



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

POSOUZENÍ VE 2D TEPLITNÍM POLI

NOVOSTAVBA PENZIONU S RESTAURACÍ
OFFICE BUILDING WITH CIVIC AMENITIES

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Kateryna Kozubovska

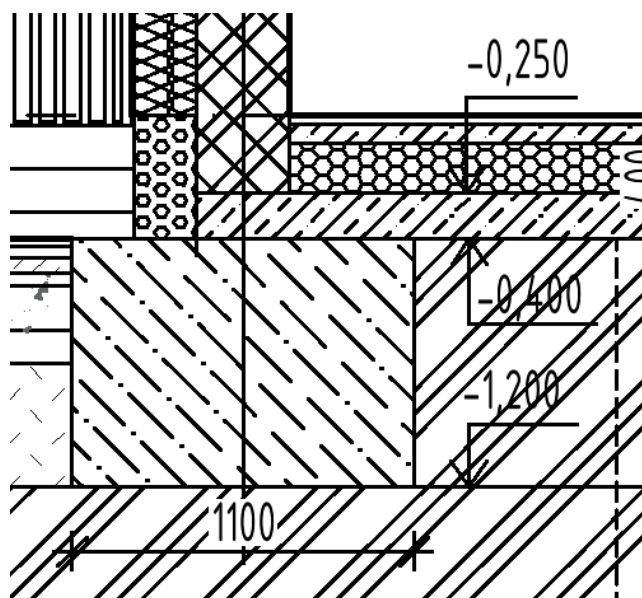
VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. Radim Kolař, Ph.D.

BRNO 2024

Detail č.1

Detail Zakladů



DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017

Název úlohy : **DETAIL ZAKLADŮ**

Varianta

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 09.01.2025

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

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: 73

Počet vodorovných os: 77

Počet prvků: 10944

Počet uzlových bodů: 5621

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.01250	0.02500	0.03750	0.05000	0.06250	0.07500	0.08750	0.10000	0.11250
0.12500	0.13750	0.15000	0.16250	0.17500	0.18750	0.20000	0.21250	0.22500	0.23750
0.25000	0.26250	0.27500	0.28750	0.30000	0.31250	0.32500	0.33750	0.35000	0.36250
0.37500	0.38750	0.40000	0.41875	0.43750	0.45625	0.47500	0.49375	0.51250	0.53125

0.55000	0.56875	0.58750	0.60625	0.62500	0.64375	0.66250	0.68125	0.70000	0.71875
0.73750	0.75625	0.77500	0.79375	0.81250	0.83125	0.85000	0.86875	0.88750	0.90625
0.92500	0.94375	0.96250	0.98125	1.00000	1.01250	1.02500	1.03750	1.05000	1.06250
1.07500	1.08750	1.10000							

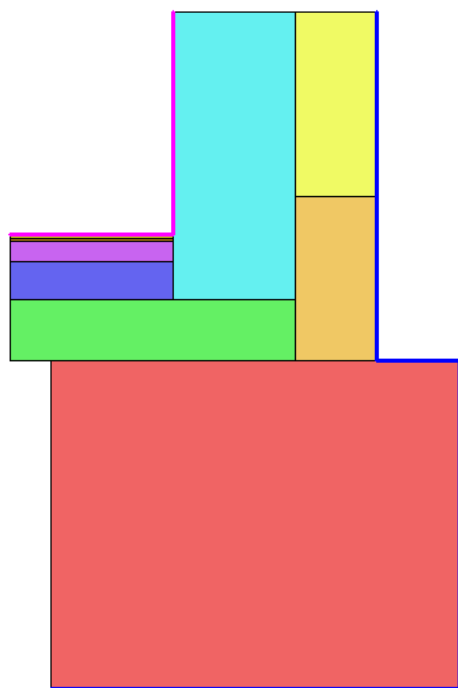
Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.02500	0.05000	0.07500	0.10000	0.12500	0.15000	0.17500	0.20000	0.22500
0.25000	0.27500	0.30000	0.32500	0.35000	0.37500	0.40000	0.42500	0.45000	0.47500
0.50000	0.52500	0.55000	0.57500	0.60000	0.62500	0.65000	0.67500	0.70000	0.72500
0.75000	0.77500	0.80000	0.81875	0.83750	0.85625	0.87500	0.89375	0.91250	0.93125
0.95000	0.97000	0.99000	1.01500	1.04000	1.06500	1.07750	1.08375	1.08688	1.09000
1.09200	1.09450	1.09700	1.10200	1.10700	1.11281	1.11863	1.13025	1.15350	1.17675
1.20000	1.22813	1.25625	1.28438	1.31250	1.34063	1.36875	1.39688	1.42500	1.45313
1.48125	1.50938	1.53750	1.56563	1.59375	1.62188	1.65000			

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Porotherm 30 Pr	0.180	0.180	10	10	33	49	41	77
2	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	33	73	33	41
3	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	1	65	1	33
4	XPS	0.034	0.034	100	100	17	33	33	61
5	TEPELNÁ IZOLACE	0.034	0.034	40	40	17	33	61	77
6	Isover EPS 150S	0.035	0.035	20	20	49	73	41	43
7	Izolační desky	0.035	0.035	20	20	49	73	43	45
8	Anhydritový pot	0.091	0.091	9.000	9.000	49	73	45	50
9	Stěrková hydroi	0.150	0.150	15000	15000	49	73	50	51
10	Jednosložkové f	0.220	0.220	1350	1350	49	73	51	53
11	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	49	73	53	55

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.



