

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

**Teplo 2010**

Název úlohy : **strop 1PP**

Zpracovatel : JK

Zakázka : DP

Datum : 19.12.2016

## **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

## **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Podlahové lino	0.0050	0.1700	1400.0	1200.0	1000.0	0.0000
2	Baumit disperz	0.0020	0.6000	1010.0	1800.0	50.0	0.0000
3	Beton hutný 1	0.0700	1.2300	1020.0	2100.0	17.0	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	100.0	2.0	0.0000
6	Železobeton 3	0.1700	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
7	Cemix 115 - Le	0.0050	0.5700	1200.0	1550.0	20.0	0.0000
8	Isover Orsil N	0.1700	0.0460	990.0	96.0	1.5	0.0000
9	Cemix 115 - Le	0.0050	0.5700	1200.0	1550.0	20.0	0.0000

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

## **Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	Směrnice K	u,23/80 [%]	W,c[kg/m2]	W,m[kg/m2]	Redistribuce
1	Podlahové lino	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
2	Baumit disperz	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
3	Beton hutný 1	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
4	PE folie	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
5	Rockwool Stepr	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
6	Železobeton 3	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
7	Cemix 115 - Le	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
8	Isover Orsil N	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
9	Cemix 115 - Le	0.00	0.00	0.00	0.00	NE

## **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
-------	------------	--------	--------	--------	-------	--------	--------

1	31	20.6	44.0	1067.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	20.6	48.8	1183.5	3.0	79.5	602.1
4	30	20.6	52.3	1268.4	7.7	77.5	814.1
5	31	20.6	58.2	1411.4	12.7	74.5	1093.5
6	30	20.6	63.2	1532.7	15.9	72.0	1300.1
7	31	20.6	65.8	1595.8	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.6	65.0	1576.4	17.0	70.9	1373.1
9	30	20.6	59.1	1433.3	13.3	74.1	1131.2
10	31	20.6	52.8	1280.5	8.3	77.1	843.7
11	30	20.6	48.7	1181.1	2.9	79.5	597.9
12	31	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

### **TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**

#### **Teplný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Teplný odpor konstrukce R : 4.37 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.222 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.4E+0011 m/s  
Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* : 1670.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 14.6 h

#### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.80 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,i,p</sub> : 0.946

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rs,i</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rs,i</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rs,i</sub> ,m				
1	11.2	0.593	7.9	0.449	19.4	0.946	47.5
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.4	0.946	49.5
3	12.8	0.558	9.5	0.367	19.7	0.946	51.7
4	13.9	0.479	10.5	0.216	19.9	0.946	54.6
5	15.5	0.359	12.1	-----	20.2	0.946	59.7
6	16.8	0.198	13.4	-----	20.3	0.946	64.2
7	17.5	-----	14.0	-----	20.4	0.946	66.5
8	17.3	0.076	13.8	-----	20.4	0.946	65.8
9	15.8	0.339	12.3	-----	20.2	0.946	60.5
10	14.0	0.466	10.6	0.190	19.9	0.946	55.0
11	12.8	0.559	9.4	0.369	19.6	0.946	51.6
12	12.1	0.600	8.8	0.442	19.5	0.946	50.0

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rs,i</sub> je teplotní faktor.

#### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	18.8	18.6	18.6	18.1	18.1	14.8	14.1	14.0	-12.6	-12.7
p [Pa]:	1334	1115	1110	1058	427	425	186	182	171	166
p,sat [Pa]:	2168	2140	2137	2082	2082	1682	1607	1600	204	203

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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 8.770E-0009 kg/m2s

### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Tepló 2010

## **VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)**

Název konstrukce: strop 1PP

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
 Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -13,0 C  
 Teplota na vnější straně  $T_e$ : -13,0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
 Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0,005	0,170	1000,0
2	Baumit disperzní lepidlo (Disp)	0,002	0,600	50,0
3	Beton hutný 1	0,070	1,230	17,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Rockwool Steprock HD	0,020	0,043	2,0
6	Železobeton 3	0,170	1,740	32,0
7	Cemix 115 - Lepidlo speciál	0,005	0,570	20,0
8	Isover Orsil NF	0,170	0,046	1,5
9	Cemix 115 - Lepidlo speciál	0,005	0,570	20,0

### **I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,779 + 0,000 = 0,779$   
 Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,946$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### **II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Vypočtená hodnota:  $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

### **III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavky:     1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.  
                  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.  
                  3. Roční množství kondenzátu  $M_c$ , a musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$ ,  
                      nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty:     V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**