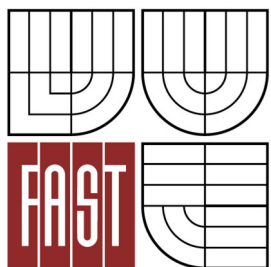




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

PŘÍLOHA Č. 2 - TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ PROGRAM AREA

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. TEREZA ŠVAČKOVÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. VĚRA MACEKOVÁ, CSc.

BRNO 2015

PROGRAM AREA

Detail atiky

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2011

Název úlohy : **Atika**

Varianta

Zpracovatel : Tereza Švačková

Zakázka :

Datum : 15.12.2014

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

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: 47

Počet vodorovných os: 140

Počet prvků: 12788

Počet uzlových bodů: 6580

Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.00000	0.03750	0.07500	0.11250	0.15000	0.20000	0.25000	0.30000	0.35000	0.40000
0.45000	0.50000	0.55000	0.60000	0.65000	0.70000	0.75000	0.80000	0.85000	0.90000
0.95000	1.00000	1.05000	1.07130	1.08195	1.09260	1.09700	1.10000	1.10625	1.11250
1.12500	1.15000	1.17300	1.18450	1.19600	1.20000	1.21250	1.22500	1.25000	1.30000
1.35000	1.40000	1.45000	1.49000	1.53000	1.57000	1.61000			

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.00000	0.07500	0.15000	0.22500	0.30000	0.37500	0.45000	0.52500	0.56250	0.60000
0.61250	0.65234	0.69219	0.77188	0.85156	0.93125	1.01094	1.09063	1.17031	1.25000
1.30000	1.36250	1.42500	1.48750	1.55000	1.56250	1.57500	1.57900	1.59254	1.60608
1.63316	1.68731	1.79563	1.90394	1.95809	1.98517	1.99871	2.00548	2.01225	2.01375
2.01525	2.01675	2.01825	2.01895	2.01930	2.01965	2.01975	2.02010	2.02045	2.02080
2.02115	2.02125	2.02160	2.02195	2.02230	2.02265	2.02275	2.02310	2.02345	2.02380
2.02415	2.02425	2.02460	2.02495	2.02530	2.02565	2.02575	2.02610	2.02645	2.02680
2.02715	2.02725	2.02760	2.02795	2.02830	2.02865	2.02875	2.02910	2.02945	2.02980
2.03015	2.03025	2.03060	2.03095	2.03130	2.03165	2.03175	2.03210	2.03245	2.03280
2.03315	2.03325	2.03360	2.03395	2.03430	2.03465	2.03475	2.03510	2.03545	2.03580
2.03615	2.03625	2.03660	2.03695	2.03730	2.03765	2.03775	2.03810	2.03845	2.03880
2.03915	2.03925	2.03960	2.03995	2.04030	2.04065	2.04075	2.04110	2.04145	2.04180
2.04215	2.04225	2.04260	2.04295	2.04365	2.04515	2.04665	2.05474	2.06283	2.07900
2.14950	2.22000	2.29500	2.37000	2.42000	2.44500	2.45750	2.47000	2.47300	2.47740

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Dutinový panel	1.200	1.200	23	23	5	32	21	25
2	Železobetonový	1.740	1.740	32	32	32	42	21	25
3	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	42	43	20	25
4	Porotherm 30 P+	0.260	0.260	10	10	32	43	1	20

5	Porotherm 24 P+	0.380	0.380	10	10	36	43	25	132
6	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	28	35	28	130
7	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	36	43	132	134
8	Isover EPS 100F	0.037	0.037	50	50	43	47	1	138
9	Betonová mazání	1.230	1.230	17	17	32	42	20	21
10	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	36	43	134	138
11	Cementový potěr	1.230	1.230	17	17	5	36	25	27
12	Glastek AL 40 m	0.210	0.210	420000	420000	5	36	27	28
13	Glastek AL 40 m	0.210	0.210	420000	420000	35	36	28	130
14	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	28	36	130	138
15	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	5	6	28	39
16	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	6	7	28	40
17	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	7	8	28	41
18	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	8	9	28	42
19	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	9	10	28	43
20	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	10	11	28	47
21	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	11	12	28	52
22	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	12	13	28	57
23	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	13	14	28	62
24	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	14	15	28	67
25	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	15	16	28	72
26	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	16	17	28	77
27	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	17	18	28	82
28	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	18	19	28	87
29	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	19	20	28	92
30	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	20	21	28	97
31	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	21	22	28	102
32	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	22	23	28	107
33	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	23	28	28	112
34	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	5	6	39	41
35	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	6	7	40	42
36	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	7	8	41	43
37	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	8	9	42	47
38	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	9	10	43	52
39	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	10	11	47	57
40	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	11	12	52	62
41	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	12	13	57	67
42	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	13	14	62	72
43	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	14	15	67	77
44	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	15	16	72	82
45	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	16	17	77	87
46	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	17	18	82	92
47	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	18	19	87	97
48	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	19	20	92	102
49	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	20	21	97	107
50	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	21	22	102	112
51	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	22	23	107	117
52	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	23	28	112	122
53	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	5	6	41	46
54	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	6	7	42	51
55	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	7	8	43	56
56	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	8	9	47	61
57	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	9	10	52	66
58	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	10	11	57	71
59	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	11	12	62	76
60	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	12	13	67	81
61	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	13	14	72	86
62	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	14	15	77	91
63	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	15	16	82	96
64	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	16	17	87	101
65	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	17	18	92	106
66	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	18	19	97	111
67	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	19	20	102	116
68	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	20	21	107	121
69	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	21	22	112	125
70	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	22	23	117	126
71	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	23	27	122	127