LEGENDA:

DETAIL ZAKLADŮ

Geometrie detailu
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 73
 Počet horizont. os: 77
 Počet prvků: 10944

Teplota	Odpor Rs
— <= 0	<= 0,05
— <= 0	> 0,05
— > 0	<= 0,16
— > 0	0,17-0,24
— > 0	>= 0,25

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	1	4929	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00

2	1	33	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	3751	5599	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
4	3751	3773	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
5	33	1265	-15.00	0.00	84.0	0.14	20.00
6	1265	1293	-15.00	0.00	84.0	0.14	20.00
7	1293	1309	-15.00	0.00	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	-15.0	0.04	84	-15.00	-6.47085	0.18177
2	20.6	0.13	50	15.97	11.08683	0.31143
3	-15.0	0.00	84	-15.00	-4.69802	0.13197

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]

Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]

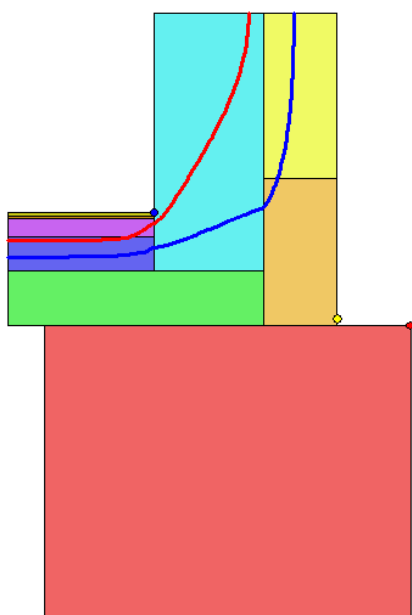
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]

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]



LEGENDA:

DETAIL ZAKLADŮ

Izotermy:

— 11,58 C
— 0,00 C

● Tsi=-15,00 C; fRsi=1,000

● Tsi=15,97 C; fRsi=0,870

● Tsi=-15,00 C; fRsi=1,000

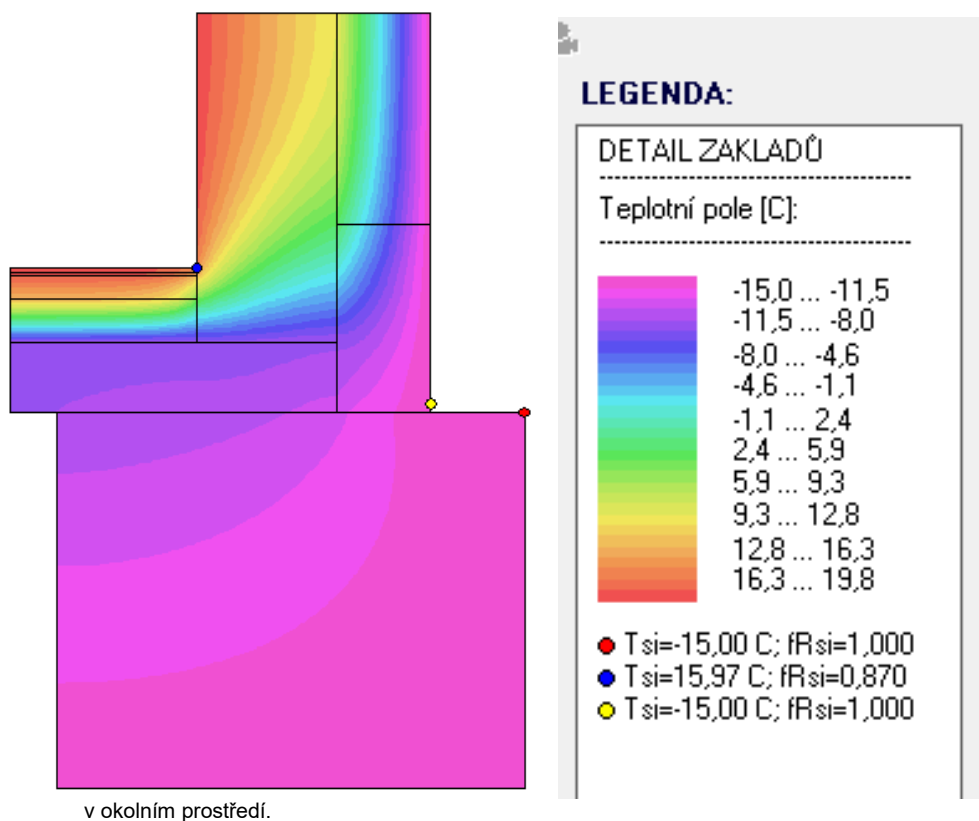
(Lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

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	15.97	0.870	ne	---	---
3	-16.87	-15.00	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 (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 povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu



ODHAD CHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:

Součet tepelných toků:	-0.0820 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	22.2557 W/m
Podíl:	-0.0037
Podíl je větší než 0.0001 - požadavek na přesnost není splněn.	

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název úlohy: DETAIL ZAKLADŮ

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 = -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: $f, R_{si} = 0,870$

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.

