



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## C.2 – TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ

### VÍCEÚČELOVÝ DŮM V PRAZE

MULTIPURPOSE BUILDING

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

BC. MAREK ŘEZNÍČEK

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. MARIE RUSINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2014

# 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 : Řezníček Marek  
Zakázka : Víceúčelový dům v Praze  
Datum : 30.12.2013

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 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	Vedag Vedatop	0.0052	0.1700	1470.0	1300.0	20000.0	0.0000
2	Vedag Vedatop	0.0030	0.1700	1470.0	1300.0	25000.0	0.0000
3	Rigips EPS 150	0.1500	0.0350	1270.0	25.0	30.0	0.0000
4	Vedag Vedatop	0.0030	0.1700	1470.0	1300.0	25000.0	0.0000
5	Železobeton 1	0.2200	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
6	Baumit silikát	0.0150	0.7000	920.0	1700.0	37.0	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 : -13.0 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	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu balance 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 : 4.53 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.214 W/m<sup>2</sup>K **(VYHOVUJE – Un=0,24 W/m<sup>2</sup>K)**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 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+0012 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 238.2  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 9.8 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> : 19.24 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.948

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.8	0.948	58.1
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.9	0.948	60.1
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.1	0.948	60.3
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.3	0.948	60.3
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.6	0.948	62.5
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.948	65.1
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.948	66.4
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.948	65.9
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.948	62.9
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.948	60.4
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.1	0.948	60.3
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.9	0.948	60.5

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</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	e
tepl.[C]:	19.2	19.0	18.9	-11.4	-11.5	-12.6	-12.7
p [Pa]:	1367	894	553	533	192	169	166
p,sat [Pa]:	2229	2199	2182	230	227	206	203

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/m <sup>2</sup> s]
1	0.1582	0.1582	1.082E-0009

### Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M<sub>c,a</sub>: 0.005 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Množství vypařitelné vodní páry M<sub>ev,a</sub>: 0.027 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:****Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

**Kondenzační zóna č. 1**

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
11	0.1582	0.1582	1.68E-0010	0.0004
12	0.1582	0.1582	4.42E-0010	0.0016
1	0.1582	0.1582	5.05E-0010	0.0030
2	0.1582	0.1582	4.48E-0010	0.0041
3	0.1582	0.1582	1.59E-0010	0.0045
4	0.1582	0.1582	-3.33E-0010	0.0036
5	0.1582	0.1582	-1.01E-0009	0.0009
6	---	---	-1.59E-0009	0.0000
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu  $M_{c,a}$ : 0.0045 kg/m2

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

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 : **Stěna - žb sloup/žb žebro/stěna**  
Zpracovatel : Řezníček Marek  
Zakázka : Víceúčelový dům v Praze  
Datum : 30.12.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 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	Baumit silikát	0.0020	0.7000	920.0	1700.0	37.0	0.0000
2	weber tmel 700	0.0030	0.9000	900.0	1690.0	20.0	0.0000
3	Rigips EPS 100	0.1500	0.0370	1270.0	20.0	30.0	0.0000
4	weber tmel 700	0.0300	0.9000	900.0	1690.0	20.0	0.0000
5	Železobeton 1	0.3000	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
6	Omítka vápenoc	0.0150	0.9900	790.0	2000.0	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 : -13.0 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	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu balance 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 : 4.32 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.223 W/m<sup>2</sup>K **(VYHOVUJE – Un=0,3 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> : 6.6E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* : 344.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 12.1 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> : 19.16 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,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>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.7	0.946	58.3
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.8	0.946	60.3
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.0	0.946	60.4
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.3	0.946	60.4
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.946	62.6
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.946	65.1
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.946	66.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.946	66.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.946	63.0
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.946	60.5
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.0	0.946	60.5
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.8	0.946	60.7

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</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	e
tepl.[C]:	19.2	19.1	19.1	-10.8	-11.0	-12.6	-12.7
p [Pa]:	1367	1360	1354	919	861	194	166
p,sat [Pa]:	2218	2215	2211	241	236	205	203

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/m <sup>2</sup> s]
1	0.1190	0.1550	4.961E-0008

#### Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M<sub>c,a</sub>: 0.355 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Množství vypařitelné vodní páry M<sub>ev,a</sub>: 0.475 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 dochází během modelového roku ke kondenzaci.

