



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

POLYFUNKČNÍ DŮM

MIXED-USE BUILDING

**PŘÍLOHA Č.4 - POSOUZENÍ VYBRANÝCH DETAILŮ V 2D
TEPLOTNÍM POLI - AREA 2017**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Petr Nejedly

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PETR JELÍNEK, Ph.D.

BRNO 2020

Detail č. 1 - Detail u vstupu na balkon v 2.NP

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017

Název úlohy : **Detail u vstupu na balkon v 2.NP**

Varianta 1

Zpracovatel : Bc Petr Nejedlý

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 3.12.2019

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: 200

Počet vodorovných os: 200

Počet prvků: 79202

Počet uzlových bodů: 40000

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.02352	0.04703	0.07055	0.09406	0.11758	0.14109	0.16461	0.18813	0.21164
0.23516	0.25867	0.28219	0.30570	0.32922	0.35273	0.37625	0.39977	0.42328	0.44680
0.47031	0.49383	0.51734	0.54086	0.56438	0.58789	0.61141	0.63492	0.65844	0.68195
0.70547	0.72898	0.75250	0.77602	0.79953	0.82305	0.84656	0.87008	0.89359	0.91711
0.87125	0.88609	0.90094	0.91578	0.93063	0.94547	0.96031	0.97516	0.99000	1.00000
1.02088	1.04175	1.06263	1.08350	1.10438	1.12525	1.14613	1.16700	1.17650	1.18600
1.19000	1.19950	1.20900	1.21300	1.22200	1.23100	1.23500	1.24250	1.25000	1.25300
1.25700	1.26325	1.26950	1.28200	1.29100	1.29550	1.30000	1.30300	1.30500	1.30863
1.31225	1.31950	1.33400	1.34850	1.35575	1.35938	1.36300	1.36500	1.36884	1.37269
1.38038	1.39575	1.41113	1.42650	1.44188	1.45725	1.47263	1.48031	1.48416	1.48800
1.49000	1.49375	1.49750	1.50500	1.51000	1.51200	1.51520	1.51839	1.52478	1.53756
1.55034	1.56313	1.57591	1.58869	1.61425	1.63981	1.65259	1.66538	1.67816	1.69094
1.70372	1.71650	1.72928	1.74206	1.75484	1.76763	1.78041	1.79319	1.81875	1.84431
1.85709	1.86988	1.88266	1.89544	1.90822	1.92100	1.93378	1.94656	1.95934	1.97213
1.98491	1.99769	2.01047	2.02325	2.03603	2.04881	2.07438	2.09994	2.12550	2.15106
2.17663	2.20219	2.22775	2.25331	2.27888	2.30444	2.33000	2.34000	2.36090	2.38180
2.40550	2.41475	2.42400	2.42800	2.43700	2.44600	2.45000	2.45900	2.46800	2.47200
2.47380	2.47708	2.48035	2.48690	2.49345	2.49673	2.50000	2.50150	2.50350	2.50500
2.50742	2.50984	2.51469	2.52438	2.54375	2.56313	2.58250	2.60188	2.62125	2.64063
2.66000	2.67750	2.68625	2.69500	2.70000	2.71088	2.72175	2.74350	2.76525	2.78700

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.01144	0.02288	0.03431	0.04575	0.05719	0.06863	0.08006	0.09150	0.10294
0.11438	0.12581	0.13725	0.14869	0.16013	0.17156	0.18300	0.19444	0.20588	0.21731
0.22875	0.24019	0.25163	0.26306	0.27450	0.28594	0.29738	0.30881	0.32025	0.33169
0.34313	0.35456	0.36600	0.37894	0.39188	0.40481	0.41775	0.43069	0.44363	0.45656
0.46950	0.48244	0.49538	0.50831	0.52125	0.53419	0.54713	0.56006	0.56653	0.56977
0.57300	0.57500	0.57700	0.57900	0.58000	0.58125	0.58250	0.58500	0.58750	0.59000
0.59200	0.59450	0.59700	0.60200	0.61150	0.62100	0.63050	0.64000	0.64750	0.65500
0.66000	0.67000	0.68425	0.69850	0.71275	0.71988	0.72700	0.73200	0.74325	0.75450
0.76575	0.77700	0.79200	0.80438	0.81675	0.82913	0.84150	0.85388	0.86625	0.87863

0.89100	0.90338	0.91575	0.92813	0.94050	0.95288	0.96525	0.97763	0.98381	0.98691
0.99000	0.99200	0.99600	1.00000	1.00563	1.01125	1.02250	1.03375	1.04500	1.05625
1.06750	1.07875	1.09000	1.10125	1.11250	1.12375	1.13500	1.14625	1.15750	1.16875
1.18000	1.19500	1.21000	1.22000	1.22500	1.23000	1.23350	1.23700	1.23900	1.24250
1.24725	1.25200	1.25500	1.25800	1.25950	1.26025	1.26100	1.26150	1.26256	1.26363
1.26575	1.27000	1.27800	1.28200	1.28738	1.29275	1.30350	1.31425	1.32500	1.33575
1.34650	1.35725	1.36800	1.37300	1.37800	1.38200	1.38959	1.39719	1.40478	1.41238
1.41997	1.42756	1.43516	1.44275	1.45034	1.45794	1.46553	1.47313	1.48072	1.48831
1.49591	1.50350	1.51109	1.51869	1.52628	1.53388	1.54147	1.54906	1.55666	1.56425
1.57944	1.59463	1.60981	1.62500	1.64019	1.65538	1.67056	1.68575	1.70094	1.71613
1.73131	1.74650	1.76169	1.77688	1.79206	1.80725	1.82244	1.83763	1.85281	1.86800

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	STEICO protect	0.050	0.050	5.000	5.000	104	195	78	128
2	Lepící malta ET	0.700	0.700	10	10	77	180	83	121
3	Omítka vápenoce	0.990	0.990	19	19	49	61	70	104
4	Fermacell	0.320	0.320	13	13	1	161	126	133
5	STEICO base	0.050	0.050	5.000	5.000	157	161	121	130
6	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	100	106	53	64
7	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	79	88	53	61
8	Polyuretan pěno	0.048	0.048	2.500	2.500	60	79	53	83
9	STEICO therm	0.041	0.041	5.000	5.000	79	191	83	102
10	Lepící malta ET	0.700	0.700	10	10	194	195	78	129
11	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	178	200	128	129
12	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	50	77	72	104
13	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	1	177	104	121
14	Omítka vápenoce	0.990	0.990	19	19	1	50	101	104
15	Purenit	0.078	0.078	8.000	8.000	79	101	82	83
16	Purenit	0.078	0.078	8.000	8.000	101	104	54	83
17	Puren PIR Plus	0.026	0.026	55	55	79	87	54	82
18	Části rámu z mě	0.130	0.130	50	50	60	77	52	71
19	Části rámu z mě	0.130	0.130	50	50	58	71	51	68
20	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	63	64	1	60
21	STEICO LVL - R	0.130	0.130	140	140	158	177	121	128
22	Voštinový systé	0.700	0.700	15	15	1	157	121	123
23	STEICO base	0.050	0.050	5.000	5.000	1	157	123	126
24	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	78	79	53	64
25	Části rámu z tv	0.180	0.180	200	200	161	178	132	144
26	Polyuretan pěno	0.048	0.048	2.500	2.500	161	178	128	132
27	Části rámu z mě	0.130	0.130	50	50	160	171	143	156
28	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	163	164	153	200
29	XPS podložka po	0.035	0.035	140	140	1	161	133	137
30	Laminátové dílc	0.180	0.180	157	157	1	161	137	142
31	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	178	179	128	144
32	STEICO therm	0.041	0.041	5.000	5.000	180	191	102	121
33	Výztužná vrstva	0.750	0.750	50	50	104	105	54	78
34	Výztužná vrstva	0.750	0.750	50	50	104	195	77	78
35	Dutina mezi skl	0.018	0.018	0.556	0.556	164	169	153	200
36	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	169	170	153	200
37	PVC (přerušení	0.170	0.170	10000	10000	164	169	153	155
38	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	166	167	153	200
39	PE folie	0.700	0.700	72000	72000	1	161	137	138
40	Dutina mezi skl	0.018	0.018	0.556	0.556	64	70	1	60
41	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	70	71	1	60
42	PVC (přerušení	0.170	0.170	10000	10000	64	70	55	60
43	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	66	67	1	60
44	Purenit	0.078	0.078	8.000	8.000	74	77	63	71
45	BASF EPS 100	0.039	0.039	40	40	69	77	72	104

