

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Detail otěnění - zdivo 2**

Varianta : DOZ 2

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: 196

Počet vodorovných os: 198

Počet prvků: 76830

Počet uzlových bodů: 38808

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	0.26445	0.27141	0.27836	0.28531	0.29227	0.29922	0.30617
0.31313	0.32008	0.32703	0.33398	0.34094	0.34789	0.35484	0.36180	0.36875	0.37570
0.38266	0.38961	0.39656	0.40352	0.41047	0.41742	0.42438	0.43133	0.43828	0.44523
0.45219	0.45914	0.46609	0.47305	0.48000	0.49000	0.50000	0.50750	0.51125	0.51313
0.51500	0.51600	0.51750	0.51900	0.52200	0.52500	0.52650	0.52800	0.52900	0.52970
0.53040	0.53100	0.53200	0.53300	0.53500	0.53710	0.53890	0.54090	0.54410	0.54570
0.54650	0.54730	0.54800	0.54900	0.55100	0.55200	0.55350	0.55500	0.55700	0.55900
0.56000	0.56100	0.56170	0.56270	0.56370	0.56570	0.56690	0.56765	0.56803	0.56840
0.56865	0.56878	0.56890	0.56900	0.56910	0.56930	0.56950	0.56970	0.56990	0.57000
0.57013	0.57025	0.57050	0.57100	0.57200	0.57300	0.57400	0.57480	0.57620	0.57760
0.57950	0.58050	0.58205	0.58360	0.58515	0.58670	0.58755	0.58840	0.58900	0.59005
0.59110	0.59210	0.59280	0.59350	0.59410	0.59483	0.59555	0.59700	0.59810	0.59930
0.60050	0.60260	0.60593	0.60925	0.61257	0.61424	0.61590	0.61690	0.61790	0.61850
0.61920	0.61990	0.62060	0.62200	0.62350	0.62500	0.62680	0.62840	0.63000	0.63100
0.63200	0.63290	0.63380	0.63440	0.63510	0.63640	0.63740	0.63890	0.63965	0.64040
0.64100	0.64140	0.64193	0.64245	0.64350	0.64525	0.64700	0.64860	0.65060	0.65250
0.65484	0.65719	0.66188	0.67125	0.68063	0.69000				

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.00750	0.01500	0.01988	0.02475	0.02963	0.03450	0.03938	0.04425	0.04913
0.05400	0.05888	0.06375	0.06863	0.07350	0.07838	0.08325	0.08813	0.09300	0.10200
0.11100	0.12000	0.12900	0.13800	0.14700	0.15600	0.16050	0.16275	0.16500	0.16615
0.16673	0.16701	0.16730	0.16750	0.16760	0.16780	0.16800	0.16833	0.16865	0.16930
0.17030	0.17130	0.17310	0.17380	0.17520	0.17590	0.17660	0.17700	0.17770	0.17840
0.17950	0.18050	0.18300	0.18500	0.18600	0.18680	0.18720	0.18760	0.18780	0.18810
0.18840	0.18915	0.18990	0.19160	0.19330	0.19400	0.19470	0.19520	0.19550	0.19595
0.19640	0.19700	0.19750	0.19800	0.19840	0.19855	0.19870	0.19880	0.19895	0.19910
0.19940	0.19990	0.20040	0.20140	0.20240	0.20280	0.20380	0.20510	0.20610	0.20715
0.20820	0.20870	0.20920	0.20940	0.20978	0.21016	0.21093	0.21245	0.21550	0.21750
0.21850	0.21900	0.21950	0.21980	0.22050	0.22080	0.22123	0.22165	0.22250	0.22375
0.22438	0.22500	0.22540	0.22620	0.22680	0.22750	0.22800	0.22875	0.22950	0.23000
0.23030	0.23100	0.23150	0.23170	0.23200	0.23255	0.23310	0.23350	0.23435	0.23520
0.23560	0.23625	0.23690	0.23770	0.23830	0.23865	0.23883	0.23900	0.23910	0.23928
0.23945	0.23980	0.24038	0.24095	0.24210	0.24440	0.24545	0.24650	0.24700	0.24750
0.24830	0.24910	0.25100	0.25205	0.25258	0.25310	0.25330	0.25360	0.25390	0.25450
0.25500	0.25560	0.25600	0.25650	0.25710	0.25770	0.25900	0.25970	0.26000	0.26045
0.26090	0.26180	0.26360	0.26440	0.26570	0.26700	0.26800	0.27006	0.27213	0.27625
0.28450	0.29275	0.30100	0.30925	0.31750	0.32575	0.33400	0.34225	0.35050	0.35875
0.36700	0.37525	0.38350	0.39175	0.39588	0.40000	0.40300	0.40500		

