



# TEPELNĚ-TECHNICKÉ POSOUZENÍ

Revitalizace lodžiové fasády panelového  
domu v ulici Jílovská 1152/45  
Praha 4 - Braník

Odpovědný projektant: Ing. Petr Novák

.....

Hlavní inženýr projektu: Ing. Arch Zdeněk Parduba

.....

Profirevit s.r.o., Ivana Olbrachta 2591, Kladno  
IČ:24729019, DIČ:CZ24729019  
[www.profirevit.cz](http://www.profirevit.cz)

## **ÚVOD:**

Obsahem výpočtů je zhodnocení stávajícího stavu panelu a posouzení navrhovaných tloušťek tepelných izolací pro plánované zateplení.

Posuzované byly tyto konstrukce:

- Průčelí fasády stav bez zateplení / nový stav
- Vyzdívky MIV stav bez zateplení / nový stav

**Hlavní výsledky nevyhovující požadavkům ČSN 730540-2 jsou vyznačeny červeně, kladné výsledky vyznačeny zelenou barvou.**

Výsledky výpočtů shrnuje stručný závěr.

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Název úlohy : **Průčelí lodžii – stávající stav**

## 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	Omítka vnitřní	0.0050	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobeton	0.1300	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
3	Pěnový polysty	0.0400	0.0580	1270.0	20.0	50.0	0.0000
4	Železobeton	0.0500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
5	Omítka vnější	0.0050	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 : -15.0 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	54.8	1362.1	-1.7	80.9	429.0
2	28	21.0	57.2	1421.8	-0.1	80.5	487.4
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.6	79.2	625.9
4	30	21.0	58.0	1441.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	61.2	1521.2	13.0	74.3	1112.2
6	30	21.0	64.4	1600.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	66.2	1645.5	17.9	70.0	1434.9
8	31	21.0	65.5	1628.1	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	61.7	1533.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	58.2	1446.6	8.7	76.9	864.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.6	79.2	625.9
12	31	21.0	57.3	1424.2	0.2	80.4	498.0

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 : 0.81 m2K/W  
**Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.017 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.04 / 1.07 / 1.12 / 1.22 W/m2K  
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>\* : 27.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 7.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$ : 12.85 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$ : 0.773

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	RHsi[%]
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	15.0	0.735	11.6	0.584	15.9	0.773	75.6
2	15.7	0.747	12.2	0.584	16.2	0.773	77.1
3	15.6	0.688	12.1	0.490	17.1	0.773	72.8
4	15.9	0.602	12.4	0.335	18.1	0.773	69.5
5	16.7	0.464	13.2	0.031	19.2	0.773	68.5
6	17.5	0.259	14.0	-----	19.9	0.773	68.8
7	18.0	0.017	14.5	-----	20.3	0.773	69.1
8	17.8	0.131	14.3	-----	20.2	0.773	69.0
9	16.8	0.438	13.4	-----	19.3	0.773	68.4
10	15.9	0.587	12.5	0.307	18.2	0.773	69.2
11	15.6	0.688	12.1	0.490	17.1	0.773	72.8
12	15.7	0.744	12.2	0.579	16.3	0.773	76.9

Poznámka: RHsi 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]:	12.8	12.7	10.0	-12.5	-13.5	-13.7
p [Pa]:	1367	1351	726	395	154	138
p,sat [Pa]:	1482	1466	1227	207	189	186

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
	levá	pravá	
1	0.1750	0.1750	3.065E-0008

**Celoroční bilance vlhkosti:**

Množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a}$ : 0.070 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry  $M_{ev,a}$ : 1.375 kg/m2,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 dochází během modelového roku ke kondenzaci.

**Kondenzační zóna č. 1**

Měsíc	Hranice kondenzační zóny [m]		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
12	0.1750	0.1750	5.82E-0010	0.0016
1	0.1750	0.1750	3.13E-0009	0.0099
2	0.1750	0.1750	1.35E-0009	0.0132
3	---	---	-1.14E-0008	0.0000
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu  $M_{c,a}$ : 0.0132 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.

## ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Název úlohy : **Průčelí lodžii – nový stav tl. 140 mm**

### 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	Omítka vnitřní	0.0050	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobeton	0.1300	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
3	Pěnový polysty	0.0400	0.0580	1270.0	20.0	50.0	0.0000
4	Železobeton	0.0500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
5	Omítka vnější	0.0050	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
6	EPS resp. MW	0.1400	0.0440	1270.0	20.0	50.0	0.0000
7	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	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 : -15.0 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	54.8	1362.1	-1.7	80.9	429.0
2	28	21.0	57.2	1421.8	-0.1	80.5	487.4
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.6	79.2	625.9
4	30	21.0	58.0	1441.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	61.2	1521.2	13.0	74.3	1112.2
6	30	21.0	64.4	1600.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	66.2	1645.5	17.9	70.0	1434.9
8	31	21.0	65.5	1628.1	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	61.7	1533.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	58.2	1446.6	8.7	76.9	864.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.6	79.2	625.9
12	31	21.0	57.3	1424.2	0.2	80.4	498.0

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 : 4.00 m2K/W

**Součinitel prostupu tepla konstrukce U :** 0.240 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 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> : 8.0E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 737.5  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 12.2 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> : 18.90 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.942

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	15.0	0.735	11.6	0.584	19.7	0.942	59.5
2	15.7	0.747	12.2	0.584	19.8	0.942	61.7
3	15.6	0.688	12.1	0.490	20.0	0.942	60.6
4	15.9	0.602	12.4	0.335	20.2	0.942	60.7
5	16.7	0.464	13.2	0.031	20.5	0.942	63.0
6	17.5	0.259	14.0	-----	20.7	0.942	65.5
7	18.0	0.017	14.5	-----	20.8	0.942	66.9
8	17.8	0.131	14.3	-----	20.8	0.942	66.4
9	16.8	0.438	13.4	-----	20.6	0.942	63.4
10	15.9	0.587	12.5	0.307	20.3	0.942	60.8
11	15.6	0.688	12.1	0.490	20.0	0.942	60.6
12	15.7	0.744	12.2	0.579	19.8	0.942	61.7

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	6-7	e
tepl.[C]:	18.9	18.9	18.2	12.4	12.1	12.1	-14.6	-14.7
p [Pa]:	1367	1359	1053	890	772	765	195	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2183	2177	2085	1438	1413	1409	171	170

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	0.3470	0.3700	7.537E-0009

#### **Celoroční bilance vlhkosti:**

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.005 kg/m<sup>2</sup>,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 2.699 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 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.