**Kondenzační zóna č. 1**

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.1550	0.1550	4.24E-0009	0.0114
11	0.1550	0.1550	2.02E-0008	0.0636
12	0.1550	0.1550	2.81E-0008	0.1389
1	0.1550	0.1550	2.92E-0008	0.2171
2	0.1550	0.1550	2.82E-0008	0.2853
3	0.1550	0.1550	1.99E-0008	0.3386
4	0.1550	0.1550	6.23E-0009	0.3547
5	0.1550	0.1550	-1.12E-0008	0.3246
6	0.1550	0.1550	-2.49E-0008	0.2600
7	0.1550	0.1550	-3.30E-0008	0.1717
8	0.1550	0.1550	-3.04E-0008	0.0902
9	0.1550	0.1550	-1.36E-0008	0.0548

Maximální množství kondenzátu  $M_{c,a}$ : 0.3547 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).

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 : **Stěna - Porotherm**  
Zpracovatel : Řezníček Marek  
Zakázka : Víceúčelový dům v Praze  
Datum : 31.12.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
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	Baumit silikát	0.0020	0.7000	920.0	1700.0	37.0	0.0000
2	weber tmel 700	0.0030	0.9000	900.0	1690.0	20.0	0.0000
3	Rigips EPS 100	0.1500	0.0370	1270.0	20.0	30.0	0.0000
4	weber tmel 700	0.0030	0.9000	900.0	1690.0	20.0	0.0000
5	Porotherm 30 P	0.3000	0.2300	960.0	800.0	8.0	0.0000
6	Omítka vápenoc	0.0150	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 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 : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-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 :

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

Teplotní odpor konstrukce R : 5.38 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.180 W/m<sup>2</sup>K **(VYHOVUJE – Un=0,3 W/m<sup>2</sup>K)**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 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> : 3.9E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* : 585.5  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 14.5 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> : 19.50 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.956

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.0	0.956	57.4
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.0	0.956	59.4
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.2	0.956	59.7
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.4	0.956	59.9
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.6	0.956	62.3
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.8	0.956	64.9
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.956	66.3
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.956	65.8
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.7	0.956	62.7
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.4	0.956	60.0
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.2	0.956	59.8
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.0	0.956	59.9

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</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	e
tepl.[C]:	19.5	19.5	19.5	-4.8	-4.9	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1367	1355	1345	613	603	213	166
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2266	2263	2261	407	406	204	202

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/m <sup>2</sup> s]
1	0.1469	0.3113	2.496E-0008

### Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M<sub>c,a</sub>: 0.044 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Množství vypařitelné vodní páry M<sub>ev,a</sub>: 1.207 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 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

**Teplota 2010**

Název úlohy : **Stěna - žb stěna/sokl - suterén do 1m**  
Zpracovatel : Řezníček Marek  
Zakázka : Víceúčelový dům v Praze  
Datum : 31.12.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
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	Austrotherm XP	0.1200	0.0350	2060.0	28.0	85.0	0.0000
2	weber tmel 700	0.0030	0.9000	900.0	1690.0	20.0	0.0000
3	Vedag Vedatop	0.0030	0.1700	1470.0	1300.0	25000.0	0.0000
4	Železobeton 1	0.3000	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000

### Okrajové podmínky výpočtu :

Teplný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W  
Teplný 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 : 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	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-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 :

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

Teplotní odpor konstrukce R : 3.66 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.261 W/m<sup>2</sup>K **(VYHOVUJE – Un=0,3 W/m<sup>2</sup>K)**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 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> : 4.9E+0011 m/s  
Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* : 227.6  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 11.3 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> : 18.85 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.937

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.5	0.937	59.1
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.6	0.937	61.0
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.9	0.937	61.0
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.2	0.937	60.9
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.937	62.9
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.937	65.3
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.937	66.6
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.7	0.937	66.1
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.5	0.937	63.3
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.2	0.937	60.9
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.9	0.937	61.1
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.6	0.937	61.5

