

## Příloha C – Protokoly výpočtů povrchové teploty detailů

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2017**

Název úlohy : DET.1/ OKNO Č.1  
Varianta  
Zpracovatel : Bc. Jakub Mazura  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 22.12.2022

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C  
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 3044  
Počet uzlových bodů: 1619

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

### Zadané materiály :

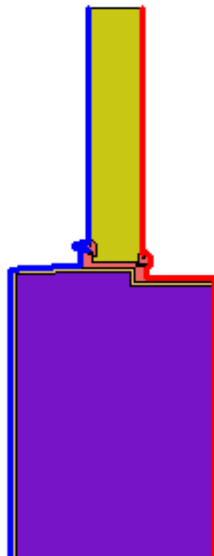
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY
1	Dřevo měkké (tok kol	0.180	0.180	157	157
2	Malta vápenná	0.870	0.870	9.000	9.000
3	Vzduch nevětr.	0.080	0.042	0.419	1.000
4	Těsnění ze silikonu	0.350	0.350	5000	5000
5	Vzduch nevětr.	0.029	0.030	1.000	1.000
6	Vzduch nevětr.	0.028	0.028	1.000	1.000
7	Vzduch nevětr.	0.034	0.033	1.000	1.000
8	Vzduch nevětr.	0.046	0.040	1.000	1.000
9	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000
10	Vzduch slabě větr.	2.040	7.2	0.053	0.011
11	Vzduch nevětr.	0.035	0.039	1.000	1.000
12	Vzduch nevětr.	0.027	0.028	1.000	1.000
13	Vzduch nevětr.	0.032	0.041	1.000	1.000
14	Vzduch nevětr.	0.067	0.047	0.608	1.000
15	Zdivo CP 1	0.800	0.800	8.500	8.500

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Geometrie detailu  
a zadané podmínky:**

Počet uzlů: 1619  
Počet prvků: 3044

Teplota	Odpor $R_s$
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



**Zadané okrajové podmínky :**

číslo	Teplota [C]	$R_s$ [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
2	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

Poznámka:  $R_s$  je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

**VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :**

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:**

Prostředí	T [C]	$R_s$ [m2K/W]	R.H. [%]	$T_{s,min}$ [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-14.99	-119.95952	3.33221
2	21.0	0.25	50	-1.79	119.95953	3.33221

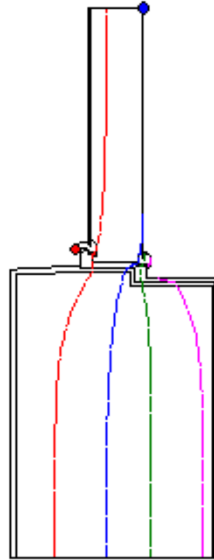
**Vysvětlivky:**

- T zadaná teplota v daném prostředí [C]
- $R_s$  zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
- R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
- $T_{s,min}$  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)

**Izotermy:**

— -8,00 C  
 — -1,00 C  
 — 5,00 C  
 — 12,00 C

● T<sub>si</sub> = -14,99 C  
 ● T<sub>si</sub> = -1,79 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

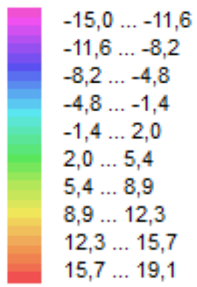
Prostředí	T <sub>w</sub> [C]	T <sub>s,min</sub> [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T <sub>,min</sub> [C]
1	-16.87	-14.99	1.000	ne	---	---
2	10.18	-1.79	0.367	ANO	21	53.6

**Vysvětlivky:**

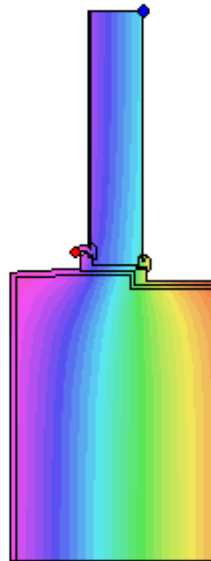
T<sub>w</sub> teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C  
 T<sub>s,min</sub> minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
 f,Rsi teplotní faktor podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 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 T<sub>e</sub> = -15.0 C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T<sub>,min</sub> 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 povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

**Teplotní pole [C]:**



- ◆ Tsi=-14,99 C
- ◆ Tsi=-1,79 C



**ODHAD CHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:**

Součet tepelných toků: 0.0000 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 239.9191 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.0001 - požadavek na přesnost je splněn.

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2017**

Název úlohy : DET.1/ OKNO Č.2  
Varianta  
Zpracovatel : Bc. Jakub Mazura  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 22.12.2022

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C  
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 3471  
Počet uzlových bodů: 1835

