

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 5**

Varianta DOŽ 5

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: 182

Počet vodorovných os: 187

Počet prvků: 67332

Počet uzlových bodů: 34034

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	0.53000
0.53700	0.54050	0.54225	0.54400	0.54500	0.54640	0.54700	0.54800	0.54900	0.55100
0.55310	0.55400	0.55445	0.55468	0.55490	0.55500	0.55524	0.55548	0.55595	0.55690
0.55850	0.56010	0.56170	0.56330	0.56400	0.56500	0.56700	0.56800	0.56950	0.57100
0.57300	0.57500	0.57600	0.57700	0.57770	0.57870	0.57970	0.58170	0.58290	0.58365
0.58403	0.58440	0.58465	0.58478	0.58490	0.58500	0.58510	0.58530	0.58550	0.58570
0.58590	0.58600	0.58613	0.58625	0.58650	0.58700	0.58800	0.58900	0.59000	0.59080
0.59220	0.59360	0.59550	0.59650	0.59805	0.59960	0.60115	0.60270	0.60355	0.60440
0.60500	0.60605	0.60710	0.60810	0.60950	0.61010	0.61155	0.61300	0.61410	0.61650
0.61860	0.62193	0.62525	0.62858	0.63024	0.63190	0.63290	0.63390	0.63450	0.63520
0.63590	0.63660	0.63800	0.64100	0.64280	0.64600	0.64800	0.64890	0.64980	0.65040
0.65110	0.65240	0.65340	0.65490	0.65565	0.65640	0.65700	0.65740	0.65793	0.65845
0.65950	0.66125	0.66300	0.66460	0.66660	0.66850	0.67084	0.67319	0.67788	0.68725
0.69663	0.70600								

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	76	45	150
2	Baumit StarCont	0.800	0.800	50	50	1	64	150	158
3	BASF EPS 70	0.040	0.040	40	40	64	109	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	65	1	3
6	Weber.mur 644 v	0.490	0.490	10	10	55	65	3	44
7	BASF EPS 70	0.040	0.040	40	40	1	64	158	185
8	Baumit omítková	0.470	0.470	25	25	1	106	185	186
9	Baumit silikono	0.700	0.700	70	70	1	117	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	65	44	45
12	illbruck okenní	1.200	1.200	140000	140000	64	65	45	64
13	illbruck okenní	0.750	0.750	37	37	49	65	150	152
14	illbruck okenní	0.750	0.750	37	37	64	65	150	165
15	illbruck okenní	0.750	0.750	37	37	64	86	165	166
16	Baumit silikono	0.700	0.700	70	70	117	119	165	187
17	Baumit omítková	0.470	0.470	25	25	106	117	165	186
18	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	65	70	44	63
19	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	65	67	63	67
20	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	65	67	91	98
21	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	65	70	95	98
22	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	65	70	108	112
23	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	65	67	108	117
24	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	65	67	146	153
25	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	65	70	149	165
26	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	70	140	44	165
27	Části rámů z PV	0.170	0.170	50000	50000	99	175	21	138
28	Vzduch nevětr.	0.052	0.044	0.980	1.000	71	84	48	55
29	Vzduch nevětr.	0.051	0.040	0.980	1.000	71	84	56	65
30	Vzduch nevětr.	0.127	0.049	0.306	1.000	71	107	114	124
31	Vzduch nevětr.	0.125	0.053	0.312	1.000	71	107	127	137
32	Vzduch nevětr.	0.068	0.075	0.719	0.592	71	87	139	163
33	Vzduch nevětr.	0.075	0.077	0.610	0.592	88	102	139	163
34	Vzduch nevětr.	0.091	0.043	0.345	1.000	107	139	157	163
35	Vzduch nevětr.	0.102	0.045	0.383	1.000	107	133	145	156
36	Vzduch nevětr.	0.102	0.045	0.383	1.000	133	139	155	156
37	Vzduch nevětr.	0.057	0.041	0.769	1.000	85	94	56	65
38	Vzduch nevětr.	0.038	0.041	1.000	1.000	95	98	48	55
39	Vzduch nevětr.	0.057	0.044	0.794	1.000	85	90	48	55
40	Vzduch nevětr.	0.057	0.044	0.794	1.000	90	91	53	55
41	Vzduch nevětr.	0.057	0.044	0.794	1.000	91	94	48	55
42	Vzduch nevětr.	0.043	0.038	1.000	1.000	95	98	56	65
43	Vzduch nevětr.	0.043	0.038	1.000	1.000	98	111	61	65
44	Vzduch nevětr.	0.049	0.050	1.000	1.000	111	122	27	34
45	Vzduch nevětr.	0.049	0.050	1.000	1.000	122	123	27	40
46	Vzduch nevětr.	0.107	0.046	0.364	1.000	130	146	27	33
47	Vzduch nevětr.	0.046	0.054	1.000	0.926	124	128	27	40
48	Vzduch nevětr.	0.118	0.046	0.328	1.000	130	146	34	41
49	Vzduch nevětr.	0.107	0.047	0.365	1.000	133	149	93	102
50	Vzduch nevětr.	0.063	0.043	0.629	1.000	141	149	103	111
51	Vzduch nevětr.	0.070	0.065	0.629	0.787	141	149	113	135
52	Vzduch nevětr.	0.092	0.043	0.340	1.000	150	174	131	135
53	Vzduch nevětr.	0.103	0.046	0.377	1.000	150	168	116	128
54	Vzduch nevětr.	0.103	0.046	0.377	1.000	168	174	123	128
55	Vzduch nevětr.	0.072	0.085	0.676	0.518	159	174	36	58
56	Vzduch nevětr.	0.088	0.053	0.459	1.000	155	174	25	35
57	Zasklení ze skl	1.000	1.000	1000000	1000000	156	182	96	104
58	Zasklení ze skl	1.000	1.000	1000000	1000000	156	182	68	76
59	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	135	139	141	151
60	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	138	141	138	142
61	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	117	122	104	119
62	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	122	128	105	117
63	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	128	135	105	111
64	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	99	120	42	44
65	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	111	120	36	42
66	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	138	140	122	135
67	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	138	140	105	119
68	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	135	138	105	141
69	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	128	135	111	142
70	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	122	128	117	142
71	Vzduch nevětr.	0.112	0.095	0.392	0.493	116	122	122	142
72	Části rámů z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	75	80	73	109
73	Části rámů z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	99	105	73	109
74	Části rámů z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	80	98	73	75