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	33956	34000	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	33956	34156	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	34144	34156	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	34144	35544	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	35544	35744	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	35729	35744	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	35729	38729	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	38729	38929	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
9	38929	39929	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
10	39928	39929	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
11	38928	39928	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
12	38878	38928	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
13	38877	38878	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
14	20877	38877	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
15	20864	20877	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
16	20864	21064	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
17	21053	21064	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
18	19853	21053	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
19	19853	19864	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
20	19864	20064	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
21	20064	20082	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
22	17282	20082	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
23	17261	17282	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
24	17261	17461	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
25	17453	17461	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
26	15653	17453	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
27	15453	15653	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
28	15253	15453	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
29	15252	15253	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
30	14052	15252	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
31	14051	14052	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
32	14001	14051	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
33	32556	32600	21.00	0.17	50.0	1.24	10.00
34	31956	32556	21.00	0.17	50.0	1.24	10.00
35	31943	31956	21.00	0.17	50.0	1.24	10.00
36	31943	32143	21.00	0.17	50.0	1.24	10.00
37	32142	32143	21.00	0.17	50.0	1.24	10.00
38	142	32142	21.00	0.17	50.0	1.24	10.00
39	12401	12451	21.00	0.10	50.0	1.24	10.00
40	11451	12451	21.00	0.10	50.0	1.24	10.00
41	11451	11468	21.00	0.10	50.0	1.24	10.00
42	11468	11868	21.00	0.10	50.0	1.24	10.00
43	11868	11870	21.00	0.10	50.0	1.24	10.00
44	9670	11870	21.00	0.10	50.0	1.24	10.00
45	9670	9701	21.00	0.10	50.0	1.24	10.00
46	101	9701	21.00	0.10	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	-15.00	-43.10991	1.19750
2	21.0	0.17	50	12.26	-80.23755	2.22882
3	21.0	0.10	50	16.55	3.07532	0.08543

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]
(Ize určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNÍŽŠÍ 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	10.18	12.26	0.757	ne	---	---
3	10.18	16.55	0.877	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.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 2.9E-0008 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce: 2.3E-0008 kg/m,s.
Množství kondenzující vodní páry: 5.7E-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.

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název úlohy: Detail uložení stropu 1.NP (prostředí 2)

Návrhová vnitřní teplota Ti = 21,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu Tai = 21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru Fii = 50,00 %
Teplota na vnější straně Te = -15,00 C
Návrhová venkovní teplota Tae = -15,00 C

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

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,749
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: f,Rsi = 0,757

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 Mc,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 2017, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název úlohy:

Detail uložení stropu 1.NP (prostředí 3)

Návrhová vnitřní teplota $T_i = 21,00\text{ C}$
Návrh. teplota vnitřního vzduchu $T_{ai} = 21,00\text{ C}$
Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii} = 50,00\%$
Teplota na vnější straně $T_e = -15,00\text{ C}$
Návrhová venkovní teplota $T_{ae} = -15,00\text{ C}$

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

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,749$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,877$

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 2017, (c) 2017 Svoboda Software

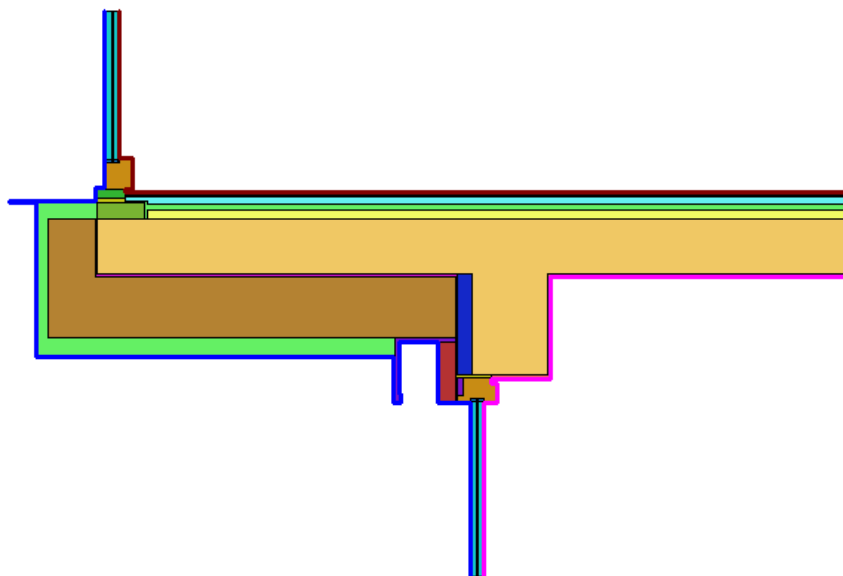
LEGENDA:

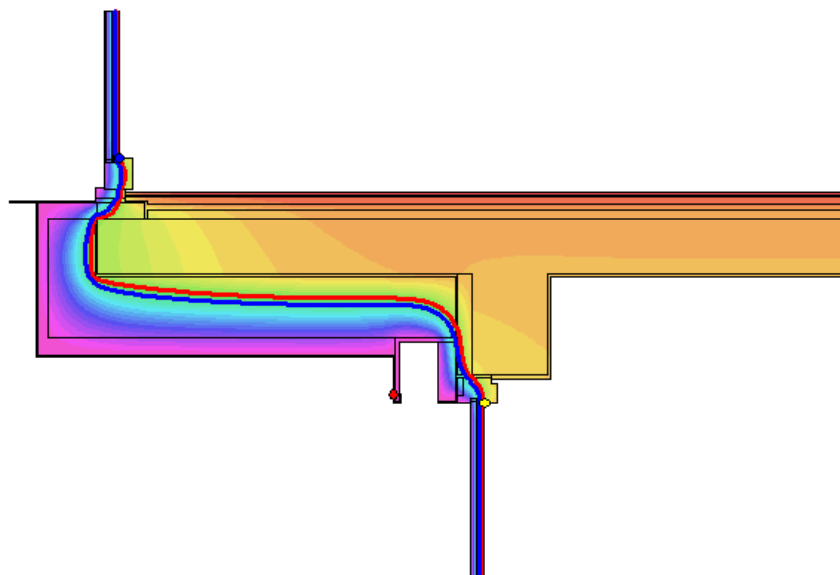
DETAIL ULOŽENÍ S...

Geometrie detailu
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 200
Počet horizont. os: 200
Počet prvků: 79202

Teplota	Odpor R_s
— ≤ 0	$\leq 0,05$
— ≤ 0	$> 0,05$
— > 0	$\leq 0,16$
— > 0	$0,17-0,24$
— > 0	$> 0,25$





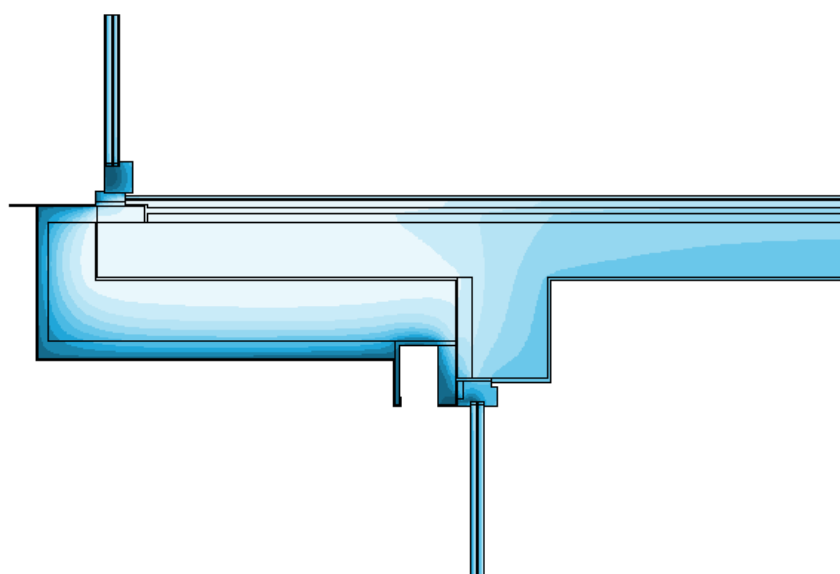
LEGENDA:

DETAIL ULOŽENÍ S...

