

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ

AREA 2011

Zpracovatel: Jaroslav Václavek

Datum: 9. 12. 2013

Posuzovaný objekt: MATEŘSKÁ ŠKOLA / TŘEBÍČ

Předmět:

Předmětem tepelně technického a vlhkostního posouzení je ověření vybraných detailů budovy mateřské školy podle dvourozměrného stacionárního pole teplot a částečných tlaků vodní páry. Posudek je zaměřen na detaily u atiky, okna a založení objektu.

Podklady pro zpracování posudku:

Podklady:

-výkresová dokumentace MŠ dle diplomové práce

-technické listy:- Dupont Tyvek

-Styrotrade

-Fatrafol

-Tart

-Sunflex

-Weber

-Cemix

Technická dokumentace a projekční podklady:

-Heluz

-Rockwool

-Knauf

-Dektrade

Použitá literatura:

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby

ČSN ISO 13822 (73 0038): Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení exist. konstrukcí

ČSN 73 0540-1: 2005 Tepelná ochrana budov: Terminologie

ČSN 73 0540-2: 2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov: Požadavky

ČSN 73 0540-3: 2005 Tepelná ochrana budov: Návrhové hodnoty veličin

ČSN 73 0540-4: 2005 Tepelná ochrana budov: Výpočtové metody

ČSN 73 1901:1999 Navrhování střech. Základní ustanovení.

Tepelně technické posouzení

Okrajové podmínky

Parametry exteriéru dle ČSN 730540-3(TŘEBÍČ)

Teplota vzduchu: -17°C

Relativní vlhkost: 84%

Parametry interiéru dle ČSN 730540-3

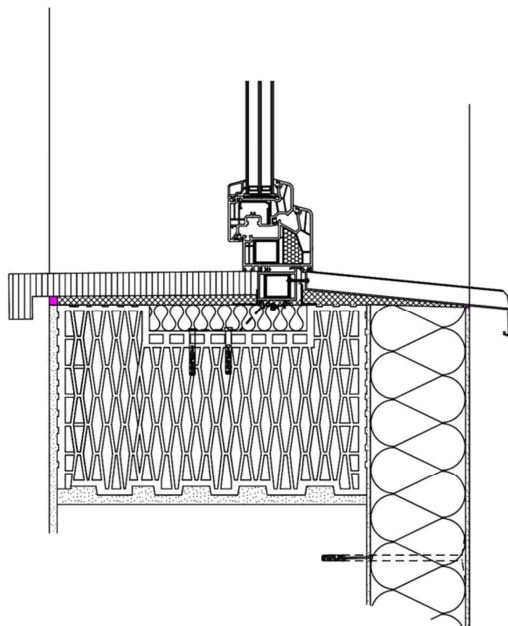
Mateřská škola:

Návrhová teplota vnitřního vzduchu: 20,6°C

Návrhová relativní vlhkost: 50%

KONSTRUKCE OKNA

Schéma skladby:



Skladba konstrukce okna:

Materiálová skupina	Výrobek	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m.K)]	Faktor difúzního odporu μ
INTER. OMÍTKA	CEMIX	0,990	19
ZDIVO	HELUZ PLUS 40	0,130	5
KONT. LEPIDLO	WEBER ELASTIK	0,900	20
ZATEPLENÍ	EPS 70 F ISOVER	0,039	30
KONT. LEPIDLO	WEBER ELASTIK	0,900	20
EXT. OMÍTKA	WEBER PAS.SILIKON	0,860	130
Parapet vnitřní	PVC	0,170	50000
Venkovní parapet	Hliník	255	800000

Skleněná výplň	WINDEK CLIMA STRAR TERMIC	0,022	1000000
Polyuretanová pěna	Polyuretanová pěna	0,035	220
RÁM OKNA	WINDEK CLIMA STRAR TERMIC	0,080	1200000

Výsledek výpočtů:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

I. Doporučený teplotní faktor (čl. D.1 v ČSN 730540-2/Z1)

Doporučení: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,650$

Doporučení platí pro posouzení výplně otvoru (okno, dveře).