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

### Zadané materiály :

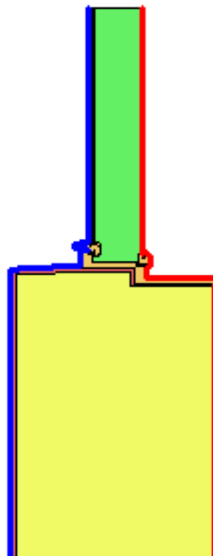
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY
1	Malta vápenná	0.870	0.870	9.000	9.000
2	Části rámu z tvrdého	0.180	0.180	200	200
3	Zdivo CP 1	0.800	0.800	8.500	8.500
4	Vzduch slabě větr.	1.902	7.1	0.057	0.011
5	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000
6	Vzduch nevětr.	0.080	0.042	0.418	1.000
7	Vzduch nevětr.	0.046	0.040	1.000	1.000
8	Těsnění ze silikonu	0.350	0.350	5000	5000
9	Vzduch nevětr.	0.064	0.046	0.637	1.000
10	Vzduch nevětr.	0.069	0.042	0.533	1.000
11	Vzduch nevětr.	0.034	0.033	1.000	1.000
12	Dutina mezi skly	0.019	0.019	0	0
13	Butylkaučukový tmel	0.240	0.240	0	0
14	Části rámu z hliníku	160.0	160.0	1000000	1000000
15	Silikagel	0.130	0.130	1000000	1000000
16	Vzduch nevětr.	0.029	0.030	1.000	1.000
17	Vzduch nevětr.	0.035	0.039	1.000	1.000
18	Vzduch nevětr.	0.027	0.028	1.000	1.000
19	Vzduch nevětr.	0.032	0.041	1.000	1.000
20	Vzduch nevětr.	0.028	0.028	1.000	1.000

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Geometrie detailu  
a zadané podmínky:**

Počet uzlů: 1835  
Počet prvků: 3471

Teplota	Odpor $R_s$
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,18
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



**Zadané okrajové podmínky :**

číslo	Teplota [C]	$R_s$ [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
2	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
3	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00

Poznámka:  $R_s$  je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

**VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :**

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:**

Prostředí	T [C]	$R_s$ [m2K/W]	R.H. [%]	$T_{s,min}$ [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	21.0	0.25	50	8.48	76.86440	2.13512
2	-15.0	0.04	84	-14.96	-76.86445	2.13512

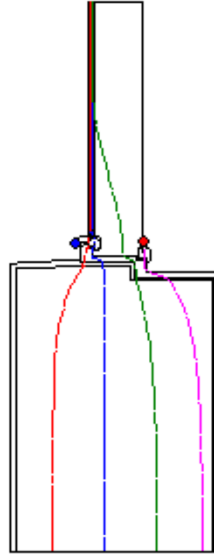
**Vysvětlivky:**

- T zadaná teplota v daném prostředí [C]
- $R_s$  zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
- R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
- $T_{s,min}$  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)

**Izotermy:**

— -8,00 C  
 — -1,00 C  
 — 6,00 C  
 — 12,00 C

● T<sub>si</sub>=8,48 C  
 ● T<sub>si</sub>=-14,96 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	T <sub>w</sub> [C]	T <sub>s,min</sub> [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T <sub>,min</sub> [C]
1	10.18	8.48	0.652	ANO	44	23.6
2	-16.87	-14.96	0.999	ne	---	---

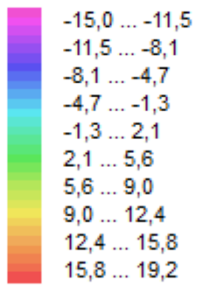
**Vysvětlivky:**

T<sub>w</sub> teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C  
 T<sub>s,min</sub> minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
 f,Rsi teplotní faktor podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 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 T<sub>e</sub> = -15.0 C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T<sub>,min</sub> minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

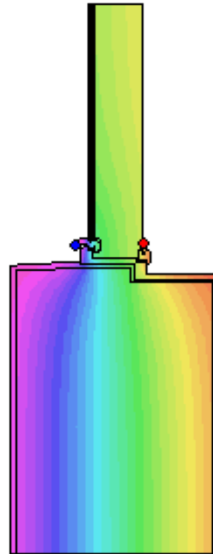
Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.



**Teplotní pole [C]:**



- ◆ Tsi=8,48 C
- ◆ Tsi=-14,96 C



**ODHAD CHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:**

Součet tepelných toků: -0.0000 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 153.7289 W/m  
Podíl: -0.0000  
Podíl je menší než 0.0001 - požadavek na přesnost je splněn.

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2017**

Název úlohy : DET.5\_1/ OKNO Č.3

Varianta

Zpracovatel : Bc. Jakub Mazura

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 22.12.2022

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 8931

Počet uzlových bodů: 4577

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY
1	Isover TF Profi	0.039	0.039	1.000	1.000
2	Omítka INT	0.770	0.770	12	12
3	Kompozit	0.190	0.190	0	0
4	Železobeton	1.430	1.430	23	23
5	Dřevo měkké (tok kol	0.180	0.180	157	157
6	Polyetylénová pěna	0.050	0.050	100	100
7	Omítka EXT	0.770	0.770	15	15
8	Části rámu z PVC	0.170	0.170	50000	50000
9	Těsnění ze silikonu	0.350	0.350	5000	5000
10	Vzduch nevětr.	0.032	0.035	1.000	1.000
11	Vzduch slabě větr.	0.436	0.247	0.190	0.406
12	Vzduch nevětr.	0.044	0.037	1.000	1.000
13	Vzduch nevětr.	0.031	0.035	1.000	1.000
14	Vzduch nevětr.	0.027	0.027	1.000	1.000
15	Vzduch nevětr.	0.029	0.033	1.000	1.000
16	Vzduch nevětr.	0.058	0.045	0.763	1.000
17	Vzduch nevětr.	0.045	0.040	1.000	1.000
18	Vzduch nevětr.	0.049	0.043	1.000	1.000
19	Vzduch nevětr.	0.027	0.026	1.000	1.000
20	Vzduch nevětr.	0.044	0.034	1.000	1.000
21	Vzduch nevětr.	0.047	0.039	1.000	1.000
22	Extrudovaný polystyr	0.034	0.034	100	100
23	Vzduch nevětr.	0.050	0.075	1.000	0.541
24	Vzduch nevětr.	0.047	0.064	1.000	0.639
25	Vzduch nevětr.	0.040	0.061	1.000	0.666
26	Vzduch nevětr.	0.038	0.056	1.000	0.771
27	Vzduch nevětr.	0.052	0.067	1.000	0.620