72	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	27	28	122	138
73	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	27	47	138	139
74	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	26	27	127	139
75	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	50000	50000	26	47	139	140
76	Sádkartonový	0.220	0.220	9.000	9.000	5	32	10	11
77	Uzavřená vzduch	3.700	3.700	0.100	0.100	5	32	11	21

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	6441	6578	-15.00	0.04	0.14	20.00
2	6578	6579	-15.00	0.04	0.14	20.00
3	6579	6580	-15.00	0.04	0.14	20.00
4	3640	6580	-15.00	0.04	0.14	20.00
5	3639	3640	-15.00	0.04	0.14	20.00
6	3627	3639	-15.00	0.04	0.14	20.00
7	3207	3627	-15.00	0.04	0.14	20.00
8	3206	3207	-15.00	0.04	0.14	20.00
9	3066	3206	-15.00	0.04	0.14	20.00
10	3065	3066	-15.00	0.04	0.14	20.00
11	2925	3065	-15.00	0.04	0.14	20.00
12	2921	2925	-15.00	0.04	0.14	20.00
13	2781	2921	-15.00	0.04	0.14	20.00
14	2776	2781	-15.00	0.04	0.14	20.00
15	2636	2776	-15.00	0.04	0.14	20.00
16	2631	2636	-15.00	0.04	0.14	20.00
17	2491	2631	-15.00	0.04	0.14	20.00
18	2486	2491	-15.00	0.04	0.14	20.00
19	2346	2486	-15.00	0.04	0.14	20.00
20	2341	2346	-15.00	0.04	0.14	20.00
21	2201	2341	-15.00	0.04	0.14	20.00
22	2196	2201	-15.00	0.04	0.14	20.00
23	2056	2196	-15.00	0.04	0.14	20.00
24	2051	2056	-15.00	0.04	0.14	20.00
25	1911	2051	-15.00	0.04	0.14	20.00
26	1906	1911	-15.00	0.04	0.14	20.00
27	1766	1906	-15.00	0.04	0.14	20.00
28	1761	1766	-15.00	0.04	0.14	20.00
29	1621	1761	-15.00	0.04	0.14	20.00
30	1616	1621	-15.00	0.04	0.14	20.00
31	1476	1616	-15.00	0.04	0.14	20.00
32	1471	1476	-15.00	0.04	0.14	20.00
33	1331	1471	-15.00	0.04	0.14	20.00
34	1326	1331	-15.00	0.04	0.14	20.00
35	1186	1326	-15.00	0.04	0.14	20.00
36	1181	1186	-15.00	0.04	0.14	20.00
37	1041	1181	-15.00	0.04	0.14	20.00
38	1036	1041	-15.00	0.04	0.14	20.00
39	896	1036	-15.00	0.04	0.14	20.00
40	891	896	-15.00	0.04	0.14	20.00
41	751	891	-15.00	0.04	0.14	20.00
42	746	751	-15.00	0.04	0.14	20.00
43	606	746	-15.00	0.04	0.14	20.00
44	4341	4350	20.60	0.25	1.33	10.00
45	570	4350	20.60	0.25	1.33	10.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

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	-15.00	-15.33214	0.43068
2	20.6	0.25	50	17.48	15.33372	0.43072

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m ² K/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	-15.00	1.000	ne	---	---
2	9.81	17.48	0.912	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, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:	0.0016 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	30.6659 W/m
Podíl:	0.0001
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.	