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,795$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 100% (kritérium vyloučení povrchové kondenzace).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... **DOPORUČENÍ JE SPLNĚNO.**

II. 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 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. Ke kondenzaci na povrchu konstrukce nedochází. **Splněno**

Vyhodnocení 2. Množství vstupující do konstrukce: 3.9E-0008 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce: 1.0E-0008 kg/m.s.
Množství kondenzující vodní páry: 2.9E-0008 kg/m.s.

Vyhodnocení 3.

V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0080$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,6721$ kg/m².rok

$M_{c,a} < M_{c,N}$

POŽADAVEK JE SPLNĚN – Veškerá zkondenzovaná voda se během roku odpaří, konstrukci nijak nepoškozuje.

Teplotní faktor povrchu mezi rámem a zdívkou:

$$f_{Rsi} = 1 - \frac{\theta_{ai} - \theta_{si}}{\theta_{ai} - \theta_e} \quad (1)$$

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,795$

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,760$

Konstrukce **vyhovuje**, na povrchu mezi okením rámem a zdívkou nebude docházet ke tvorbě plísní.

Výpočet teploty podle Magnuse

$$T = \frac{5745,31}{\frac{5745,31}{t + 273,15} - \ln\left(\frac{\varphi}{100}\right)} - 273,1$$

T = 10,04 C

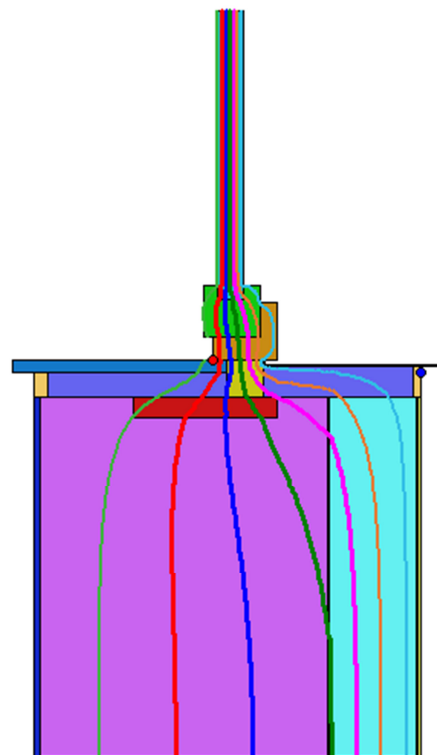
T teplota rosného bodu na stěně

t teplota prostředí v interiéru

φ relativní vlhkost

Závěr:

Na vnitřním povrchu konstrukce okna nedochází ke kondenzaci ani ke vzniku plísní. Na rozhraní mezi oknem a obvodovým zdívkou v místě nejnižší teploty také nedochází ke kondenzaci ani ke vzniku plísní. Konstrukční detail vyhovuje normovým požadavkům a lze jej použít.



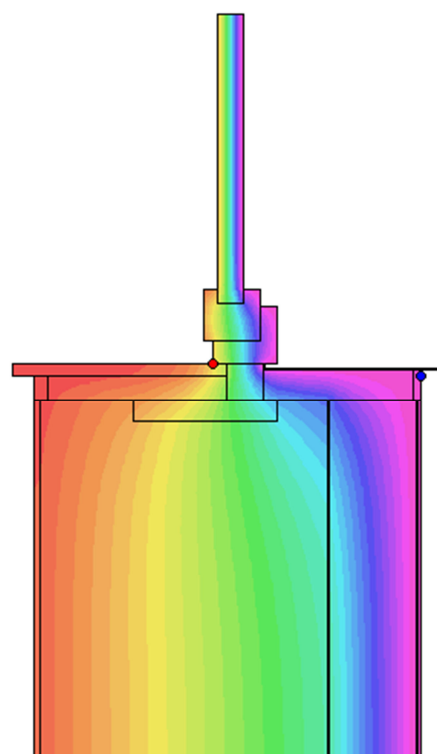
LEGENDA:

DET. OKNA DIPLOM...