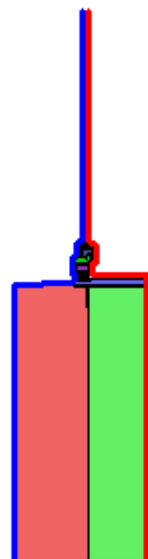
28	Vzduch nevětr.	0.048	0.074	1.000	0.545
29	Vzduch nevětr.	0.178	0.143	0.246	0.332
30	Části rámu z hliníku	160.0	160.0	1000000	1000000
31	Vzduch nevětr.	0.040	0.055	1.000	0.805
32	Vzduch nevětr.	0.044	0.058	1.000	0.772
33	Vzduch nevětr.	0.040	0.070	1.000	0.519
34	Vzduch nevětr.	0.044	0.065	1.000	0.619
35	Vzduch nevětr.	0.030	0.034	1.000	1.000
36	Vzduch nevětr.	0.033	0.035	1.000	1.000
37	Vzduch nevětr.	0.101	0.051	0.391	1.000
38	Vzduch nevětr.	0.042	0.040	1.000	1.000
39	Vzduch nevětr.	0.028	0.029	1.000	1.000
40	Vzduch nevětr.	0.041	0.039	1.000	1.000
41	Vzduch nevětr.	0.033	0.037	1.000	1.000
42	Vzduch nevětr.	0.046	0.039	1.000	1.000
43	Vzduch nevětr.	0.053	0.078	1.000	0.522
44	Vzduch nevětr.	0.044	0.038	1.000	1.000
45	Vzduch nevětr.	0.039	0.046	1.000	1.000
46	Vzduch nevětr.	0.035	0.044	1.000	1.000
47	Vzduch nevětr.	0.048	0.072	1.000	0.558
48	Vzduch nevětr.	0.043	0.051	1.000	1.000
49	Vzduch nevětr.	0.039	0.049	1.000	1.000
50	Vzduch nevětr.	0.040	0.068	1.000	0.538
51	Vzduch nevětr.	0.044	0.064	1.000	0.636
52	Vzduch nevětr.	0.152	0.116	0.284	0.413
53	Vzduch nevětr.	0.045	0.053	1.000	0.953
54	Vzduch nevětr.	0.034	0.039	1.000	1.000
55	Vzduch nevětr.	0.030	0.030	1.000	1.000
56	Vzduch nevětr.	0.035	0.037	1.000	1.000
57	Vzduch nevětr.	0.031	0.033	1.000	1.000
58	Vzduch nevětr.	0.030	0.031	1.000	1.000
59	Vzduch nevětr.	0.036	0.039	1.000	1.000
60	Vzduch nevětr.	0.050	0.049	1.000	1.000
61	Vzduch nevětr.	0.063	0.057	0.746	0.977
62	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000
63	Butylový tmel	0.240	0.240	1350	1350
64	Dutina mezi skly	0.022	0.022	0	0
65	Vzduch nevětr.	0.029	0.035	1.000	1.000
66	Distanční pásek	0.150	0.150	0	0
67	Vzduch nevětr.	0.035	0.045	1.000	1.000
68	Vzduch nevětr.	0.035	0.038	1.000	1.000
69	Silikagel	0.130	0.130	1000000	1000000

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

Geometrie detailu  
a zadané podmínky:

Počet uzlů: 4577  
Počet prvků: 8931

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,18
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky :

číslo	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
2	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
3	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

**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	21.0	0.25	50	6.78	44.56298	1.23786
2	-15.0	0.04	84	-14.98	-44.56295	1.23786

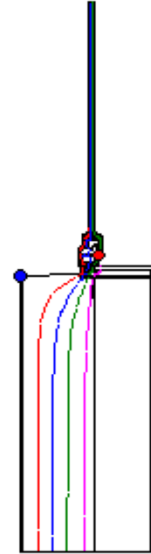
Vysvětlivky:

- 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)

**Izotermy:**

— -8,00 C  
 — -1,00 C  
 — 6,00 C  
 — 14,00 C

● Tsi=6,78 C  
 ● Tsi=-14,98 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

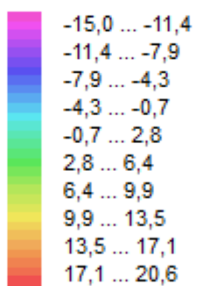
Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	10.18	6.78	0.605	ANO	39	26.6
2	-16.87	-14.98	0.999	ne	---	---

**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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 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 = -15.0 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 povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

**Teplotní pole [C]:**



- ◆ Tsi=6,78 C
- ◆ Tsi=-14,98 C



**ODHAD CHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:**

Součet tepelných toků: 0.0000 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 89.1259 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.0001 - požadavek na přesnost je splněn.