Izotermie:

11,02 C
7,71 C

♦ T_{si}=-15,00 C; fR_{si}=1,000
♦ T_{si}=12,26 C; fR_{si}=0,757
♦ T_{si}=16,55 C; fR_{si}=0,877



LEGENDA:

DETAIL ULOŽENÍ S...

Rozložení relativních
vlhkostí [%]:

8 ... 17
17 ... 26
26 ... 35
35 ... 45
45 ... 54
54 ... 63
63 ... 72
72 ... 82
82 ... 91
91 ... 100

Detail č.2 - Detail stropu 1.S, vstup na terasu

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017

Název úlohy : **Detail stropu 1S - vstup na terasu**

Varianta 1

Zpracovatel : Bc. Petr Nejedly

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 9.12.2019

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: 153

Počet vodorovných os: 164

Počet prvků: 49552

Počet uzlových bodů: 25092

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.03400	0.06800	0.10200	0.13600	0.15300	0.16150	0.17000	0.17500	0.18000
0.18600	0.19200	0.20400	0.22100	0.23800	0.27200	0.30600	0.34000	0.37400	0.40800
0.44200	0.47600	0.51000	0.54400	0.57800	0.61200	0.64600	0.66300	0.67150	0.68000
0.68500	0.69225	0.69950	0.71400	0.73100	0.74800	0.78200	0.81600	0.85000	0.88400
0.91800	0.95200	0.98600	1.02000	1.05400	1.08800	1.12200	1.13900	1.15600	1.17050
1.17775	1.18500	1.19000	1.19850	1.20700	1.22400	1.25800	1.29200	1.32600	1.36000
1.39400	1.42800	1.45000	1.46200	1.47900	1.49600	1.53000	1.56400	1.59800	1.63200
1.64900	1.66600	1.67800	1.69000	1.70000	1.71500	1.73000	1.74000	1.75500	1.77000
1.78500	1.79250	1.80000	1.80400	1.80900	1.81400	1.81981	1.82563	1.83725	1.86050
1.90700	1.95350	1.97675	1.98838	2.00000	2.01000	2.02500	2.04000	2.07000	2.10000
2.11500	2.12250	2.13000	2.13500	2.14328	2.15156	2.16813	2.20125	2.23438	2.26750
2.30063	2.33375	2.36688	2.38344	2.39172	2.40000	2.40600	2.41000	2.41500	2.42504
2.43508	2.45516	2.49531	2.53547	2.57563	2.61578	2.65594	2.69609	2.73625	2.77641
2.81656	2.85672	2.89688	2.93703	2.97719	3.01734	3.05750	3.09766	3.13781	3.17797
3.21813	3.25828	3.29844	3.33859	3.37875	3.41891	3.45906	3.49922	3.53938	3.57953
3.61969	3.65984	3.70000							

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.00500	0.01250	0.02000	0.03500	0.06500	0.09500	0.11000	0.12500	0.13500
0.14969	0.16438	0.19375	0.22313	0.25250	0.26938	0.28625	0.30313	0.31156	0.32000
0.32500	0.33250	0.34000	0.35500	0.37000	0.38500	0.39250	0.40000	0.40500	0.41500
0.42500	0.44500	0.45500	0.46750	0.48000	0.50500	0.52500	0.55525	0.57038	0.57794
0.58172	0.58361	0.58550	0.58650	0.58750	0.58850	0.58950	0.59050	0.59150	0.59250
0.59350	0.59450	0.59500	0.59550	0.59650	0.59750	0.59850	0.59950	0.60050	0.60150
0.60250	0.60350	0.60450	0.60550	0.60650	0.60750	0.60850	0.60950	0.61050	0.61150
0.61250	0.61350	0.61450	0.61550	0.61650	0.61750	0.61850	0.61950	0.62050	0.62150
0.62250	0.62350	0.62450	0.62550	0.62650	0.62750	0.62850	0.62950	0.63050	0.63150
0.63250	0.63350	0.63450	0.63500	0.63594	0.63688	0.63875	0.64250	0.65000	0.66500
0.69500	0.71000	0.71750	0.72500	0.73100	0.74000	0.75375	0.76750	0.79500	0.82500
0.84000	0.85500	0.86500	0.87000	0.87750	0.88500	0.89100	0.89500	0.90000	0.90500
0.91000	0.91400	0.91841	0.92281	0.93163	0.94925	0.96688	0.98450	1.00213	1.01975
1.03738	1.05500	1.08172	1.10844	1.13516	1.16188	1.18859	1.21531	1.24203	1.26875
1.29547	1.32219	1.34891	1.37563	1.40234	1.42906	1.45578	1.48250	1.50922	1.53594

1.56266 1.58938 1.61609 1.64281 1.66953 1.69625 1.72297 1.74969 1.77641 1.80313
1.82984 1.85656 1.88328 1.91000

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2	
1	Štěr	0.650	0.650	15	15	1	75	36	112	
2	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	83	119	94	119	
3	Cemix 135 - Lep	0.570	0.570	20	20	83	117	94	117	
4	Výztužná vrstva	0.750	0.750	50	50	95	153	20	21	
5	Výztužná vrstva	0.750	0.750	50	50	1	104	1	28	
6	Rockwool Frontr	0.040	0.040	2.000	2.000	1	103	2	29	
7	Rockwool Frontr	0.040	0.040	2.000	2.000	95	153	21	33	
8	Lepící malta ET	0.300	0.300	20	20	75	153	32	33	
9	Lepící malta ET	0.300	0.300	20	20	1	96	9	37	
10	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	1	95	10	33	
11	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	75	153	33	94	
12	COMPACFOAM 200		0.047	0.047	25	25	75	83		99
114										
13	Polyuretan pěno	0.048	0.048	2.500	2.500	75	83	94	99	
14	Ytong P2-500	0.135	0.135	7.000	7.000	83	116	94	116	
15	Austrotherm XPS	0.035	0.035	140	140	63	75	53	109	
16	Části rámu z tv	0.180	0.180	200	200	75	83	114	122	
17	Části rámu z mě	0.130	0.130	50	50	77	86	121	164	
18	Bauder PUR 020S	0.020	0.020	180	180	78	84	132	164	
19	Štěr	2.000	2.000	50	50	1	75	109	116	
20	Beton hutný 2	1.300	1.300	20	20	53	74	113	118	
21	Beton hutný 2	1.300	1.300	20	20	31	52	113	118	
22	Beton hutný 2	1.300	1.300	20	20	10	30	113	118	
23	Rockwool Frontr	0.040	0.040	2.000	2.000	116	153	94	104	
24	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	118	153	100	104	
25	Cemix 135 - Lep	0.570	0.570	20	20	117	153	104	105	
26	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	117	153	105	106	
27	Beton hutný 2	1.300	1.300	20	20	1	9	113	118	
28	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	1	2	26	43	
29	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	2	3	26	44	
30	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	3	4	26	45	
31	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	4	5	26	46	
32	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	5	8	26	47	
33	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	8	13	26	48	
34	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	13	15	26	49	
35	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	15	16	26	50	
36	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	16	17	26	51	
37	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	17	18	26	52	
38	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	18	19	26	54	
39	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	19	20	26	55	
40	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	20	21	26	56	
41	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	21	22	26	57	
42	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	22	23	26	58	
43	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	23	24	26	59	
44	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	24	25	26	60	
45	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	25	26	26	61	
46	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	26	27	26	62	
47	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	27	30	26	63	
48	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	30	34	26	64	
49	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	34	36	26	65	
50	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	36	37	26	66	
51	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	37	38	26	67	
52	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	38	39	26	68	
53	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	39	40	26	69	
54	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	40	41	26	70	
55	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	41	42	26	71	
56	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	42	43	26	72	
57	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	43	44	26	73	
58	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	44	45	26	74	
59	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	45	46	26	75	
60	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	46	47	26	76	
61	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	47	49	26	77	

