

SHRnutí VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKcí

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Podlaha 1.NP...	podlaha	4.619	0.209	0.0012	ne	---

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 : **Podlaha 1.NP**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 05.01.2019

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	Keramická dlaž	0,0150	1,5800	950,0	3550,0	220,0	0.0000
2	Cementový potěr	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Šablona podl.	0,0100	0,0390	1250,0	19,0	40,0	0.0000
4	Foliová hydroi	0,0025	0,2600	1450,0	950,0	260000,0	0.0000
5	Tepelná izolac	0,1600	0,0390	1250,0	19,0	40,0	0.0000
6	Modifikovaný a	0,0080	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
7	ŽB deska	0,2000	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	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	Keramická dlažba + lepidlo	---
2	Cementový potěr samonivelační	---
3	Šablona podl. topení	---
4	Foliová hydroizolace	---
5	Tepelná izolace EPS 100	---
6	Modifikovaný asfaltový pás hydroizolace 2x	---
7	ŽB deska	---

Okrajové podmínky výpočtu :

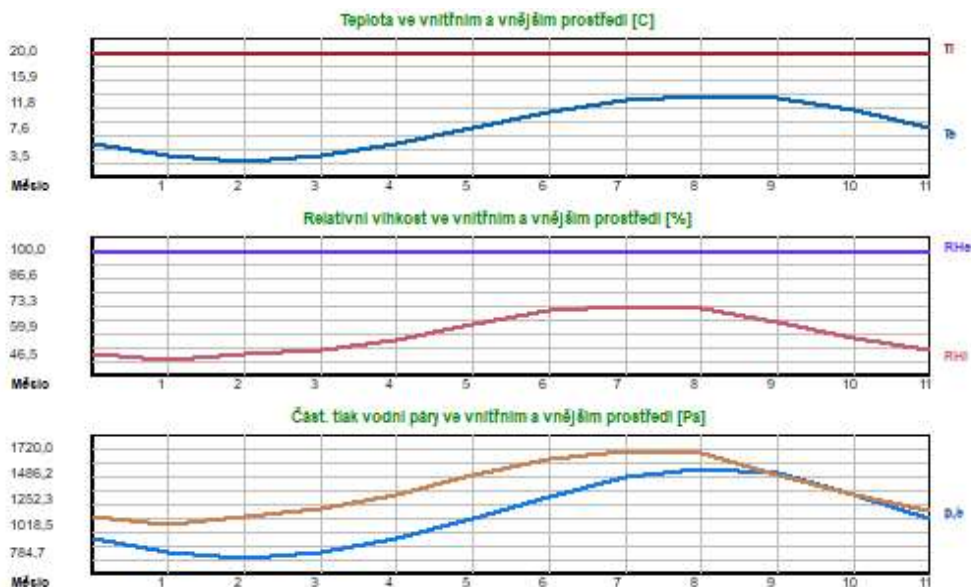
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

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 : 8.8 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 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	20.0	46.5	1086.7	4.5	100.0	841.9
2	28 672	20.0	49.2	1149.8	3.5	100.0	784.7
3	31 744	20.0	51.9	1212.9	4.4	100.0	836.0
4	30 720	20.0	56.9	1329.7	6.4	100.0	960.8
5	31 744	20.0	64.7	1512.0	8.7	100.0	1124.4
6	30 720	20.0	70.9	1656.9	11.2	100.0	1329.6
7	31 744	20.0	73.6	1720.0	12.9	100.0	1487.2
8	31 744	20.0	72.5	1694.3	13.6	100.0	1556.7
9	30 720	20.0	65.0	1519.0	13.3	100.0	1526.6
10	31 744	20.0	57.2	1336.7	11.3	100.0	1338.4
11	30 720	20.0	51.7	1208.2	8.8	100.0	1132.0
12	31 744	20.0	49.3	1152.1	6.3	100.0	954.2

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 : 4.619 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.209 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} : 4.8E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 179.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.42 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: 0.949