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2017**

Název úlohy : DET.5\_2/ OKNO Č.3

Varianta

Zpracovatel : Bc. Jakub Mazura

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 29.12.2022

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 11377

Počet uzlových bodů: 5804

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY
1	Polyuretanová pěna	0.040	0.040	60	60
2	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23
3	Extrudovaný polystyr	0.034	0.034	100	100
4	Omítka EXT	0.770	0.770	15	15
5	Isover TF Profi	0.039	0.039	0	0
6	Omítka INT	0.770	0.770	12	12
7	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000
8	Části rámu z PVC	0.170	0.170	50000	50000
9	Těsnění ze silikonu	0.350	0.350	5000	5000
10	Vzduch nevětr.	0.032	0.035	1.000	1.000
11	Vzduch slabě větr.	0.436	0.247	0.190	0.406
12	Vzduch nevětr.	0.044	0.037	1.000	1.000
13	Vzduch nevětr.	0.027	0.027	1.000	1.000
14	Vzduch nevětr.	0.029	0.033	1.000	1.000
15	Vzduch nevětr.	0.058	0.045	0.763	1.000
16	Vzduch nevětr.	0.045	0.040	1.000	1.000
17	Vzduch nevětr.	0.049	0.043	1.000	1.000
18	Vzduch nevětr.	0.027	0.026	1.000	1.000
19	Vzduch nevětr.	0.044	0.034	1.000	1.000
20	Vzduch nevětr.	0.047	0.039	1.000	1.000
21	Vzduch nevětr.	0.050	0.075	1.000	0.541
22	Vzduch nevětr.	0.047	0.064	1.000	0.639
23	Vzduch nevětr.	0.040	0.061	1.000	0.666
24	Vzduch nevětr.	0.038	0.056	1.000	0.770
25	Vzduch nevětr.	0.052	0.067	1.000	0.620
26	Vzduch nevětr.	0.048	0.074	1.000	0.545
27	Vzduch slabě větr.	0.356	0.285	0.246	0.332

28	Části rámu z hliníku	160.0	160.0	1000000	1000000
29	Vzduch nevětr.	0.040	0.055	1.000	0.803
30	Vzduch nevětr.	0.044	0.058	1.000	0.772
31	Vzduch nevětr.	0.040	0.070	1.000	0.519
32	Vzduch nevětr.	0.044	0.065	1.000	0.619
33	Vzduch nevětr.	0.101	0.051	0.391	1.000
34	Vzduch nevětr.	0.042	0.040	1.000	1.000
35	Vzduch nevětr.	0.028	0.029	1.000	1.000
36	Vzduch nevětr.	0.041	0.039	1.000	1.000
37	Vzduch nevětr.	0.033	0.037	1.000	1.000
38	Vzduch nevětr.	0.053	0.078	1.000	0.522
39	Vzduch nevětr.	0.039	0.046	1.000	1.000
40	Vzduch nevětr.	0.035	0.044	1.000	1.000
41	Vzduch nevětr.	0.048	0.073	1.000	0.555
42	Vzduch nevětr.	0.043	0.051	1.000	1.000
43	Vzduch nevětr.	0.039	0.049	1.000	1.000
44	Vzduch nevětr.	0.040	0.068	1.000	0.538
45	Vzduch nevětr.	0.044	0.064	1.000	0.636
46	Vzduch slabě větr.	0.305	0.232	0.284	0.413
47	Vzduch nevětr.	0.045	0.053	1.000	0.951
48	Vzduch nevětr.	0.034	0.039	1.000	1.000
49	Vzduch nevětr.	0.030	0.034	1.000	1.000
50	Vzduch nevětr.	0.030	0.031	1.000	1.000
51	Vzduch nevětr.	0.035	0.038	1.000	1.000
52	Vzduch nevětr.	0.031	0.033	1.000	1.000
53	Vzduch nevětr.	0.031	0.035	1.000	1.000
54	Vzduch nevětr.	0.036	0.039	1.000	1.000
55	Vzduch nevětr.	0.044	0.038	1.000	1.000
56	Vzduch nevětr.	0.046	0.039	1.000	1.000
57	Vzduch nevětr.	0.050	0.049	1.000	1.000
58	Vzduch nevětr.	0.063	0.057	0.748	0.979
59	Butylkaučukový tmel	0.240	0.240	0	0
60	Dutina mezi skly	0.022	0.022	0	0
61	Vzduch nevětr.	0.029	0.035	1.000	1.000
62	Vzduch nevětr.	0.035	0.045	1.000	1.000
63	Distanční pásek	0.150	0.150	0	0
64	Silikagel	0.130	0.130	1000000	1000000
65	Polyuretanová pěna	0.050	0.050	60	60
66	Dřevo měkké (tok kol	0.180	0.180	157	157

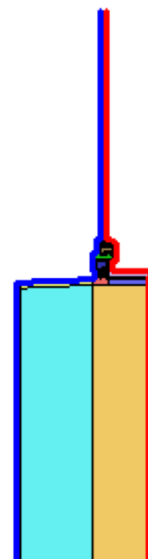
Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.