Izotermny:

10,00 C
5,00 C
0,00 C
-5,00 C
-10,00 C
-15,00 C
15,00 C

♦ T_{si}=12,88 C; fR_{si}=0,795
♦ T_{se}=-16,96 C; fR_{se}=0,999



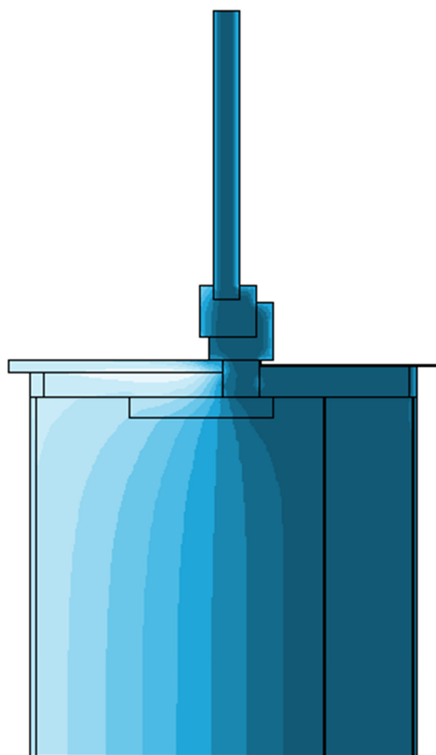
LEGENDA:

DET. OKNA DIPLOM...

Teplotní pole [C]:

-17,0 ... -13,2
-13,2 ... -9,5
-9,5 ... -5,7
-5,7 ... -2,0
-2,0 ... 1,8
1,8 ... 5,5
5,5 ... 9,3
9,3 ... 13,0
13,0 ... 16,8
16,8 ... 20,5

♦ T_{si}=12,88 C; fR_{si}=0,795
♦ T_{se}=-16,96 C; fR_{se}=0,999



LEGENDA:

DET. OKNA DIPLOM...
Rozložení rel.
vlhkostí [%]:

	45 ... 51
	51 ... 56
	56 ... 62
	62 ... 67
	67 ... 73
	73 ... 78
	78 ... 84
	84 ... 89
	89 ... 95
	95 ... 100

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2011

Název úlohy : **DET. OKNA DIPLOMKA**

Varianta

Zpracovatel : JAROSLAV VÁCLAVEK

Zakázka :

Datum : 2. 11. 2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -17.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 108

Počet vodorovných os: 116

Počet prvků: 24610

Počet uzlových bodů: 12528

č.	Název	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m.K)]	Faktor difúzního odporu μ
1	Porotherm 40 EK	0.130	5.000
2	Omítka vápenoce	0.990	19
3	weber.therm ela	0.900	20
4	weber.therm ela	0.900	20
5	Terranova silik	0.860	50
6	Rigips EPS 70 F	0.039	20
7	RÁM OKNA WINDEK	0.050	120000
8	RÁM OKNA WINDEK	0.090	120000
9	RÁM OKNA WINDEK	0.080	120000
10	ZASKLENÍ-TROJSK	0.022	1200000
11	PVC tuhý	0.170	50000
12	Bauder PUR M	0.035	180
13	Bauder PUR M	0.035	180
14	Hliník	204.0	1000000
15	Silikonový tmel	0.350	1350
16	Silikonový tmel	0.350	1350
17	BASF Styrodur 2	0.038	80
18	Hliník	204.0	1000000

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.6	0.25	50	12.83	15.28184	0.41302
2	-17.0	0.04	84	-16.95	-14.76112	0.39895

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.81	12.88	0.795	ne	---	---
2	-18.84	-16.95	0.999	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-17.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -17.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí

odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Václavek okno area

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,60 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]: -17,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -17,00 C

I. Doporučený teplotní faktor (čl. D.1 v ČSN 730540-2/Z1)

Doporučení: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,650$
Doporučení platí pro posouzení výplně otvoru (okno, dveře).
Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,795$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 100% (kritérium vyloučení povrchové kondenzace).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... DOPORUČENÍ JE SPLNĚNO.

