



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

PENZION PRO SENIORY
RETIREMENT HOME

PŘÍLOHA Č. 5 VÝPOČET POMOCÍ PROGRAMU AREA 2014

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Markéta Stejskalová

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. arch. IVANA UTÍKALOVÁ

BRNO 2018

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2014

Název úlohy : Penzion pro seniory
Varianta
Zpracovatel : Markéta Stejskalová
Zakázka :
Datum : 09.11.2017

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 61
Počet vodorovných os: 115
Počet prvků: 13680
Počet uzlových bodů: 7015

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.04000	0.08000	0.12000	0.16000	0.18813	0.21625	0.24438	0.27250	0.30063
0.32875	0.35688	0.38500	0.41313	0.44125	0.46938	0.49750	0.52563	0.55375	0.58188
0.61000	0.63500	0.66000	0.68500	0.69750	0.71000	0.71800	0.72888	0.73975	0.76150
0.80500	0.84850	0.89200	0.93550	0.97900	1.02250	1.06600	1.10950	1.15300	1.19650
1.24000	1.28350	1.32700	1.37050	1.41400	1.45750	1.50100	1.54450	1.58800	1.63150
1.67500	1.71850	1.76200	1.80550	1.84900	1.89250	1.93600	1.97950	2.02300	2.06650
2.11000									

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.01563	0.03125	0.04688	0.06250	0.07813	0.09375	0.10938	0.12500	0.14063
0.15625	0.17188	0.18750	0.20313	0.21875	0.23438	0.25000	0.26563	0.28125	0.29688
0.31250	0.32813	0.34375	0.35938	0.37500	0.39063	0.40625	0.42188	0.43750	0.45313
0.46875	0.48438	0.50000	0.51563	0.53125	0.54688	0.56250	0.57813	0.59375	0.60938
0.62500	0.64063	0.65625	0.67188	0.68750	0.70313	0.71875	0.73438	0.75000	0.76500
0.78000	0.79500	0.81000	0.82500	0.84000	0.85500	0.87000	0.88500	0.90000	0.91500
0.93000	0.94500	0.96000	0.97500	0.99000	1.00250	1.01500	1.02750	1.04000	1.05250
1.06500	1.07750	1.09000	1.09800	1.10750	1.11700	1.12650	1.13600	1.14550	1.15500
1.16450	1.17400	1.18350	1.19300	1.20250	1.21200	1.22150	1.23100	1.24050	1.25000
1.26563	1.28125	1.29688	1.31250	1.32813	1.34375	1.35938	1.37500	1.39063	1.40625
1.42188	1.43750	1.45313	1.46875	1.48438	1.50000	1.51250	1.52500	1.53750	1.55000
1.56250	1.57500	1.58750	1.60000	1.60800					

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Porotherm 30 Pr	0.175	0.175	10	10	5	21	49	90
2	IsoverFassil	0.037	0.037	1.000	1.000	1	5	17	114
3	Dutinový panel	1.200	1.200	23	23	5	61	33	49
4	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	5	21	90	106
5	BASF Styrodur 3	0.038	0.038	80	80	21	61	49	57

6	BASF Styrodur 3	0.038	0.038	80	80	21	61	57	65
7	BASF Styrodur 3	0.038	0.038	80	80	21	61	65	73
8	IsoverFassil	0.037	0.037	1.000	1.000	21	26	73	114
9	BASF Styrodur 3	0.038	0.038	80	80	5	21	106	114
10	Bitalbit S	0.210	0.210	300000	300000	26	61	73	74
11	Bitalbit S	0.210	0.210	300000	300000	26	27	73	114
12	Bitalbit S	0.210	0.210	300000	300000	1	27	114	115
13	Porotherm 30 Pr	0.175	0.175	10	10	5	21	17	33

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	3064	6974	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
2	3064	3104	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
3	3104	3105	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
4	115	3105	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
5	114	115	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
6	17	114	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
7	2333	6933	21.00	0.10	50.0	1.24	10.00
8	2317	2333	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.

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	-13.0	0.04	84	-13.00	-11.52123	0.33886
2	21.0	0.10	50	18.25	11.52149	0.33887

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	-14.90	-13.00	1.000	ne	---	---
2	10.18	18.25	0.919	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 (-13.0 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 = -13.0 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: 0.0003 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 23.0427 W/m
Podíl: 0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

STOP, Area 2014

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

Název úlohy:

Návrhová vnitřní teplota T_i = -13,30 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = -13,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 84,00 %
Teplota na vnější straně T_e = 20,99 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -15,00 C

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

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

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 2014, (c) 2014 Svoboda Software

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

Název úlohy:

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = -13,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -13,00 C

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

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,753$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,919$

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.

