

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Žebrová deska**  
Varianta : 2  
Zpracovatel : Otto Jarolímek  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 27. 12. 2018

## 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 svislých os: 43  
Počet vodorovných os: 48  
Počet prvků: 3948  
Počet uzlových bodů: 2064

**Souřadnice os sítě - osa x [m] :**

0.00000	0.10000	0.20000	0.30000	0.40000	0.49950	0.59900	0.69850	0.79800	0.89800
0.94800	0.97300	0.98550	0.99175	0.99488	0.99800	1.00000	1.00219	1.00438	1.00875
1.01750	1.03500	1.07000	1.10500	1.14000	1.16000	1.19625	1.23250	1.30500	1.37750
1.45000	1.52250	1.59500	1.66750	1.74000	1.84000	1.94000	2.04000	2.14000	2.21500
2.29000	2.36500	2.44000							

**Souřadnice os sítě - osa y [m] :**

0.00000	0.05625	0.11250	0.16875	0.22500	0.28125	0.33750	0.39375	0.45000	0.50000
0.57500	0.65000	0.72500	0.80000	0.85000	0.90000	0.97000	1.04000	1.10000	1.15000
1.17500	1.18750	1.19375	1.19688	1.20000	1.20200	1.20450	1.20700	1.21200	1.22200
1.24200	1.26700	1.29200	1.31800	1.34400	1.39600	1.44800	1.50000	1.55000	1.60000
1.66250	1.72500	1.78750	1.85000	1.91250	1.97500	2.03750	2.10000		

**Zadané materiály :**

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	5	17	16	25
2	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	1	5	18	25
3	Isover EPS Sokl	0.035	0.035	50	50	1	5	16	18
4	BASF Styrodur 4	0.035	0.035	115	115	1	39	14	16
5	Isover EPS Sokl	0.035	0.035	50	50	17	25	16	38
6	Isover EPS Sokl	0.035	0.035	50	50	25	35	16	18
7	Jíl a jemný pís	1.500	1.500	50	50	35	39	16	19
8	Jíl a jemný pís	1.500	1.500	50	50	25	35	18	19
9	Štěrkopísek	2.000	2.000	50	50	1	39	10	14
10	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	39	1	10
11	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	39	43	1	19
12	Isover EPS 100	0.037	0.037	50	50	17	26	38	48
13	Alkorplan 35 17	0.160	0.160	20000	20000	1	17	25	26
14	Alkorplan 35 17	0.160	0.160	20000	20000	16	17	26	40

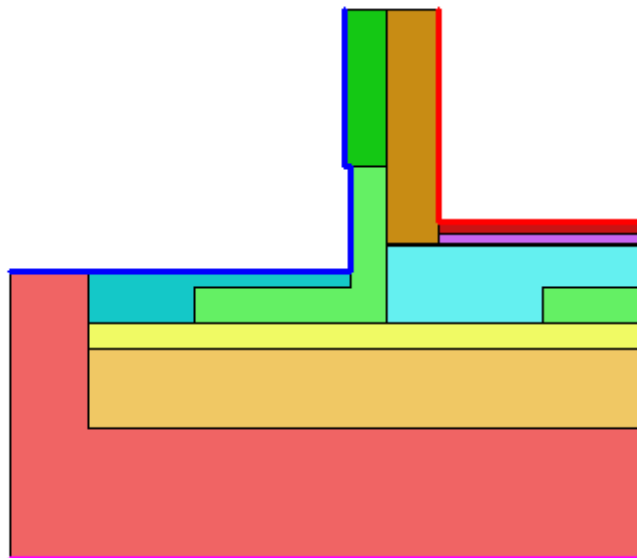
15	Baumit lep. stě	0.800	0.800	50	50	16	17	40	48
16	Ytong Statik	0.140	0.140	5.000	5.000	9	16	26	48
17	Isover EPS Rigi	0.044	0.044	30	30	1	9	26	31
18	weber.bat 30 MP	1.380	1.380	40	40	1	9	31	33

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K); Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymežující zadanou oblast.