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</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	e
tepl.[C]:	18.8	-10.7	-10.7	-10.8	-12.7
p [Pa]:	1367	1234	1233	256	166
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2175	244	244	240	204

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/m <sup>2</sup> s]
1	0.0869	0.1230	2.343E-0008

### Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M<sub>c,a</sub>: 0.189 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Množství vypařitelné vodní páry M<sub>ev,a</sub>: 0.144 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:****Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

**Kondenzační zóna č. 1**

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá [m]	pravá		
10	0.1200	0.1230	4.74E-0009	0.0127
11	0.1200	0.1230	1.10E-0008	0.0414
12	0.1200	0.1230	1.43E-0008	0.0798
1	0.1200	0.1230	1.46E-0008	0.1191
2	0.1200	0.1230	1.43E-0008	0.1538
3	0.1200	0.1230	1.09E-0008	0.1832
4	0.1200	0.1230	5.51E-0009	0.1975
5	0.1200	0.1230	-1.24E-0009	0.1942
6	0.1200	0.1230	-6.35E-0009	0.1777
7	0.1200	0.1200	-9.29E-0009	0.1529
8	0.1200	0.1200	-8.37E-0009	0.1304
9	0.1200	0.1230	-2.15E-0009	0.1249

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.1975 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).

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 : **Strop pod terasou**  
Zpracovatel : Řezníček Marek  
Zakázka : Víceúčelový dům v Praze  
Datum : 31.12.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 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	Dlažba keramic	0.0100	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Baumit lep. ma	0.0100	0.8000	920.0	1300.0	18.0	0.0000
3	Austrotherm XP	0.1500	0.0350	2060.0	28.0	85.0	0.0000
4	weber tmel 700	0.0030	0.9000	900.0	1690.0	20.0	0.0000
5	Železobeton 1	0.2200	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	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 : -13.0 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	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-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 :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 4.47 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.217 W/m<sup>2</sup>K **(VYHOVUJE – Un=0,24 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> : 1.0E+0011 m/s  
Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* : 201.6  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 10.3 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> : 19.21 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.947

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.8	0.947	58.2
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.8	0.947	60.1
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.1	0.947	60.3
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.3	0.947	60.3
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.6	0.947	62.6
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.947	65.1
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.947	66.4
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.947	65.9
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.947	62.9
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.947	60.4
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.0	0.947	60.3
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.9	0.947	60.6

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</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	e
tepl.[C]:	19.2	19.1	19.1	-11.6	-11.6	-12.7
p [Pa]:	1367	1247	1237	473	469	166
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2225	2216	2203	225	224	203

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/m <sup>2</sup> s]
1	0.1426	0.1700	1.356E-0008

#### Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M<sub>c,a</sub>: 0.056 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Množství vypařitelné vodní páry M<sub>ev,a</sub>: 0.404 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:****Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

**Kondenzační zóna č. 1**

<b>Měsíc</b>	<b>Hranice kondenzační zóny levá [m]</b>	<b>pravá</b>	<b>Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]</b>	<b>Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]</b>
11	0.1700	0.1700	6.97E-0010	0.0018
12	0.1700	0.1700	4.41E-0009	0.0136
1	0.1700	0.1700	5.36E-0009	0.0280
2	0.1700	0.1700	4.49E-0009	0.0388
3	0.1700	0.1700	5.81E-0010	0.0404
4	0.1700	0.1700	-6.17E-0009	0.0244
5	---	---	-1.58E-0008	0.0000
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu  $M_{c,a}$ : 0.0404 kg/m<sup>2</sup>

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

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 : **Stěna - žb stěna - suterén nad 1m**  
Zpracovatel : reznicek  
Zakázka : Víceúčelový dům v Praze  
Datum : 8.1.2014

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 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	Austrotherm XP	0.0500	0.0350	2060.0	28.0	85.0	0.0000
2	Vedag Vedatop	0.0030	0.1700	1470.0	1300.0	20000.0	0.0000
3	Železobeton 1	0.3000	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	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 : -13.0 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	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-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 :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 1.66 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.548 W/m<sup>2</sup>K **(VYHOVUJE – Un=1,3 W/m<sup>2</sup>K)**  
Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.57 / 0.60 / 0.65 / 0.75 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  $Z_{pT}$  : 3.8E+0011 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  : 97.9  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{s^*}$  : 10.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 16.63 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.872