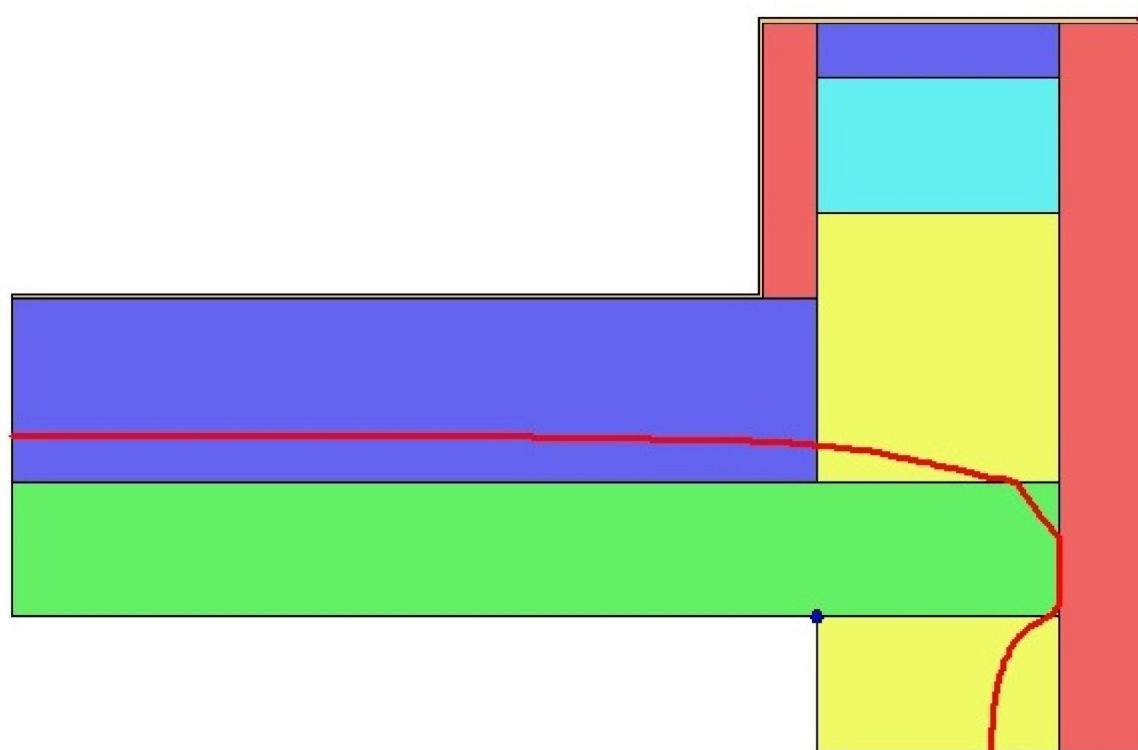
II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

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.



LEGENDA:

Izotermny:

11,58 C

● T_{si}=-13,00 C; fR_{si}=1,000
● T_{si}=18,25 C; fR_{si}=0,919

Kontrola zadání

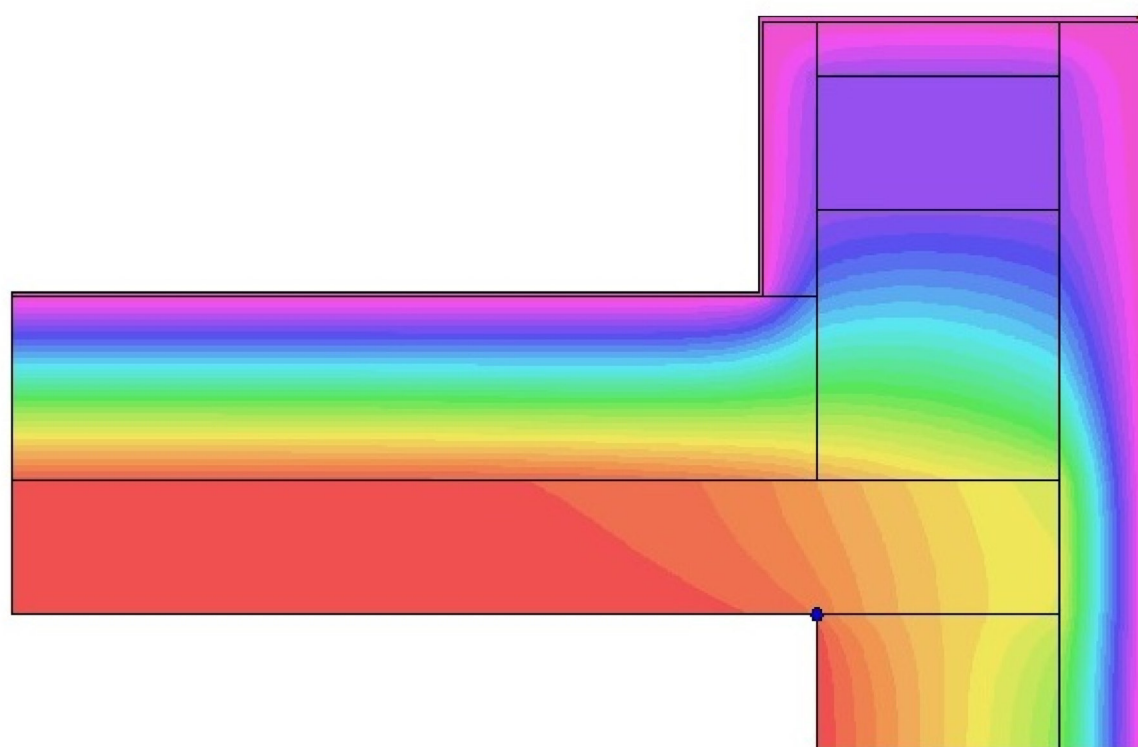
Izotermny a teplotní faktor

Orientace tepelných toků

Pole teplot 2D

Pole teplot 3D

Pole teplotní faktoru



LEGENDA:

Teplotní pole [C]:

	-13,0 ... -9,6
	-9,6 ... -6,3
	-6,3 ... -2,9
	-2,9 ... 0,5
	0,5 ... 3,8
	3,8 ... 7,2
	7,2 ... 10,5
	10,5 ... 13,9
	13,9 ... 17,3
	17,3 ... 20,6

● Tsi=-13,00 C; fRsi=1,000
● Tsi=18,25 C; fRsi=0,919

Kontrola zadání

Izotermny a teplotní faktor

Orientace tepelných toků

Pole teplot 2D

Pole teplot 3D

Relativní vlhkosti

Oblast kondenzace

Roční bilance vlhkosti