62	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	49	53	26	78
63	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	53	56	26	79
64	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	56	57	26	80
65	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	57	58	26	81
66	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	58	59	26	82
67	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	59	60	26	83
68	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	60	61	26	84
69	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	61	62	26	85
70	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	62	64	26	86
71	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	64	66	26	87
72	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	66	67	26	88
73	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	67	68	26	89
74	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	68	69	26	90
75	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	69	70	26	91
76	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	70	72	26	92
77	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	72	75	26	93

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	19458	25034	21.00	0.17	50.0	1.24	10.00
2	19458	19471	21.00	0.17	50.0	1.24	10.00
3	13567	19471	21.00	0.17	50.0	1.24	10.00
4	13567	13569	21.00	0.17	50.0	1.24	10.00
5	13569	14061	21.00	0.17	50.0	1.24	10.00
6	14061	14104	21.00	0.17	50.0	1.24	10.00
7	12586	12628	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	12258	12586	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
9	12252	12258	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
10	12088	12252	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
11	12088	12090	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
12	8646	12090	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
13	8644	8646	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
14	8480	8644	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
15	8480	8482	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
16	5038	8482	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
17	5036	5038	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
18	4872	5036	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
19	4872	4874	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
20	1594	4874	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
21	1592	1594	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
22	1428	1592	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
23	1428	1430	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
24	118	1430	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
25	16912	24948	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
26	16893	16912	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
27	1	16893	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00

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	21.0	0.17	50	12.50	37.64898	1.04580
2	-15.0	0.04	84	-14.99	-37.62310	1.04509

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	10.18	12.50	0.764	ne	---	---
2	-16.87	-14.99	1.000	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 PODLE EN ISO 10211:

Součet tepelných toků: 0.0259 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 75.2721 W/m
Podíl: 0.0003
Podíl je větší než 0.0001 - požadavek na přesnost není splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 7.3E-0008 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce: 5.9E-0008 kg/m.s.
Množství kondenzující vodní páry: 1.4E-0008 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.

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

Název úlohy:

Detail stropu 1s - vstup na te

Návrhová vnitřní teplota T_i = 21,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = -15,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -15,00 C

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

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,749$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,764$

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 2017, (c) 2017 Svoboda Software

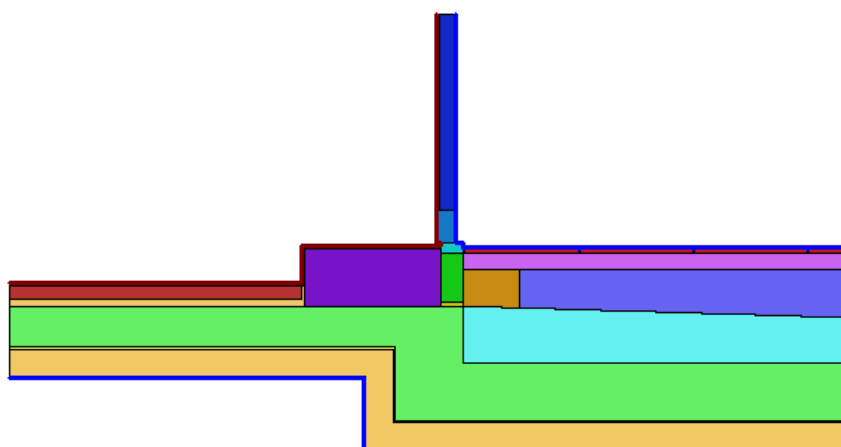
LEGENDA:

DETAIL STROPU 1S...

Geometrie detailu
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 153
Počet horizont. os: 164
Počet prvků: 49552

	Teplota	Odpor R_s
—	≤ 0	$\leq 0,05$
—	≤ 0	$> 0,05$
—	> 0	$\leq 0,16$
—	> 0	$0,17-0,24$
—	> 0	$> 0,25$



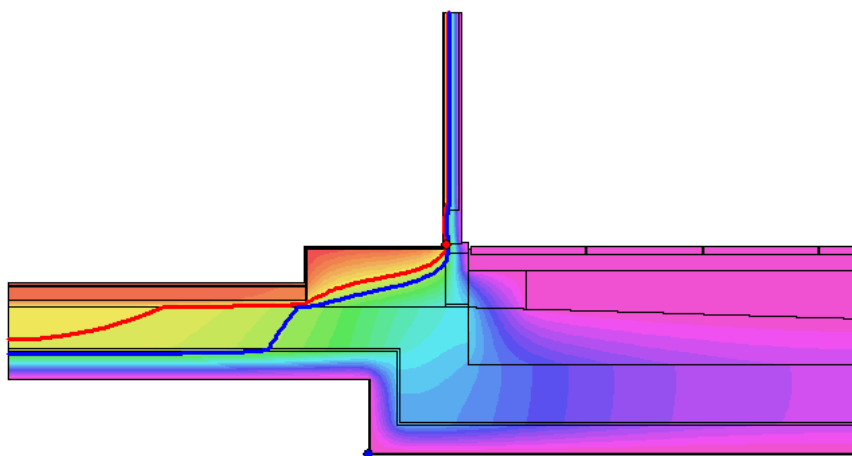
LEGENDA:

DETAIL STROPU 1S...

Izotermy:

11,02 C
7,71 C

T_{si}=12,50 C; fR_{si}=0,764
T_{si}=-14,99 C; fR_{si}=1,000

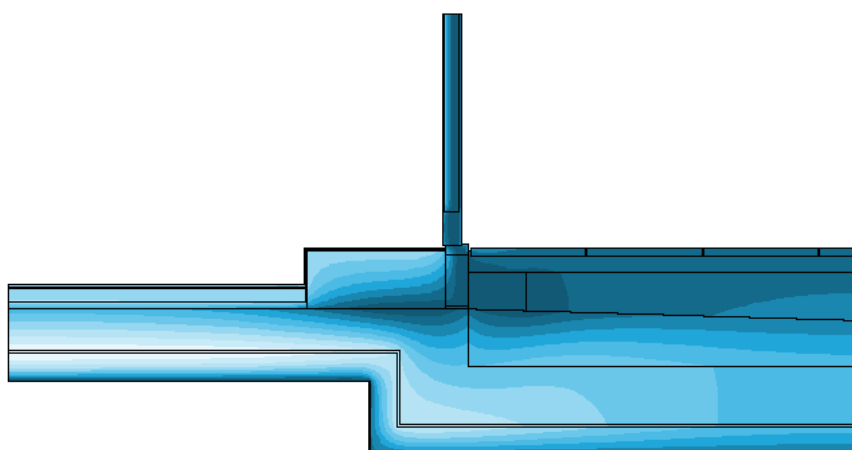


LEGENDA:

DETAIL STROPU 1S...

Rozložení relativních vlhkostí [%]:

16 ... 24
24 ... 33
33 ... 41
41 ... 49
49 ... 58
58 ... 66
66 ... 75
75 ... 83
83 ... 92
92 ... 100