#### Geometrie detailu a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 43  
Počet horizont. os: 48  
Počet prvků: 3948

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



#### Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	417	432	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
2	33	417	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
3	1171	2035	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	1171	1190	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	1190	1238	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	1238	1248	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	1	2017	1.00	0.04	84.0	0.55	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	18.08	10.49392	---
2	-15.0	0.04	84	-14.98	-15.72004	---
3	1.0	0.04	84	0.75	5.22598	---

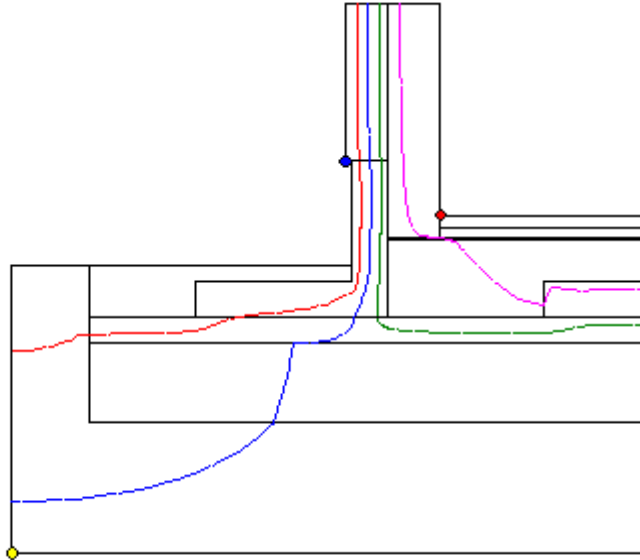
#### Vysvětlivky:

- 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

● Tsi=18,08 C  
 ● Tsi=-14,98 C  
 ● Tsi=0,75 C

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

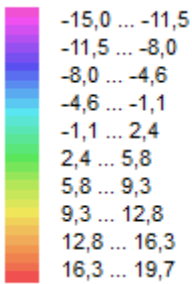
Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	10.18	18.08	0.919	ne	---	---
2	-16.87	-14.98	???	ne	---	---
3	-1.23	0.75	0.985	ne	---	---

**Vysvětlivky:**

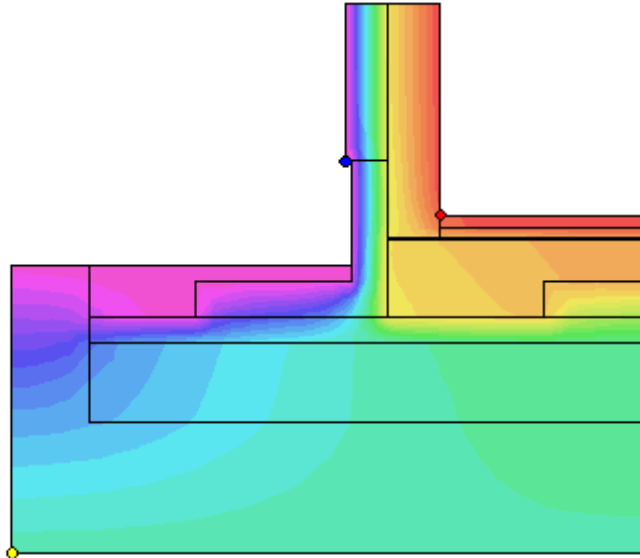
Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C  
 Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
 f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 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=18,08 C
- ◆ Tsi=-14,98 C
- ◆ Tsi=0,75 C



### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

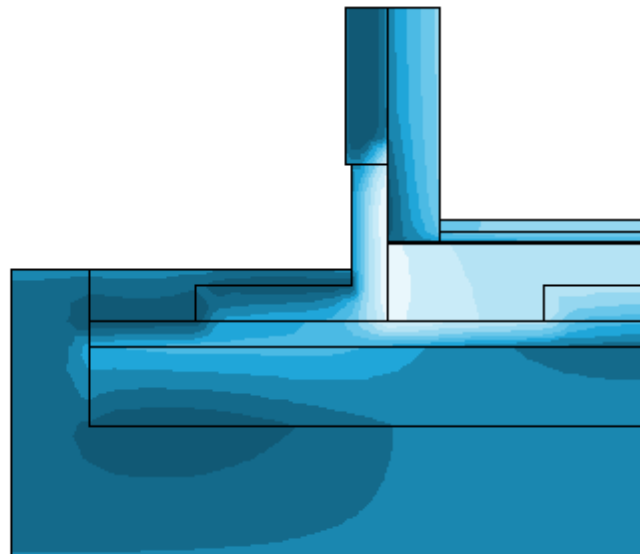
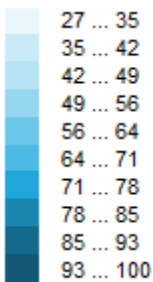
Součet tepelných toků: -0.0001 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 31.4399 W/m  
Podíl: -0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 1.9E-0008 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 7.5E-0009 kg/m,s.  
Množství kondenzující vodní páry: 1.1E-0008 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

### Rel. vlhkost [%]:



Oblast kondenzace  
vodní páry v detailu