75	Části rámu z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	80	99	106	109
76	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	71	75	71	111
77	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	75	111	71	73
78	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	105	111	71	111
79	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	75	105	109	111
80	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	98	99	73	75
81	Vzduch nevětr.	0.132	0.128	0.343	0.356	80	99	75	106
82	Části rámu z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	134	136	83	90
83	Části rámu z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	136	146	89	90
84	Části rámu z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	146	148	43	90
85	Části rámu z oc	50.0	50.0	1000000	1000000	134	146	43	44
86	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	133	134	81	91
87	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	134	148	90	91
88	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	148	151	42	91
89	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	134	148	42	43
90	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	131	134	42	49
91	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	134	146	44	49
92	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	140	146	49	89
93	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	136	140	81	89
94	Vzduch nevětr.	0.115	0.134	0.407	0.331	134	136	81	84
95	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	171	174	110	120
96	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	173	176	104	111
97	Těsnění z EPDM	0.250	0.250	6000	6000	168	176	62	68
98	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	117	120	61	101
99	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	120	128	42	105
100	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	102	120	53	56
101	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	102	117	48	53
102	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	128	131	53	105
103	Vzduch nevětr.	0.116	0.162	0.418	0.264	131	139	53	79
104	U zasklení = 1.	0.025	0.025	1.000	1.000	167	182	76	96
105	Plast	0.190	0.190	1000000	1000000	160	168	76	96
106	Silikagel	0.130	0.130	1000000	1000000	161	163	79	90
107	Silikagel	0.130	0.130	1000000	1000000	163	166	77	94
108	Polysulfid	0.400	0.400	10000	10000	156	160	76	96
109	Polysulfid	0.400	0.400	10000	10000	160	162	76	78
110	Polysulfid	0.400	0.400	10000	10000	160	162	91	96
111	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	171	173	104	110
112	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	156	171	104	111
113	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	156	168	62	68
114	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	156	157	38	62
115	Vzduch nevětr.	0.037	0.033	1.000	1.000	152	154	32	34
116	Vzduch nevětr.	0.035	0.037	1.000	1.000	148	153	26	31
117	Vzduch nevětr.	0.035	0.037	1.000	1.000	148	150	31	34
118	Vzduch nevětr.	0.118	0.046	0.328	1.000	146	151	37	41
119	Vzduch nevětr.	0.127	0.049	0.306	1.000	106	112	114	119
120	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	153	156	38	111
121	Vzduch nevětr.	0.084	0.143	0.596	0.291	152	153	96	111
122	Vzduch nevětr.	0.043	0.047	1.000	1.000	66	70	48	59
123	Vzduch nevětr.	0.043	0.047	1.000	1.000	65	66	51	57
124	Vzduch nevětr.	0.044	0.047	1.000	1.000	66	70	153	163
125	Vzduch nevětr.	0.044	0.047	1.000	1.000	65	66	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	21879	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	21879	22253	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	22231	22253	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	22231	26158	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	26135	26158	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	26135	26322	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	26318	26322	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	26318	32676	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
9	32649	32676	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
10	32649	32836	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
11	32829	32836	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
12	32829	33951	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
13	1	11969	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
14	11969	11971	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
15	11971	12012	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
16	12012	12947	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
17	12947	18370	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00

18	18368	18370	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
19	18347	18368	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
20	18347	32559	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
21	32559	32600	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
22	32600	32787	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
23	32787	32793	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
24	32793	33915	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	-14.01803	0.38939
2	21.0	0.25	50	17.01	6.35810	0.17661
3	21.0	0.13	50	11.85	7.66118	0.21281

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	17.01	0.889	ne	---	---
3	10.18	11.85	0.746	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: 0.0012 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 28.0373 W/m
Podíl: 0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

STOP, Area 2015