II. 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 0,5 (0,1) kg/m².rok.

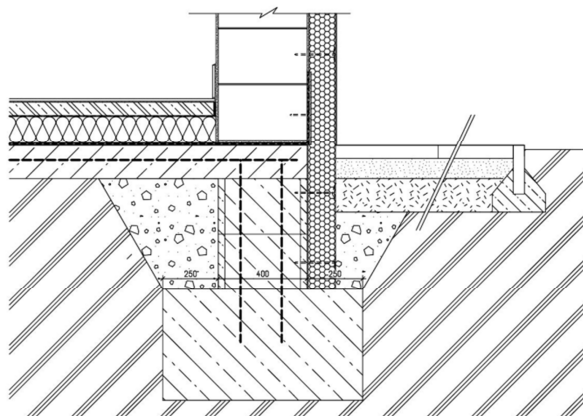
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

KONSTRUKCE ZÁKLADU

Schéma skladby:



Hlavní použité materiály:

č.	Název	Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_u [W/(m.K)]$	Faktor difúzního odporu μ
1	Půda písčitá suchá	0,700	1,5
2	Beton hutný	1,300	20
3	Železobeton 3	1,740	32
4	Štěrka	0,650	15
5	Štěrkořísek	2,000	50
6	EPS PERIMETR	0,034	60
7	Ext. Omítka Weber pas.silikon	0,860	130
8	Lepidolo Weber therm elastic	0,900	20
9	Fatrafol	0,350	11600
10	Železobeton 2	1,580	29
11	Polyuretanová pěna	0,048	2,5
12	Keramická dlažba	1,01	200
13	Heluz plus 40	0,130	5

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy:

DET ZÁKLAD 1NP

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,60 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]: -17,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -17,00 C

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

Požadavek: $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} = 0,757$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,919$

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

$f, R_{si} > f, R_{si, N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. 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 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Výpočet teploty podle Magnuse

$$T = \frac{5745,31}{\frac{5745,31}{t + 273,15} - \ln\left(\frac{\varphi}{100}\right)} - 273,1$$

T = 10,04 C

T teplota rosného bodu na stěně

t teplota prostředí v interiéru

φ relativní vlhkost

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,60 C

Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,60 C

Relativní vlhkost v interiéru f_{ii} = 50,00 %

Teplota na vnější straně T_e [C]: -17,00 C

Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -17,00 C

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

Požadavek:	$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$	0,757
Vypočtená hodnota:	$f_{Rsi} =$	0,919
	$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$	VYHOVUJE