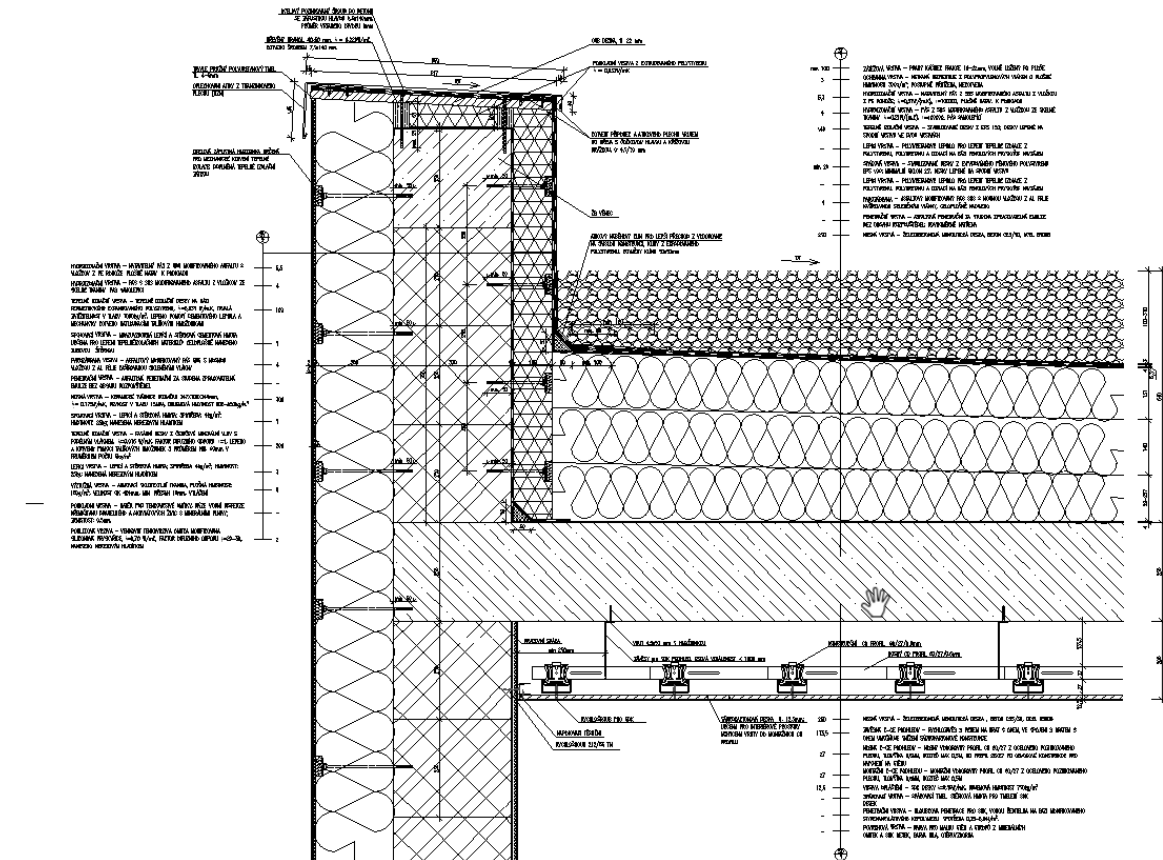
Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

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.

Detail č.2

Atika



Активал
Перейдѣть
Windows.

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017

Název úlohy : **DETAIL ATIKY**

Varianta

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 09.01.2025

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

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: 73
Počet vodorovných os: 87
Počet prvků: 12384
Počet uzlových bodů: 6351

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.01250	0.02500	0.03750	0.05000	0.06250	0.07500	0.08750	0.10000	0.11250
0.12500	0.13750	0.15000	0.16250	0.17500	0.18750	0.20000	0.21875	0.23750	0.25625
0.27500	0.29375	0.31250	0.33125	0.35000	0.36875	0.38750	0.40625	0.42500	0.44375
0.46250	0.48125	0.50000	0.51250	0.52500	0.53750	0.55000	0.56250	0.57500	0.58750
0.60000	0.61875	0.63750	0.65625	0.67500	0.69375	0.71250	0.73125	0.75000	0.76875
0.78750	0.80625	0.82500	0.84375	0.86250	0.88125	0.90000	0.91875	0.93750	0.95625
0.97500	0.99375	1.01250	1.03125	1.05000	1.06875	1.08750	1.10625	1.12500	1.14375
1.16250	1.18125	1.20000							

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.02500	0.05000	0.07500	0.10000	0.12500	0.15000	0.17500	0.20000	0.22500
0.25000	0.27500	0.30000	0.32500	0.35000	0.37500	0.40000	0.43125	0.46250	0.49375
0.52500	0.55625	0.58750	0.61875	0.65000	0.67500	0.70000	0.72500	0.75000	0.76750
0.78500	0.80250	0.82000	0.83750	0.85500	0.87250	0.89000	0.90750	0.92500	0.94250
0.96000	0.97750	0.99500	1.01250	1.02125	1.02563	1.03000	1.03200	1.03400	1.03500
1.03625	1.03750	1.04000	1.04297	1.04594	1.05188	1.06375	1.08750	1.11125	1.13500
1.15156	1.16813	1.18469	1.20125	1.21781	1.23438	1.25094	1.26750	1.28406	1.30063
1.31719	1.33375	1.35031	1.36688	1.38344	1.40000	1.43125	1.46250	1.49375	1.52500
1.55625	1.58750	1.61875	1.65000	1.67500	1.70000	1.72200			

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	17	73	17	25
2	Fasádní desky z	0.034	0.034	40	40	1	17	1	86
3	Porotherm 30	0.210	0.210	10	10	17	33	1	17
4	Porotherm 30	0.210	0.210	10	10	17	33	25	76
5	Železobeton	1.740	1.740	32	32	17	33	76	84
6	Deska z extrudo	0.036	0.036	150	150	33	41	25	86
7	PODKLADNÍ VRSTV		0.036	0.036	150		150	17	33
8	Dřevovláknité d	0.075	0.075	13	13	1	41	86	87
9	Isover EPS 100	0.037	0.037	30	30	41	73	25	29
10	Izolační desky	0.035	0.035	20	20	41	73	29	37
11	Izolační desky	0.035	0.035	20	20	41	73	37	47
12	SBS modifikovan	0.210	0.210	40500	40500	41	73	47	49
13	SBS modifikovan	0.210	0.210	40500	40500	41	73	50	53
14	KAČIREK	0.240	0.240	4.500	4.500	41	73	50	60

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.

