

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU 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]
...	stěna	7.735	0.127	0.2307	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 EDU

Název úlohy :
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 23.03.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplašťová
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	Fermacell	0,0150	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	Překližka 1	0,0200	0,0900	1600,0	300,0	150,0	0.0000
3	Knauf Classic	0,1600	0,0350	840,0	33,0	3,2	0.0000
4	Vedag Vedagard	0,0015	0,1700	1470,0	1300,0	1000000,0	0.0000
5	Překližka 1	0,0200	0,0900	1600,0	300,0	150,0	0.0000
6	Fermacell	0,0150	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
7	Termo - TS	0,1570	0,0600	850,0	300,0	3,0	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	Fermacell	---
2	Překližka 1	---
3	Knauf Classic 032	---
4	Vedag Vedagard SK	---
5	Překližka 1	---
6	Fermacell	---
7	Termo - TS	---

Okrajové podmínky výpočtu :

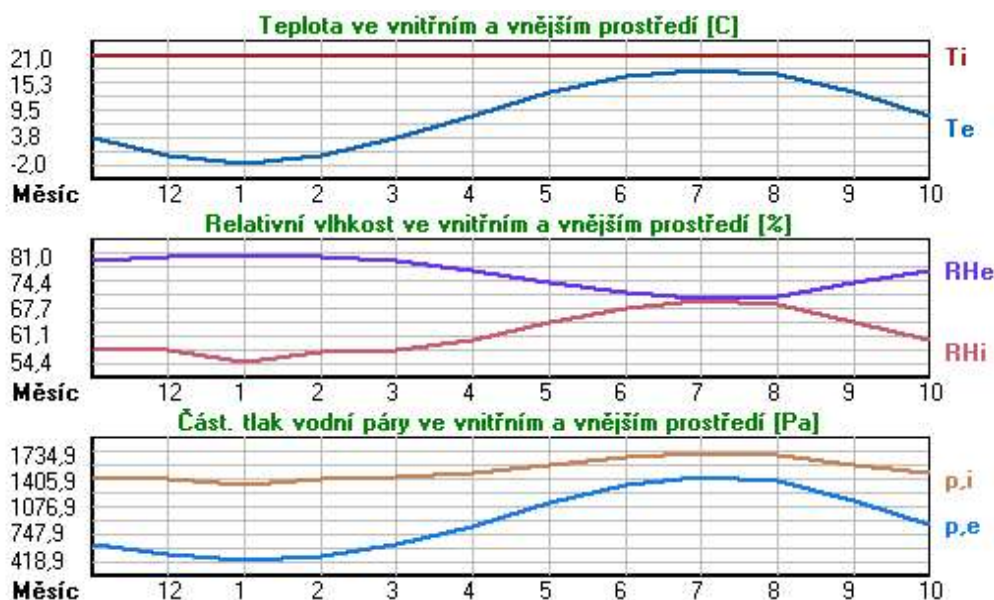
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
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	21.0	54.4	1352.2	-2.0	81.0	418.9
2	28 672	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
3	31 744	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3
4	30 720	21.0	59.6	1481.4	8.2	77.2	839.1
5	31 744	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
6	30 720	21.0	67.9	1687.7	16.5	71.4	1339.6
7	31 744	21.0	69.8	1734.9	17.9	70.0	1434.9
8	31 744	21.0	68.9	1712.6	17.3	70.6	1393.5
9	30 720	21.0	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31 744	21.0	59.8	1486.4	8.4	77.1	849.5
11	30 720	21.0	57.6	1431.7	3.4	79.3	617.9
12	31 744	21.0	57.2	1421.8	-0.1	80.5	487.4

Poznámka: Tai, RH_i a P_i 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 : 7.735 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.127 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:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 498.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.94 C

Teplotní 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% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.9	0.733	11.5	0.585	20.3	0.969	56.9
2	15.5	0.744	12.1	0.583	20.3	0.969	59.1
3	15.8	0.701	12.3	0.504	20.5	0.969	59.6
4	16.3	0.632	12.8	0.363	20.6	0.969	61.1
5	17.4	0.538	14.0	0.085	20.8	0.969	65.1
6	18.4	0.413	14.8	-----	20.9	0.969	68.5
7	18.8	0.290	15.3	-----	20.9	0.969	70.2
8	18.6	0.349	15.1	-----	20.9	0.969	69.4
9	17.5	0.535	14.0	0.076	20.8	0.969	65.1
10	16.3	0.631	12.9	0.356	20.6	0.969	61.3
11	15.8	0.702	12.3	0.507	20.5	0.969	59.6
12	15.7	0.747	12.2	0.584	20.3	0.969	59.6

