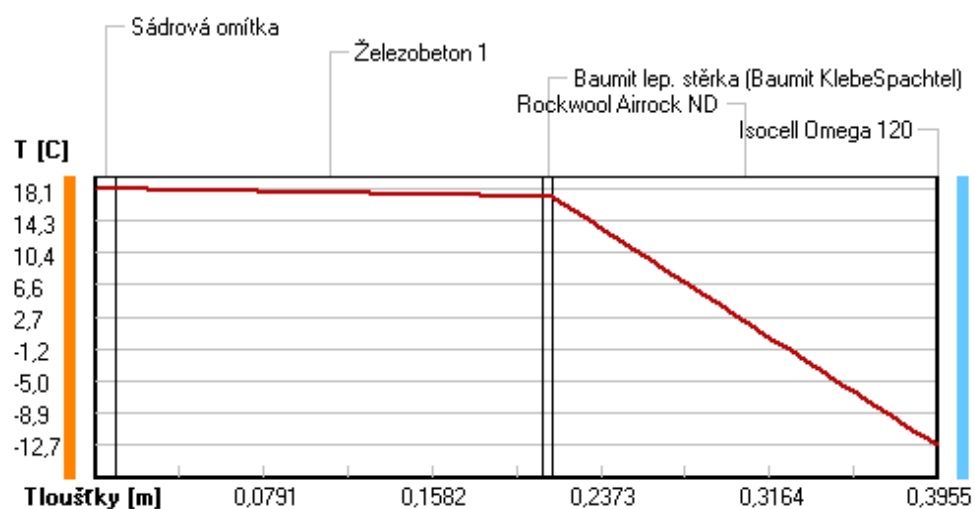
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

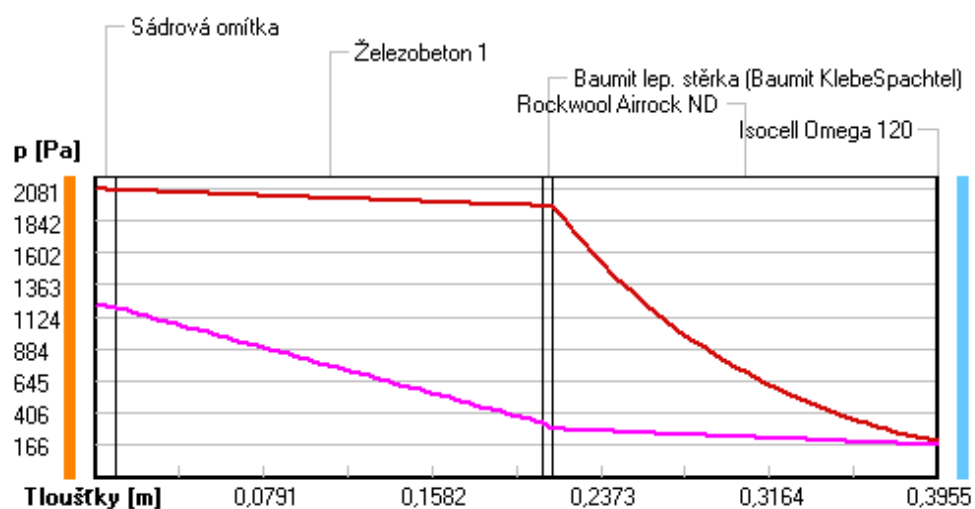
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	18.1	18.0	17.1	17.1	-12.7	-12.7
p [Pa]:	1208	1189	335	289	170	166
p,sat [Pa]:	2081	2066	1949	1944	203	203

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

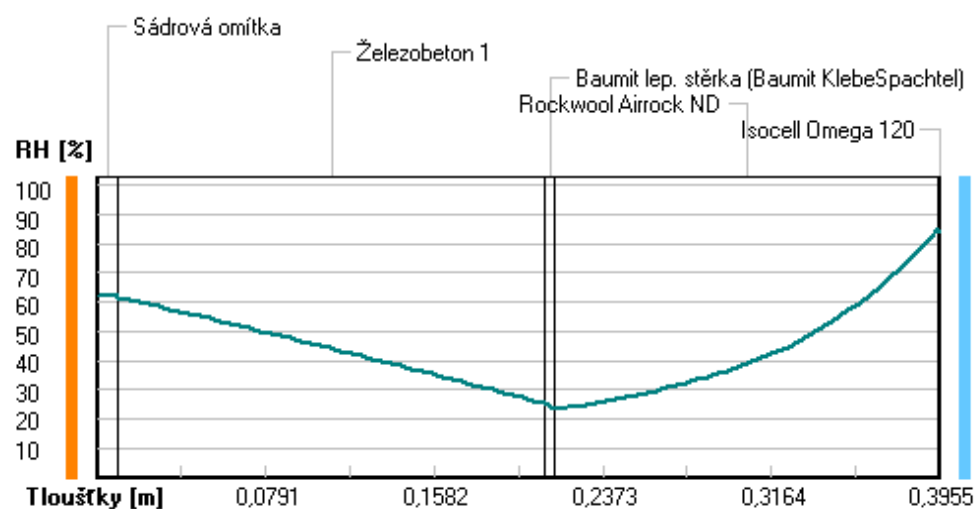
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 3.714E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Šádrová omítka	---	334	31	---	---
2	Železobeton 1	---	334	31	---	---
3	Baumit lep. st	334	31	---	---	---

4	Rockwool Airro	---	31	244	90	---
5	Isocell Omega	---	31	244	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017

Název úlohy : **SN.102 - obvodová stěna barevná KZS**
Zpracovatel : Verner
Zakázka : CBMS Mateřská školka
Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D	Lambda	c	Ro	Mi	Ma
-------	-------	---	--------	---	----	----	----

		[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m3]	[-]	[kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Baumit lep. st	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
4	Baumit EPS-F	0,2400	0,0420*	1270,0	17,0	40,0	0.0000
5	Baumit lep. st	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
6	Baumit Granopo	0,0050	0,7000	920,0	1800,0	125,0	0.0000
7	Baumit silikon	0,0050	0,7000	920,0	1800,0	70,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Železobeton 1	---
3	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
4	Baumit EPS-F	orientační přírážka na vliv tep. mostů Výchozí tepelná vodivost: 0.041 W/(m.K)

Činitel tepelných mostů: 0.020

5	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
6	Baumit Granopor omítka (Granopor Putz)	---
7	Baumit silikonová omítka (SilikonPutz)	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Sádrová omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Železobeton 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Baumit lep. st	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Baumit EPS-F	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Baumit lep. st	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Baumit Granopo	---	0.00	0.00	0.00	ne

7	Baumit silikon	---	0.00	0.00	0.00	ne
---	----------------	-----	------	------	------	----

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

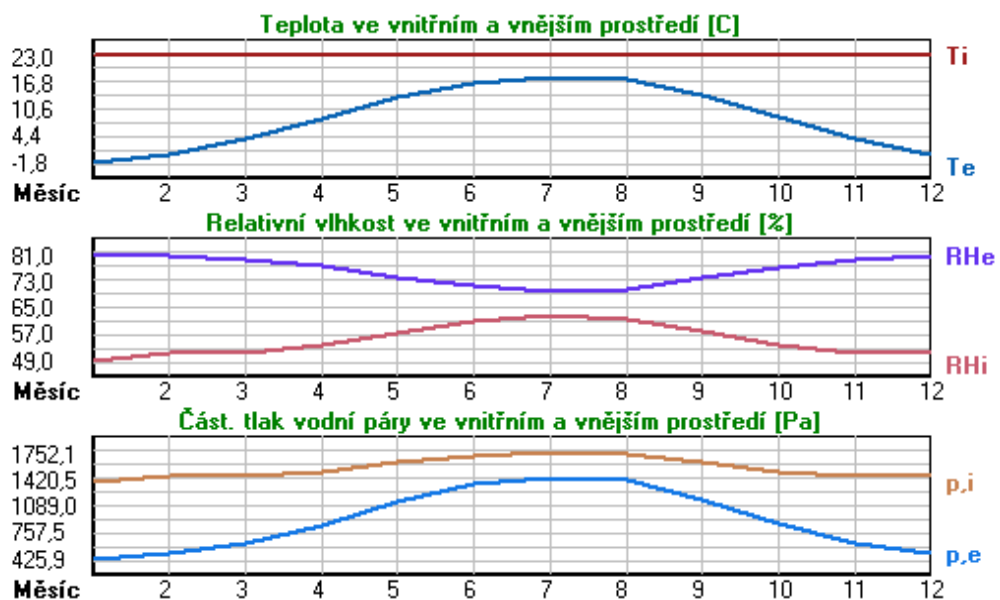
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.13 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	23.0	49.0	1375.8	-1.8	81.0	425.9
2	28	672	23.0	51.4	1443.2	0.0	80.5	491.5

3	31	744	23.0	51.6	1448.8	3.7	79.2	630.3
4	30	720	23.0	53.5	1502.2	8.4	77.1	849.5
5	31	744	23.0	57.5	1614.5	13.5	73.9	1143.0
6	30	720	23.0	60.9	1710.0	16.7	71.2	1352.9
7	31	744	23.0	62.4	1752.1	18.0	69.9	1441.9
8	31	744	23.0	61.7	1732.4	17.4	70.5	1400.3
9	30	720	23.0	57.7	1620.1	13.7	73.8	1156.4
10	31	744	23.0	53.7	1507.8	8.8	76.9	870.5
11	30	720	23.0	51.7	1451.6	3.8	79.2	634.8
12	31	744	23.0	51.4	1443.2	0.1	80.5	495.0

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e, RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.898 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.165 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 357.5

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 :

10.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 22.23 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.979**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	15.1	0.683	11.7	0.545	22.5	0.979	50.6
2	15.9	0.691	12.4	0.541	22.5	0.979	53.0
3	15.9	0.635	12.5	0.456	22.6	0.979	52.9
4	16.5	0.556	13.1	0.319	22.7	0.979	54.5
5	17.7	0.437	14.2	0.070	22.8	0.979	58.2
6	18.6	0.296	15.1	-----	22.9	0.979	61.4
7	19.0	0.191	15.4	-----	22.9	0.979	62.8
8	18.8	0.246	15.3	-----	22.9	0.979	62.1
9	17.7	0.431	14.2	0.055	22.8	0.979	58.4

10	16.6	0.547	13.1	0.304	22.7	0.979	54.7
11	16.0	0.634	12.5	0.455	22.6	0.979	53.0
12	15.9	0.689	12.4	0.539	22.5	0.979	53.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