II. 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 0,5 (0,1) kg/m².rok.

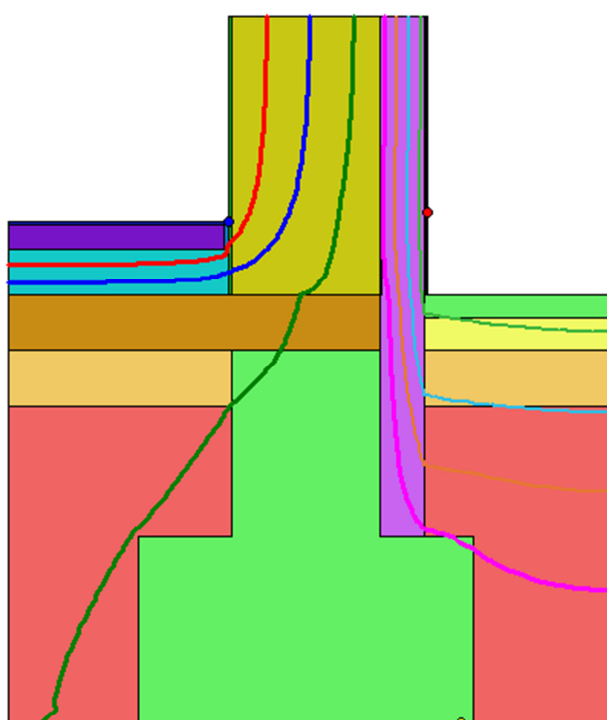
Prostředí	T_w [C]	$T_{s,min}$ [C]	f_{Rsi} [-]	KOND.
1	-18,84	-16,80	???	<u>ne</u>
2	9,81	17,55	0,919	<u>ne</u>
3	5,00	5	1.000	<u>Ano</u>

Vyhodnocení 1. Na povrchu konstrukce nedochází ke kondenzaci vodní páry.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

ZÁVĚR: Na venkovním povrchu základové konstrukce dochází při teplotách pod 5 °C ke kondenzaci, tato kondenzace nemá žádný vliv na životnost nebo jakoukoli funkci konstrukce. Na interiérovém povrchu nekondenzuje vodní pára, proto nevznikají plísňové či vlhkostní mapy. Konstrukce vyhovuje.



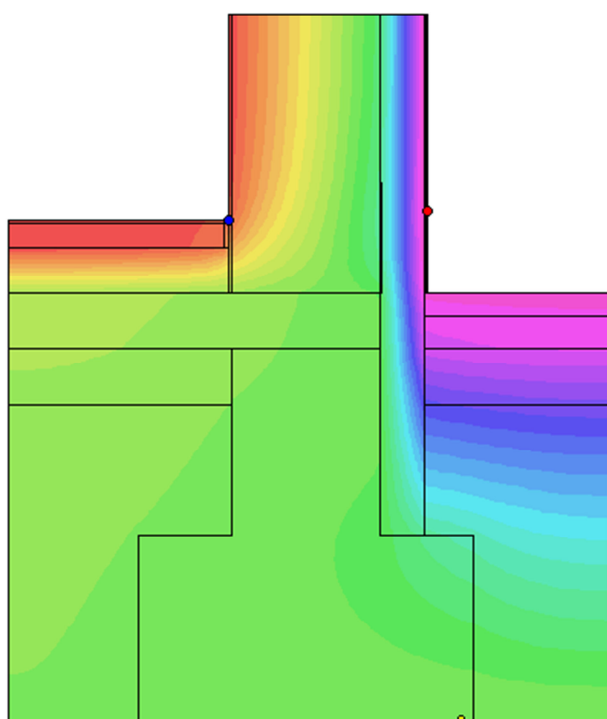
LEGENDA:

DET ZÁKLAD 1NP

Izotermy:

- 15,00 C
- 10,00 C
- 5,00 C
- 0,00 C
- 5,00 C
- 10,00 C
- 15,00 C

- ♦ $T_{si}=-16,80\text{ C}$; $f(R_{si})=---$
- ♦ $T_{si}=17,55\text{ C}$; $f(R_{si})=0,919$
- ♦ $T_{si}=5,00\text{ C}$; $f(R_{si})=1,000$