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Polyuretanová p	0.050	0.050	60	60	71	98	55	161
2	Baumit StarCont	0.800	0.800	50	50	1	78	161	169
3	BASF EPS 70	0.040	0.040	40	40	78	117	176	196
4	Porotherm 24 P+	0.380	0.380	10	10	1	67	3	161
5	Weber.mur 644 v	0.490	0.490	10	10	1	79	1	3
6	Weber.mur 644 v	0.490	0.490	10	10	71	79	3	54
7	BASF EPS 70	0.040	0.040	40	40	1	78	169	196
8	Baumit omítková	0.470	0.470	25	25	1	114	196	197
9	Baumit silikono	0.700	0.700	70	70	1	125	197	198
10	illbruck okenní	1.200	1.200	140000	140000	71	72	37	55
11	illbruck okenní	1.200	1.200	140000	140000	71	79	54	55
12	illbruck okenní	1.200	1.200	140000	140000	78	79	55	74
13	illbruck okenní	0.750	0.750	37	37	65	79	161	163
14	illbruck okenní	0.750	0.750	37	37	78	79	161	176
15	illbruck okenní	0.750	0.750	37	37	78	94	176	177
16	Baumit silikono	0.700	0.700	70	70	125	127	176	198
17	Baumit omítková	0.470	0.470	25	25	114	125	176	197
18	Malta vápenocem	0.970	0.970	14	14	67	71	3	161
19	Části ráků z PV	0.170	0.170	50000	50000	79	85	54	73
20	Části ráků z PV	0.170	0.170	50000	50000	79	82	73	77
21	Části ráků z PV	0.170	0.170	50000	50000	79	82	101	109
22	Části ráků z PV	0.170	0.170	50000	50000	79	85	105	109
23	Části ráků z PV	0.170	0.170	50000	50000	79	85	119	123
24	Části ráků z PV	0.170	0.170	50000	50000	79	82	119	128
25	Části ráků z PV	0.170	0.170	50000	50000	79	82	157	164
26	Části ráků z PV	0.170	0.170	50000	50000	79	85	160	176
27	Části ráků z PV	0.170	0.170	50000	50000	85	151	54	176
28	Části ráků z PV	0.170	0.170	50000	50000	107	189	29	149
29	Vzduch nevětr.	0.052	0.044	0.980	1.000	86	92	58	65
30	Vzduch nevětr.	0.051	0.040	0.980	1.000	86	92	66	75
31	Vzduch nevětr.	0.127	0.049	0.306	1.000	86	115	125	135
32	Vzduch nevětr.	0.125	0.053	0.312	1.000	86	115	138	148
33	Vzduch nevětr.	0.068	0.075	0.719	0.592	86	95	150	174
34	Vzduch nevětr.	0.075	0.077	0.610	0.592	96	110	150	174
35	Vzduch nevětr.	0.091	0.043	0.345	1.000	115	149	168	174
36	Vzduch nevětr.	0.102	0.045	0.383	1.000	115	141	156	167
37	Vzduch nevětr.	0.102	0.045	0.383	1.000	141	149	166	167
38	Vzduch nevětr.	0.057	0.041	0.769	1.000	93	102	66	75
39	Vzduch nevětr.	0.038	0.041	1.000	1.000	103	106	58	65
40	Vzduch nevětr.	0.057	0.044	0.794	1.000	93	98	58	65
41	Vzduch nevětr.	0.057	0.044	0.794	1.000	98	99	63	65
42	Vzduch nevětr.	0.057	0.044	0.794	1.000	99	102	58	65
43	Vzduch nevětr.	0.043	0.038	1.000	1.000	103	106	66	75
44	Vzduch nevětr.	0.043	0.038	1.000	1.000	106	119	71	75
45	Vzduch nevětr.	0.049	0.050	1.000	1.000	119	130	35	44
46	Vzduch nevětr.	0.049	0.050	1.000	1.000	130	131	35	50
47	Vzduch nevětr.	0.107	0.046	0.364	1.000	138	157	35	43
48	Vzduch nevětr.	0.046	0.054	1.000	0.926	132	136	35	50
49	Vzduch nevětr.	0.118	0.046	0.328	1.000	138	157	44	51
50	Vzduch nevětr.	0.107	0.047	0.365	1.000	141	160	103	113
51	Vzduch nevětr.	0.063	0.043	0.629	1.000	152	160	114	122
52	Vzduch nevětr.	0.070	0.065	0.629	0.787	152	160	124	146
53	Vzduch nevětr.	0.092	0.043	0.340	1.000	161	188	142	146
54	Vzduch nevětr.	0.103	0.046	0.377	1.000	161	182	127	139
55	Vzduch nevětr.	0.103	0.046	0.377	1.000	182	188	134	139
56	Vzduch nevětr.	0.072	0.085	0.676	0.518	173	188	46	68
57	Vzduch nevětr.	0.088	0.053	0.459	1.000	167	188	33	45
58	Zasklení ze skl	1.000	1.000	1000000	1000000	169	196	106	115
59	Zasklení ze skl	1.000	1.000	1000000	1000000	169	196	78	86
60	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	144	149	152	162
61	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	148	152	149	153
62	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	125	130	115	130
63	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	130	136	116	128
64	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	136	144	116	122
65	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	107	128	52	54
66	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	119	128	46	52
67	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	148	151	133	146
68	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	148	151	116	130
69	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	144	148	116	152
70	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	136	144	122	153
71	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	130	136	128	153
72	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	124	130	133	153