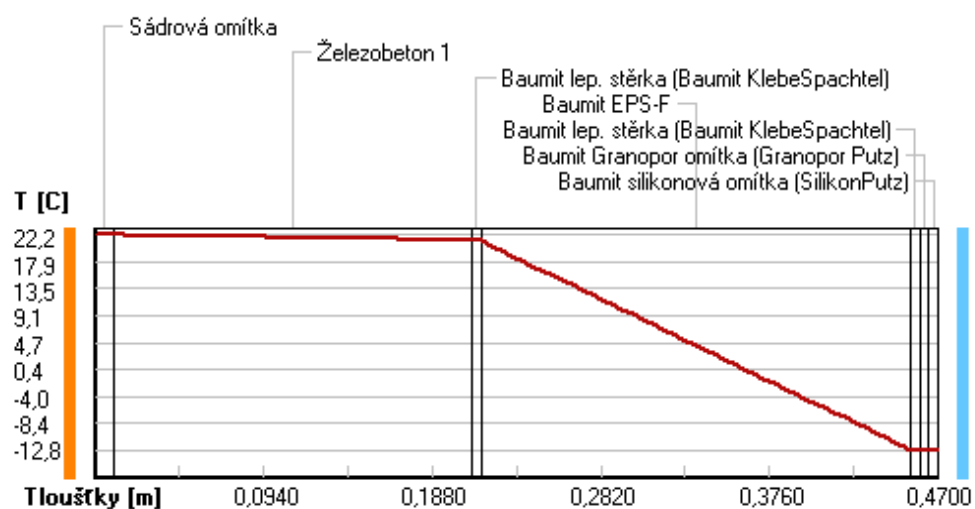
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

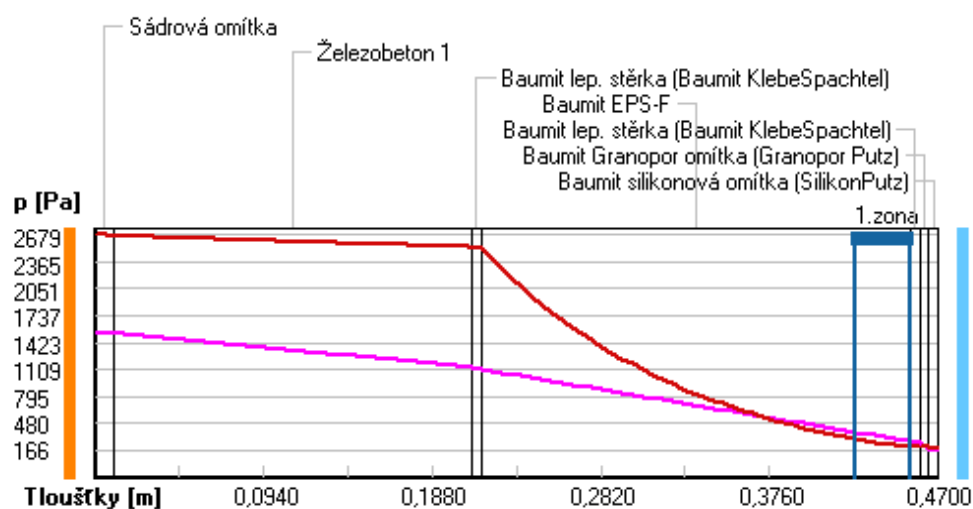
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	22.2	22.1	21.3	21.3	-12.6	-12.7	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1544	1536	1134	1112	273	251	197	166
p,sat [Pa]:	2679	2663	2531	2525	205	204	203	202

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

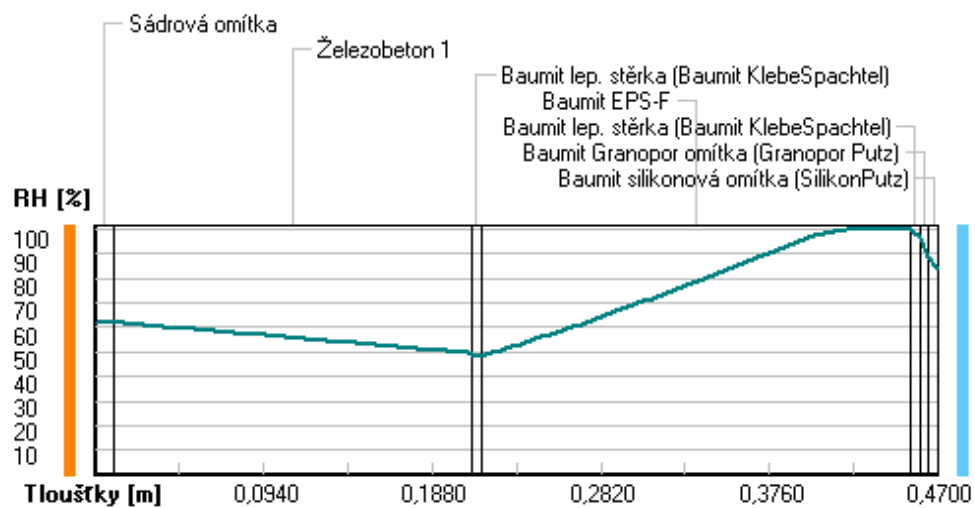
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá	pravá	
1	0.4237	0.4550	1.241E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0209 kg/(m².rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 1.4657 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	273	92	---	---	---
2	Železobeton 1	273	92	---	---	---
3	Baumit lep. st	365	---	---	---	---
4	Baumit EPS-F	---	---	153	122	90
5	Baumit lep. st	---	---	153	122	90
6	Baumit Granopo	---	---	184	150	31
7	Baumit silikon	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017

Název úlohy : **SN.116 - obvodová stěna sendvic**
Zpracovatel : Verner
Zakázka : CBMS Mateřská školka
Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Trapézové plec	0,0007	50,0000	870,0	7850,0	1720,0	0.0000
2	Bauder PUR A	0,1000	0,0250	1500,0	30,0	180,0	0.0000
3	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Trapézové plechy	---
2	Bauder PUR A	---
3	Sádrokarton	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Trapézové plec	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Bauder PUR A	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Sádrokarton	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

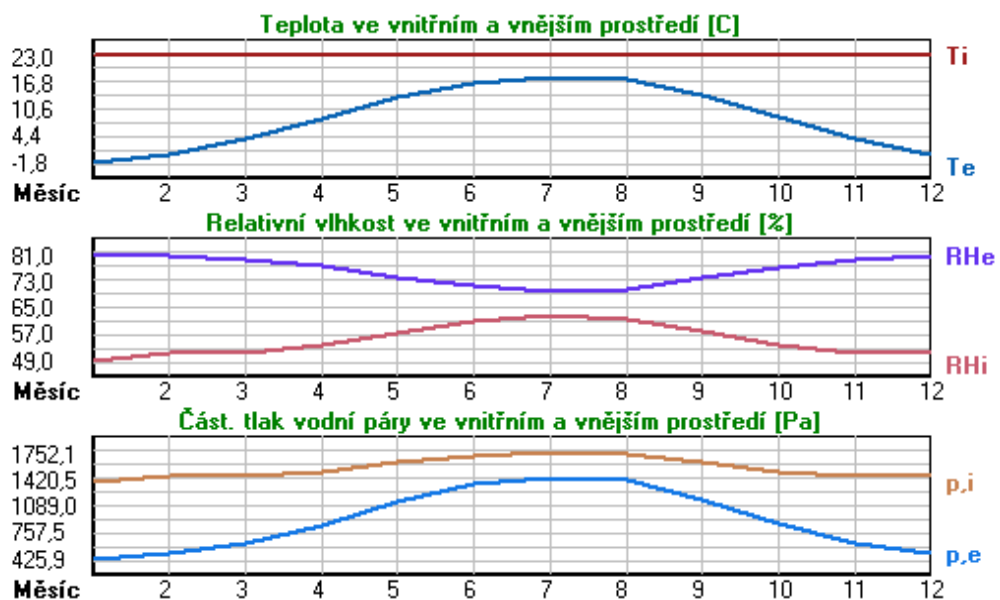
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 23.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [Pa]
1	31	744	23.0	49.0	1375.8	-1.8	81.0	425.9
2	28	672	23.0	51.4	1443.2	0.0	80.5	491.5
3	31	744	23.0	51.6	1448.8	3.7	79.2	630.3
4	30	720	23.0	53.5	1502.2	8.4	77.1	849.5
5	31	744	23.0	57.5	1614.5	13.5	73.9	1143.0
6	30	720	23.0	60.9	1710.0	16.7	71.2	1352.9
7	31	744	23.0	62.4	1752.1	18.0	69.9	1441.9
8	31	744	23.0	61.7	1732.4	17.4	70.5	1400.3
9	30	720	23.0	57.7	1620.1	13.7	73.8	1156.4
10	31	744	23.0	53.7	1507.8	8.8	76.9	870.5
11	30	720	23.0	51.7	1451.6	3.8	79.2	634.8
12	31	744	23.0	51.4	1443.2	0.1	80.5	495.0

Poznámka: T_{ai} , RHi a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RHe a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota,

relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.057 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.237 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 33.0

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 21.89 CTeplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.969**Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	15.1	0.683	11.7	0.545	22.2	0.969	51.3
2	15.9	0.691	12.4	0.541	22.3	0.969	53.7
3	15.9	0.635	12.5	0.456	22.4	0.969	53.5
4	16.5	0.556	13.1	0.319	22.6	0.969	55.0
5	17.7	0.437	14.2	0.070	22.7	0.969	58.5
6	18.6	0.296	15.1	-----	22.8	0.969	61.6
7	19.0	0.191	15.4	-----	22.8	0.969	63.0
8	18.8	0.246	15.3	-----	22.8	0.969	62.3
9	17.7	0.431	14.2	0.055	22.7	0.969	58.7

10	16.6	0.547	13.1	0.304	22.6	0.969	55.1
11	16.0	0.634	12.5	0.455	22.4	0.969	53.6
12	15.9	0.689	12.4	0.539	22.3	0.969	53.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

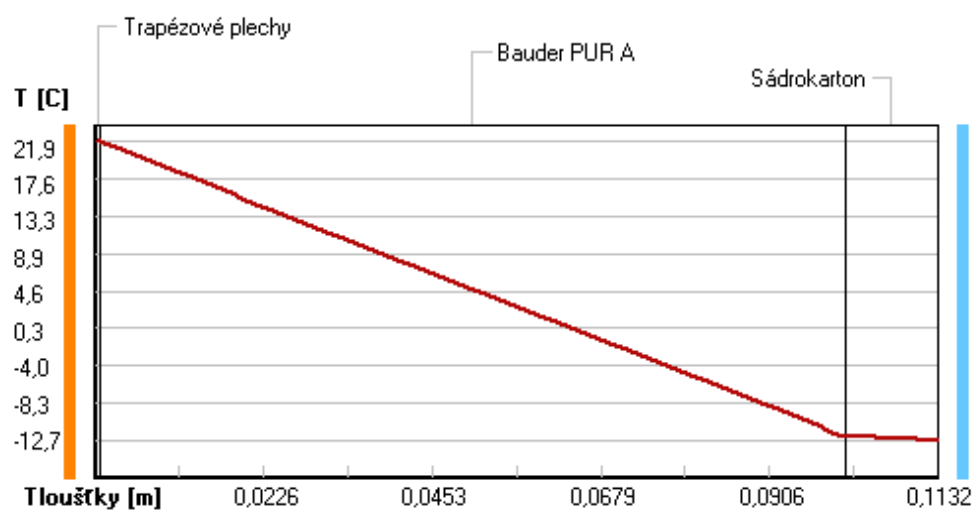
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

