

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Detail ostění - ŽB 3**

Varianta DOŽ 3

Zpracovatel : Pavel Kasal

Zakázka : BAPC

Datum : 22.04.2017

## 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: 172

Počet vodorovných os: 187

Počet prvků: 63612

Počet uzlových bodů: 32164

**Souřadnice os sítě - osa x [m] :**

0.00000	0.00805	0.01609	0.02414	0.03219	0.04023	0.04828	0.05633	0.06438	0.07242
0.08047	0.08852	0.09656	0.10461	0.11266	0.12070	0.12875	0.13680	0.14484	0.15289
0.16094	0.16898	0.17703	0.18508	0.19313	0.20117	0.20922	0.21727	0.22531	0.23336
0.24141	0.24945	0.25750	0.27141	0.28531	0.29922	0.31313	0.32703	0.34094	0.35484
0.36875	0.38266	0.39656	0.41047	0.42438	0.43828	0.45219	0.46609	0.48000	0.48875
0.49750	0.50625	0.51063	0.51281	0.51500	0.51600	0.51775	0.51950	0.52300	0.52650
0.52825	0.53000	0.53100	0.53240	0.53300	0.53400	0.53500	0.53700	0.53910	0.54090
0.54290	0.54610	0.54770	0.54930	0.55000	0.55100	0.55300	0.55400	0.55500	0.55700
0.55900	0.56100	0.56200	0.56300	0.56370	0.56470	0.56570	0.56770	0.56890	0.56965
0.57003	0.57040	0.57065	0.57078	0.57090	0.57100	0.57110	0.57130	0.57150	0.57170
0.57190	0.57200	0.57213	0.57225	0.57250	0.57300	0.57400	0.57500	0.57600	0.57680
0.57820	0.57960	0.58150	0.58250	0.58405	0.58560	0.58715	0.58870	0.58955	0.59040
0.59100	0.59205	0.59310	0.59410	0.59550	0.59610	0.59755	0.59900	0.60010	0.60250
0.60460	0.60793	0.61125	0.61458	0.61624	0.61790	0.61890	0.61990	0.62050	0.62120
0.62190	0.62260	0.62400	0.62700	0.62880	0.63200	0.63400	0.63490	0.63580	0.63640
0.63710	0.63840	0.63940	0.64090	0.64165	0.64240	0.64300	0.64340	0.64393	0.64445
0.64550	0.64725	0.64900	0.65060	0.65260	0.65450	0.65684	0.65919	0.66388	0.67325
0.68263	0.69200								

**Souřadnice os sítě - osa y [m] :**

0.00000	0.00750	0.01500	0.02256	0.03013	0.03769	0.04525	0.05281	0.06038	0.06794
0.07550	0.08231	0.08912	0.09594	0.10275	0.10956	0.11638	0.12319	0.12659	0.12830
0.13000	0.13075	0.13150	0.13190	0.13230	0.13250	0.13260	0.13281	0.13303	0.13345
0.13430	0.13630	0.13810	0.13880	0.14020	0.14090	0.14160	0.14200	0.14270	0.14340
0.14450	0.14550	0.14800	0.15000	0.15100	0.15180	0.15220	0.15260	0.15280	0.15310
0.15340	0.15415	0.15490	0.15660	0.15830	0.15900	0.15970	0.16020	0.16050	0.16095
0.16140	0.16200	0.16250	0.16300	0.16340	0.16355	0.16370	0.16380	0.16395	0.16410
0.16440	0.16490	0.16540	0.16640	0.16740	0.16780	0.16880	0.17010	0.17110	0.17215
0.17320	0.17370	0.17420	0.17440	0.17478	0.17516	0.17593	0.17745	0.18050	0.18250
0.18350	0.18400	0.18450	0.18480	0.18550	0.18580	0.18665	0.18750	0.18875	0.18938
0.19000	0.19040	0.19120	0.19180	0.19250	0.19300	0.19375	0.19450	0.19500	0.19530
0.19600	0.19650	0.19670	0.19700	0.19755	0.19810	0.19850	0.19935	0.20020	0.20060
0.20125	0.20190	0.20270	0.20330	0.20365	0.20383	0.20400	0.20410	0.20428	0.20445
0.20480	0.20538	0.20595	0.20710	0.20940	0.21045	0.21150	0.21200	0.21250	0.21330
0.21410	0.21600	0.21705	0.21758	0.21810	0.21830	0.21860	0.21890	0.21950	0.22000
0.22060	0.22100	0.22150	0.22210	0.22270	0.22400	0.22470	0.22500	0.22545	0.22590
0.22680	0.22860	0.22940	0.23070	0.23200	0.23300	0.23538	0.23775	0.24250	0.25200
0.26150	0.27100	0.28050	0.29000	0.29950	0.30900	0.31850	0.32800	0.33750	0.34700
0.35650	0.36600	0.37550	0.38025	0.38500	0.38800	0.39000			