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} [C]	f,R _{si}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f,R _{si} ,m	T _{si} ,m[C]	f,R _{si} ,m	T _{si} [C]	f,R _{si}	RH _{si} [%]
1	11.5	0.453	8.2	0.239	19.2	0.949	48.9
2	12.4	0.538	9.0	0.335	19.2	0.949	51.9
3	13.2	0.564	9.8	0.348	19.2	0.949	54.5
4	14.6	0.604	11.2	0.353	19.3	0.949	59.4
5	16.6	0.701	13.2	0.394	19.4	0.949	67.1
6	18.1	0.780	14.6	0.382	19.5	0.949	72.9
7	18.7	0.811	15.1	0.316	19.6	0.949	75.3
8	18.4	0.753	14.9	0.204	19.7	0.949	74.0
9	16.7	0.506	13.2	-----	19.7	0.949	66.4
10	14.7	0.390	11.3	-----	19.6	0.949	58.8
11	13.1	0.387	9.8	0.086	19.4	0.949	53.6
12	12.4	0.446	9.1	0.201	19.3	0.949	51.5

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

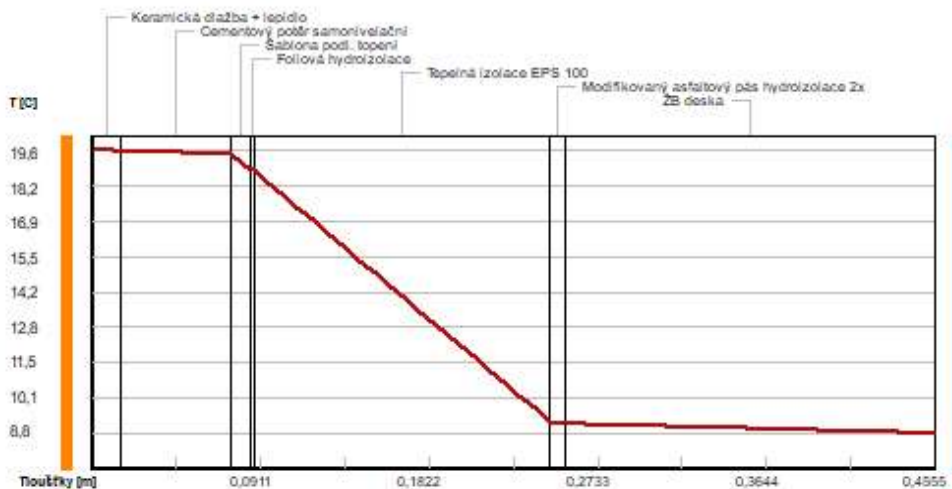
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

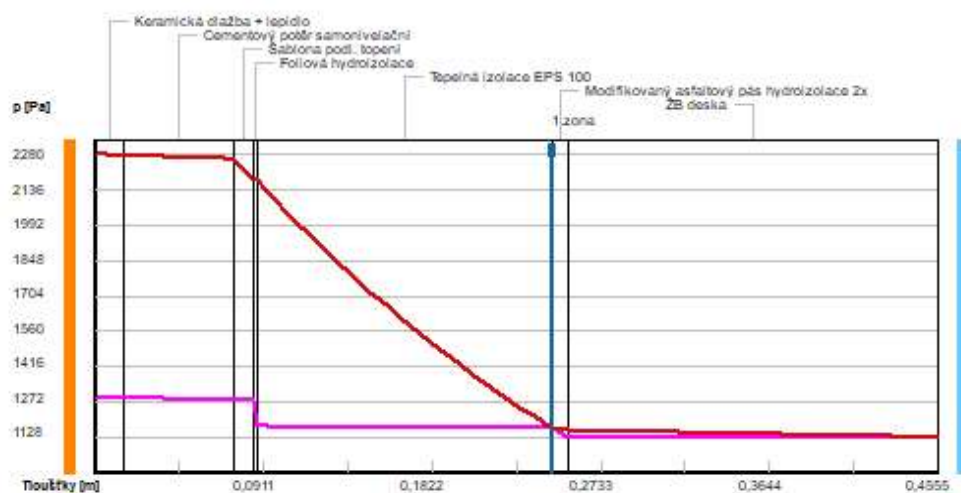
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.6	19.6	19.5	18.9	18.8	9.2	9.1	8.8
p [Pa]:	1285	1285	1285	1285	1172	1171	1129	1128
p,sat [Pa]:	2280	2277	2260	2177	2174	1163	1156	1128

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.