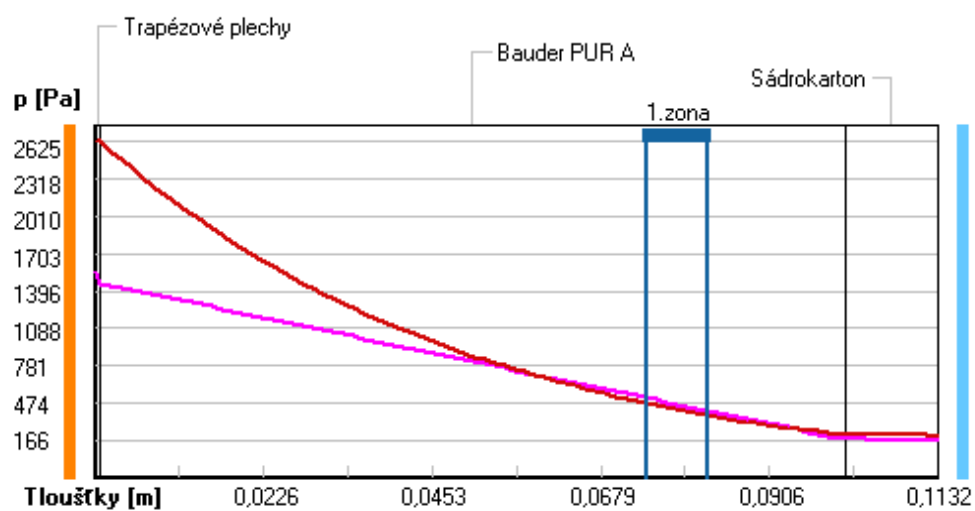
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	21.9	21.9	-12.2	-12.7
p [Pa]:	1544	1458	174	166
p,sat [Pa]:	2625	2625	213	204

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

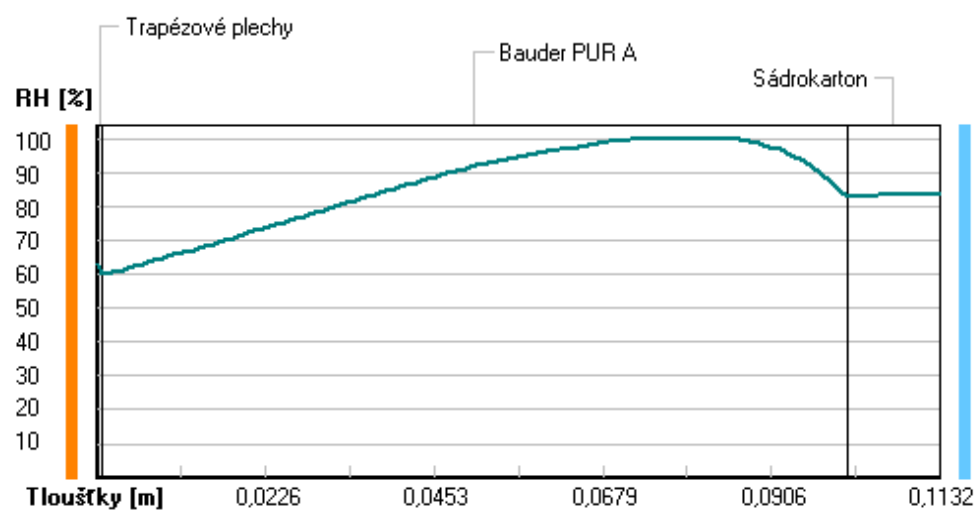
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá	pravá	
1	0.0741	0.0822	2.927E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0017 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.7666 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Trapézové plec	273	92	---	---	---
2	Bauder PUR A	---	31	334	---	---
3	Sádrokarton	---	31	334	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017

Název úlohy : **SN.103 - sokl**
Zpracovatel : Verner
Zakázka : CBMS Mateřská školka
Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Vedag Vedaspri	0,0040	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
4	Baumit lep. st	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
5	Extrudovaný po	0,2000	0,0340	2060,0	30,0	100,0	0.0000
6	Baumit lep. st	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
7	Baumit MosaikT	0,0050	0,7000	920,0	1800,0	150,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Železobeton 1	---
3	Vedag Vedasprint	---

4	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
5	Extrudovaný polystyren	---
6	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
7	Baumit MosaikTop	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Sádrová omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Železobeton 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Vedag Vedaspri	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Baumit lep. st	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Extrudovaný po	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Baumit lep. st	---	0.00	0.00	0.00	ne

7	Baumit MosaikT	---	0.00	0.00	0.00	ne
---	----------------	-----	------	------	------	----

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

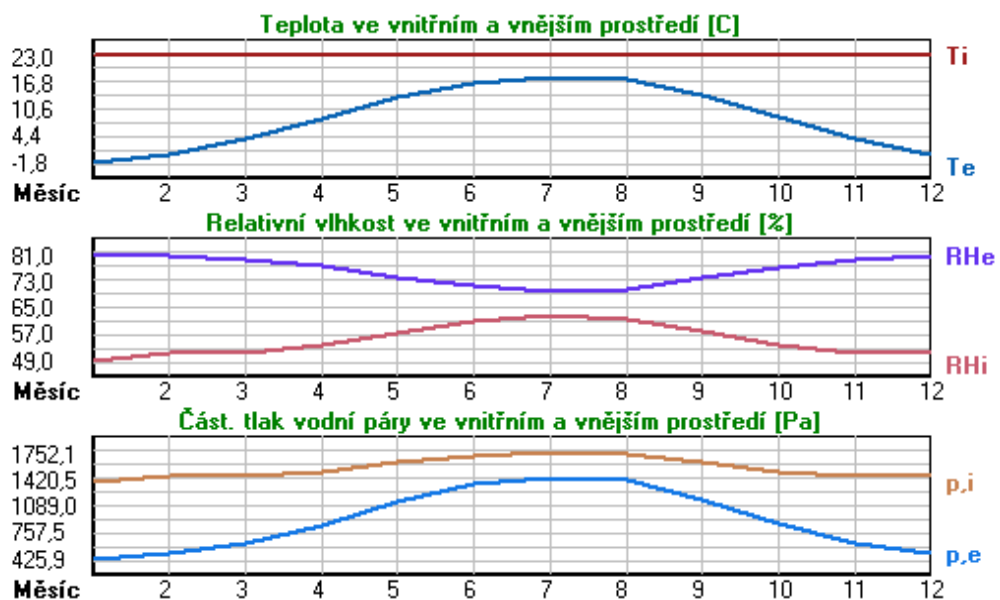
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	23.0	49.0	1375.8	-1.8	81.0	425.9

2	28	672	23.0	51.4	1443.2	0.0	80.5	491.5
3	31	744	23.0	51.6	1448.8	3.7	79.2	630.3
4	30	720	23.0	53.5	1502.2	8.4	77.1	849.5
5	31	744	23.0	57.5	1614.5	13.5	73.9	1143.0
6	30	720	23.0	60.9	1710.0	16.7	71.2	1352.9
7	31	744	23.0	62.4	1752.1	18.0	69.9	1441.9
8	31	744	23.0	61.7	1732.4	17.4	70.5	1400.3
9	30	720	23.0	57.7	1620.1	13.7	73.8	1156.4
10	31	744	23.0	53.7	1507.8	8.8	76.9	870.5
11	30	720	23.0	51.7	1451.6	3.8	79.2	634.8
12	31	744	23.0	51.4	1443.2	0.1	80.5	495.0

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.083 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.160 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.6E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 428.6

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 22.25 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.979**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	15.1	0.683	11.7	0.545	22.5	0.979	50.6
2	15.9	0.691	12.4	0.541	22.5	0.979	52.9
3	15.9	0.635	12.5	0.456	22.6	0.979	52.9
4	16.5	0.556	13.1	0.319	22.7	0.979	54.5
5	17.7	0.437	14.2	0.070	22.8	0.979	58.2
6	18.6	0.296	15.1	-----	22.9	0.979	61.4
7	19.0	0.191	15.4	-----	22.9	0.979	62.8
8	18.8	0.246	15.3	-----	22.9	0.979	62.1
9	17.7	0.431	14.2	0.055	22.8	0.979	58.4

10	16.6	0.547	13.1	0.304	22.7	0.979	54.7
11	16.0	0.634	12.5	0.455	22.6	0.979	53.0
12	15.9	0.689	12.4	0.539	22.5	0.979	52.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

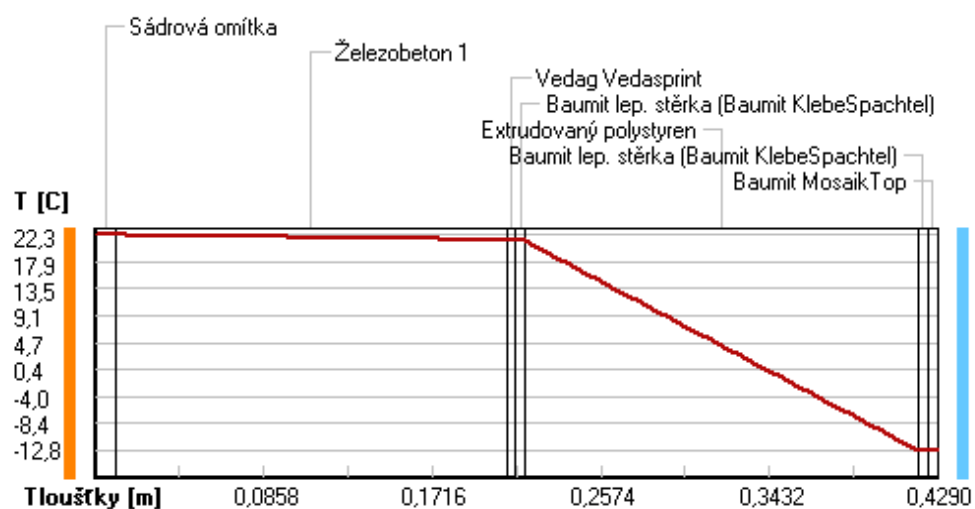
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