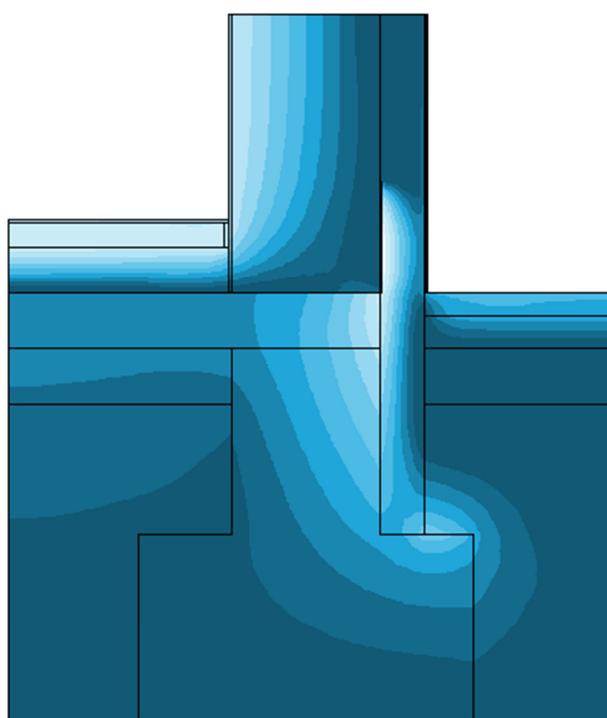
LEGENDA:

DET ZÁKLAD 1NP

Teplotní pole [C]:

- 16,8 ... -13,2
- 13,2 ... -9,5
- 9,5 ... -5,9
- 5,9 ... -2,3
- 2,3 ... 1,4
- 1,4 ... 5,0
- 5,0 ... 8,6
- 8,6 ... 12,3
- 12,3 ... 15,9
- 15,9 ... 19,6

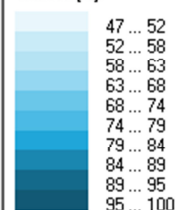
- ♦ $T_{si}=-16,80\text{ C}$; $f(R_{si})=---$
- ♦ $T_{si}=17,55\text{ C}$; $f(R_{si})=0,919$
- ♦ $T_{si}=5,00\text{ C}$; $f(R_{si})=1,000$



LEGENDA:

DET ZÁKLAD 1NP

Rozložení rel.
vlhkosti [%]:



Název úlohy : **DET ZÁKLAD 1NP**

Varianta

Zpracovatel : JAROSLAV VÁCLAVEK

Zakázka :

Datum : 25. 10. 2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -17.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 86

Počet vodorovných os: 86

Počet prvků: 14450

Počet uzlových bodů: 7396

NEJNÍŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-17.0	0.04	84	-16.80	-14.47544	---
2	20.6	0.25	50	17.55	7.24272	---
3	5.0	0.00	100	5.00	7.21883	---

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]

Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]

R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]

(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)

Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]

(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný)

součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNÍŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-18.84	-16.80	???	ne	---	---
2	9.26	17.55	0.919	ne	---	---
4	5.00	5.00	1.000	ANO	99	5.0

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-]

[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem

vnitřní (20.0 C) a vnější (-17.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí

a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty

i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí

a konstantní vnější teplota Te = -17.0 C]

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí

odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0369 W/m

Součet abs.hodnot tep.toků: 41124.5586 W/m

Podíl: 0.0000

Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.

STOP, Area 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: DET ZÁKLAD 1NP

Návrhová vnitřní teplota Ti = 20,60 C

Návrh.teplota vnitřního vzduchu Tai = 20,60 C

Relativní vlhkost v interiéru Fii = 50,00 %

Teplota na vnější straně Te [C]: -17,00 C

Návrhová venkovní teplota Tae = -17,00 C

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ = 0,757

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: f_{Rsi} = 0,919

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

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

II. 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 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika

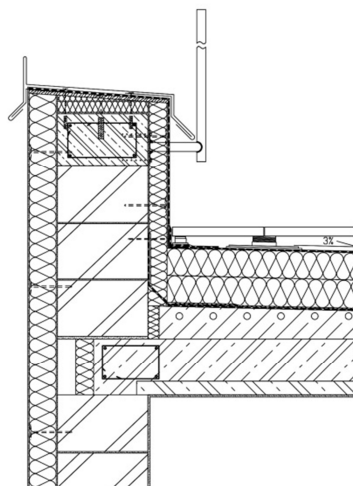
výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