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Název úlohy : **vyzdívka MIV - stávající stav**

## 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	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	0.0000	
2	Ytong	0.1500	1000.0000		500.0	7.0	7.0	0.0000
3	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	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 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 : 0.01 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 5.475 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 5.49 / 5.52 / 5.57 / 5.67 W/m2K  
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> : 1.3E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 1.4  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 0.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : -7.09 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.174

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
1	14.7	0.732	11.3	0.586	1.7	0.174	100.0
2	15.3	0.741	11.9	0.584	2.9	0.174	100.0
3	15.6	0.698	12.1	0.507	6.1	0.174	100.0
4	15.8	0.610	12.4	0.351	10.0	0.174	100.0
5	16.6	0.474	13.2	0.057	14.1	0.174	93.9
6	17.4	0.298	13.9	-----	16.8	0.174	83.3
7	17.8	0.095	14.3	-----	18.1	0.174	78.6
8	17.7	0.172	14.2	-----	17.7	0.174	80.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	14.6	0.174	91.6
10	15.9	0.596	12.4	0.325	10.5	0.174	100.0
11	15.6	0.700	12.1	0.510	6.0	0.174	100.0
12	15.5	0.743	12.0	0.585	3.2	0.174	100.0

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]:	-7.1	-7.8	-7.8	-8.5
p [Pa]:	1367	1024	509	166
p,sat [Pa]:	335	315	315	296

Při venkovní návrhové teplotě dochází k povrchové kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.0000	0.0019	3.612E-0005

#### **Celoroční bilance vlhkosti:**

Množství zkondenzované vodní páry  $Mc,a$ : 24.992 kg/m2,rok  
 Množství vypařitelné vodní páry  $Mev,a$ : 254.170 kg/m2,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 [m]	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.0000	0.0019	2.16E-0006	5.7804
11	0.0000	0.0019	1.02E-0005	32.4223
12	0.0000	0.0019	1.64E-0005	76.4610
1	0.0000	0.0019	1.74E-0005	122.9343
2	0.0000	0.0019	1.66E-0005	162.9760
3	0.0000	0.0019	1.01E-0005	190.0205
4	0.0000	0.0019	2.88E-0006	197.4913
5	0.0019	0.0019	-1.15E-0007	197.1819
6	0.0019	0.0019	-2.90E-0007	196.4304
7	0.0019	0.0019	-3.89E-0007	195.3893
8	0.0019	0.0019	-3.58E-0007	194.4302
9	0.0019	0.0019	-1.47E-0007	194.0492

Maximální množství kondenzátu  $Mc,a$ : 197.4913 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.



# 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 : **Vyzdívka MIV - nový stav**

## 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	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	0.0000	
2	Ytong	0.1500	1000.0000		500.0	7.0	7.0	0.0000
3	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	0.0000	
4	MW	0.2000	0.0400	990.0	96.0	1.5	0.0000	
5	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	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 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 :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 5.02 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.193 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 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  $Z_pT$  : 1.8E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  : 52.0  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  : 4.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.40 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.953

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.9	0.953	57.7
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.0	0.953	59.7
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.2	0.953	60.0
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.4	0.953	60.1
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.6	0.953	62.4
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.8	0.953	65.0
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.953	66.4
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.953	65.9
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.953	62.8
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.4	0.953	60.2
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.1	0.953	60.0
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.0	0.953	60.2

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]:	19.4	19.4	19.4	19.3	-12.7	-12.7
p [Pa]:	1367	1123	758	514	410	166
p,sat [Pa]:	2251	2246	2246	2240	203	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	0.3600	0.3600	7.404E-0008

#### **Celoroční bilance vlhkosti:**

Množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a}$ : 0.313 kg/m<sup>2</sup>,rok

Množství vypařitelné vodní páry  $M_{ev,a}$ : 2.704 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. $G_c$ [kg/m <sup>2</sup> s]	Akumul.vlhkost $M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ]
11	0.3600	0.3600	1.08E-0009	0.0028
12	0.3600	0.3600	2.46E-0008	0.0686
1	0.3600	0.3600	3.11E-0008	0.1520
2	0.3600	0.3600	2.57E-0008	0.2141
3	0.3600	0.3600	3.78E-0010	0.2151
4	0.3600	0.3600	-4.24E-0008	0.1051
5	---	---	-1.06E-0007	0.0000
6	---	---	---	---

7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

---

Maximální množství kondenzátu  $M_{c,a}$ : 0.2151 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.

## **Závěr:**

**Z posouzení navrženého řešení vyplývají následující dimenze izolací:**

- Průčelní stěny lodžii panelového domu s izolací z minerální vaty v tl. 140 mm.
- Vyzdívky MIV v prostoru lodžii s izolací z minerální vaty v tl. 200 mm

**Výsledky těchto výpočtů je možné dále použít do projektové dokumentace.  
Výpočty a posouzení v souladu s ČSN 730540-2.**

Červenec / 2020