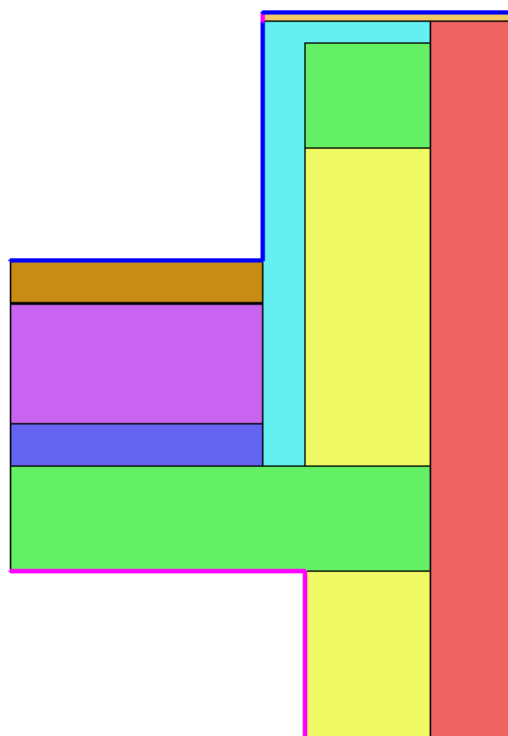
LEGENDA:

DETAIL ATIKY

Geometrie detailu
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 73
Počet horizont. os: 87
Počet prvků: 12384

Teplota	Odpor R_s
<= 0	<= 0,05
<= 0	> 0,05
> 0	<= 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	>= 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	R_s [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	2801	6281	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
2	2785	2801	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
3	3540	6324	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	3540	3566	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	3566	3567	20.60	0.04	50.0	1.21	20.00
6	87	3567	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	86	87	20.60	0.04	50.0	1.21	20.00
8	1	86	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00

Poznámka: R_s 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 :

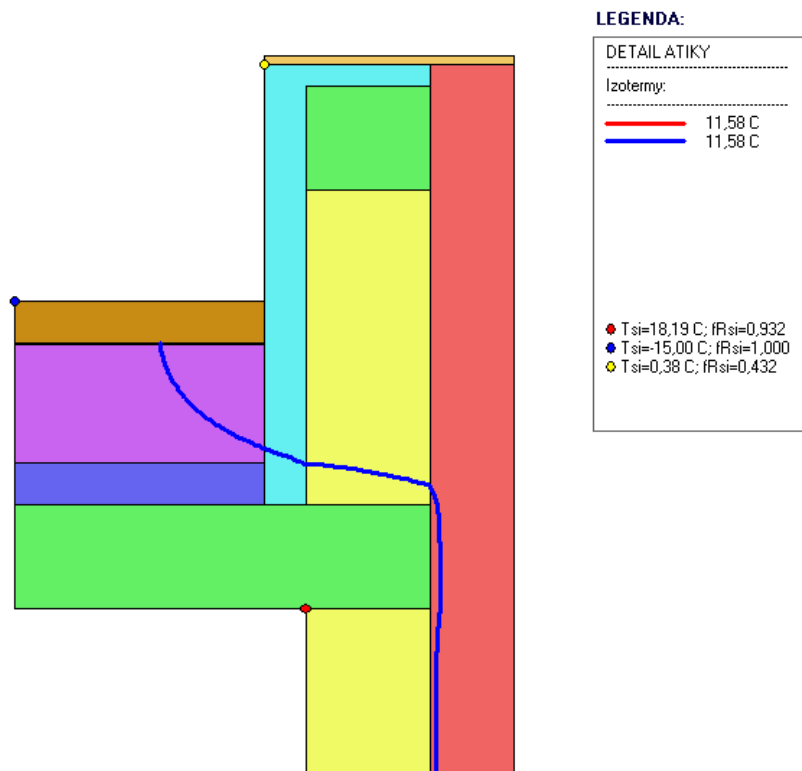
NEJNÍŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	R_s [m2K/W]	R.H. [%]	$T_{s,min}$ [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.6	0.13	50	18.19	7.57014	0.21264
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-27.28302	0.76638
3	20.6	0.04	50	0.38	19.71247	0.55372

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
 R_s zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
 $T_{s,min}$ 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	9.81	18.19	0.932	ne	---	---
2	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---
3	9.81	0.38	0.432	ANO	25	42.4

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 (20.6 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 povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

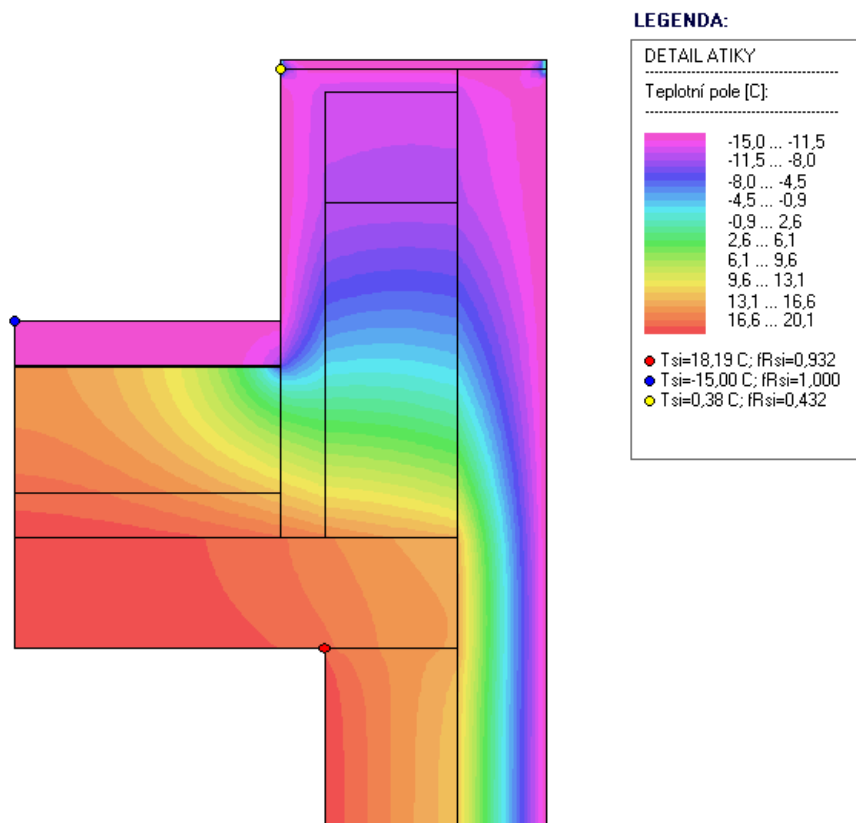
ODHAD CHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:

Součet tepelných toků: -0.0004 W/m

Součet abs.hodnot tep.toků: 54.5656 W/m

Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.0001 - požadavek na přesnost je splněn.