Detail č.3 - Detail uložení stropu 2.NP, vstup balkon

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017

Název úlohy : **Detail uložení stropu 2.NP**

Varianta 1

Zpracovatel : Bc Petr Nejedlý

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 3.12.2019

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 200

Počet vodorovných os: 200

Počet prvků: 79202

Počet uzlových bodů: 40000

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.01500	0.03000	0.04500	0.05250	0.05625	0.06000	0.06200	0.06700	0.07450
0.07825	0.08200	0.08400	0.08688	0.08975	0.09550	0.10700	0.11747	0.12794	0.13841
0.14888	0.15934	0.16981	0.18028	0.19075	0.19888	0.20294	0.20700	0.20900	0.21263
0.21625	0.22350	0.23800	0.25250	0.25975	0.26338	0.26700	0.26900	0.27200	0.27775
0.28063	0.28350	0.28550	0.28700	0.29028	0.29355	0.30010	0.30665	0.30993	0.31320
0.31500	0.31900	0.32550	0.33200	0.33700	0.34100	0.35000	0.35900	0.36300	0.37225
0.38150	0.38600	0.39550	0.40025	0.40263	0.40381	0.40441	0.40470	0.40500	0.40520
0.40553	0.40585	0.40651	0.40781	0.41043	0.41565	0.42610	0.43655	0.44700	0.45700
0.46200	0.47200	0.48200	0.49200	0.50200	0.51200	0.52419	0.53638	0.54856	0.56075
0.57294	0.58513	0.59731	0.60950	0.62169	0.63388	0.64606	0.65825	0.67044	0.68263
0.69481	0.70700	0.72050	0.73400	0.74000	0.75350	0.76700	0.78050	0.79400	0.80000
0.81350	0.82700	0.83489	0.84278	0.85856	0.87434	0.88223	0.89013	0.90591	0.92169
0.92958	0.93747	0.95325	0.96903	0.97692	0.98481	1.00059	1.00848	1.01638	1.02427
1.03216	1.04794	1.05583	1.06372	1.07161	1.07950	1.08739	1.09528	1.10317	1.11106
1.12684	1.13473	1.14263	1.15052	1.15841	1.17419	1.18208	1.18997	1.19786	1.20575
1.22153	1.23731	1.25309	1.26888	1.28466	1.30044	1.31622	1.33200	1.34550	1.35900
1.36500	1.37850	1.39200	1.40550	1.41900	1.42500	1.43850	1.45200	1.46372	1.47544
1.48716	1.49888	1.51059	1.52231	1.53403	1.54575	1.55747	1.56919	1.58091	1.59263
1.60434	1.61606	1.62778	1.63950	1.65122	1.66294	1.67466	1.68638	1.69809	1.70981
1.72153	1.73325	1.74497	1.75669	1.76841	1.78013	1.79184	1.80356	1.81528	1.82700

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.01509	0.03019	0.04528	0.06038	0.07547	0.09056	0.10566	0.12075	0.13584
0.15094	0.16603	0.18113	0.19622	0.21131	0.22641	0.24150	0.25659	0.27169	0.28678
0.30188	0.31697	0.33206	0.34716	0.36225	0.37734	0.39244	0.40753	0.42263	0.43772
0.45281	0.46791	0.47545	0.47923	0.48300	0.48500	0.48700	0.48900	0.49000	0.49125
0.49250	0.49500	0.49750	0.50000	0.50200	0.50450	0.50700	0.51200	0.52150	0.53100
0.54050	0.55000	0.55750	0.56500	0.57000	0.58000	0.59500	0.60625	0.61750	0.62875
0.64000	0.65200	0.66650	0.67375	0.68100	0.68700	0.69450	0.70200	0.70994	0.71788
0.72581	0.73375	0.74169	0.74963	0.75756	0.76550	0.77344	0.78138	0.78931	0.79725
0.80519	0.81313	0.82106	0.82900	0.83694	0.84488	0.85281	0.86075	0.86869	0.87662
0.88456	0.89250	0.90044	0.90838	0.91631	0.92425	0.93219	0.94013	0.94806	0.95600

0.96950	0.98300	0.99650	1.01000	1.01900	1.03150	1.04400	1.05700	1.07000	1.08000
1.09000	1.10000	1.11000	1.12500	1.14000	1.15500	1.17000	1.18000	1.19000	1.20000
1.21000	1.22000	1.23000	1.24000	1.25000	1.26000	1.27000	1.28000	1.29000	1.30100
1.31200	1.32700	1.34200	1.35200	1.35700	1.36200	1.36550	1.36900	1.37100	1.37450
1.37925	1.38400	1.38700	1.39000	1.39150	1.39225	1.39300	1.39350	1.39456	1.39563
1.39775	1.40200	1.41000	1.41400	1.41938	1.42475	1.43550	1.44625	1.45700	1.46775
1.47850	1.48925	1.50000	1.50500	1.51000	1.51400	1.52159	1.52919	1.53678	1.54438
1.55956	1.57475	1.58994	1.60513	1.62031	1.63550	1.65069	1.66588	1.68106	1.69625
1.71144	1.72663	1.74181	1.75700	1.77219	1.78738	1.80256	1.81775	1.83294	1.84813
1.86331	1.87850	1.89369	1.90888	1.92406	1.93925	1.95444	1.96963	1.98481	2.00000

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Fermacell	0.320	0.320	13	13	61	200	136	143
2	STEICO base	0.050	0.050	5.000	5.000	61	80	131	140
3	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	7	13	37	48
4	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	28	37	37	45
5	Polyuretan pěno	0.048	0.048	2.500	2.500	37	62	37	68
6	STEICO flex 038	0.040	0.040	2.000	2.000	44	85	57	104
7	STEICO therm	0.041	0.041	5.000	5.000	17	37	68	133
8	STEICO protect	0.050	0.050	5.000	5.000	9	17	68	133
9	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	81	85	56	61
10	Fermacell	0.320	0.320	13	13	39	44	56	138
11	STEICO protect	0.050	0.050	5.000	5.000	9	39	133	138
12	Lepící malta ET	0.700	0.700	10	10	37	39	68	133
13	Lepící malta ET	0.700	0.700	10	10	8	9	38	138
14	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	1	43	138	139
15	STEICO LVL - R	0.130	0.130	140	140	44	79	57	62
16	STEICO LVL - R	0.130	0.130	140	140	44	79	100	109
17	STEICO LVL - R	0.130	0.130	140	140	44	54	109	129
18	STEICO flex 038	0.040	0.040	2.000	2.000	54	102	109	129
19	STEICO joist -	0.130	0.130	35	35	102	112	109	113
20	STEICO joist -	0.130	0.130	35	35	102	112	125	129
21	STEICO special	0.048	0.048	5.000	5.000	102	112	113	125
22	STEICO flex 038	0.040	0.040	2.000	2.000	112	200	109	117
23	Uzavřená vzduch	0.147	0.147	0.400	0.400	112	200	117	129
24	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	81	85	104	109
25	Fermacell Vapor	0.320	0.320	300	300	79	81	57	109
26	Fermacell Vapor	0.320	0.320	300	300	44	81	56	57
27	Fermacell	0.320	0.320	13	13	85	86	54	109
28	Fermacell	0.320	0.320	13	13	62	85	54	56
29	Fermacell	0.320	0.320	13	13	86	200	105	107
30	Uzavřená vzduch	0.147	0.147	0.400	0.400	86	200	107	109
31	STEICO joist -	0.180	0.180	15	15	104	105	113	125
32	STEICO joist -	0.180	0.180	15	15	109	110	113	125
33	Purenit	0.078	0.078	8.000	8.000	12	37	66	68
34	Purenit	0.078	0.078	8.000	8.000	9	12	38	68
35	Puren PIR Plus	0.026	0.026	55	55	29	37	38	66
36	Části rámu z mě	0.130	0.130	50	50	39	62	36	55
37	Části rámu z mě	0.130	0.130	50	50	51	69	35	52
38	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	51	52	1	44
39	STEICO LVL - R	0.130	0.130	140	140	44	79	131	138
40	Egger OSB3	0.130	0.130	180	180	44	200	129	131
41	Voštinový systé	0.700	0.700	15	15	80	200	131	133
42	STEICO base	0.050	0.050	5.000	5.000	80	200	133	136
43	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	37	38	37	48
44	Části rámu z tv	0.180	0.180	200	200	43	61	142	154
45	Polyuretan pěno	0.048	0.048	2.500	2.500	43	61	138	142
46	Části rámu z mě	0.130	0.130	50	50	50	70	153	166
47	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	51	52	163	200
48	XPS podložka po	0.035	0.035	140	140	61	200	143	147
49	Laminátové dílc	0.180	0.180	157	157	61	200	147	152
50	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	42	43	138	154
51	Purenit	0.078	0.078	8.000	8.000	39	44	47	55
52	Dutina mezi skl	0.018	0.018	0.556	0.556	52	58	1	44
53	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	58	59	1	44

54	PVC (přerušení	0.170	0.170	10000	10000	52	58	39	44
55	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	55	56	1	44
56	Dutina mezi skl	0.018	0.018	0.556	0.556	52	58	163	200
57	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	58	59	163	200
58	PVC (přerušení	0.170	0.170	10000	10000	52	58	163	165
59	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	55	56	163	200
60	PE folie	0.700	0.700	72000	72000	61	200	147	148
61	STEICO joist -	0.130	0.130	35	35	158	168	109	113
62	STEICO joist -	0.130	0.130	35	35	158	168	125	129
63	STEICO special	0.048	0.048	5.000	5.000	158	168	113	125
64	STEICO joist -	0.180	0.180	15	15	165	166	113	125
65	STEICO joist -	0.180	0.180	15	15	160	161	113	125