**Zadané materiály :**

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
----	-------	---------	---------	-----	-----	----	----	----	----

1	Polyuretanová p	0.050	0.050	60	60	55	79	45	150
2	Baumit StarCont	0.800	0.800	50	50	1	62	150	158
3	BASF EPS 70	0.040	0.040	40	40	62	99	165	185
4	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	1	55	3	150
5	Weber.mur 644 v	0.490	0.490	10	10	1	63	1	3
6	Weber.mur 644 v	0.490	0.490	10	10	55	63	3	44
7	BASF EPS 70	0.040	0.040	40	40	1	62	158	185
8	Baumit omítková	0.470	0.470	25	25	1	96	185	186
9	Baumit silikono	0.700	0.700	70	70	1	107	186	187
10	illbruck okenní	1.200	1.200	140000	140000	55	56	23	45
11	illbruck okenní	1.200	1.200	140000	140000	55	63	44	45
12	illbruck okenní	1.200	1.200	140000	140000	62	63	45	64
13	illbruck okenní	0.750	0.750	37	37	49	63	150	152
14	illbruck okenní	0.750	0.750	37	37	62	63	150	165
15	illbruck okenní	0.750	0.750	37	37	62	76	165	166
16	Baumit silikono	0.700	0.700	70	70	107	109	165	187
17	Baumit omítková	0.470	0.470	25	25	96	107	165	186
18	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	63	68	44	63
19	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	63	65	63	67
20	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	63	65	91	98
21	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	63	68	95	98
22	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	63	68	108	112
23	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	63	65	108	117
24	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	63	65	146	153
25	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	63	68	149	165
26	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	68	130	44	165
27	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	89	165	21	138
28	Vzduch nevětr.	0.052	0.044	0.980	1.000	69	74	48	55
29	Vzduch nevětr.	0.051	0.040	0.980	1.000	69	74	56	65
30	Vzduch nevětr.	0.127	0.049	0.306	1.000	69	97	114	124
31	Vzduch nevětr.	0.125	0.053	0.312	1.000	69	97	127	137
32	Vzduch nevětr.	0.068	0.075	0.719	0.592	69	77	139	163
33	Vzduch nevětr.	0.075	0.077	0.610	0.592	78	92	139	163
34	Vzduch nevětr.	0.091	0.043	0.345	1.000	97	129	157	163
35	Vzduch nevětr.	0.102	0.045	0.383	1.000	97	123	145	156
36	Vzduch nevětr.	0.102	0.045	0.383	1.000	123	129	155	156
37	Vzduch nevětr.	0.057	0.041	0.769	1.000	75	84	56	65
38	Vzduch nevětr.	0.038	0.041	1.000	1.000	85	88	48	55
39	Vzduch nevětr.	0.057	0.044	0.794	1.000	75	80	48	55
40	Vzduch nevětr.	0.057	0.044	0.794	1.000	80	81	53	55
41	Vzduch nevětr.	0.057	0.044	0.794	1.000	81	84	48	55
42	Vzduch nevětr.	0.043	0.038	1.000	1.000	85	88	56	65
43	Vzduch nevětr.	0.043	0.038	1.000	1.000	88	101	61	65
44	Vzduch nevětr.	0.049	0.050	1.000	1.000	101	112	27	34
45	Vzduch nevětr.	0.049	0.050	1.000	1.000	112	113	27	40
46	Vzduch nevětr.	0.107	0.046	0.364	1.000	120	136	27	33
47	Vzduch nevětr.	0.046	0.054	1.000	0.926	114	118	27	40
48	Vzduch nevětr.	0.118	0.046	0.328	1.000	120	136	34	41
49	Vzduch nevětr.	0.107	0.047	0.365	1.000	123	139	93	102
50	Vzduch nevětr.	0.063	0.043	0.629	1.000	131	139	103	111
51	Vzduch nevětr.	0.070	0.065	0.629	0.787	131	139	113	135
52	Vzduch nevětr.	0.092	0.043	0.340	1.000	140	164	131	135
53	Vzduch nevětr.	0.103	0.046	0.377	1.000	140	158	116	128
54	Vzduch nevětr.	0.103	0.046	0.377	1.000	158	164	123	128
55	Vzduch nevětr.	0.072	0.085	0.676	0.518	149	164	36	58
56	Vzduch nevětr.	0.088	0.053	0.459	1.000	145	164	25	35
57	Zasklení ze skl	1.000	1.000	1000000	1000000	146	172	96	104
58	Zasklení ze skl	1.000	1.000	1000000	1000000	146	172	68	76
59	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	125	129	141	151
60	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	128	131	138	142
61	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	107	112	104	119
62	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	112	118	105	117
63	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	118	125	105	111
64	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	89	110	42	44
65	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	101	110	36	42
66	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	128	130	122	135
67	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	128	130	105	119
68	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	125	128	105	141
69	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	118	125	111	142
70	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	112	118	117	142
71	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	106	112	122	142
72	Části rámů z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	70	71	73	109
73	Části rámů z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	89	95	73	109
74	Části rámů z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	71	88	73	75
75	Části rámů z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	71	89	106	109