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software



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

Název úlohy: DETAIL ATIKY

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 = -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: $f_{Rsi} = 0,932$

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.

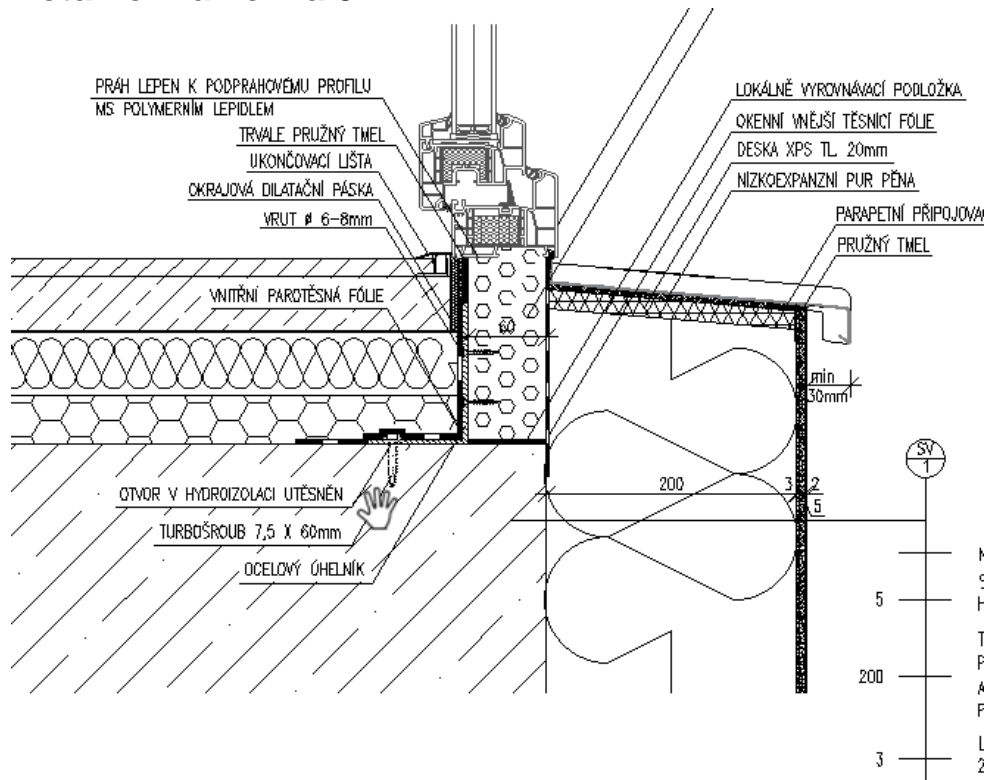
Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika

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.

Detail č.3

Detail okna ve 2 a 3 NP



DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017

Název úlohy : **Detail okna ve 2NP a 3 NP**

Varianta

Zpracovatel : Kateryna Koyubovska

Zakázka : SVOBODA SOFTWARE

Datum : 10.01.2025

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

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: 77
 Počet vodorovných os: 98
 Počet prvků: 14744
 Počet uzlových bodů: 7546

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.01875	0.03750	0.05625	0.07500	0.09375	0.11250	0.13125	0.15000	0.16875
0.18750	0.20625	0.22500	0.24375	0.26250	0.28125	0.30000	0.31563	0.33125	0.34688
0.36250	0.37813	0.39375	0.40938	0.42500	0.44063	0.45625	0.47188	0.48750	0.50313
0.51875	0.53438	0.55000	0.56125	0.57250	0.58375	0.59500	0.60625	0.61750	0.62875
0.64000	0.65125	0.66250	0.67375	0.68500	0.69100	0.69700	0.70000	0.70375	0.70750
0.71500	0.72000	0.72875	0.73750	0.74625	0.75500	0.76000	0.77000	0.78000	0.79250
0.80500	0.82375	0.84250	0.86125	0.88000	0.89875	0.91750	0.93625	0.95500	0.97375
0.99250	1.01125	1.03000	1.04875	1.06750	1.08625	1.10500			

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.00531	0.01063	0.01594	0.02125	0.02656	0.03188	0.03719	0.04250	0.04781
0.05313	0.05844	0.06375	0.06906	0.07438	0.07969	0.08500	0.09031	0.09563	0.10094
0.10625	0.11156	0.11688	0.12219	0.12750	0.13281	0.13813	0.14344	0.14875	0.15406
0.15938	0.16469	0.17000	0.17500	0.18000	0.18500	0.19000	0.19750	0.20125	0.20500
0.20700	0.20900	0.21000	0.21125	0.21250	0.21500	0.22000	0.22500	0.23000	0.23800
0.24600	0.25000	0.25500	0.26000	0.26500	0.27000	0.27563	0.28125	0.28688	0.29250
0.29813	0.30375	0.30938	0.31500	0.32063	0.32625	0.33188	0.33750	0.34313	0.34875
0.35438	0.36000	0.36563	0.37125	0.37688	0.38250	0.38813	0.39375	0.39938	0.40500
0.41063	0.41625	0.42188	0.42750	0.43313	0.43875	0.44438	0.45000	0.45500	0.46000
0.46500	0.47000	0.47500	0.48000	0.48500	0.49000	0.49500	0.50000		