Geometrie detailu  
a zadané podmínky:

Počet uzlů: 5804  
Počet prvků: 11377

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,18
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky :

číslo	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
2	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

**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	-15.0	0.04	84	-14.99	-46.14189	1.28172
2	21.0	0.25	50	6.45	46.14189	1.28172

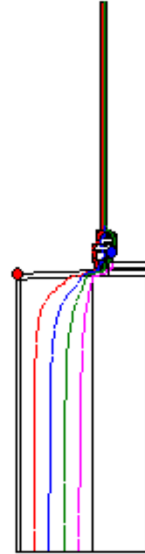
Vysvětlivky:

- 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)

**Izotermy:**

- -8,00 C
- -1,00 C
- 6,00 C
- 13,00 C

- T<sub>si</sub>=-14,99 C
- T<sub>si</sub>=6,45 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

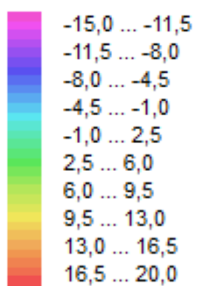
Prostředí	T <sub>w</sub> [C]	T <sub>s,min</sub> [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T <sub>,min</sub> [C]
1	-16.87	-14.99	1.000	ne	---	---
2	10.18	6.45	0.596	ANO	38	27.3

**Vysvětlivky:**

- T<sub>w</sub> teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
- T<sub>s,min</sub> minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
- f,Rsi teplotní faktor podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 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 T<sub>e</sub> = -15.0 C]
- KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
- RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
- T<sub>,min</sub> 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 povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

**Teplotní pole [C]:**



◆ Tsi=-14,99 C

◆ Tsi=6,45 C



**ODHAD CHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:**

Součet tepelných toků: 0.0000 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 92.2838 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.0001 - požadavek na přesnost je splněn.

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2017**

Název úlohy : DET.5\_3/ OKNO Č.3

Varianta

Zpracovatel : Bc. Jakub Mazura

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 29.12.2022

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 8850

Počet uzlových bodů: 4536

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY
1	Železobeton	1.430	1.430	23	23
2	Isover TF Profi	0.039	0.039	1.000	1.000
3	Omítka EXT	0.770	0.770	15	15
4	Omítka INT	0.770	0.770	12	12
5	Dřevo měkké (tok kol	0.180	0.180	157	157
6	Polyuretanová pěna	0.050	0.050	60	60
7	Vzduch nevětr.	0.027	0.027	1.000	1.000
8	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000
9	Části rámu z PVC	0.170	0.170	50000	50000
10	Těsnění ze silikonu	0.350	0.350	5000	5000
11	Vzduch nevětr.	0.032	0.035	1.000	1.000
12	Vzduch slabě větr.	0.436	0.247	0.190	0.406
13	Vzduch nevětr.	0.044	0.037	1.000	1.000
14	Vzduch nevětr.	0.029	0.033	1.000	1.000
15	Vzduch nevětr.	0.058	0.045	0.763	1.000
16	Dutina mezi skly	0.022	0.022	0	0
17	Vzduch nevětr.	0.045	0.040	1.000	1.000
18	Vzduch nevětr.	0.049	0.043	1.000	1.000
19	Vzduch nevětr.	0.027	0.026	1.000	1.000
20	Vzduch nevětr.	0.031	0.035	1.000	1.000
21	Vzduch nevětr.	0.044	0.034	1.000	1.000
22	Vzduch nevětr.	0.047	0.039	1.000	1.000
23	Extrudovaný polystyr	0.034	0.034	100	100
24	Vzduch nevětr.	0.050	0.075	1.000	0.541
25	Vzduch nevětr.	0.047	0.064	1.000	0.639
26	Vzduch nevětr.	0.040	0.061	1.000	0.666
27	Vzduch nevětr.	0.038	0.056	1.000	0.771

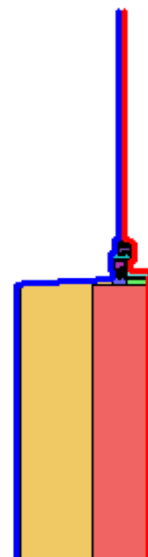
28	Vzduch nevětr.	0.052	0.067	1.000	0.620
29	Vzduch nevětr.	0.048	0.074	1.000	0.545
30	Vzduch nevětr.	0.178	0.143	0.246	0.332
31	Části rámu z hliníku	160.0	160.0	1000000	1000000
32	Vzduch nevětr.	0.040	0.055	1.000	0.805
33	Vzduch nevětr.	0.044	0.058	1.000	0.772
34	Vzduch nevětr.	0.040	0.070	1.000	0.519
35	Vzduch nevětr.	0.044	0.065	1.000	0.619
36	Vzduch nevětr.	0.030	0.034	1.000	1.000
37	Vzduch nevětr.	0.033	0.035	1.000	1.000
38	Vzduch nevětr.	0.101	0.051	0.391	1.000
39	Vzduch nevětr.	0.042	0.040	1.000	1.000
40	Vzduch nevětr.	0.028	0.029	1.000	1.000
41	Vzduch nevětr.	0.041	0.039	1.000	1.000
42	Vzduch nevětr.	0.033	0.037	1.000	1.000
43	Vzduch nevětr.	0.046	0.039	1.000	1.000
44	Vzduch nevětr.	0.053	0.078	1.000	0.522
45	Vzduch nevětr.	0.044	0.038	1.000	1.000
46	Vzduch nevětr.	0.039	0.046	1.000	1.000
47	Vzduch nevětr.	0.035	0.044	1.000	1.000
48	Vzduch nevětr.	0.048	0.072	1.000	0.558
49	Vzduch nevětr.	0.043	0.051	1.000	1.000
50	Vzduch nevětr.	0.039	0.049	1.000	1.000
51	Vzduch nevětr.	0.040	0.068	1.000	0.538
52	Vzduch nevětr.	0.044	0.064	1.000	0.636
53	Vzduch nevětr.	0.152	0.116	0.284	0.413
54	Vzduch nevětr.	0.045	0.053	1.000	0.953
55	Vzduch nevětr.	0.034	0.039	1.000	1.000
56	Vzduch nevětr.	0.030	0.030	1.000	1.000
57	Vzduch nevětr.	0.035	0.037	1.000	1.000
58	Vzduch nevětr.	0.031	0.033	1.000	1.000
59	Vzduch nevětr.	0.030	0.031	1.000	1.000
60	Vzduch nevětr.	0.036	0.039	1.000	1.000
61	Vzduch nevětr.	0.050	0.049	1.000	1.000
62	Vzduch nevětr.	0.063	0.057	0.746	0.977
63	Butylkaučukový tmel	0.240	0.240	0	0
64	Vzduch nevětr.	0.029	0.035	1.000	1.000
65	Distanční pásek	0.150	0.150	0	0
66	Vzduch nevětr.	0.035	0.045	1.000	1.000
67	Vzduch nevětr.	0.035	0.038	1.000	1.000
68	Silikagel	0.130	0.130	1000000	1000000

