



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

**PŘÍSTAVBA PENZIONU SEBRANICE**

EXTENSIONS OF THE PENSION SEBRANICE

**D.1.4.06 – PŘÍLOHA 5 – DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT  
A ČÁSTEČNÝCH VODNÍCH TLAKŮ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. David Ludvík**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**prof. Ing. MILOSLAV NOVOTNÝ, CSc.**

**BRNO 2021**

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017

Název úlohy : **Detail spodní stavby**

Varianta

Zpracovatel : Bc. David Ludvík

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 28.12.2020

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 29

Počet vodorovných os: 35

Počet prvků: 1904

Počet uzlových bodů: 1015

### Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.20103	0.30154	0.35179	0.37692	0.40205	0.40355	0.40555	0.42550	0.44545
0.48536	0.52526	0.54521	0.55518	0.56017	0.56516	0.56555	0.56755	0.60505	0.64255
0.71755	0.86755	0.88255	0.89255	0.96755	1.11755	1.26755	1.41755	1.56755	

### Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.00028	0.00415	0.00803	0.01577	0.03126	0.06225	0.12421	0.24814	0.37207
0.43404	0.46502	0.49600	0.50000	0.50028	0.50256	0.50483	0.50939	0.51850	0.53671
0.57314	0.60957	0.64600	0.65000	0.66000	0.79000	0.80028	0.84000	0.84500	0.85500
0.95563	1.05625	1.25750	1.45875	1.66000					

### Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	16	29	13	23
2	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	30000	30000	18	29	23	24
3	Cemix 017 - SUP	0.235	0.235	20	20	18	22	24	25
4	Heluz Family 30	0.088	0.088	10	10	18	22	25	35
5	Ztracené bedněn	1.740	1.740	32	32	18	25	1	14
6	Omítka vápenoce	0.990	0.990	19	19	22	23	30	35
7	Baumit lep. stě	0.800	0.800	50	50	17	18	2	35
8	Isover EPS Grey	0.032	0.032	50	50	8	17	27	35
9	Isover EPS Peri	0.034	0.034	70	70	8	17	2	27
10	Baumit lep. stě	0.800	0.800	50	50	7	8	2	35
11	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	25	29	1	14
12	Baumit silikono	0.700	0.700	70	70	6	7	2	35
13	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	6	2	15
14	Miralon	0.039	0.039	30	30	22	24	26	30
15	Isover EPS Grey	0.032	0.032	50	50	22	29	24	26
16	weber.bat 25 MP	1.380	1.380	40	40	24	29	26	28
17	Flexibilní lepi	0.570	0.570	20	20	24	29	28	29

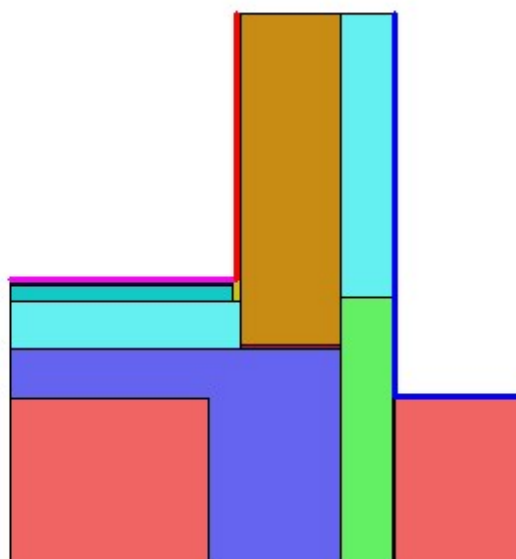
18	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	24	29	29	30
----	-----------------	-------	-------	-----	-----	----	----	----	----

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 vymezující zadanou oblast.

Geometrie detailu  
a zadané podmínky:

Počet vertikal. os: 29  
Počet horizont. os: 35  
Počet prvků: 1904

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	190	210	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	15	190	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	800	1010	20.60	0.00	50.0	1.21	10.00
4	800	805	20.60	0.25	50.0	1.21	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	-14.87	-6.62632	0.18613
2	20.6	0.00	50	20.60	3.58772	0.10078
3	20.6	0.25	50	19.56	3.04605	0.08556

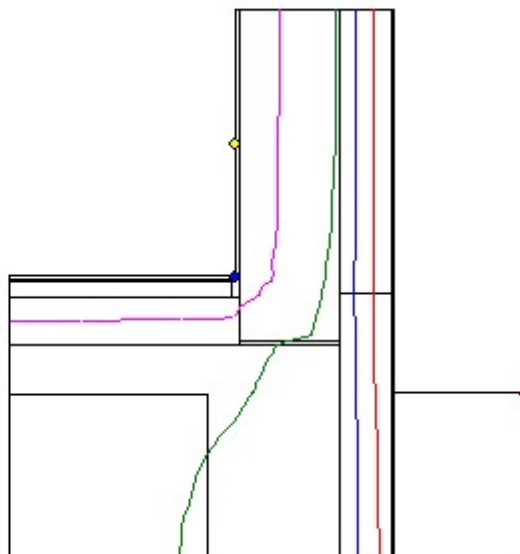
Vysvětlivky:

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=-14,87 C  
● Tsi=20,60 C  
● Tsi=19,56 C



#### NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-14.87	0.996	ne	---	---
2	9.81	20.60	1.000	ne	---	---
3	9.81	19.56	0.971	ne	---	---

#### Vysvětlivky:

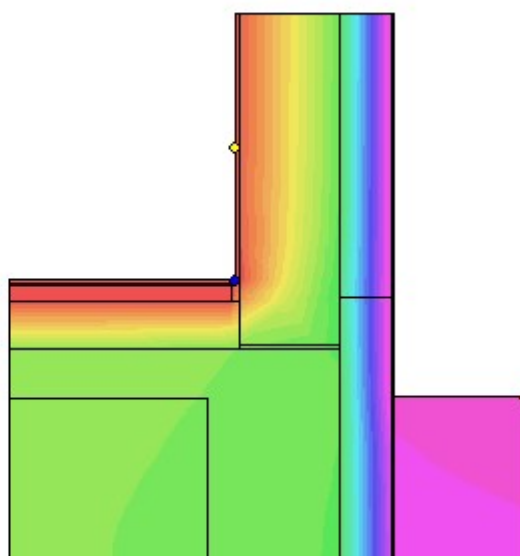
Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C  
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 20.6 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]:

-14,9 ... -11,3  
-11,3 ... -7,8  
-7,8 ... -4,2  
-4,2 ... -0,7  
-0,7 ... 2,9  
2,9 ... 6,4  
6,4 ... 10,0  
10,0 ... 13,5  
13,5 ... 17,1  
17,1 ... 20,6

● Tsi=-14,87 C  
● Tsi=20,60 C  
● Tsi=19,56 C



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

Součet tepelných toků:	0.0075 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	13.2601 W/m
Podíl:	0.0006

Podíl je větší než 0.0001 - požadavek na přesnost není splněn.

**Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software**