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	14.7	0.732	11.3	0.586	18.0	0.872	65.0
2	15.3	0.741	11.9	0.584	18.2	0.872	66.7
3	15.6	0.698	12.1	0.507	18.7	0.872	65.7
4	15.8	0.610	12.4	0.351	19.3	0.872	64.2
5	16.6	0.474	13.2	0.057	19.9	0.872	65.0
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.3	0.872	66.6
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.6	0.872	67.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.5	0.872	67.2
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.0	0.872	65.3
10	15.9	0.596	12.4	0.325	19.4	0.872	64.2
11	15.6	0.700	12.1	0.510	18.7	0.872	65.7
12	15.5	0.743	12.0	0.585	18.2	0.872	67.1

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	e
tepl.[C]:	16.6	-8.3	-8.6	-12.3
p [Pa]:	1367	1295	283	166
p,sat [Pa]:	1892	301	293	211

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	0.0339	0.0500	5.311E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a}$ : 0.401 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry  $M_{ev,a}$ : 0.347 kg/m2,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 dochází během modelového roku ke kondenzaci.

**Kondenzační zóna č. 1**

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.0500	0.0500	8.75E-0009	0.0234
11	0.0500	0.0500	2.35E-0008	0.0844
12	0.0500	0.0500	3.12E-0008	0.1681
1	0.0500	0.0500	3.18E-0008	0.2534
2	0.0500	0.0500	3.13E-0008	0.3291
3	0.0500	0.0500	2.33E-0008	0.3914
4	0.0500	0.0500	1.05E-0008	0.4187
5	0.0500	0.0500	-4.64E-0009	0.4063
6	0.0500	0.0500	-1.58E-0008	0.3654
7	0.0500	0.0500	-2.21E-0008	0.3063
8	0.0500	0.0500	-2.01E-0008	0.2525
9	0.0500	0.0500	-6.64E-0009	0.2353

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.4187 kg/m2

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

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 : **Stěna - sokl**  
Zpracovatel : reznicek  
Zakázka : Víceúčelový dům v Praze  
Datum : 8.1.2014

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 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	Baumit silikát	0.0020	0.7000	920.0	1700.0	37.0	0.0000
2	weber tmel 700	0.0030	0.9000	900.0	1690.0	20.0	0.0000
3	Austrotherm XP	0.1200	0.0350	2060.0	28.0	85.0	0.0000
4	weber tmel 700	0.0030	0.9000	900.0	1690.0	20.0	0.0000
5	Porotherm 30 P	0.3000	0.2300	960.0	800.0	8.0	0.0000
6	Omítka vápenoc	0.0150	0.9900	790.0	2000.0	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 : -13.0 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	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu balance 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 : 4.76 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.203 W/m<sup>2</sup>K **(VYHOVUJE – Un=0,3 W/m<sup>2</sup>K)**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 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> : 7.0E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 515.6  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 15.0 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> : 19.32 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.950

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.8	0.950	57.9
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.9	0.950	59.9
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.1	0.950	60.1
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.3	0.950	60.2
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.6	0.950	62.5
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.950	65.0
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.950	66.4
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.950	65.9
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.950	62.9
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.4	0.950	60.3
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.1	0.950	60.1
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.9	0.950	60.4

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
 T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</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	e
tepl.[C]:	19.3	19.3	19.3	-3.8	-3.8	-12.6	-12.7
p [Pa]:	1367	1360	1355	418	413	192	166
p,sat [Pa]:	2240	2237	2234	444	443	205	203

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

Kond.zóna číslo	Hranice levá	kondenzační zóny [m] pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m <sup>2</sup> s]
1	0.3034	0.3034	1.488E-0011

#### **Celoroční bilance vlhkosti:**

Množství zkondenzované vodní páry M<sub>c,a</sub>: 0.000 kg/m<sup>2</sup>,rok  
 Množství vypařené vodní páry M<sub>ev,a</sub>: 1.862 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**

V Praze 1/2014

.....  
Bc. Marek Řezníček