KONSTRUKCE ATIKY

Schéma skladby:



Hlavní použité materiály:

Č.	Název	Lambda	Faktor difúzního odporu μ
1	Železobeton 3	1,740	32
2	Heluz plus 40	0,130	5
3	Beton hutný	1,300	20
4	ISOVER XPS	0,030	180
5	Polystyren beton	0,350	30
6	Isover EPS 70F	0,039	20
7	Ext. Omítka Weber pas.silikon	0,860	130
8	Lepidolo Weber therm elastic	0,900	20
9	Fatrafol	0,350	120000
10	Styrodur tl. 80 mm	0,036	100
11	Bitagit 40 minerál AL	0,210	300000
12	Omítka interiérová	0,990	20

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Detail u atiky

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,60 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]: -17,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -17,00 C

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,757$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,900$

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

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

II. 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 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.
 Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.
 Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Výpočet teploty podle Magnuse

$$T = \frac{5745,31}{\frac{5745,31}{t + 273,15} - \ln\left(\frac{\varphi}{100}\right)} - 273,1$$

T = 10,04 C

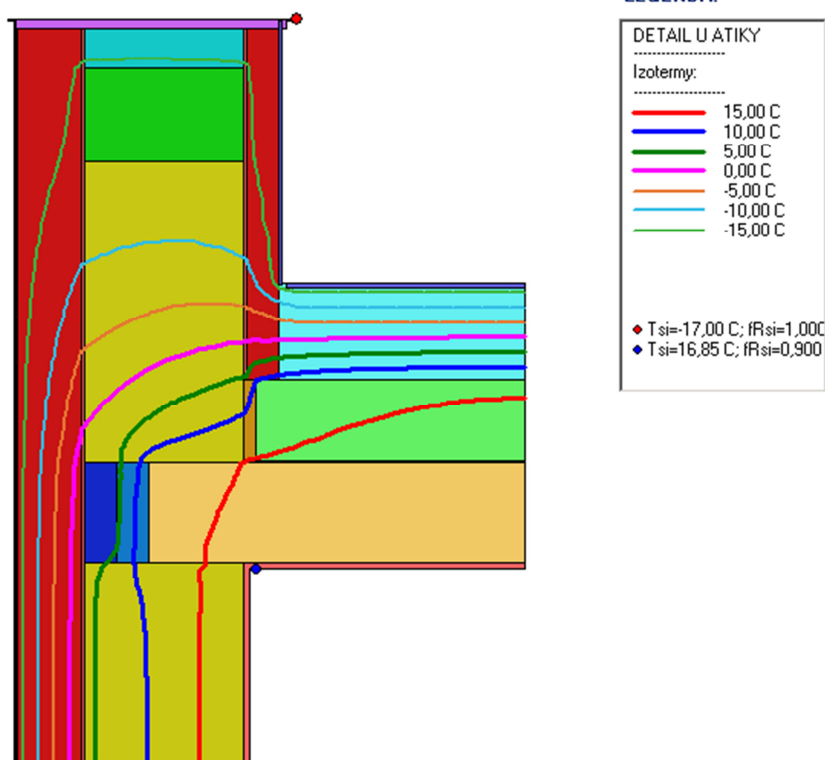
T teplota rosného bodu na stěně

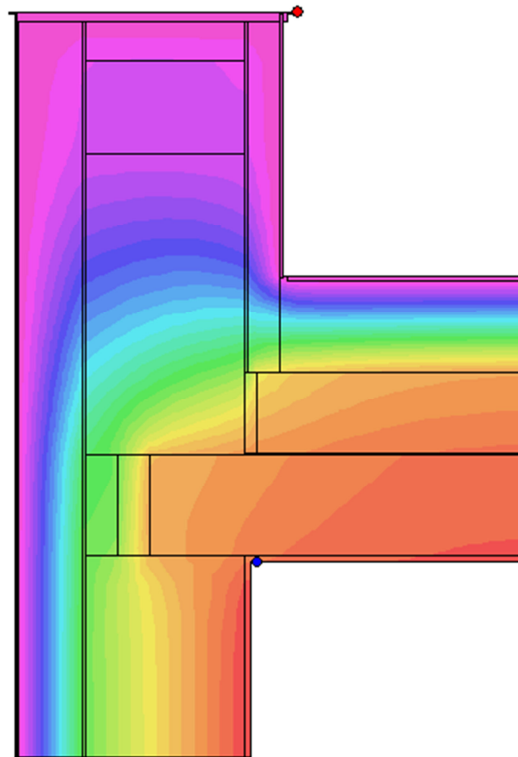
t teplota prostředí v interiéru

φ relativní vlhkost

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.
1	-18,84	-17,00	1,000	<u>ne</u>
2	9,81	16,85	0,900	<u>ne</u>

ZÁVĚR: V konstrukci nedochází ke kondenzaci. Na vnitřním povrchu také nedochází ke kondenzaci ani k procesům které by ohrozily nebo podnítily vznik plísní či vlhkostních map. Konstrukce vyhovuje.