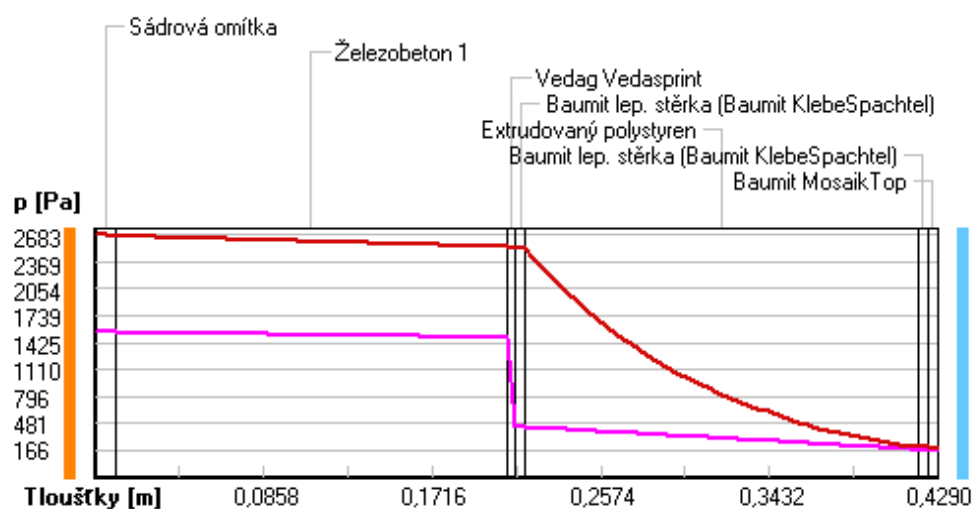
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	22.3	22.2	21.3	21.2	21.2	-12.7	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1544	1543	1483	443	439	179	176	166
p,sat [Pa]:	2683	2667	2539	2518	2512	204	203	202

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

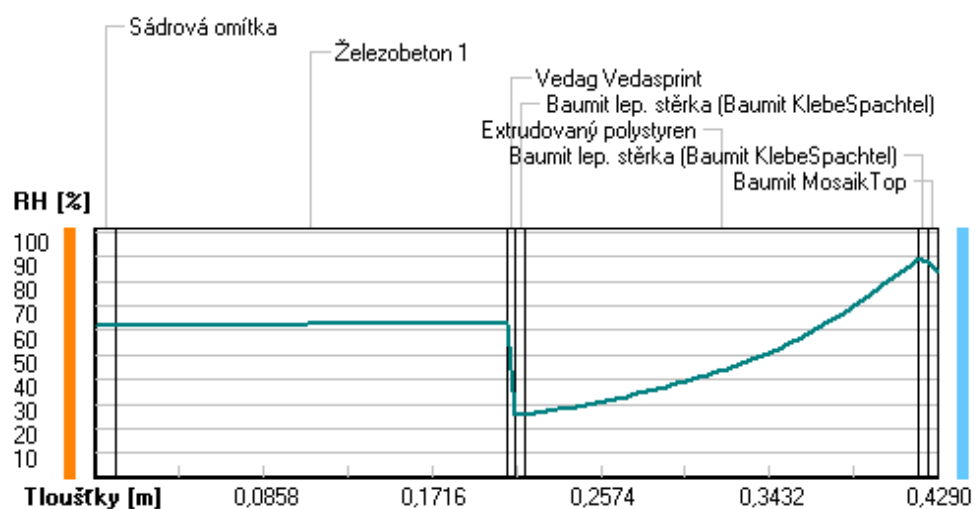
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.601E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Šárová omítka	273	92	---	---	---
2	Železobeton 1	273	92	---	---	---
3	Vedag Vedaspri	273	92	---	---	---

4	Baumit lep. st	365	---	---	---	---
5	Extrudovaný po	---	31	244	90	---
6	Baumit lep. st	---	31	244	90	---
7	Baumit MosaikT	---	31	244	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ

KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017

Název úlohy : **SN.115 - vnitřní zateplená stěna KZS**

Zpracovatel : Verner

Zakázka : CBMS Mateřská školka

Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Baumit lep. st	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
4	Baumit EPS-F	0,0600	0,0420*	1270,0	17,0	40,0	0.0000
5	Baumit lep. st	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
6	Baumit Granopo	0,0050	0,7000	920,0	1800,0	125,0	0.0000
7	Baumit ušlecht	0,0050	0,8000	920,0	1700,0	12,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Železobeton 1	---

3	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
4	Baumit EPS-F	orientační přírážka na vliv tep. mostů Výchozí tepelná vodivost: 0.041 W/(m.K) Činitel tepelných mostů: 0.020
5	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
6	Baumit Granopor omítka (Granopor Putz)	---
7	Baumit ušlechtilá omítka speciál/extra (EdelPutz)	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Sádrová omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne

2	Železobeton 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Baumit lep. st	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Baumit EPS-F	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Baumit lep. st	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Baumit Granopo	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Baumit ušlecht	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 11.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.612 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.534 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.55 / 0.58 / 0.63 / 0.73 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 98.5
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 9.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 22.17 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.931**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

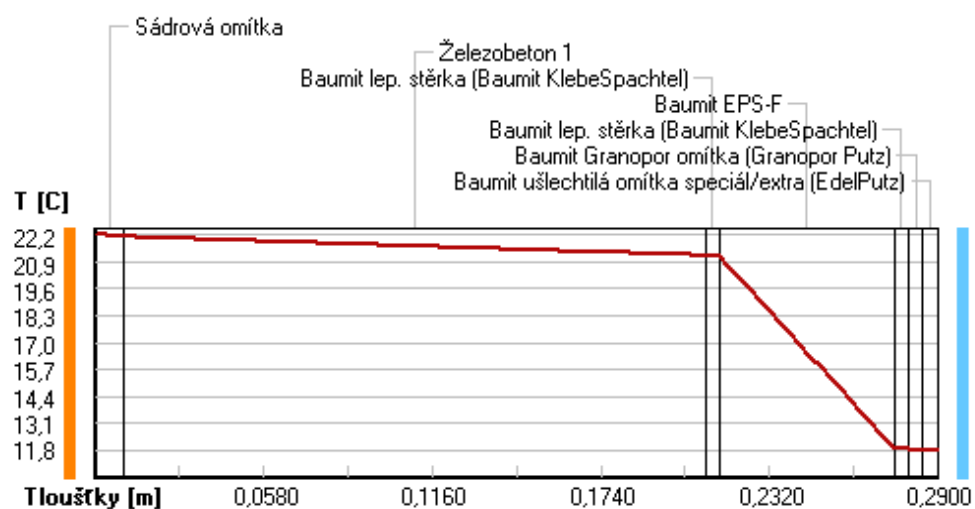
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

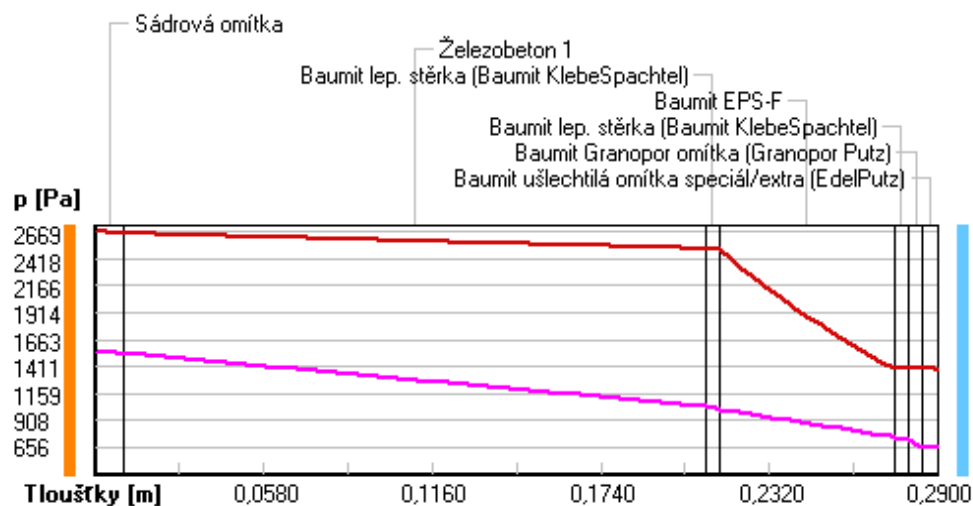
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	22.2	22.1	21.2	21.1	12.0	11.9	11.9	11.8
p [Pa]:	1544	1534	1040	1014	756	729	662	656
p,sat [Pa]:	2669	2651	2510	2504	1398	1394	1390	1386

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

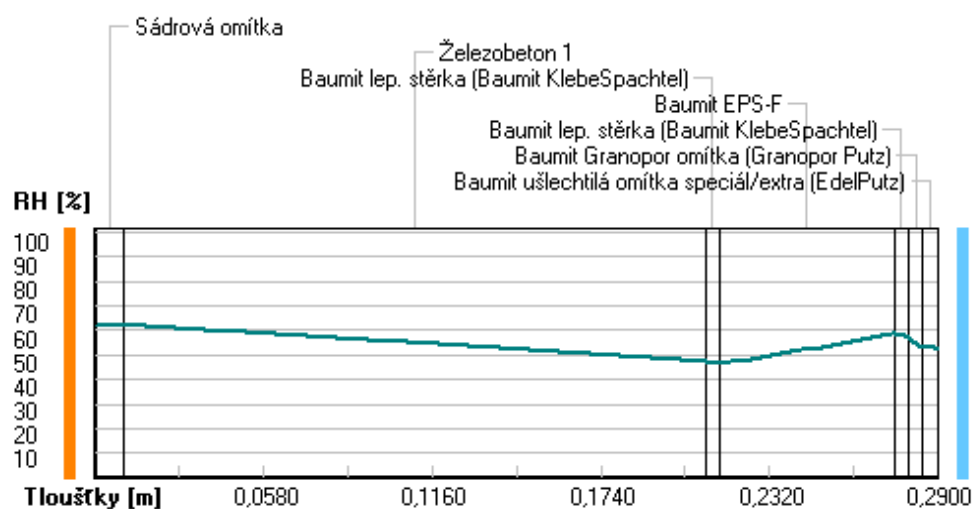
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.144E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Název úlohy : **SN.0V5 - podzemní stěna v šachtě**
Zpracovatel : Verner
Zakázka : CBMS Mateřská školka
Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Beton hutný 1	0,2000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000

3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	geotextilie po	0,0003	0,3500	1470,0	1470,0	14480,0	0.0000
5	Vedag Vedatop	0,0030	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
6	Beton hutný 1	0,2000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
7	Extrudovaný po	0,1000	0,0340	2060,0	30,0	100,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Beton hutný 1	---
3	PE folie	---
4	geotextilie polypropylen 500 g/m2	---
5	Vedag Vedatop Star	---
6	Beton hutný 1	---
7	Extrudovaný polystyren	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Sádrová omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Beton hutný 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	PE folie	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	geotextilie po	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Vedag Vedatop	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Beton hutný 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Extrudovaný po	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