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

Geometrie detailu  
a zadané podmínky:

Počet uzlů: 4538  
Počet prvků: 8850

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,18
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky :

číslo	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
2	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

### 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	-15.0	0.04	84	-14.99	-48.96010	1.36000
2	21.0	0.25	50	6.83	48.96030	1.36001

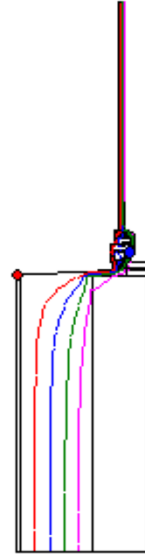
Vysvětlivky:

- 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)

**Izotermy:**

— -8,00 C  
 — -1,00 C  
 — 6,00 C  
 — 12,00 C

● T<sub>si</sub> = -14,99 C  
 ● T<sub>si</sub> = 6,83 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

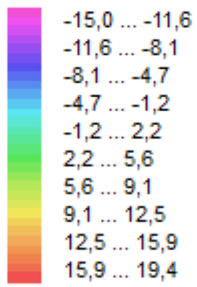
Prostředí	T <sub>w</sub> [C]	T <sub>s,min</sub> [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T <sub>,min</sub> [C]
1	-16.87	-14.99	1.000	ne	---	---
2	10.18	6.83	0.606	ANO	39	26.5

**Vysvětlivky:**

T<sub>w</sub> teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C  
 T<sub>s,min</sub> minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
 f,Rsi teplotní faktor podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 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 T<sub>e</sub> = -15.0 C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T<sub>,min</sub> 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 povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

**Teplotní pole [C]:**



- ◆ Tsi=-14,99 C
- ◆ Tsi=6,83 C



**ODHAD CHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:**

Součet tepelných toků: 0.0002 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 97.9204 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.0001 - požadavek na přesnost je splněn.



# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2017**

Název úlohy : DET.5\_1/ OKNO Č.4

Varianta

Zpracovatel : Bc. Jakub Mazura

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 22.12.2022

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 3173

Počet uzlových bodů: 1685

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY
1	dutina1	0.025	0.025	0	0
2	Korek lisovaný	0.058	0.058	8.000	8.000
3	Části ráků z měkkého	0.110	0.490	50	4.500
4	Vzduch slabě větr.	0.184	0.220	0.510	0.401
5	Vzduch slabě větr.	0.285	0.147	0.286	0.729
6	Těsnění z butylu	0.240	0.240	0	0
7	Swisspacer	0.140	0.140	0	0
8	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000
9	Butylový tmel	0.240	0.240	1350	1350
10	Těsnění ze silikonu	0.350	0.350	5000	5000
11	Vzduch nevětr.	0.031	0.033	1.000	1.000
12	Vzduch nevětr.	0.029	0.032	1.000	1.000
13	Ocel uhlíková	50.0	50.0	1000000	1000000
14	Vzduch nevětr.	0.059	0.055	0.838	1.000
15	Vzduch nevětr.	0.030	0.032	1.000	1.000
16	Vzduch nevětr.	0.027	0.032	1.000	1.000
17	Vzduch nevětr.	0.030	0.034	1.000	1.000
18	Dřevo měkké (tok kol	0.180	0.490	157	4.500
19	Polyuretanová pěna	0.040	0.040	60	60
20	Polyuretanová pěna	0.050	0.050	60	60
21	weber.dur štuk IN vn	0.770	0.770	12	12
22	Kompozit	0.190	0.190	0	0
23	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23
24	Isover TF Profi	0.039	0.039	1.000	1.000
25	Vzduch nevětr.	0.029	0.029	1.000	1.000
26	weber.dur štuk EX vn	0.770	0.770	15	15
27	Thermwood	0.117	0.490	0	0