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Dřevo	0.180	0.180	157	157	56	61	49	56
2	Dřevo	0.180	0.180	157	157	57	61	37	49
3	Sklo stavební	0.760	0.760	700000	700000	61	77	40	52
4	Pen.polyuretan	0.048	0.048	2.500	2.500	48	51	33	52
5	Vzduch tl.37 mm	0.185	0.185	1.000	1.000	61	77	42	51
6	Dřevo	0.180	0.180	157	157	51	57	43	52
7	Dřevo	0.180	0.180	157	157	51	59	33	43
8	Porotherm 30	0.210	0.210	10	10	1	17	1	33
9	Porotherm 30	0.210	0.210	10	10	1	17	33	52
10	Fasadní desky z	0.034	0.034	40	40	1	48	52	88
11	Omitka	0.044	0.044	50	50	1	48	88	90
12	Parapet	0.180	0.180	13	13	48	52	52	98
13	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	17	33	1	52
14	Parapetní podkl	0.104	0.104	100	100	33	48	33	52
15	Isover EPS 150	0.035	0.035	20	20	33	41	1	33
16	Anhydridový pot	1.230	1.230	17	17	41	45	1	33
17	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	45	47	1	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.

LEGENDA:

DETAIL OKNA

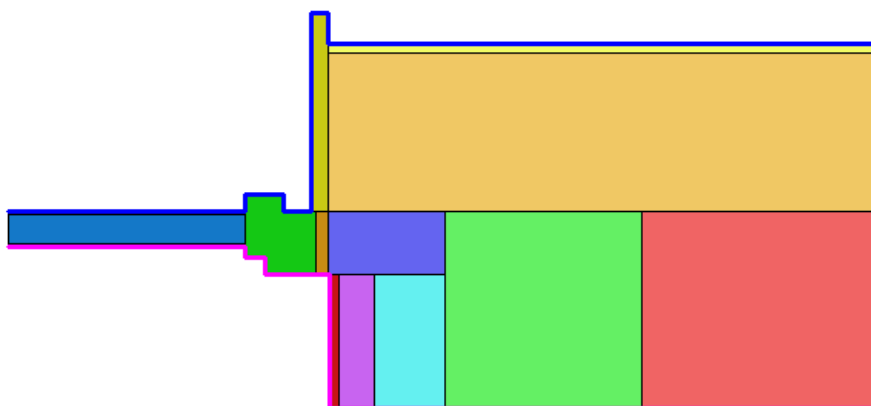
Geometrie detailu
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 77

Počet horizont. os: 98

Počet prvků: 14744

	Teplota	Odpor Rs
—	<= 0	<= 0,05
—	<= 0	> 0,05
—	> 0	<= 0,16
—	> 0	0,17-0,24
—	> 0	>= 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	5920	7488	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
2	5917	5920	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
3	5721	5917	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
4	5717	5721	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
5	4933	5717	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
6	4639	4933	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
7	4541	4639	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
8	4509	4541	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
9	4313	4509	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
10	3921	4313	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
11	3137	3921	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
12	1569	3137	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
13	1	1569	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
14	5932	7500	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
15	5932	5936	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
16	5446	5936	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
17	5442	5446	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
18	5050	5442	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
19	5050	5096	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
20	4704	5096	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
21	4696	4704	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
22	90	4696	-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 :

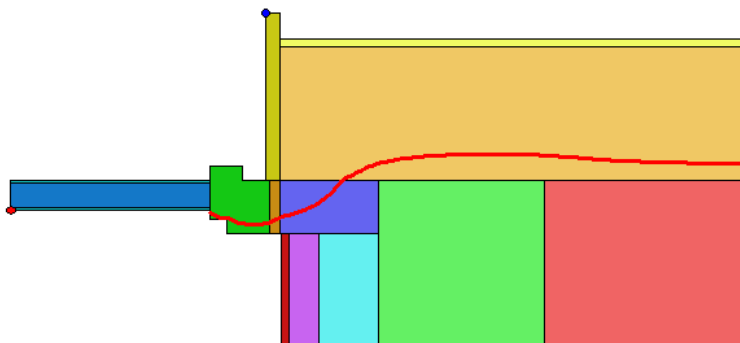
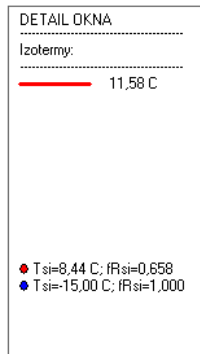
NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.6	0.13	50	8.44	39.44320	1.10796
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-39.44186	1.10792

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)

LEGENDA:



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.81	8.44	0.658	ANO	45	22.7
2	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

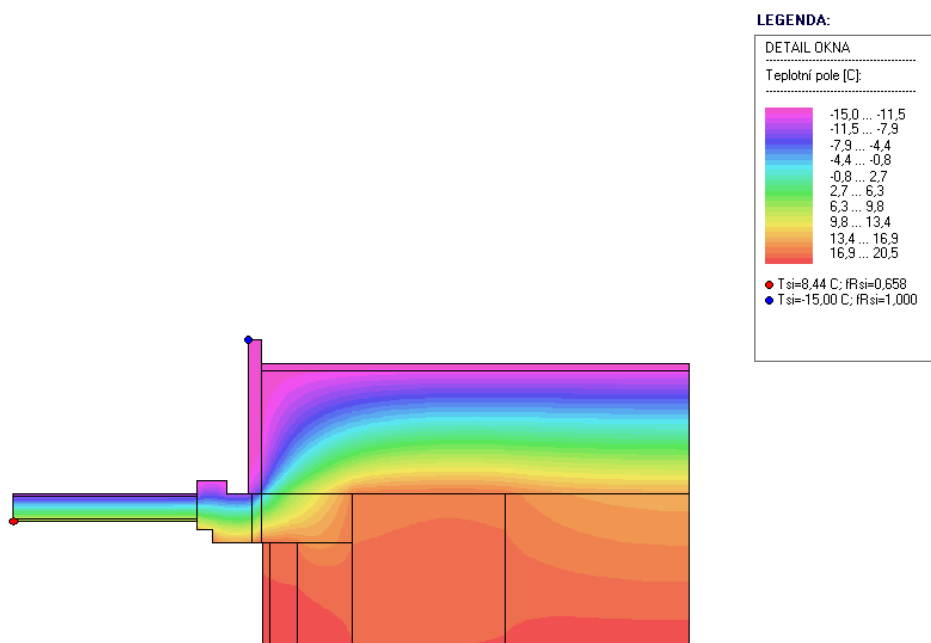
Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem
 vnitřní (20.6 C) a 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 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: 0.0013 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 78.8851 W/m
Podíl: 0.0000
Podíl je menší než 0.0001 - požadavek na přesnost je splněn.