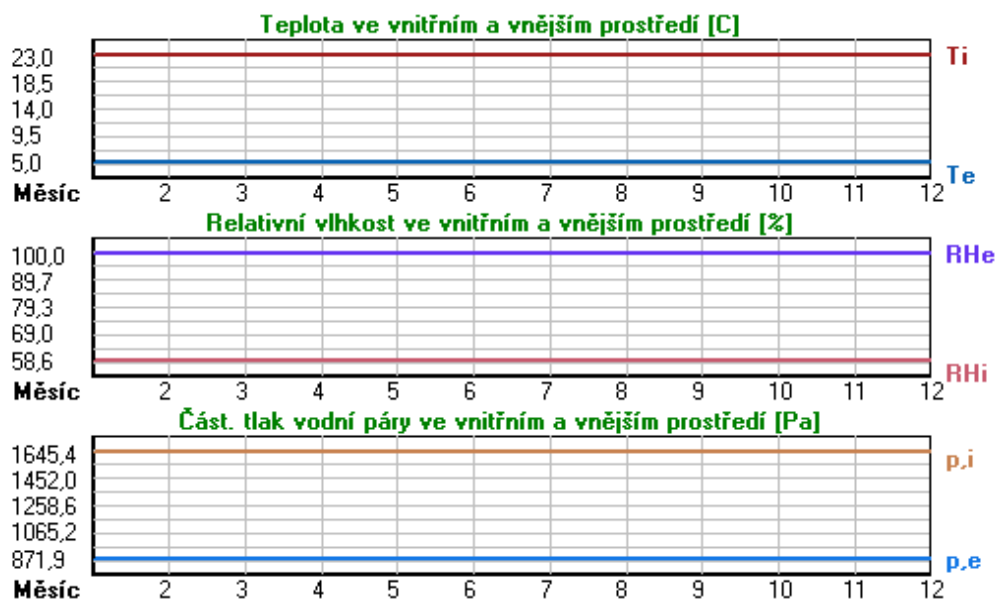
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 23.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [Pa]
1	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
2	28	672	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
3	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
4	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
5	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
6	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
7	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
8	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
9	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
10	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
11	30	720	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9
12	31	744	23.0	58.6	1645.4	5.0	100.0	871.9

Poznámka: T_{ai} , RHi a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak)

vodní páry) a T_e , RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.303 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.291 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 5.1E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 914.0
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 15.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 22.32 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.962**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	18.0	0.720	14.5	0.525	22.3	0.962	61.1
2	18.0	0.720	14.5	0.525	22.3	0.962	61.1
3	18.0	0.720	14.5	0.525	22.3	0.962	61.1
4	18.0	0.720	14.5	0.525	22.3	0.962	61.1
5	18.0	0.720	14.5	0.525	22.3	0.962	61.1
6	18.0	0.720	14.5	0.525	22.3	0.962	61.1

7	18.0	0.720	14.5	0.525	22.3	0.962	61.1
8	18.0	0.720	14.5	0.525	22.3	0.962	61.1
9	18.0	0.720	14.5	0.525	22.3	0.962	61.1
10	18.0	0.720	14.5	0.525	22.3	0.962	61.1
11	18.0	0.720	14.5	0.525	22.3	0.962	61.1
12	18.0	0.720	14.5	0.525	22.3	0.962	61.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

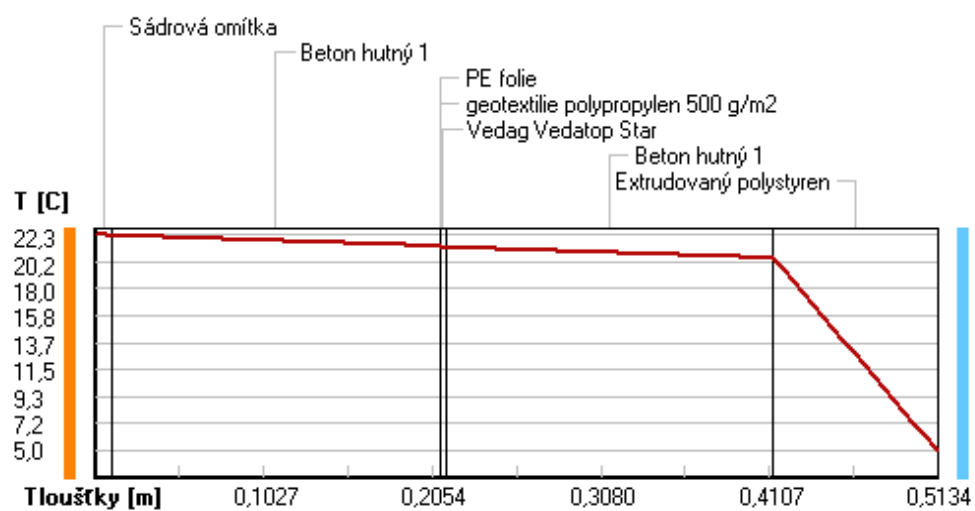
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

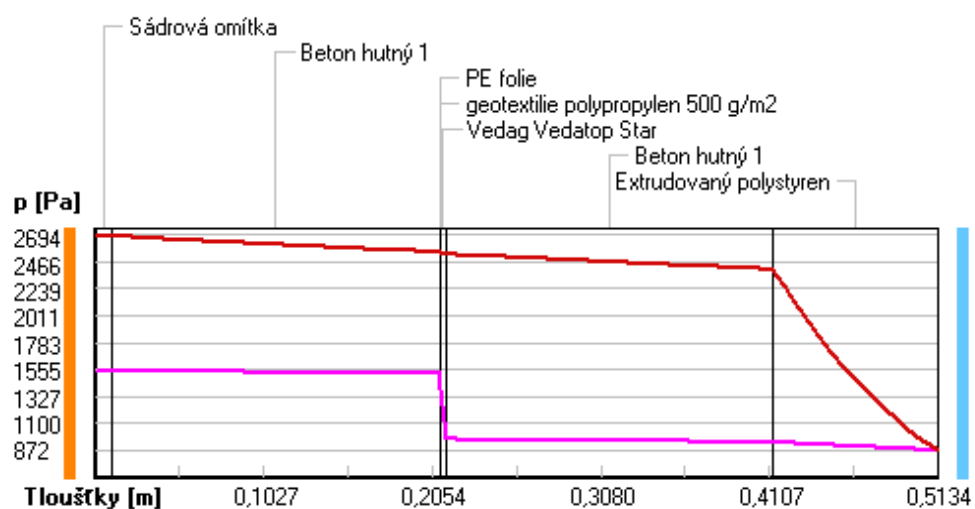
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	22.3	22.2	21.4	21.4	21.4	21.3	20.4	5.0
p [Pa]:	1544	1544	1520	1418	1388	966	942	872
p,sat [Pa]:	2694	2679	2543	2543	2542	2528	2399	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

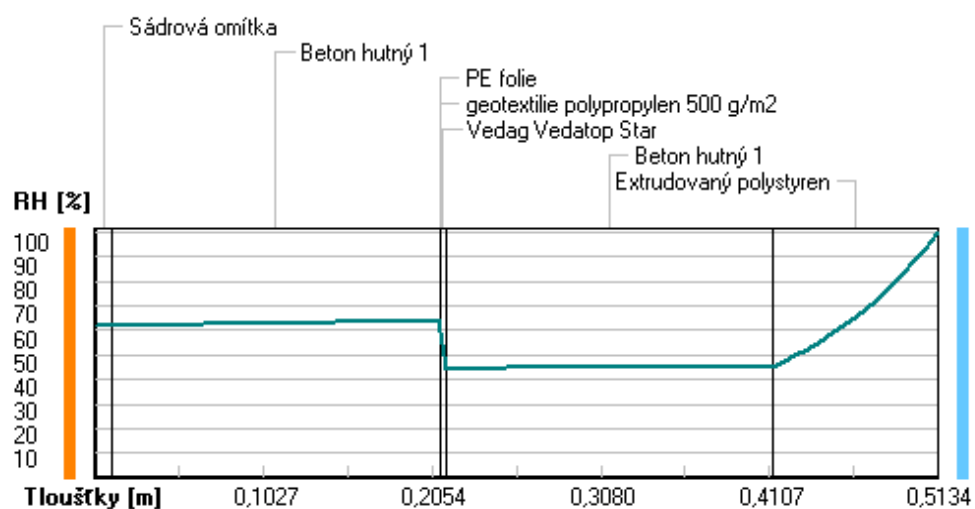
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.406E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	---	365	---	---	---
2	Beton hutný 1	---	365	---	---	---
3	PE folie	---	365	---	---	---

4	geotextilie po	365	---	---	---	---
5	Vedag Vedatop	365	---	---	---	---
6	Beton hutný 1	365	---	---	---	---
7	Extrudovaný po	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ

KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017

Název úlohy : **ST.201 - šikmá střecha plechová**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : CBMS Mateřská školka
Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0150	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Rockwool Rockf	0,0002	0,2100	1470,0	900,0	500000,0	0.0000
3	Uzavřená vzduc	0,0200	0,1250*	1010,0	1,2	0,5	0.0000
4	Isover Uni	0,1500	0,0380	800,0	40,0	1,0	0.0000
5	Isover Uni	0,1800	0,0770*	1005,2	83,2	1,0	0.0000
6	Isover Uni	0,0400	0,0650*	971,0	76,0	1,0	0.0000
7	OSB desky	0,0250	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
8	Isocell Omega	0,0005	0,3500	1500,0	360,0	40,0	0.0000
9	Hliník	0,0007	204,0000	870,0	2700,0	1000000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
-------	------------------------	--------------------------------

1	Sádrokarton	---
2	Rockwool Rockfol - PE	---
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25 mm	<p>velká vzduch. dutina dle EN ISO 6946 (standard)</p> <p>Směr tepelného toku: nahoru</p> <p>Typ vzduchové vrstvy: nevětraná</p> <p>Tloušťka vzduchové vrstvy: 0.0200 m</p> <p>---</p>
4	Isover Uni	<p>vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946</p> <p>Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K)</p> <p>Tep. vodivost tep. mostů: 0.410 W/(m.K)</p> <p>Šířka tepelných mostů: 0.1200 m</p> <p>Tloušťka tepelných mostů: 0.1800 m</p> <p>Os. vzdálenost tep. mostů: 1.0000 m</p>
5	Isover Uni	
6	Isover Uni	<p>vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946</p> <p>Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K)</p> <p>Tep. vodivost tep. mostů: 0.410 W/(m.K)</p> <p>Šířka tepelných mostů: 0.0500 m</p> <p>Tloušťka tepelných mostů: 0.0500 m</p> <p>Os. vzdálenost tep. mostů: 0.5000 m</p>
7	OSB desky	---
8	Isocell Omega bednící folie	---

Okrajové podmínky výpočtu :

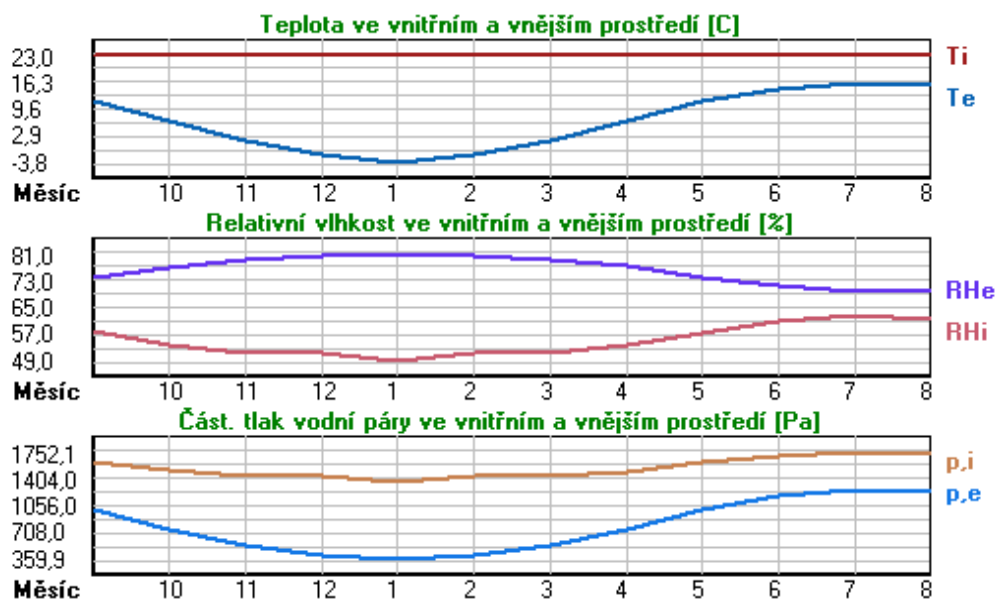
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.10 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	23.0	49.0	1375.8	-3.8	81.0	359.9
2	28	672	23.0	51.4	1443.2	-2.0	80.5	416.3
3	31	744	23.0	51.6	1448.8	1.7	79.2	546.7