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce:	3.4E-0008 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce:	2.5E-0008 kg/m,s.
Množství kondenzující vodní páry:	9.0E-0009 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.

STOP, Area 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy:

Atika

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]: -15,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,747$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,912$

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f, R_{si} > f, R_{si}, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

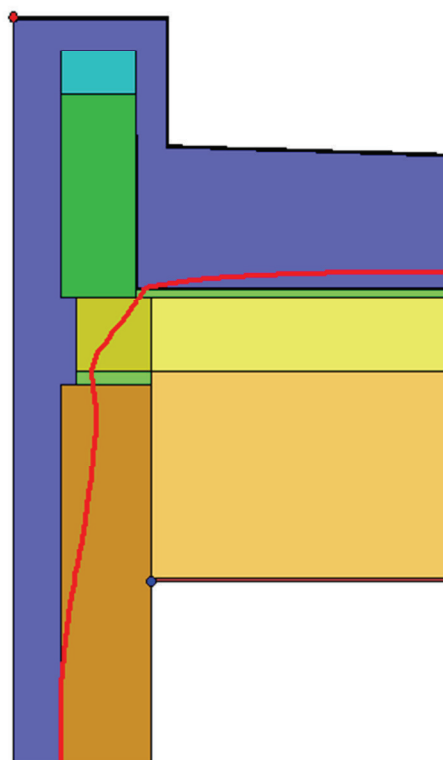
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2011, (c) 2012 Svoboda Software

Grafický výstup: Izotermy



LEGENDA:

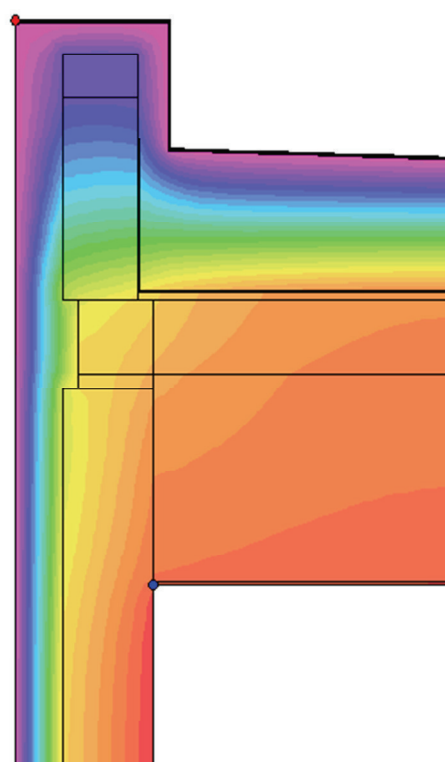
ATIKA

Izotermy:

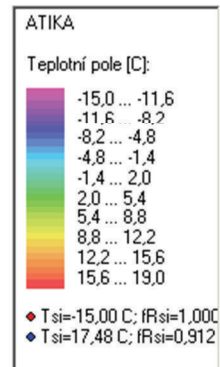
11,58 C

◆ $T_{si} = -15,00$ C; $fR_{si} = 1,000$
◆ $T_{si} = 17,48$ C; $fR_{si} = 0,912$

Grafický výstup: Teplotní pole



LEGENDA:



Detail napojení terasy na obvodové zdivo

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2011

Název úlohy : **Detail napojení terasy na obvodové zdivo**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Tereza Švačková

Zakázka :

Datum : 15.12.2014

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

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:	45
Počet vodorovných os:	126
Počet prvků:	11000
Počet uzlových bodů:	5670

Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.00000	0.04380	0.08760	0.13140	0.17520	0.21900	0.26280	0.30660	0.35040	0.39420
0.43800	0.48180	0.52560	0.56940	0.61320	0.65700	0.70080	0.74460	0.78840	0.81030
0.83220	0.84000	0.85430	0.86860	0.87300	0.87600	0.88350	0.89100	0.90600	0.93600
0.96600	0.98100	0.99600	1.00000	1.00938	1.01875	1.03750	1.07500	1.11250	1.15000
1.18750	1.22500	1.26250	1.30000	1.31000					