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	10166	10200	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	9966	10166	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	9954	9966	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	8554	9954	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	8354	8554	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	8339	8354	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	139	8339	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	138	139	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
9	138	1538	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
10	1448	1538	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
11	1248	1448	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
12	1237	1248	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
13	1237	2437	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
14	2437	2448	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
15	2248	2448	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
16	2248	2266	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
17	2266	5666	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
18	5645	5666	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
19	5445	5645	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
20	5437	5445	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
21	5437	7237	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
22	7237	7437	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
23	7437	7637	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
24	7636	7637	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
25	7636	10036	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
26	10035	10036	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
27	10001	10035	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
28	12152	39952	20.00	0.17	50.0	1.17	10.00
29	12152	12153	20.00	0.17	50.0	1.17	10.00
30	12153	13953	20.00	0.17	50.0	1.17	10.00
31	13953	13966	20.00	0.17	50.0	1.17	10.00
32	11766	13966	20.00	0.17	50.0	1.17	10.00
33	11766	11800	20.00	0.17	50.0	1.17	10.00
34	17105	39905	20.00	0.10	50.0	1.17	10.00
35	17054	17105	20.00	0.10	50.0	1.17	10.00
36	16854	17054	20.00	0.10	50.0	1.17	10.00
37	12254	16854	20.00	0.10	50.0	1.17	10.00
38	12252	12254	20.00	0.10	50.0	1.17	10.00
39	12252	13652	20.00	0.10	50.0	1.17	10.00
40	13635	13652	20.00	0.10	50.0	1.17	10.00
41	11635	13635	20.00	0.10	50.0	1.17	10.00
42	11601	11635	20.00	0.10	50.0	1.17	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	-15.00	-32.40764	0.92593
2	20.0	0.17	50	11.43	-52.08662	1.48819
3	20.0	0.10	50	15.31	12.21773	0.34908

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	-15.00	1.000	ne	---	---
2	9.26	11.43	0.755	ne	---	---
3	9.26	15.31	0.866	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 (20.0 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.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 5.0E-0008 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce: 2.3E-0008 kg/m.s.
Množství kondenzující vodní páry: 2.7E-0008 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšce 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.

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

Název úlohy: Detail uložení stropu 2.NP (prostředí č. 2)

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

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ = 0,744

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: f_{Rsi} = 0,755

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.

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název úlohy: Detail uložení stropu 2.NP (prostředí č.3)

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

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ = 0,744

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: f_{Rsi} = 0,866

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:

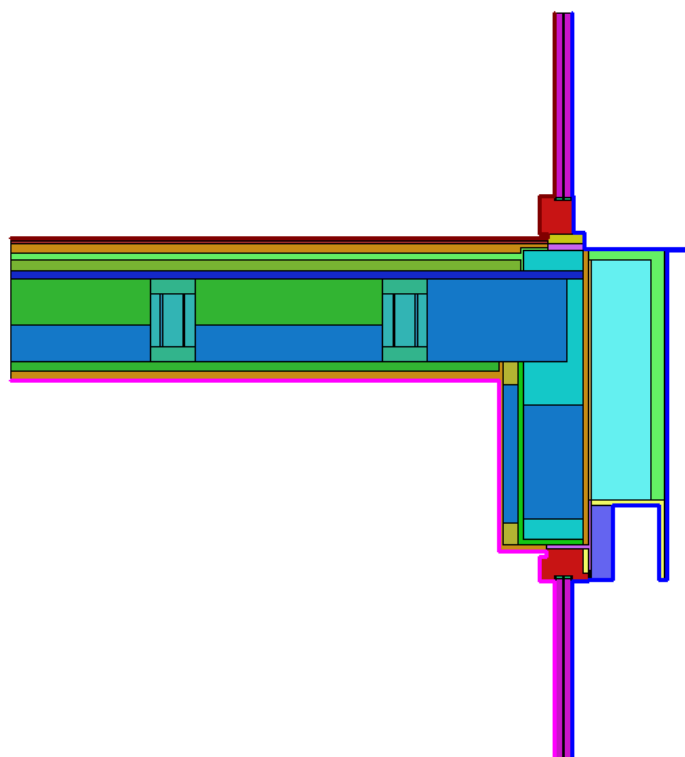
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

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.

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software



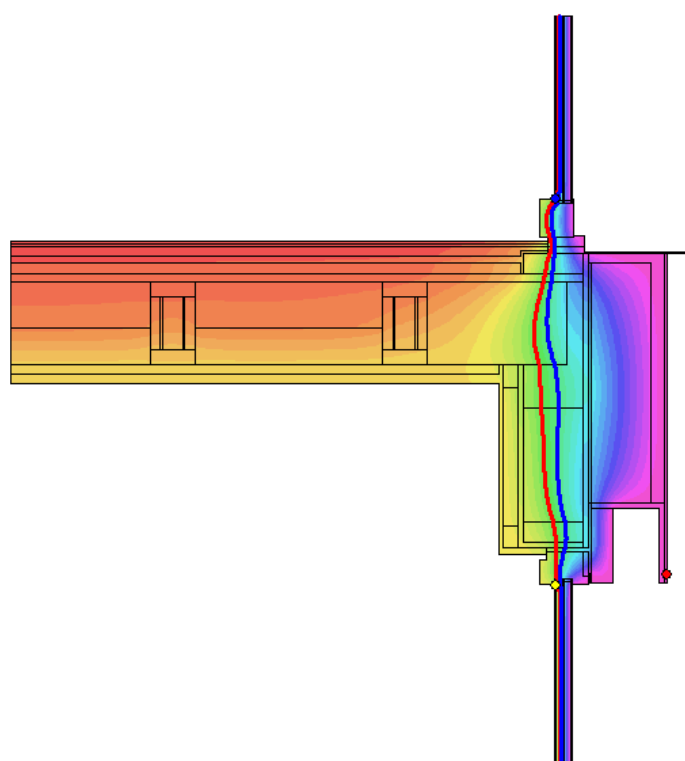
LEGENDA:

DETAIL ULOŽENÍ S...

Geometrie detailu
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 200
Počet horizont. os: 200
Počet prvků: 79202

Teplota	Odpor R _s
≤ 0	≤ 0,05
< 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	> 0,25



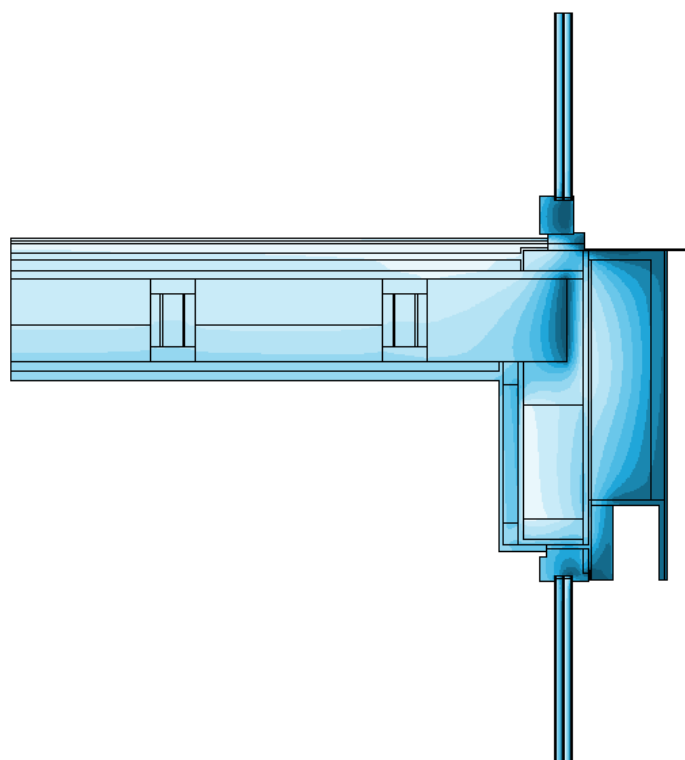
LEGENDA:

DETAIL ULOŽENÍ S...