4	30	720	23.0	53.5	1502.2	6.4	77.1	740.8
5	31	744	23.0	57.5	1614.5	11.5	73.9	1002.3
6	30	720	23.0	60.9	1710.0	14.7	71.2	1190.3
7	31	744	23.0	62.4	1752.1	16.0	69.9	1270.3
8	31	744	23.0	61.7	1732.4	15.4	70.5	1232.9
9	30	720	23.0	57.7	1620.1	11.7	73.8	1014.2
10	31	744	23.0	53.7	1507.8	6.8	76.9	759.5
11	30	720	23.0	51.7	1451.6	1.8	79.2	550.6
12	31	744	23.0	51.4	1443.2	-1.9	80.5	419.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 °C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.323 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.134 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.3E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 143.4
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 7.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 22.52 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.987**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	15.1	0.707	11.7	0.579	22.6	0.987	50.1
2	15.9	0.715	12.4	0.578	22.7	0.987	52.5
3	15.9	0.669	12.5	0.507	22.7	0.987	52.5
4	16.5	0.609	13.1	0.401	22.8	0.987	54.2
5	17.7	0.535	14.2	0.231	22.8	0.987	58.0
6	18.6	0.466	15.1	0.042	22.9	0.987	61.3

7	19.0	0.422	15.4	-----	22.9	0.987	62.8
8	18.8	0.444	15.3	-----	22.9	0.987	62.1
9	17.7	0.532	14.2	0.223	22.8	0.987	58.2
10	16.6	0.603	13.1	0.390	22.8	0.987	54.4
11	16.0	0.669	12.5	0.506	22.7	0.987	52.6
12	15.9	0.714	12.4	0.576	22.7	0.987	52.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

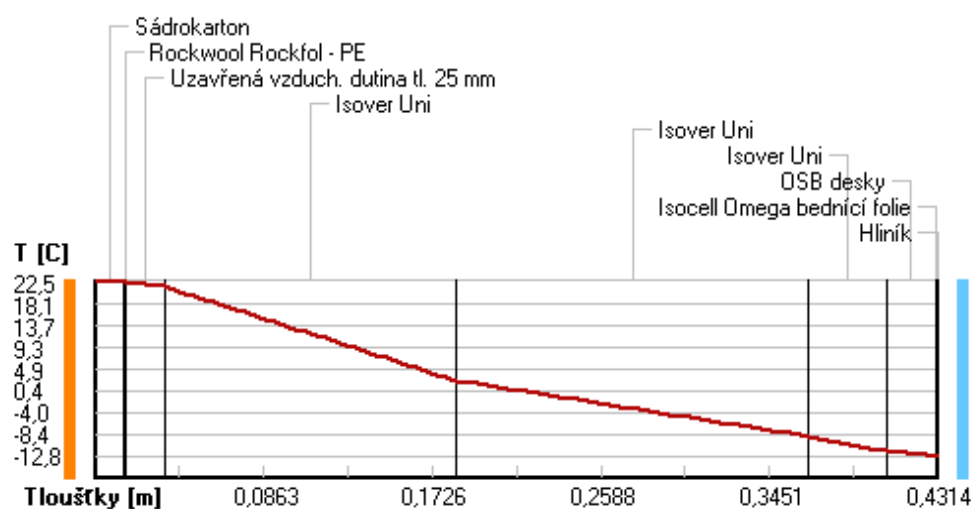
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

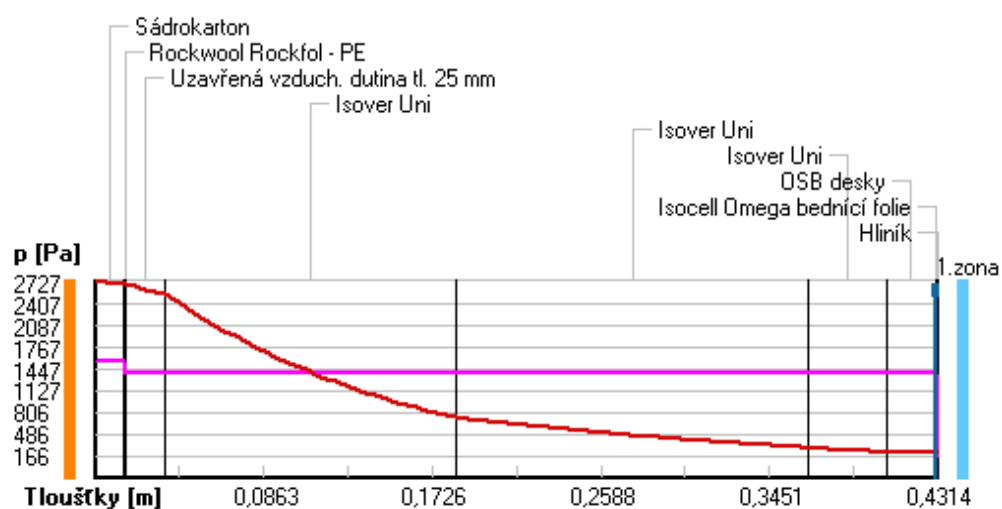
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
theta [C]:	22.5	22.2	22.2	21.4	2.4	-8.9	-11.9	-12.8	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1544	1544	1372	1372	1372	1372	1372	1369	1369	166
p,sat [Pa]:	2727	2673	2672	2549	724	286	219	202	201	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

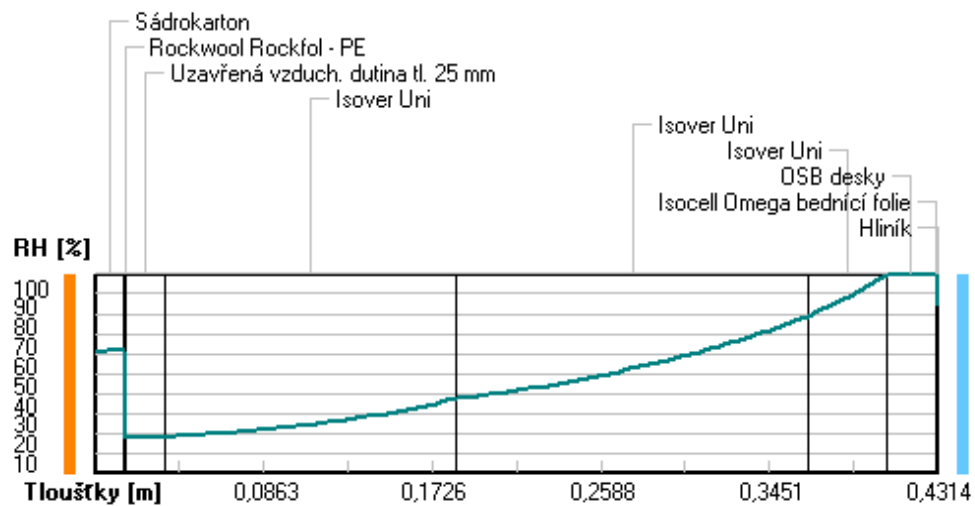
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4302	0.4307	2.629E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0282 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0108 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

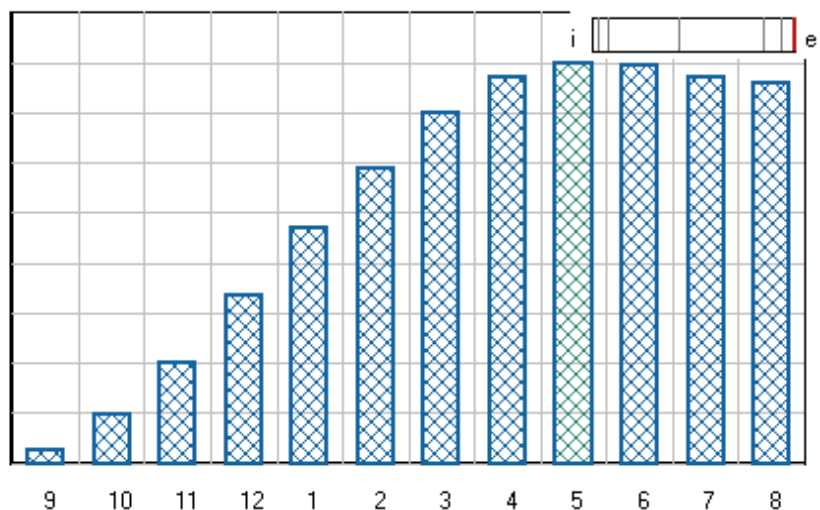
Akumulované množství zkondenzované vlhkosti

Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 1 ... (1. rok)

Ma
[kg/m²]

0,0285
0,0249
0,0214
0,0178
0,0143
0,0107
0,0071
0,0036
0,0000

Měsíce:



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
9	0.4307	0.4307	0.0012	0.0003	0.0010	0.0010
10	0.4307	0.4307	0.0027	0.0002	0.0025	0.0035
11	0.4307	0.4307	0.0038	0.0001	0.0037	0.0072
12	0.4307	0.4307	0.0048	0.0001	0.0047	0.0119
1	0.4307	0.4307	0.0047	0.0001	0.0046	0.0167
2	0.4307	0.4307	0.0044	0.0001	0.0043	0.0210
3	0.4307	0.4307	0.0040	0.0001	0.0038	0.0249
4	0.4307	0.4307	0.0027	0.0002	0.0026	0.0274
5	0.4307	0.4307	0.0013	0.0003	0.0011	0.0285
6	0.4307	0.4307	0.0002	0.0004	-0.0002	0.0283
7	0.4307	0.4307	-0.0004	0.0004	-0.0008	0.0275
8	0.4307	0.4307	-0.0001	0.0004	-0.0005	0.0270

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a : **0.0285 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a : **0.0015 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0010 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0005 kg/m2