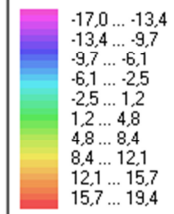




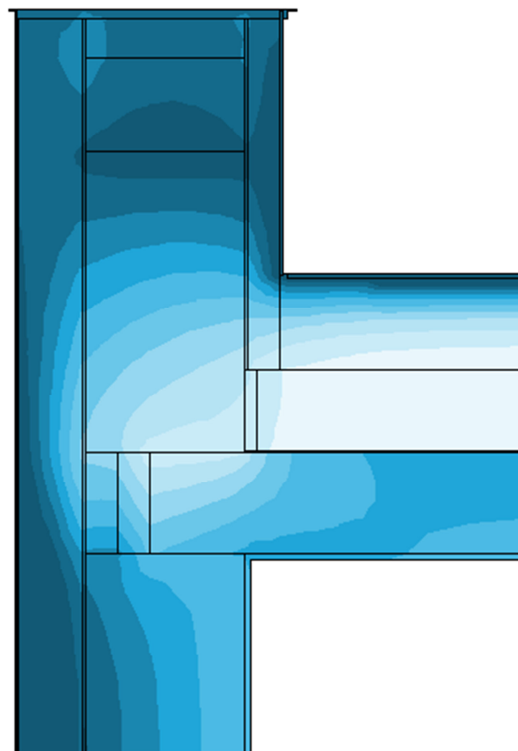
LEGENDA:

DETAIL U ATIKY

Teplotní pole [C]:



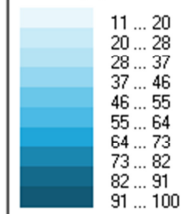
- ◆ T_{si}=-17,00 C; f(R_{si})=1,000
- ◆ T_{si}=16,85 C; f(R_{si})=0,900



LEGENDA:

DETAIL U ATIKY

Rozložení rel.
vlhkosti [%]:



Název úlohy : **Detail u atiky**
Varianta
Zpracovatel : Bc. JAROSLAV VÁCLAVEK
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 24.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -17.0 C
Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 73
Počet vodorovných os: 80
Počet prvků: 11376
Počet uzlových bodů: 5840

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-17.0	0.04	84	-17.00	-10.20195	0.27573
2	20.6	0.25	50	16.85	10.31768	0.27568

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-18.84	-17.00	1.000	ne	---	---
2	9.81	16.85	0.900	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-17.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -17.0 C]
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0019 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 20.4020 W/m
Podíl: -0.0001
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Detail u atiky

Návrhová vnitřní teplota T_i =	20,60 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} =	20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} =	50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]:	-17,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} =	-17,00 C

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,757$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,900$

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

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. 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 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.