Izotermy:

11,02 C
7,71 C

- ♦ T_{si}=-15,00 C; fR_{si}=1,000
- ♦ T_{si}=11,43 C; fR_{si}=0,755
- ♦ T_{si}=15,31 C; fR_{si}=0,866



LEGENDA:

DETAIL ULOŽENÍ S...

Rozložení relativních
vlhkostí [%]

	20 ... 28
	28 ... 36
	36 ... 44
	44 ... 52
	52 ... 60
	60 ... 68
	68 ... 76
	76 ... 84
	84 ... 92
	92 ... 100

Detail č.4 - Detail uložení střechy

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017

Název úlohy : **Detail uložení střechy**

Varianta 1

Zpracovatel : Bc. Petr Nejedly

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 2. 12. 2019

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: 200

Počet vodorovných os: 200

Počet prvků: 79202

Počet uzlových bodů: 40000

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.01288	0.02575	0.03863	0.05150	0.06438	0.07081	0.07725	0.09013	0.10300
0.11588	0.12875	0.13519	0.14163	0.15450	0.16738	0.18025	0.19313	0.20600	0.21888
0.23175	0.24463	0.25750	0.26394	0.27038	0.28325	0.29613	0.30256	0.30900	0.32188
0.33475	0.34119	0.34763	0.36050	0.37338	0.37981	0.38625	0.39913	0.41200	0.42456
0.43713	0.44969	0.46225	0.47481	0.48738	0.49994	0.51250	0.52506	0.53763	0.55019
0.56275	0.57531	0.58788	0.60044	0.61300	0.62556	0.63813	0.65069	0.66325	0.67581
0.68838	0.70094	0.71350	0.72606	0.73863	0.75119	0.76375	0.77631	0.78888	0.80144
0.81400	0.82400	0.83400	0.84400	0.85400	0.86400	0.87150	0.87900	0.88950	0.90000
0.91050	0.92100	0.93050	0.94000	0.95150	0.95725	0.96300	0.96700	0.97150	0.97600
0.98050	0.98500	0.98900	0.99400	1.00000	1.00700	1.01100	1.01800	1.02500	1.03200
1.03900	1.04650	1.05025	1.05400	1.05600	1.05900	1.06263	1.06625	1.07350	1.08075
1.08800	1.09525	1.10250	1.10975	1.11338	1.11700	1.11900	1.12213	1.12525	1.13150
1.14400	1.15650	1.16900	1.18150	1.19400	1.20650	1.21900	1.23150	1.24400	1.25150
1.25525	1.25900	1.26150	1.26400	1.26600	1.26966	1.27333	1.28066	1.28798	1.29531
1.30264	1.30997	1.31730	1.32463	1.33195	1.33928	1.34661	1.35394	1.36127	1.36859
1.37592	1.38325	1.39058	1.39791	1.40523	1.41256	1.41989	1.42722	1.43455	1.44188
1.44920	1.45653	1.46386	1.47119	1.47852	1.48584	1.49317	1.50050	1.50783	1.51516
1.52248	1.52981	1.53714	1.54447	1.55180	1.55913	1.56645	1.57378	1.58111	1.58844
1.59577	1.60309	1.61042	1.61775	1.62508	1.63241	1.63973	1.64706	1.65439	1.66172
1.66905	1.67638	1.68370	1.69103	1.69836	1.70569	1.71302	1.72034	1.72767	1.73500

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.00947	0.01894	0.02841	0.03788	0.04734	0.05681	0.06628	0.07575	0.08522
0.09469	0.10416	0.11363	0.12309	0.13256	0.14203	0.15150	0.16097	0.16570	0.17044
0.17991	0.18938	0.19884	0.20831	0.21778	0.22725	0.23672	0.24619	0.25566	0.26513
0.27459	0.28406	0.29353	0.30300	0.30897	0.31494	0.32091	0.32688	0.33284	0.33881
0.34478	0.35075	0.35672	0.36269	0.36866	0.37463	0.38059	0.38656	0.39253	0.39850
0.40447	0.41044	0.41641	0.42238	0.42834	0.43431	0.44028	0.44625	0.45222	0.45819
0.46416	0.47013	0.47609	0.48206	0.48803	0.49102	0.49400	0.49600	0.49800	0.50000
0.50250	0.50500	0.51000	0.51300	0.51600	0.51800	0.52200	0.52600	0.53475	0.54350
0.55225	0.56100	0.56850	0.57600	0.58100	0.58600	0.59100	0.59850	0.60600	0.61163
0.61725	0.62288	0.62850	0.63413	0.63975	0.64538	0.65100	0.65700	0.66300	0.67175

0.68050	0.68925	0.69800	0.70550	0.71300	0.71997	0.72694	0.73391	0.74088	0.74784
0.75481	0.76178	0.76875	0.77572	0.78269	0.78966	0.79663	0.80359	0.81056	0.81753
0.82450	0.83147	0.83844	0.84541	0.85238	0.85934	0.86631	0.87328	0.88025	0.88722
0.89419	0.90116	0.90813	0.91509	0.92206	0.92903	0.93600	0.94200	0.94800	0.95400
0.96000	0.96650	0.97300	0.97950	0.98600	0.99100	0.99600	1.00125	1.00650	1.01175
1.01700	1.02500	1.03300	1.04100	1.04900	1.05700	1.06500	1.07300	1.08100	1.08784
1.09469	1.10153	1.10838	1.11522	1.12206	1.12891	1.13575	1.14259	1.14944	1.15628
1.16313	1.16997	1.17681	1.18366	1.19050	1.19734	1.20419	1.21103	1.21788	1.22472
1.23156	1.23841	1.24525	1.25209	1.25894	1.26578	1.27263	1.27947	1.28631	1.29316
1.29658	1.30000	1.30200	1.30575	1.30950	1.31700	1.32200	1.32700	1.33200	1.33700

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	STEICO flex 038	0.040	0.040	2.000	2.000	72	101	89	192
2	Fermacell	0.320	0.320	300	300	71	72	87	159
3	Fermacell	0.320	0.320	300	300	76	78	89	159
4	Silikátová paro	0.070	0.070	2.000	2.000	134	135	69	196
5	Výztužná vrstva	0.750	0.750	10	10	132	134	69	196
6	STEICO protect	0.050	0.050	5.000	5.000	127	132	105	196
7	STEICO therm	0.041	0.041	5.000	5.000	106	127	105	196
8	Lepící malta ET	0.470	0.470	8.000	8.000	104	106	105	196
9	Fermacell	0.320	0.320	13	13	101	104	89	196
10	STEICO LVL - X	0.130	0.130	140	140	78	101	89	99
11	STEICO LVL - X	0.130	0.130	140	140	78	101	141	151
12	STEICO LVL - X	0.130	0.130	140	140	94	101	151	196
13	STEICO flex 038	0.044	0.044	2.000	2.000	1	95	151	196
14	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	72	76	87	97
15	Fermacell	0.320	0.320	300	300	76	104	87	89
16	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	72	76	137	147
17	STEICO LVL - X	0.130	0.130	140	140	1	78	147	151
18	Fermacell	0.320	0.320	13	13	1	71	145	147
19	Části rámu z mě	0.130	0.130	50	50	84	104	68	85
20	Části rámu z mě	0.130	0.130	50	50	82	87	67	82
21	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	87	88	1	73
22	Polyuretan pěno	0.048	0.048	2.500	2.500	84	104	85	87
23	Fermacell	0.320	0.320	13	13	71	84	84	87
24	Puren PIR Plus	0.026	0.026	55	55	104	116	69	103
25	Purenit	0.078	0.078	8.000	8.000	129	132	69	103
26	Purenit	0.078	0.078	8.000	8.000	104	132	103	105
27	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	104	116	68	69
28	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	116	117	68	75
29	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	104	105	68	78
30	MDF desky 2	0.100	0.100	10	10	1	200	196	200
31	Fermacell	0.320	0.320	13	13	101	200	193	196
32	Dutina mezi skl	0.018	0.018	0.556	0.556	88	96	1	73
33	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	96	97	1	73
34	PVC (přerušení	0.170	0.170	10000	10000	88	96	70	73
35	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	92	93	1	73
36	Purenit	0.078	0.078	8.000	8.000	101	104	76	85