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

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrokarton	273	92	---	---	---
2	Rockwool Rockf	273	92	---	---	---
3	Uzavřená vzduc	273	92	---	---	---
4	Isover Uni	151	61	61	92	---
5	Isover Uni	---	---	---	212	153
6	Isover Uni	---	---	---	---	365
7	OSB desky	---	---	---	---	365
8	Isocell Omega	---	---	---	---	365
9	Hliník	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční

křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017

Název úlohy : **ST.202 - plochá střecha**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : CBMS Mateřská školka
Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrokarton	0,0150	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,0250	0,1470	1010,0	1,2	0,4	0.0000

3	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Vedag Vedagard	0,0015	0,1700	1470,0	1300,0	1000000,0	0.0000
5	Isover EPS 100	0,2100°	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
6	Vedag Vedatect	0,0040	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
7	Vedag Euroflex	0,0052	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
8	Štěrk	0,0800	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25 mm	---
3	Železobeton 1	---
4	Vedag Vedagard SK	---
5	Isover EPS 100	---

6	Vedag Vedatect PYE G 200 S4	---
7	Vedag Euroflex	---
8	Štěrk	---

Okrajové podmínky výpočtu :

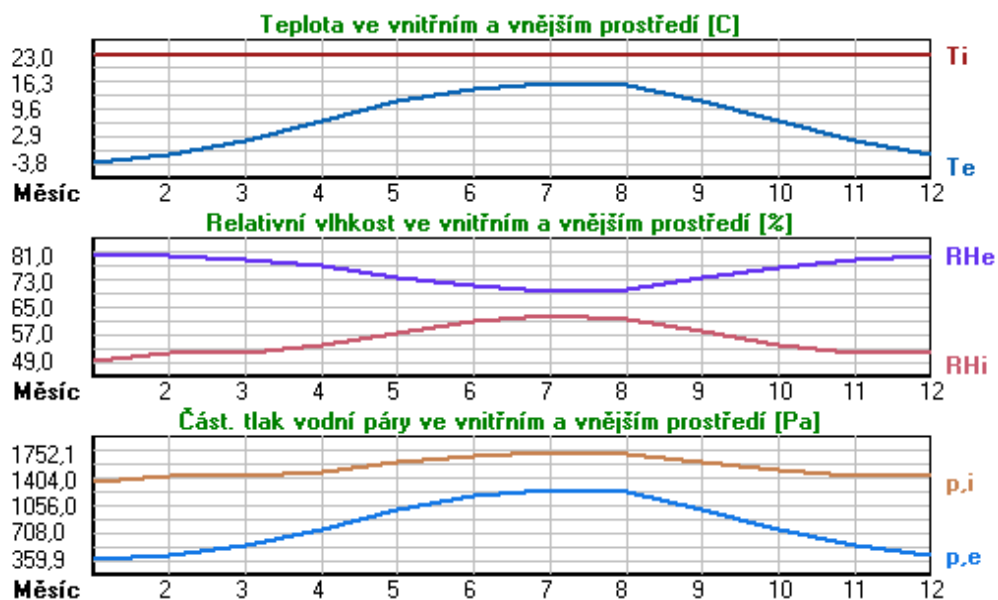
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.10 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	23.0	49.0	1375.8	-3.8	81.0	359.9

2	28	672	23.0	51.4	1443.2	-2.0	80.5	416.3
3	31	744	23.0	51.6	1448.8	1.7	79.2	546.7
4	30	720	23.0	53.5	1502.2	6.4	77.1	740.8
5	31	744	23.0	57.5	1614.5	11.5	73.9	1002.3
6	30	720	23.0	60.9	1710.0	14.7	71.2	1190.3
7	31	744	23.0	62.4	1752.1	16.0	69.9	1270.3
8	31	744	23.0	61.7	1732.4	15.4	70.5	1232.9
9	30	720	23.0	57.7	1620.1	11.7	73.8	1014.2
10	31	744	23.0	53.7	1507.8	6.8	76.9	759.5
11	30	720	23.0	51.7	1451.6	1.8	79.2	550.6
12	31	744	23.0	51.4	1443.2	-1.9	80.5	419.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 °C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.240 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.157 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 9.0E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1203.7
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 22.44 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.984**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	15.1	0.707	11.7	0.579	22.6	0.984	50.3
2	15.9	0.715	12.4	0.578	22.6	0.984	52.6
3	15.9	0.669	12.5	0.507	22.7	0.984	52.7
4	16.5	0.609	13.1	0.401	22.7	0.984	54.3
5	17.7	0.535	14.2	0.231	22.8	0.984	58.1
6	18.6	0.466	15.1	0.042	22.9	0.984	61.4

7	19.0	0.422	15.4	-----	22.9	0.984	62.8
8	18.8	0.444	15.3	-----	22.9	0.984	62.1
9	17.7	0.532	14.2	0.223	22.8	0.984	58.3
10	16.6	0.603	13.1	0.390	22.7	0.984	54.5
11	16.0	0.669	12.5	0.506	22.7	0.984	52.8
12	15.9	0.714	12.4	0.576	22.6	0.984	52.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

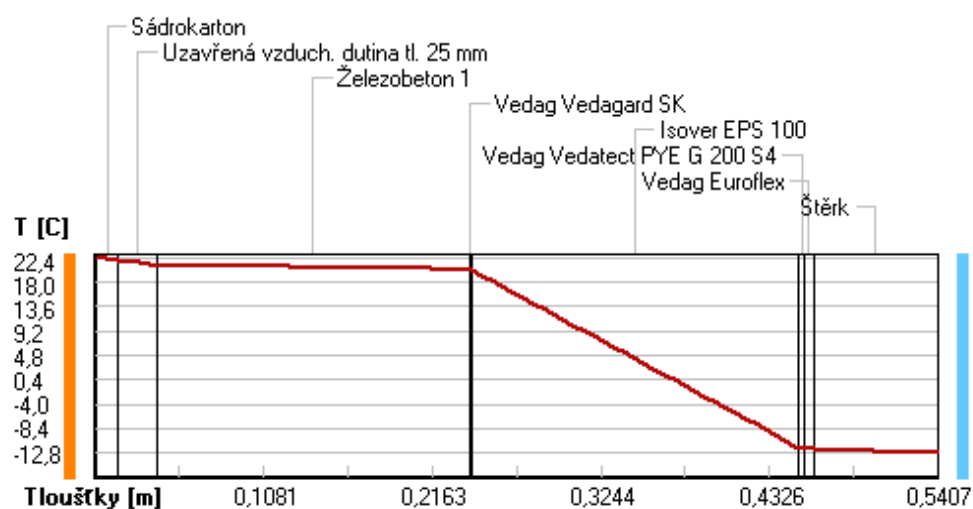
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

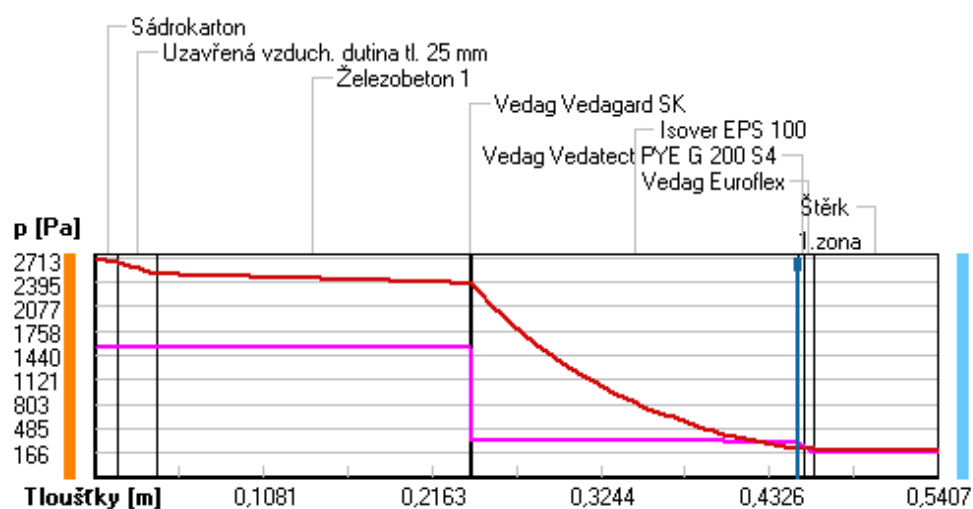
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	22.4	22.1	21.1	20.3	20.3	-11.8	-11.9	-12.1	-12.8
p [Pa]:	1544	1544	1544	1540	325	316	252	167	166
p,sat [Pa]:	2713	2651	2500	2381	2374	221	219	215	202

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

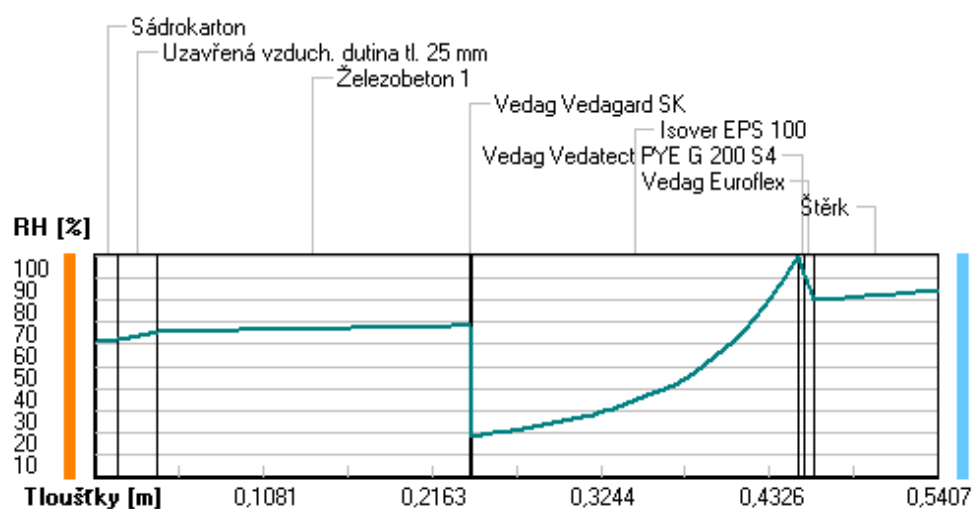
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá	pravá	
1	0.4515	0.4515	1.153E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0002 kg/(m².rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 0.0102 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrokarton	273	92	---	---	---
2	Uzavřená vzduc	273	92	---	---	---
3	Železobeton 1	212	153	---	---	---
4	Vedag Vedagard	212	153	---	---	---
5	Isover EPS 100	---	---	153	122	90
6	Vedag Vedatect	---	---	153	122	90
7	Vedag Euroflex	---	---	214	151	---
8	Štěrk	---	31	334	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017

Název úlohy : **ST.203 - zelená střecha**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : CBMS Mateřská školka
Datum : 28.01.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Vedag Vedagard	0,0015	0,1700	1470,0	1300,0	1000000,0	0.0000
4	Isover EPS 150	0,1940°	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
5	Vedag Vedatop	0,0030	0,1700	1470,0	1300,0	25000,0	0.0000
6	Vedag Vedaflor	0,0050	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
7	Polypropylen	0,0008	0,2200	1470,0	910,0	50000,0	0.0000
8	Uzavřená vzduc	0,0250	0,1470	1010,0	1,2	0,4	0.0000
9	PVC ohebný	0,0001	0,1400	1100,0	1200,0	50000,0	0.0000
10	Polypropylen	0,0008	0,2200	1470,0	910,0	50000,0	0.0000
11	Půda písčitá v	0,2000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Železobeton 1	---
3	Vedag Vedagard SK	---
4	Isover EPS 150	---
5	Vedag Vedatop SU	---
6	Vedag Vedaflor WS - X	---
7	Polypropylen	---
8	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25 mm	---
9	PVC ohebný	---
10	Polypropylen	---
11	Půda písčitá vlhká	---