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

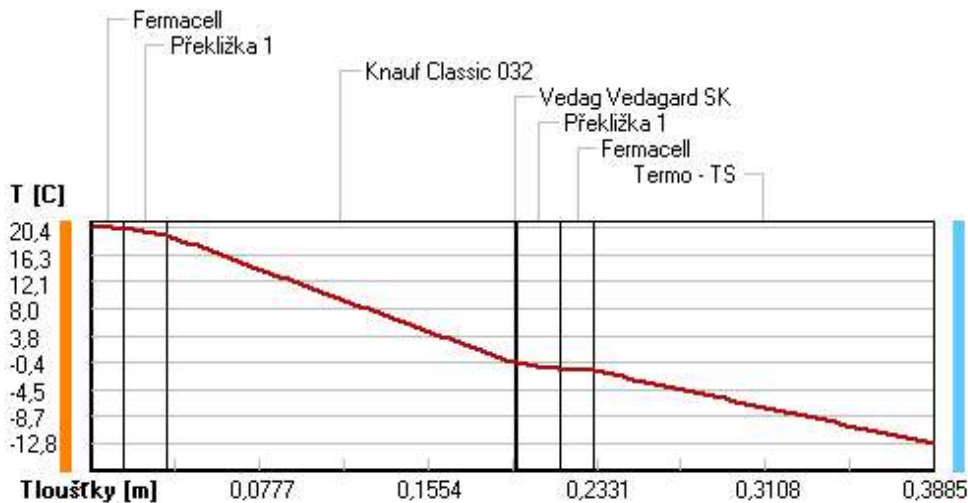
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

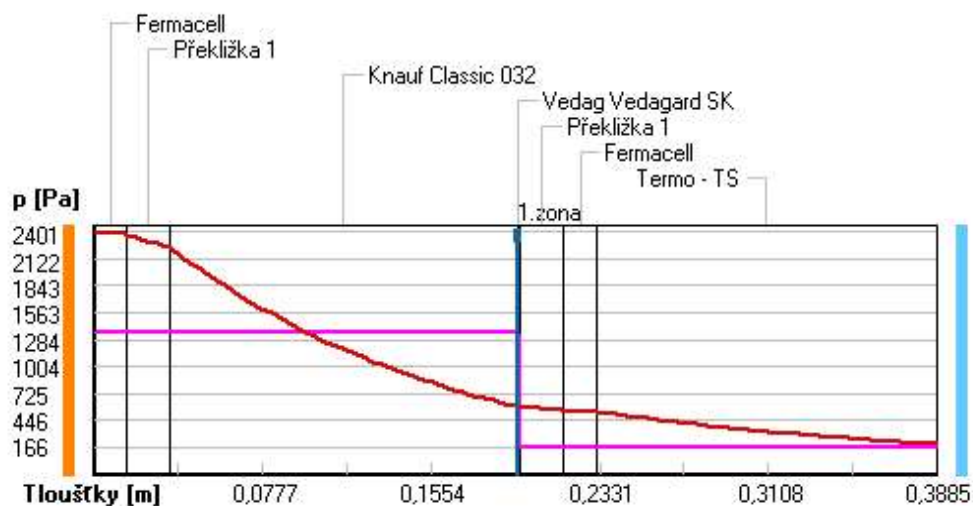
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.4	20.2	19.3	-0.4	-0.4	-1.4	-1.6	-12.8
p [Pa]:	1367	1367	1365	1364	169	167	167	166
p,sat [Pa]:	2401	2372	2235	592	590	545	536	201

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.