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	200	40000	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	39996	40000	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	39993	39996	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	26993	39993	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	26869	26993	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	26669	26869	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	26269	26669	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	25669	26269	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
9	25669	25703	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
10	23103	25703	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
11	23075	23103	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00

12	23075	23275	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
13	23268	23275	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
14	23068	23268	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
15	20868	23068	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
16	20668	20868	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
17	19268	20668	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
18	19201	19268	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
19	17201	17267	21.00	0.20	50.0	1.24	10.00
20	16267	17267	21.00	0.20	50.0	1.24	10.00
21	16267	16282	21.00	0.20	50.0	1.24	10.00
22	16282	16682	21.00	0.20	50.0	1.24	10.00
23	16682	16684	21.00	0.20	50.0	1.24	10.00
24	14084	16684	21.00	0.20	50.0	1.24	10.00
25	14084	14087	21.00	0.20	50.0	1.24	10.00
26	14087	14145	21.00	0.20	50.0	1.24	10.00
27	145	14145	21.00	0.20	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	-15.00	-19.20876	0.53358
2	21.0	0.20	50	13.79	19.20806	0.53356

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	-15.00	1.000	ne	---	---
2	10.18	13.79	0.800	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 PODLE EN ISO 10211:

Součet tepelných toků: -0.0007 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 38.4168 W/m
Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.0001 - požadavek na přesnost je splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 6.1E-0008 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce: 5.0E-0008 kg/m,s.
Množství kondenzující vodní páry: 1.0E-0008 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.

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název úlohy: Detail uložení střechy

Návrhová vnitřní teplota T_i = 21,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = -15,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -15,00 C

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ = 0,749
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: f_{Rsi} = 0,800

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:

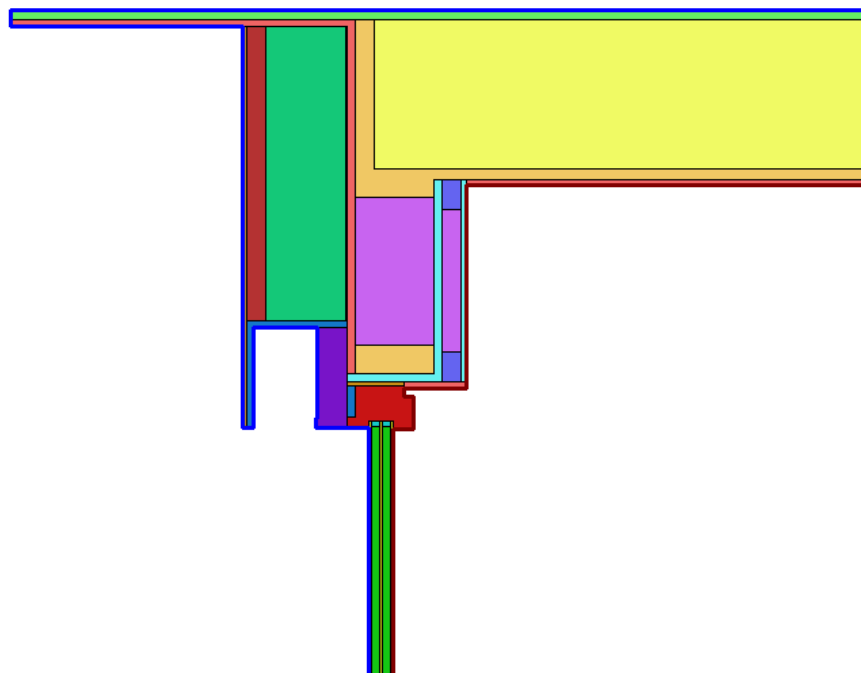
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

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.

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software



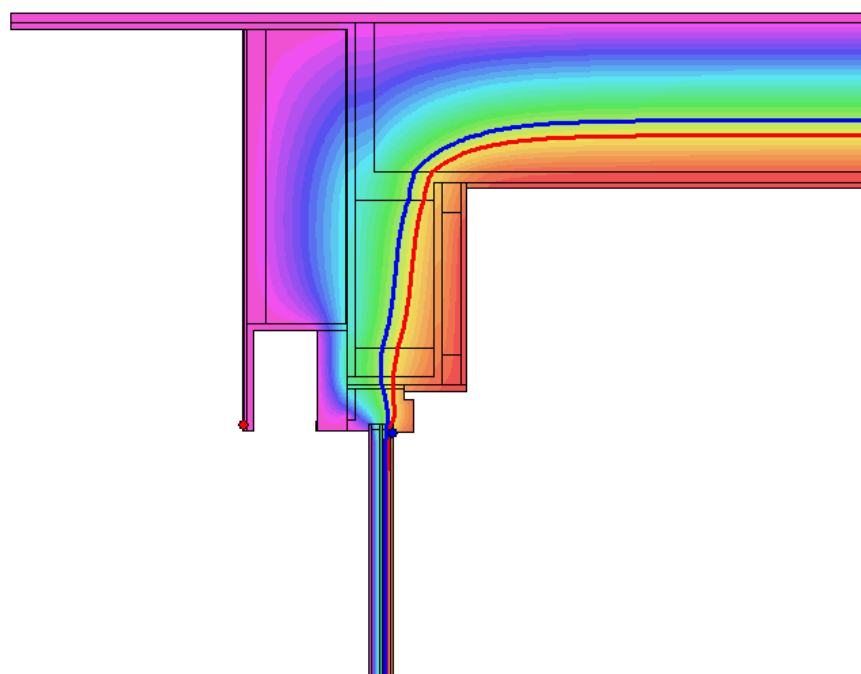
LEGENDA:

DETAIL ULOŽENÍ S...

Geometrie detailu
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 200
Počet horizont. os: 200
Počet prvků: 79202

Teplota	Odpor R _s
≤ 0	≤ 0,05
< 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	> 0,25



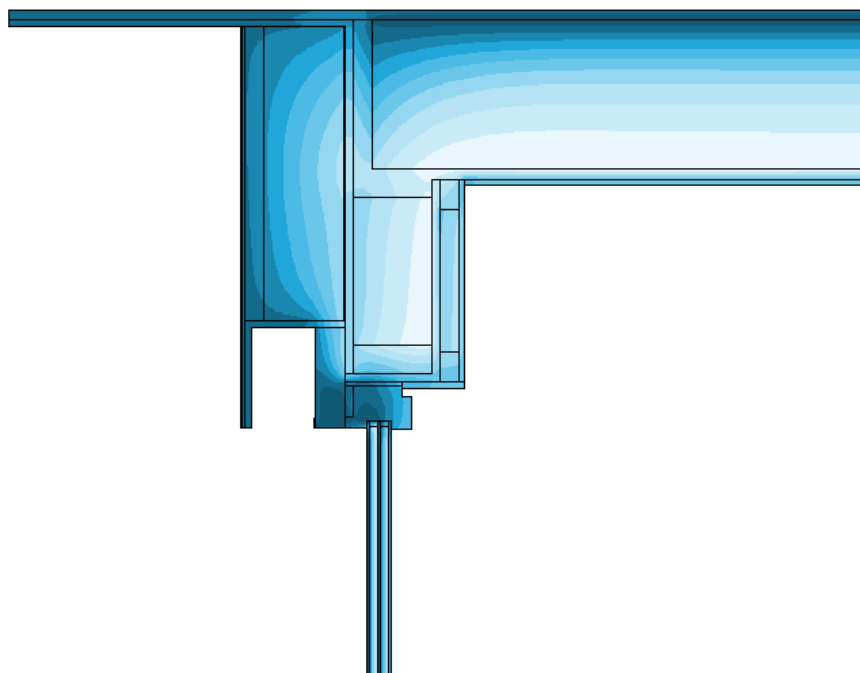
LEGENDA:

DETAIL ULOŽENÍ S...

Izotermy:

11,02 C
7,71 C

- ♦ T_{si}=15,00 C; R_{si}=1,000
- ◆ T_{si}=13,79 C; R_{si}=0,800



LEGENDA:

DETAIL ULOŽENÍ S...

Rozložení relativních
vlhkostí [%]

	15 ... 24
	24 ... 32
	32 ... 41
	41 ... 49
	49 ... 58
	58 ... 66
	66 ... 75
	75 ... 83
	83 ... 92
	92 ... 100