

# 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 : **Stěna**

Zpracovatel : Ladislav Klein

Zakázka : Atrium - UNISTAV

Datum : 10.4.2012

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.015 W/m<sup>2</sup>K

## Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vnitřní	0.0100	0.2000	1000.0	1000.0	10.0	0.0000
2	Železobeton	0.1000	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
3	Lep. malta	0.0030	0.8000	920.0	1300.0	18.0	0.0000
4	EPS 100 S	0.2500	0.0370	1270.0	20.0	30.0	0.0000
5	Lep. stěrka	0.0030	0.8000	920.0	1300.0	18.0	0.0000
6	Omítka	0.0050	0.7000	920.0	1700.0	19.0	0.0000

## Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	43.5	1081.2	-2.1	81.1	415.9
2	28	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	47.8	1188.1	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	51.1	1270.1	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	56.9	1414.3	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	61.9	1538.6	16.0	71.9	1306.6
7	31	21.0	64.3	1598.2	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	63.2	1570.9	16.8	71.1	1359.6
9	30	21.0	57.7	1434.2	13.2	74.2	1125.4
10	31	21.0	51.5	1280.1	8.1	77.3	834.5
11	30	21.0	47.8	1188.1	3.1	79.5	606.4
12	31	21.0	45.7	1135.9	-0.5	80.7	472.8

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 :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 6.21 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.157 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 5.7E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  : 218.7  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{si^*}$  : 7.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.54 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.962

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	11.4	0.586	8.1	0.443	20.1	0.962	45.9
2	12.2	0.591	8.8	0.436	20.2	0.962	48.0
3	12.9	0.544	9.5	0.355	20.3	0.962	49.9
4	13.9	0.466	10.5	0.211	20.5	0.962	52.7
5	15.6	0.346	12.1	-----	20.7	0.962	58.0
6	16.9	0.178	13.4	-----	20.8	0.962	62.6
7	17.5	-----	14.0	-----	20.9	0.962	64.8
8	17.2	0.100	13.7	-----	20.8	0.962	63.8
9	15.8	0.332	12.3	-----	20.7	0.962	58.8
10	14.0	0.459	10.6	0.196	20.5	0.962	53.1
11	12.9	0.546	9.5	0.358	20.3	0.962	49.9
12	12.2	0.590	8.9	0.435	20.2	0.962	48.1

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
 $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f_{Rsi}$  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	e
tepl.[C]:	19.7	19.4	19.1	19.1	-16.7	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1367	1355	1016	1010	132	126	115
p,sat [Pa]:	2290	2253	2207	2204	140	140	139

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	0.3089	0.3356	6.421E-0009

#### **Celoroční bilance vlhkosti:**

Množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a}$ : 0.002 kg/m<sup>2</sup>,rok

Množství vypařitelné vodní páry  $M_{ev,a}$ : 1.771 kg/m<sup>2</sup>,rok

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

#### **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, Teplo 2010**

# 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 : **Podlaha na zemině**

Zpracovatel : Ladislav Klein  
Zakázka : Atrium - UNISTAV  
Datum : 10.4.2012

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.015 W/m2K

## Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramic	0.0700	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Lepidlo	0.0300	0.9600	840.0	1200.0	38.0	0.0000
3	Bet. mazanina	0.0600	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000
4	EPS 100	0.1200	0.0370	1270.0	20.0	30.0	0.0000
5	HI	0.0040	0.2100	1470.0	1300.0	35000.0	0.0000
6	Bet. deska	0.1800	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000

## Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

## TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 3.35 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.284 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.30 / 0.33 / 0.38 / 0.48 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 8.7E+0011 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.90 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>i</sub>,Rsi,p : 0.931

### Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1302.61 Ws/m2K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 6.85 C

STOP, Teplo 2010

# 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 : **střecha**

Zpracovatel : Ladislav Klein

Zakázka : Atrium - UNISTAV

Datum : 10.4.2012

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.015 W/m<sup>2</sup>K

## Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobeton	0.1500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
3	parozábrana	0.0003	0.1700	1000.0	1100.0	400000.0	0.0000
4	EPS 100 S	0.2500	0.0370	1270.0	20.0	30.0	0.0000
5	HI	0.0004	0.1700	1000.0	930.0	50.0	0.0000

## Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	43.5	1081.2	-2.1	81.1	415.9
2	28	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	47.8	1188.1	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	51.1	1270.1	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	56.9	1414.3	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	61.9	1538.6	16.0	71.9	1306.6
7	31	21.0	64.3	1598.2	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	63.2	1570.9	16.8	71.1	1359.6
9	30	21.0	57.7	1434.2	13.2	74.2	1125.4
10	31	21.0	51.5	1280.1	8.1	77.3	834.5
11	30	21.0	47.8	1188.1	3.1	79.5	606.4
12	31	21.0	45.7	1135.9	-0.5	80.7	472.8

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 :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 6.20 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.158 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m<sup>2</sup>K

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

Difuzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 6.0E+0011 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  : 303.0  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{si^*}$  : 8.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.54 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.961

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	11.4	0.586	8.1	0.443	20.1	0.961	46.0
2	12.2	0.591	8.8	0.436	20.2	0.961	48.0
3	12.9	0.544	9.5	0.355	20.3	0.961	49.9
4	13.9	0.466	10.5	0.211	20.5	0.961	52.7
5	15.6	0.346	12.1	-----	20.7	0.961	58.0
6	16.9	0.178	13.4	-----	20.8	0.961	62.6
7	17.5	-----	14.0	-----	20.9	0.961	64.8
8	17.2	0.100	13.7	-----	20.8	0.961	63.8
9	15.8	0.332	12.3	-----	20.7	0.961	58.8
10	14.0	0.459	10.6	0.196	20.5	0.961	53.1
11	12.9	0.546	9.5	0.358	20.3	0.961	49.9
12	12.2	0.590	8.9	0.435	20.2	0.961	48.1

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
 $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f_{Rsi}$  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	e
tepl.[C]:	19.7	19.6	19.1	19.1	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1367	1365	1316	199	115	115
p,sat [Pa]:	2290	2282	2212	2211	140	139

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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 2.235E-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, Teplo 2010**