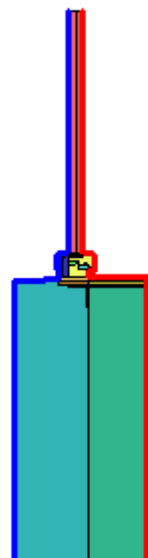
28	Vzduch nevětr.	0.036	0.037	1.000	1.000
29	Sklolaminát	0.231	0.231	0	0
30	Vzduch nevětr.	0.028	0.026	1.000	1.000
31	Vzduch nevětr.	0.031	0.029	1.000	1.000

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Geometrie detailu a zadané podmínky:

Počet uzlů: 1685  
Počet prvků: 3173

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



#### Zadané okrajové podmínky :

číslo	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
2	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

#### 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	-15.0	0.04	84	-15.00	-27.88265	0.77452
2	21.0	0.25	50	12.00	27.88266	0.77452

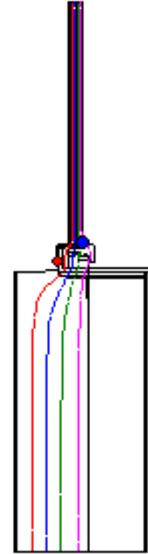
#### Vysvětlivky:

- 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)

**Izotermy:**

— -8,00 C  
 — -1,00 C  
 — 6,00 C  
 — 14,00 C

● T<sub>si</sub>=-15,00 C  
 ● T<sub>si</sub>=12,00 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

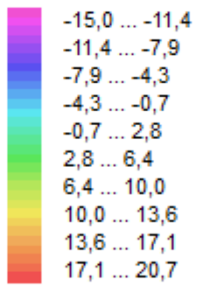
Prostředí	T <sub>w</sub> [C]	T <sub>s,min</sub> [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T <sub>,min</sub> [C]
1	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---
2	10.18	12.00	0.750	ne	---	---

**Vysvětlivky:**

T<sub>w</sub> teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C  
 T<sub>s,min</sub> minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
 f,Rsi teplotní faktor podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 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 T<sub>e</sub> = -15.0 C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T<sub>,min</sub> 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 povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

**Teplotní pole [C]:**



- ◆ Tsi=-15,00 C
- ◆ Tsi=12,00 C



**ODHAD CHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:**

Součet tepelných toků: 0.0000 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 55.7653 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.0001 - požadavek na přesnost je splněn.

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2017**

Název úlohy : DET.5\_2/ OKNO Č.4

Varianta

Zpracovatel : Bc. Jakub Mazura

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 22.12.2022

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 2841

Počet uzlových bodů: 1515

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY
1	Isover TF Profi	0.039	0.039	1.000	1.000
2	dutina 1	0.025	0.025	0	0
3	Korek lisovaný	0.058	0.058	8.000	8.000
4	Thermwood	0.117	0.490	0	0
5	Dřevo měkké (tok kol	0.110	0.490	157	4.500
6	Vzduch nevětr.	0.036	0.037	1.000	1.000
7	Sklolaminát	0.231	0.231	0	0
8	mezera v rámu 1	0.299	0.129	0.250	0.833
9	Těsnění z butylu	0.240	0.240	0	0
10	mezera v rámu 2	0.319	0.138	0.250	0.833
11	Swisspacer	0.140	0.140	0	0
12	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000
13	Těsnění ze silikonu	0.350	0.350	5000	5000
14	Vzduch nevětr.	0.031	0.033	1.000	1.000
15	Vzduch nevětr.	0.029	0.032	1.000	1.000
16	Ocel uhlíková	50.0	50.0	1000000	1000000
17	Vzduch nevětr.	0.059	0.055	0.838	1.000
18	Vzduch nevětr.	0.030	0.032	1.000	1.000
19	Vzduch nevětr.	0.028	0.027	1.000	1.000
20	Vzduch nevětr.	0.031	0.029	1.000	1.000
21	Vzduch nevětr.	0.030	0.029	1.000	1.000
22	Vzduch nevětr.	0.030	0.034	1.000	1.000
23	Vzduch nevětr.	0.027	0.032	1.000	1.000
24	Dřevo měkké (tok kol	0.180	0.490	157	4.500
25	Polyuretanová pěna	0.040	0.040	60	60
26	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23
27	weber.dur štuk IN vn	0.770	0.770	12	12

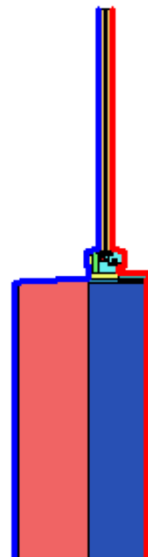
28	Polyuretanová pěna	0.050	0.050	60	60
29	weber.dur štuk EX vn	0.770	0.770	15	15

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Geometrie detailu a zadané podmínky:

Počet uzlů: 1515  
Počet prvků: 2841

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,18
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



#### Zadané okrajové podmínky :

číslo	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
2	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

#### 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	-15.0	0.04	84	-15.00	-30.91820	0.85884
2	21.0	0.25	50	11.97	30.91826	0.85884

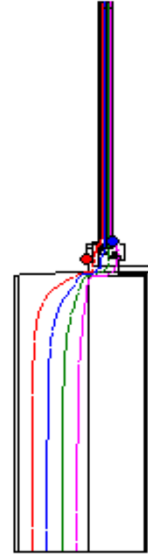
#### Vysvětlivky:

- 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]
- Propust. L (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný) 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)