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.00000	0.05563	0.11125	0.16688	0.22250	0.27813	0.33375	0.38938	0.44500	0.50063
0.55625	0.61188	0.66750	0.72313	0.77875	0.83438	0.89000	1.00000	1.05000	1.14375
1.23750	1.33125	1.42500	1.51875	1.61250	1.70625	1.75313	1.80000	1.81250	1.82500
1.82900	1.84778	1.86655	1.90411	1.97922	2.05432	2.09188	2.11065	2.12004	2.12474
2.12708	2.12943	2.13028	2.13113	2.13198	2.13243	2.13283	2.13328	2.13368	2.13413
2.13453	2.13498	2.13538	2.13583	2.13623	2.13668	2.13683	2.13708	2.13753	2.13768
2.13793	2.13838	2.13853	2.13878	2.13923	2.13938	2.13963	2.14008	2.14023	2.14048
2.14070	2.14080	2.14086	2.14091	2.14093	2.14098	2.14103	2.14113	2.14133	2.14178
2.14193	2.14218	2.14263	2.14278	2.14303	2.14348	2.14363	2.14388	2.14433	2.14448
2.14473	2.14518	2.14533	2.14558	2.14579	2.14590	2.14600	2.14603	2.14611	2.14618
2.14653	2.14688	2.14703	2.14773	2.14788	2.14858	2.14873	2.14916	2.14958	2.15043
2.15128	2.15213	2.15298	2.15529	2.15761	2.16223	2.17148	2.18998	2.22699	2.30099
2.37500	2.44900	2.51175	2.57450	2.63725	2.70000				

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Porothem 30 P+	0.260	0.260	10	10	34	44	1	18
2	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	34	44	18	19
3	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	1	44	19	28
4	Isover EPS 100F	0.037	0.037	50	50	1	34	17	19
5	Isover EPS 100F	0.037	0.037	50	50	22	34	1	17
6	Porothem 30 P+	0.260	0.260	10	10	34	44	28	126
7	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	1	34	28	30
8	Bitulep AI 20	0.210	0.210	420000	420000	1	34	30	31
9	Bitulep AI 20	0.210	0.210	420000	420000	33	34	31	122
10	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	26	33	31	97
11	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	1	2	31	42
12	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	2	3	31	43
13	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	3	4	31	44
14	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	4	5	31	45
15	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	5	6	31	47
16	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	6	7	31	49
17	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	7	8	31	51
18	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	8	9	31	53
19	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	9	10	31	55
20	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	10	11	31	58
21	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	11	12	31	61
22	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	12	13	31	64
23	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	13	14	31	67
24	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	14	15	31	70
25	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	15	16	31	79
26	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	16	17	31	82
27	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	17	18	31	85
28	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	18	19	31	88
29	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	19	21	31	91
30	Isover 200S	0.034	0.034	70	70	21	26	31	94
31	Polyuretan pěno	0.026	0.026	220	220	26	33	97	122
32	Isover EPS 100F	0.037	0.037	50	50	22	34	122	126
33	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	1	2	42	46
34	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	2	3	43	48
35	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	3	4	44	50
36	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	4	5	45	52

37	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	5	6	47	54
38	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	6	7	49	56
39	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	7	8	51	59
40	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	8	9	53	62
41	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	9	10	55	65
42	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	10	11	58	68
43	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	11	12	61	75
44	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	12	13	64	80
45	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	13	14	67	83
46	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	14	15	70	86
47	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	15	16	79	89
48	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	16	17	82	92
49	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	17	18	85	98
50	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	18	19	88	102
51	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	19	21	91	104
52	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	21	26	94	106
53	Elastodek 40 St	0.210	0.210	40000	40000	25	26	106	122
54	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	1	2	46	57
55	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	2	3	48	60
56	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	3	4	50	63
57	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	4	5	52	66
58	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	5	6	54	69
59	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	6	7	56	74
60	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	7	8	59	81
61	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	8	9	62	84
62	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	9	10	65	87
63	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	10	11	68	90
64	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	11	12	75	93
65	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	12	13	80	100
66	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	13	14	83	103
67	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	14	15	86	105
68	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	15	16	89	107
69	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	16	17	92	109
70	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	17	18	98	110
71	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	18	19	102	111
72	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	19	21	104	112
73	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	21	25	106	113
74	Elastodek 40 St	0.210	0.210	50000	50000	24	25	113	122
75	Porotherm Unive	0.800	0.800	14	14	44	45	1	126