73	Části rámu z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	87	88	83	120
74	Části rámu z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	107	113	83	120
75	Části rámu z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	88	106	83	85
76	Části rámu z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	88	107	117	120
77	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	86	87	81	122
78	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	87	119	81	83
79	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	113	119	81	122
80	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	87	113	120	122
81	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	106	107	83	85
82	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	88	107	85	117
83	Části rámu z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	142	145	93	100
84	Části rámu z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	145	157	99	100
85	Části rámu z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	157	159	53	100
86	Části rámu z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	142	157	53	54
87	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	141	142	91	101
88	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	142	159	100	101
89	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	159	162	52	101
90	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	142	159	52	53
91	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	139	142	52	59
92	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	142	157	54	59
93	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	151	157	59	99
94	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	145	151	91	99
95	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	142	145	91	94
96	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	185	188	121	131
97	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	187	190	115	122
98	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	182	190	72	78
99	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	125	128	71	112
100	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	128	136	52	116
101	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	110	128	63	66
102	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	110	125	58	63
103	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	136	139	63	116
104	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	139	149	63	89
105	U zasklení = 1.	0.025	0.025	1.000	1.000	181	196	86	106
106	Plast	0.190	0.190	1000000	1000000	174	182	86	106
107	Silikagel	0.130	0.130	1000000	1000000	175	177	89	100
108	Silikagel	0.130	0.130	1000000	1000000	177	180	87	104
109	Polysulfid	0.400	0.400	10000	10000	169	174	86	106
110	Polysulfid	0.400	0.400	10000	10000	174	176	86	88
111	Polysulfid	0.400	0.400	10000	10000	174	176	101	106
112	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	185	187	115	121
113	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	169	185	115	122
114	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	169	182	72	78
115	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	169	171	48	72
116	Vzduch nevětr.	0.037	0.033	1.000	1.000	163	166	42	44
117	Vzduch nevětr.	0.035	0.037	1.000	1.000	159	164	34	40
118	Vzduch nevětr.	0.035	0.037	1.000	1.000	159	161	40	44
119	Vzduch nevětr.	0.118	0.046	0.328	1.000	157	162	47	51
120	Vzduch nevětr.	0.127	0.049	0.306	1.000	114	120	125	130
121	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	164	169	48	122
122	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	163	164	106	122
123	Vzduch nevětr.	0.043	0.047	1.000	1.000	81	85	58	69
124	Vzduch nevětr.	0.043	0.047	1.000	1.000	79	81	61	67
125	Vzduch nevětr.	0.044	0.047	1.000	1.000	81	85	164	174
126	Vzduch nevětr.	0.044	0.047	1.000	1.000	79	81	165	173

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	198	24750	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	24750	25146	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	25124	25146	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	25124	29876	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	29853	29876	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	29853	30051	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	30047	30051	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	30047	37373	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
9	37346	37373	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
10	37346	37544	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
11	37537	37544	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
12	37537	38725	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
13	1	15445	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
14	15445	15447	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
15	15447	15498	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

16	15498	16686	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
17	16686	21042	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
18	21040	21042	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
19	21017	21040	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
20	21017	37253	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
21	37253	37296	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
22	37296	37494	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
23	37494	37500	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
24	37500	38688	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	-13.76292	0.38230
2	21.0	0.25	50	15.67	5.95743	0.16548
3	21.0	0.13	50	11.82	7.80383	0.21677

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	-16.87	-14.98	0.999	ne	---	---
2	10.18	15.67	0.852	ne	---	---
3	10.18	11.82	0.745	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: -0.0017 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 27.5242 W/m
Podíl: -0.0001
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

STOP, Area 2015