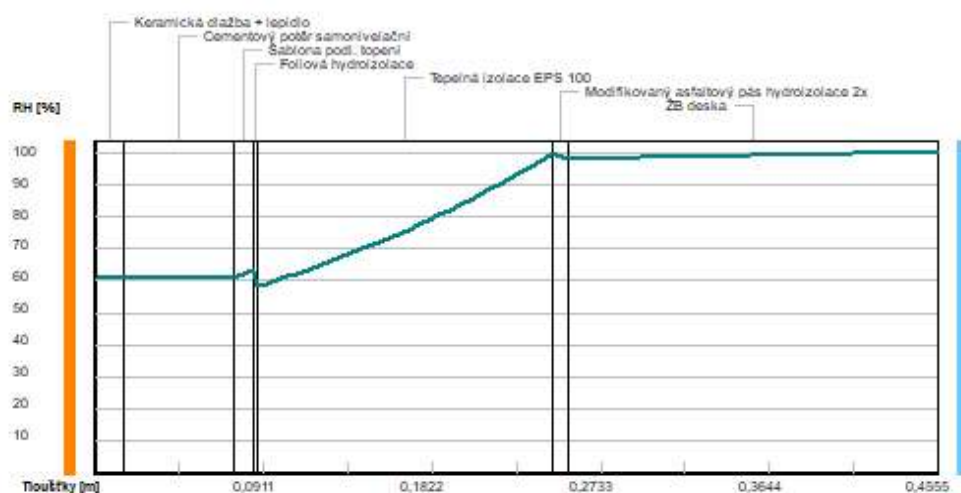
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Časť 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]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2475	0.2475	8.359E-0012

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0000 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0086 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

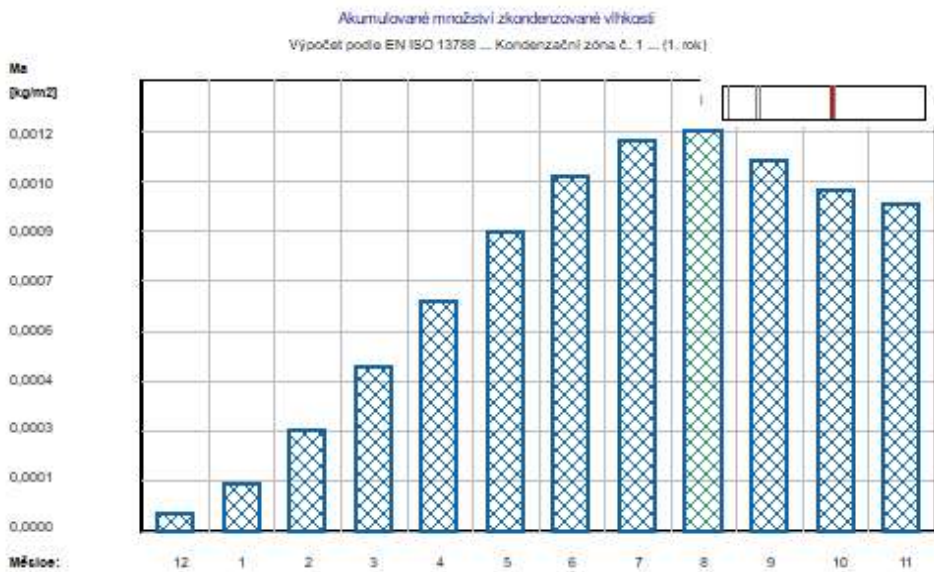
Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

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		
12	0.2475	0.2475	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000
1	0.2475	0.2475	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001
2	0.2475	0.2475	0.0002	0.0001	0.0002	0.0003
3	0.2475	0.2475	0.0003	0.0001	0.0002	0.0005
4	0.2475	0.2475	0.0003	0.0001	0.0002	0.0007
5	0.2475	0.2475	0.0003	0.0001	0.0002	0.0009
6	0.2475	0.2475	0.0002	0.0001	0.0002	0.0011
7	0.2475	0.2475	0.0002	0.0001	0.0001	0.0012
8	0.2475	0.2475	0.0001	0.0001	0.0000	0.0012
9	0.2475	0.2475	-0.0000	0.0001	-0.0001	0.0011
10	0.2475	0.2475	-0.0000	0.0001	-0.0001	0.0010
11	0.2475	0.2475	0.0000	0.0001	-0.0000	0.0010

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0012 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0002 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0002 kg/m²
..... a do interiéru: 0.0001 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (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):

Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok

Číslo	Název	pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Keramická dlaž	212	61	92	---	---
2	Cementový potě	212	61	92	---	---
3	Šablona podl.	151	122	92	---	---
4	Foliová hydroi	151	122	92	---	---
5	Tepelná izolac	---	---	---	---	365
6	Modifikovaný a	---	---	---	---	365
7	ŽB deska	---	---	---	---	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.