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	2768	2772	-15.00	0.04	0.14	20.00
2	2768	3020	-15.00	0.04	0.14	20.00
3	3011	3020	-15.00	0.04	0.14	20.00
4	2633	3011	-15.00	0.04	0.14	20.00
5	2632	2633	-15.00	0.04	0.14	20.00
6	2380	2632	-15.00	0.04	0.14	20.00
7	2379	2380	-15.00	0.04	0.14	20.00
8	2253	2379	-15.00	0.04	0.14	20.00
9	2252	2253	-15.00	0.04	0.14	20.00
10	2126	2252	-15.00	0.04	0.14	20.00
11	2125	2126	-15.00	0.04	0.14	20.00
12	1999	2125	-15.00	0.04	0.14	20.00
13	1997	1999	-15.00	0.04	0.14	20.00
14	1871	1997	-15.00	0.04	0.14	20.00
15	1869	1871	-15.00	0.04	0.14	20.00
16	1743	1869	-15.00	0.04	0.14	20.00
17	1741	1743	-15.00	0.04	0.14	20.00
18	1615	1741	-15.00	0.04	0.14	20.00
19	1612	1615	-15.00	0.04	0.14	20.00
20	1486	1612	-15.00	0.04	0.14	20.00
21	1479	1486	-15.00	0.04	0.14	20.00
22	1353	1479	-15.00	0.04	0.14	20.00
23	1350	1353	-15.00	0.04	0.14	20.00
24	1224	1350	-15.00	0.04	0.14	20.00
25	1221	1224	-15.00	0.04	0.14	20.00

26	1095	1221	-15.00	0.04	0.14	20.00
27	1092	1095	-15.00	0.04	0.14	20.00
28	966	1092	-15.00	0.04	0.14	20.00
29	963	966	-15.00	0.04	0.14	20.00
30	837	963	-15.00	0.04	0.14	20.00
31	830	837	-15.00	0.04	0.14	20.00
32	704	830	-15.00	0.04	0.14	20.00
33	699	704	-15.00	0.04	0.14	20.00
34	573	699	-15.00	0.04	0.14	20.00
35	570	573	-15.00	0.04	0.14	20.00
36	444	570	-15.00	0.04	0.14	20.00
37	441	444	-15.00	0.04	0.14	20.00
38	315	441	-15.00	0.04	0.14	20.00
39	312	315	-15.00	0.04	0.14	20.00
40	186	312	-15.00	0.04	0.14	20.00
41	183	186	-15.00	0.04	0.14	20.00
42	57	183	-15.00	0.04	0.14	20.00
43	2647	2663	-15.00	0.04	0.14	20.00
44	17	2663	-15.00	0.04	0.14	20.00
45	5545	5670	20.60	0.25	1.33	10.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

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	-14.99	-18.56727	0.52155
2	20.6	0.25	50	18.07	18.56605	0.52152

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	-14.99	1.000	ne	---	---
2	9.81	18.07	0.929	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, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0012 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 37.1333 W/m
Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 3.3E-0008 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce: 2.6E-0008 kg/m,s.
Množství kondenzující vodní páry: 7.5E-0009 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.

STOP, Area 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Detail napojení terasy na obvodové zdivo

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]: -15,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,929$
Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).
 $f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

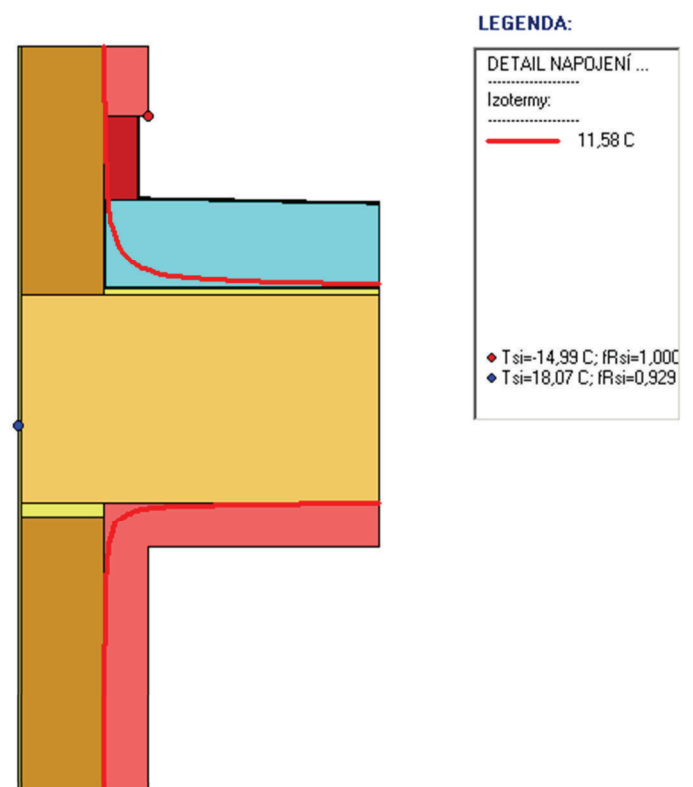
Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Grafický výstup: Izotermy



Grafický výstup: Teplotní pole