Okrajové podmínky výpočtu :

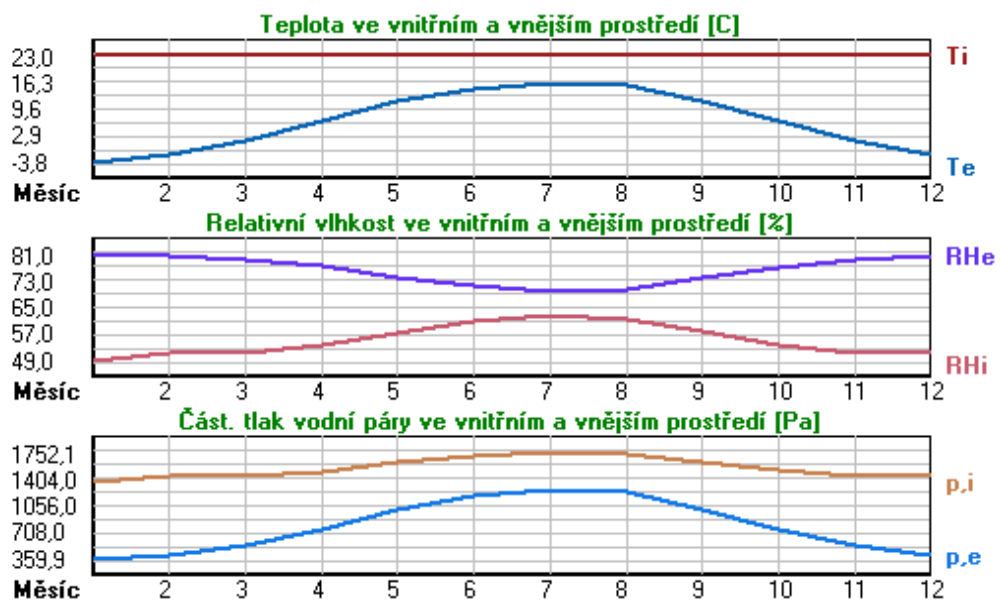
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.10 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 °C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 23.0 °C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [°C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [°C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	23.0	49.0	1375.8	-3.8	81.0	359.9
2	28	672	23.0	51.4	1443.2	-2.0	80.5	416.3
3	31	744	23.0	51.6	1448.8	1.7	79.2	546.7
4	30	720	23.0	53.5	1502.2	6.4	77.1	740.8
5	31	744	23.0	57.5	1614.5	11.5	73.9	1002.3
6	30	720	23.0	60.9	1710.0	14.7	71.2	1190.3
7	31	744	23.0	62.4	1752.1	16.0	69.9	1270.3
8	31	744	23.0	61.7	1732.4	15.4	70.5	1232.9
9	30	720	23.0	57.7	1620.1	11.7	73.8	1014.2

10	31	744	23.0	53.7	1507.8	6.8	76.9	759.5
11	30	720	23.0	51.7	1451.6	1.8	79.2	550.6
12	31	744	23.0	51.4	1443.2	-1.9	80.5	419.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 °C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.021 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.162 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 9.4E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 961.2
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 22.42 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.984**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	15.1	0.707	11.7	0.579	22.6	0.984	50.3
2	15.9	0.715	12.4	0.578	22.6	0.984	52.7
3	15.9	0.669	12.5	0.507	22.7	0.984	52.7
4	16.5	0.609	13.1	0.401	22.7	0.984	54.4
5	17.7	0.535	14.2	0.231	22.8	0.984	58.2
6	18.6	0.466	15.1	0.042	22.9	0.984	61.4

7	19.0	0.422	15.4	-----	22.9	0.984	62.8
8	18.8	0.444	15.3	-----	22.9	0.984	62.2
9	17.7	0.532	14.2	0.223	22.8	0.984	58.3
10	16.6	0.603	13.1	0.390	22.7	0.984	54.6
11	16.0	0.669	12.5	0.506	22.7	0.984	52.8
12	15.9	0.714	12.4	0.576	22.6	0.984	52.7

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

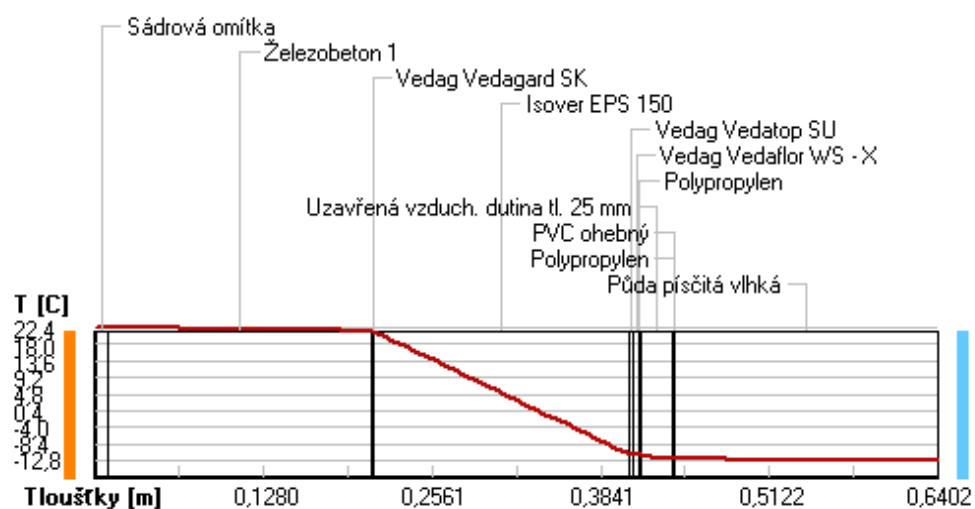
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
theta [C]:	22.4	22.3	21.5	21.4	-10.9	-11.0	-11.2	-11.2	-12.2	-12.2
p [Pa]:	1544	1544	1541	376	368	310	233	202	202	198
p,sat [Pa]:	2710	2693	2562	2554	238	236	233	232	212	212

rozhraní:	10-11	e
theta [C]:	-12.3	-12.8
p [Pa]:	167	166

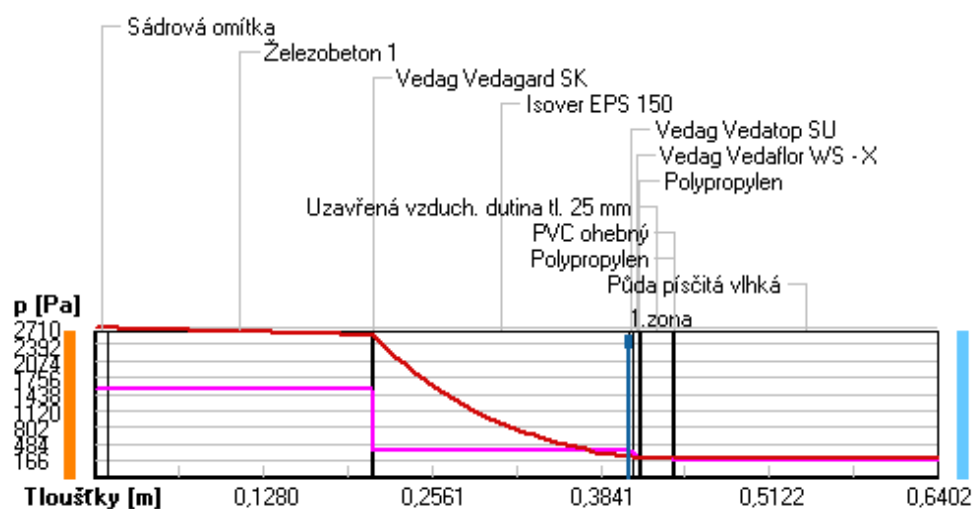
p_{sat} [Pa]: 212 202

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

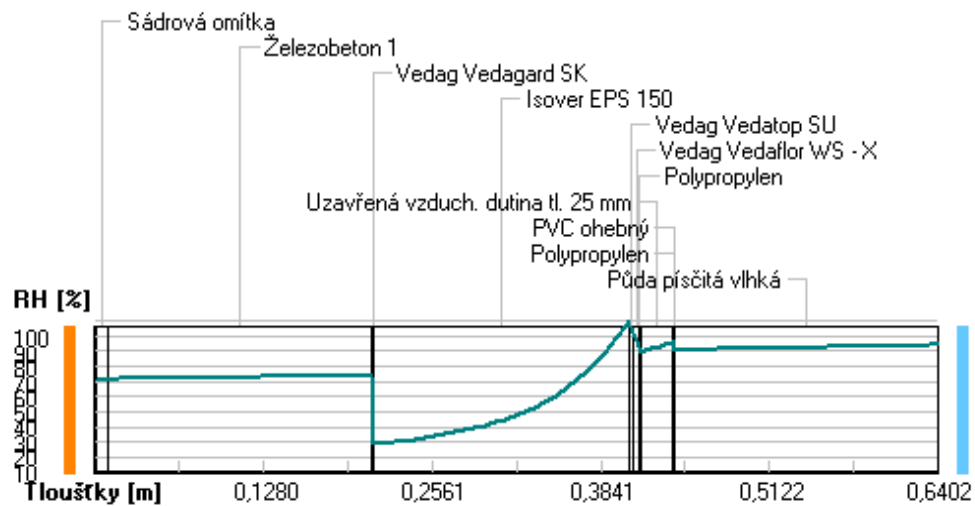
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4055	0.4055	1.171E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0003 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0076 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti

Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 1 ... (1. rok)

Ma
[kg/m²]

0,0000

0,0000

0,0000

0,0000

0,0000

0,0000

0,0000

0,0000

0,0000

Měsíce:

1

2

3

4

5

6

7

8

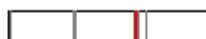
9

10

11

12

i



e

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
1	0.4055	0.4055	0.0003	0.0003	0.0000	0.0000
2	---	---	0.0003	0.0003	-0.0000	0.0000
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a : **0.0000 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.0000 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

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

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	273	92	---	---	---
2	Železobeton 1	273	92	---	---	---
3	Vedag Vedagard	273	92	---	---	---
4	Isover EPS 150	---	---	153	61	151
5	Vedag Vedatop	---	---	153	61	151
6	Vedag Vedaflor	---	---	184	91	90
7	Polypropylen	---	31	244	90	---
8	Uzavřená vzduc	---	31	244	90	---
9	PVC ohebný	---	31	244	90	---
10	Polypropylen	---	31	244	90	---
11	Půda písčitá v	---	31	334	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní

vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software