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software



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

Název úlohy: detail okna

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 = -15,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -15,00 C

I. Doporučený teplotní faktor (čl. D.1 v ČSN 730540-2/Z1)

Doporučení: f_{Rsi},N = f_{Rsi},cr = 0,653
Doporučení platí pro posouzení výplně otvoru (okno, dveře).
Vypočtená hodnota: f_{Rsi} = 0,658

Kritický teplotní faktor f_{Rsi},cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 100% (kritérium vyloučení povrchové kondenzace).

f_{Rsi} > f_{Rsi},N ... DOPORUČENÍ JE DODRŽENO.

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.

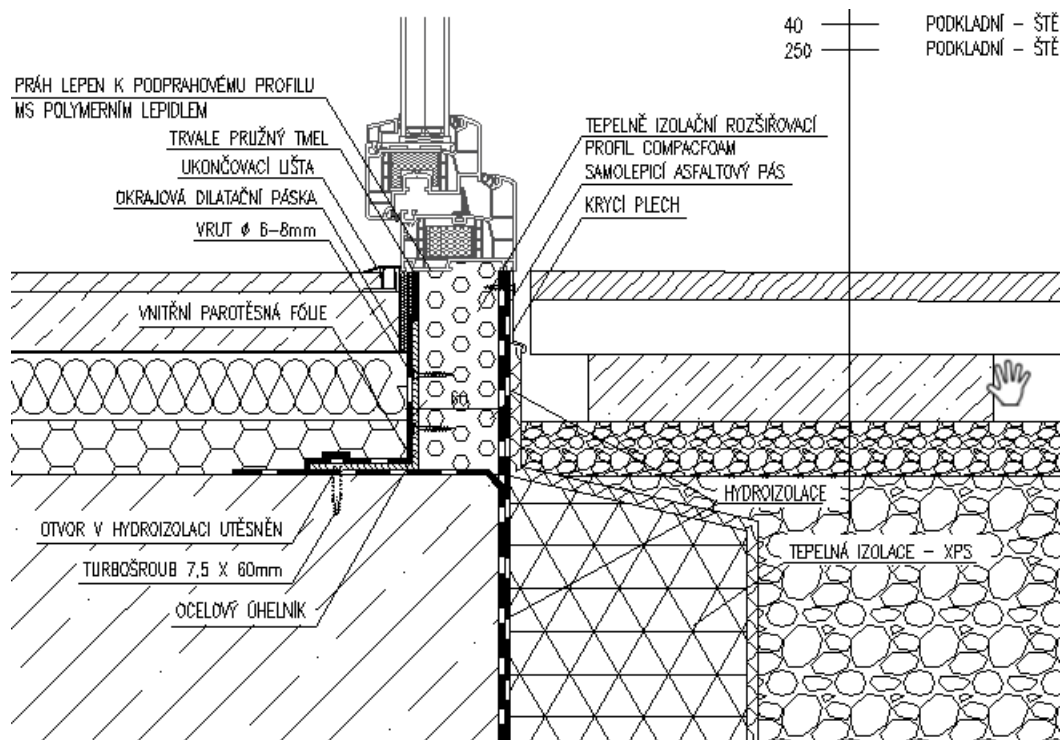
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

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.

Detail č.4

Detail okna v 1 NP



DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017

Název úlohy : **detail okna v 1NP**
Varianta
Zpracovatel : Kateryna Kozubovska
Zakázka : SVOBODA SOFTWARE
Datum : 10.01.2025

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

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: 71
Počet vodorovných os: 96
Počet prvků: 13300
Počet uzlových bodů: 6816

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.01875	0.03750	0.05625	0.07500	0.09375	0.11250	0.13125	0.15000	0.16875
0.18750	0.20625	0.22500	0.24375	0.26250	0.28125	0.30000	0.31563	0.33125	0.34688
0.36250	0.37813	0.39375	0.40938	0.42500	0.44063	0.45625	0.47188	0.48750	0.50313
0.51875	0.53438	0.55000	0.57250	0.59500	0.61750	0.64000	0.66250	0.67375	0.68500
0.69100	0.69700	0.70000	0.70375	0.70750	0.71500	0.72500	0.73500	0.74500	0.75500
0.76000	0.77000	0.78000	0.79250	0.80500	0.82375	0.84250	0.86125	0.88000	0.89875
0.91750	0.93625	0.95500	0.97375	0.99250	1.01125	1.03000	1.04875	1.06750	1.08625
1.10500									