**Izotermy:**

— -8,00 C  
 — -1,00 C  
 — 6,00 C  
 — 13,00 C

● T<sub>si</sub>=-15,00 C  
 ● T<sub>si</sub>=11,97 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

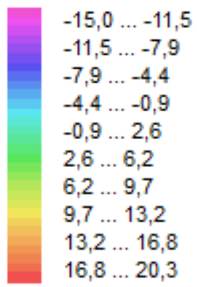
Prostředí	T <sub>w</sub> [C]	T <sub>s,min</sub> [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T <sub>,min</sub> [C]
1	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---
2	10.18	11.97	0.749	ne	---	---

**Vysvětlivky:**

T<sub>w</sub> teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C  
 T<sub>s,min</sub> minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
 f,Rsi teplotní faktor podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 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 T<sub>e</sub> = -15.0 C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T<sub>,min</sub> 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 povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

**Teplotní pole [C]:**



- ◆ Tsi=-15,00 C
- ◆ Tsi=11,97 C



**ODHAD CHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:**

Součet tepelných toků: 0.0001 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 61.8365 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.0001 - požadavek na přesnost je splněn.



# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2017**

Název úlohy : DET.5\_3/ OKNO Č.4

Varianta

Zpracovatel : Bc. Jakub Mazura

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 22.12.2022

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 3118

Počet uzlových bodů: 1657

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY
1	Isover TF Profi	0.038	0.039	1.000	1.000
2	dutina1	0.025	0.025	0	0
3	Korek lisovaný	0.058	0.058	8.000	8.000
4	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23
5	Thermwood	0.117	0.490	0	0
6	Části rámu z měkkého	0.110	0.490	50	4.500
7	Vzduch nevětr.	0.036	0.037	1.000	1.000
8	Sklolaminát	0.231	0.231	0	0
9	Těsnění z butylu	0.240	0.240	0	0
10	Vzduch slabě větr.	0.184	0.220	0.510	0.401
11	Vzduch slabě větr.	0.285	0.147	0.286	0.729
12	Swisspacer	0.140	0.140	0	0
13	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000
14	Butylový tmel	0.240	0.240	1350	1350
15	Těsnění ze silikonu	0.350	0.350	5000	5000
16	Vzduch nevětr.	0.031	0.033	1.000	1.000
17	Vzduch nevětr.	0.029	0.032	1.000	1.000
18	Ocel uhlíková	50.0	50.0	1000000	1000000
19	Vzduch nevětr.	0.059	0.055	0.838	1.000
20	Vzduch nevětr.	0.030	0.032	1.000	1.000
21	Vzduch nevětr.	0.028	0.026	1.000	1.000
22	Vzduch nevětr.	0.031	0.029	1.000	1.000
23	Vzduch nevětr.	0.029	0.029	1.000	1.000
24	Vzduch nevětr.	0.027	0.032	1.000	1.000
25	Vzduch nevětr.	0.030	0.034	1.000	1.000
26	Dřevo měkké (tok rov	0.410	0.180	4.500	157
27	Polyuretanová pěna	0.050	0.040	60	60

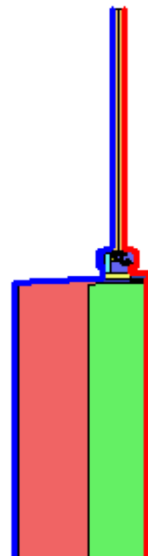
28	weber.dur štuk IN vn	0.770	0.770	12	12
29	Polyuretanová pěna	0.050	0.050	60	60
30	weber.dur štuk EX vn	0.770	0.770	15	15

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Geometrie detailu  
a zadané podmínky:**

Počet uzlů: 1657  
Počet prvků: 3118

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
< 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



**Zadané okrajové podmínky :**

číslo	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
2	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

**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	-15.0	0.04	84	-15.00	-32.61307	0.90592
2	21.0	0.25	50	12.14	32.61314	0.90592

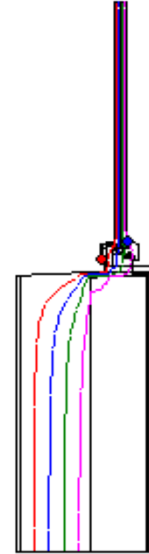
**Vysvětlivky:**

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)

**Izotermy:**

— -8,00 C  
 — -1,00 C  
 — 6,00 C  
 — 13,00 C

● T<sub>si</sub>=-15,00 C  
 ● T<sub>si</sub>=12,14 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

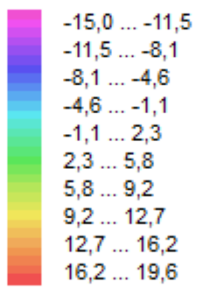
Prostředí	T <sub>w</sub> [C]	T <sub>s,min</sub> [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T <sub>,min</sub> [C]
1	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---
2	10.18	12.14	0.754	ne	---	---

**Vysvětlivky:**

T<sub>w</sub> teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C  
 T<sub>s,min</sub> minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
 f,Rsi teplotní faktor podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 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 T<sub>e</sub> = -15.0 C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T<sub>,min</sub> 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 povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

**Teplotní pole [C]:**



- ◆ Tsi=-15,00 C
- ◆ Tsi=12,14 C



**ODHAD CHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:**

Součet tepelných toků: 0.0001 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 65.2262 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.0001 - požadavek na přesnost je splněn.