76	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	69	70	71	111
77	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	70	101	71	73
78	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	95	101	71	111
79	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	70	95	109	111
80	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	88	89	73	75
81	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	71	89	75	106
82	Části rámů z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	124	126	83	90
83	Části rámů z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	126	136	89	90
84	Části rámů z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	136	138	43	90
85	Části rámů z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	124	136	43	44
86	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	123	124	81	91
87	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	124	138	90	91
88	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	138	141	42	91
89	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	124	138	42	43
90	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	121	124	42	49
91	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	124	136	44	49
92	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	130	136	49	89
93	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	126	130	81	89
94	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	124	126	81	84
95	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	161	164	110	120
96	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	163	166	104	111
97	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	158	166	62	68
98	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	107	110	61	101
99	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	110	118	42	105
100	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	92	110	53	56
101	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	92	107	48	53
102	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	118	121	53	105
103	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	121	129	53	79
104	U zasklení = 1.	0.025	0.025	1.000	1.000	157	172	76	96
105	Plast	0.190	0.190	1000000	1000000	150	158	76	96
106	Silikagel	0.130	0.130	1000000	1000000	151	153	79	90
107	Silikagel	0.130	0.130	1000000	1000000	153	156	77	94
108	Polysulfid	0.400	0.400	10000	10000	146	150	76	96
109	Polysulfid	0.400	0.400	10000	10000	150	152	76	78
110	Polysulfid	0.400	0.400	10000	10000	150	152	91	96
111	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	161	163	104	110
112	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	146	161	104	111
113	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	146	158	62	68
114	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	146	147	38	62
115	Vzduch nevětr.	0.037	0.033	1.000	1.000	142	144	32	34
116	Vzduch nevětr.	0.035	0.037	1.000	1.000	138	143	26	31
117	Vzduch nevětr.	0.035	0.037	1.000	1.000	138	140	31	34
118	Vzduch nevětr.	0.118	0.046	0.328	1.000	136	141	37	41
119	Vzduch nevětr.	0.127	0.049	0.306	1.000	96	102	114	119
120	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	143	146	38	111
121	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	142	143	96	111
122	Vzduch nevětr.	0.043	0.047	1.000	1.000	64	68	48	59
123	Vzduch nevětr.	0.043	0.047	1.000	1.000	63	64	51	57
124	Vzduch nevětr.	0.044	0.047	1.000	1.000	64	68	153	163
125	Vzduch nevětr.	0.044	0.047	1.000	1.000	63	64	154	162

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.

#### Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	187	20009	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	20009	20383	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	20361	20383	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	20361	24288	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	24265	24288	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	24265	24452	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	24448	24452	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	24448	30806	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
9	30779	30806	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
10	30779	30966	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
11	30959	30966	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
12	30959	32081	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
13	1	11595	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
14	11595	11597	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
15	11597	11638	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
16	11638	12573	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
17	12573	16500	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
18	16498	16500	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
19	16477	16498	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00

20	16477	30689	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
21	30689	30730	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
22	30730	30917	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
23	30917	30923	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
24	30923	32045	21.00	0.13	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	-14.98	-14.09421	0.39151
2	21.0	0.25	50	16.93	6.53830	0.18162
3	21.0	0.13	50	11.89	7.55592	0.20989

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, TEPLITNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-14.98	0.999	ne	---	---
2	10.18	16.93	0.887	ne	---	---
3	10.18	11.89	0.747	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.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:           0.0000 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků:      28.1884 W/m  
Podíl:                               0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

STOP, Area 2015