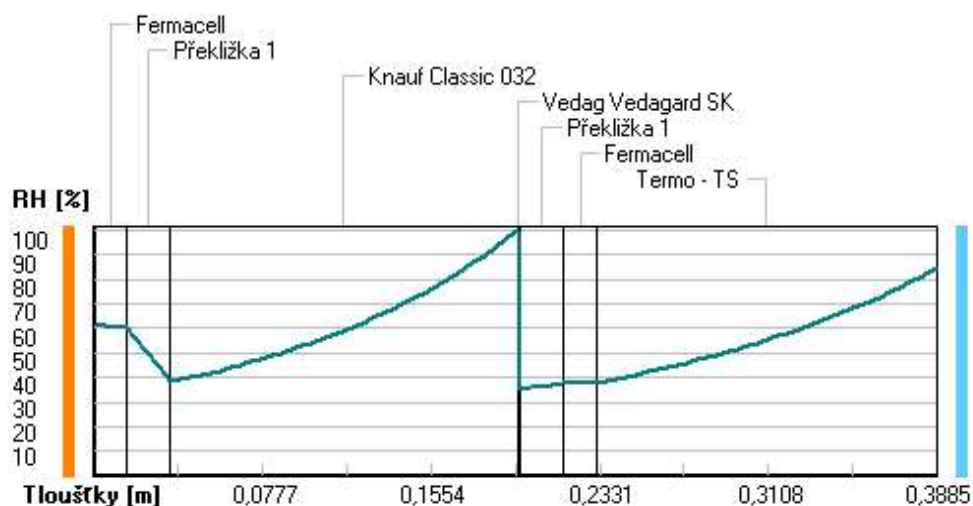
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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 [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1950	0.1950	4.177E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.2307 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.4937 kg/(m2.rok)**

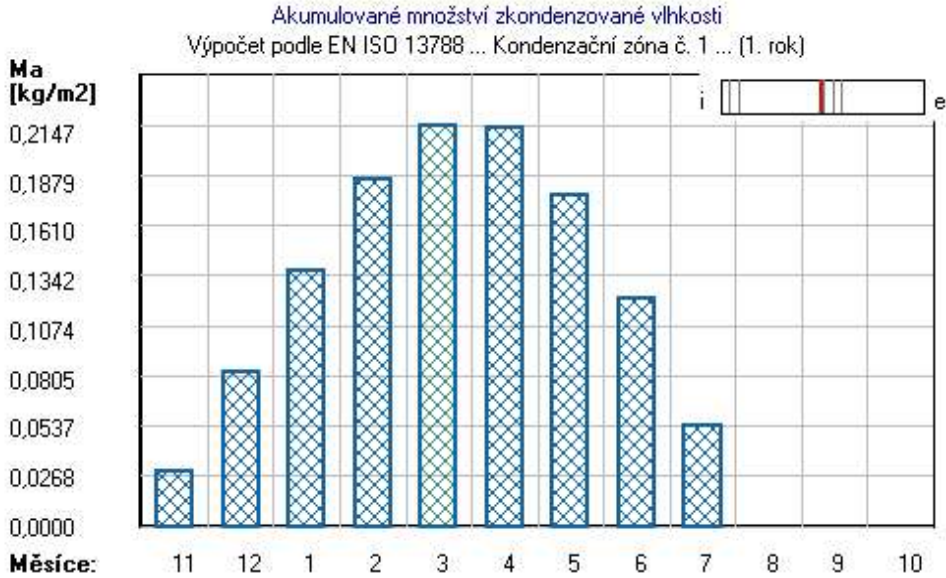
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1



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 Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m² za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
11	0.1950	0.1950	0.0293	0.0002	0.0291	0.0291
12	0.1950	0.1950	0.0533	0.0002	0.0531	0.0822
1	0.1950	0.1950	0.0534	0.0002	0.0532	0.1373
2	0.1950	0.1950	0.0483	0.0002	0.0481	0.1854
3	0.1950	0.1950	0.0296	0.0002	0.0294	0.2147
4	0.1950	0.1950	-0.0015	0.0002	-0.0017	0.2130
5	0.1950	0.1950	-0.0350	0.0003	-0.0353	0.1777
6	0.1950	0.1950	-0.0556	0.0003	-0.0558	0.1219
7	0.1950	0.1950	-0.0677	0.0003	-0.0679	0.0539
8	---	---	-0.0635	0.0003	-0.0637	0.0000
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.2147 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.2147 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0012 kg/m²
..... a do interiéru: 0.2135 kg/m²

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

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	Fermacell	151	183	31	---	---
2	Překližka 1	151	122	31	61	---
3	Knauf Classic	---	---	31	30	304
4	Vedag Vedagard	---	---	31	30	304
5	Překližka 1	212	153	---	---	---
6	Fermacell	212	153	---	---	---
7	Termo - TS	---	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.