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.00531	0.01063	0.01594	0.02125	0.02656	0.03188	0.03719	0.04250	0.04781
0.05313	0.05844	0.06375	0.06906	0.07438	0.07969	0.08500	0.09031	0.09563	0.10094
0.10625	0.11156	0.11688	0.12219	0.12750	0.13281	0.13813	0.14344	0.14875	0.15406
0.15938	0.16469	0.17000	0.17500	0.18000	0.18500	0.19000	0.19750	0.20125	0.20500
0.20700	0.20900	0.21000	0.21125	0.21250	0.21500	0.22000	0.22500	0.23000	0.23800
0.24600	0.25000	0.25500	0.26000	0.26500	0.27000	0.27563	0.28125	0.28688	0.29250
0.29813	0.30375	0.30938	0.31500	0.32063	0.32625	0.33188	0.33750	0.34313	0.34875
0.35438	0.36000	0.36563	0.37125	0.37688	0.38250	0.38813	0.39375	0.39938	0.40500
0.41063	0.41625	0.42188	0.42750	0.43313	0.43875	0.44438	0.45000	0.45625	0.46250
0.46875	0.47500	0.48125	0.48750	0.49375	0.50000				

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Dřevo	0.180	0.180	157	157	50	55	49	56
2	Dřevo	0.180	0.180	157	157	51	55	37	49
3	Sklo stavební	0.760	0.760	700000	700000	55	71	40	52
4	Pen.polyuretan	0.048	0.048	2.500	2.500	43	46	33	52
5	Vzduch tl.37 mm	0.185	0.185	1.000	1.000	55	71	42	51
6	Dřevo	0.180	0.180	157	157	46	51	43	52
7	Dřevo	0.180	0.180	157	157	46	53	33	43
8	Železobeton	1.740	1.740	32	32	1	17	1	33
9	Železobeton	1.740	1.740	32	32	1	17	33	52
10	XPS	0.034	0.034	40	40	1	33	52	88
11	Kačírek	0.240	0.240	4.500	4.500	33	37	52	88
12	Železobeton	1.740	1.740	32	32	17	33	1	52
13	Parapetní podkl	0.104	0.104	100	100	33	43	33	52
14	Isover EPS 150	0.035	0.035	20	20	33	46	1	33
15	Anhydridový pot	1.230	1.230	17	17	43	53	1	33
16	Terasova prkna	0.075	0.075	13	13	40	46	52	96
17	Podklad	1.300	1.300	20	20	37	40	52	88

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.

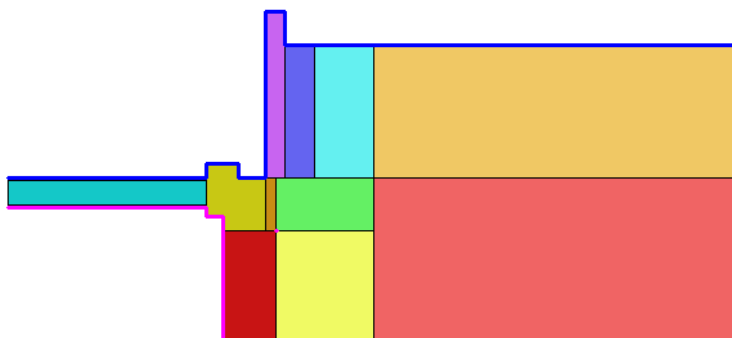
LEGENDA:

DETAIL OKNA V 1N...

Geometrie detailu
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 71
Počet horizont. os: 96
Počet prvků: 13300

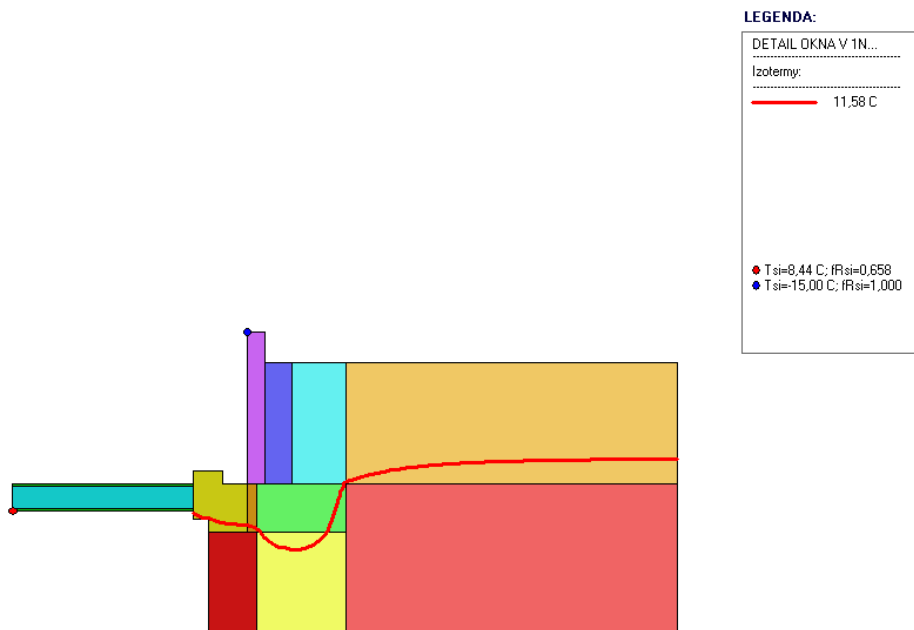
	Teplota	Odpor Rs
—	<= 0	<= 0,05
—	<= 0	> 0,05
—	> 0	<= 0,16
—	> 0	> 0,17-0,24
—	> 0	>= 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	3969	4065	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
2	5224	6760	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
3	5221	5224	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
4	5029	5221	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
5	5025	5029	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
6	4993	5025	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
7	4321	4993	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
8	4033	4321	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
9	3073	4033	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
10	1537	3073	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
11	1	1537	20.60	0.13	50.0	1.21	10.00
12	5236	6772	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
13	5236	5240	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
14	4760	5240	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
15	4756	4760	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
16	4372	4756	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
17	4372	4416	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
18	3840	4416	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
19	3832	3840	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
20	3544	3832	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
21	3160	3544	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
22	88	3160	-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	20.6	0.13	50	8.44	42.68857	1.19912
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-42.68850	1.19912

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	9.81	8.44	0.658	ANO	45	22.7
2	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

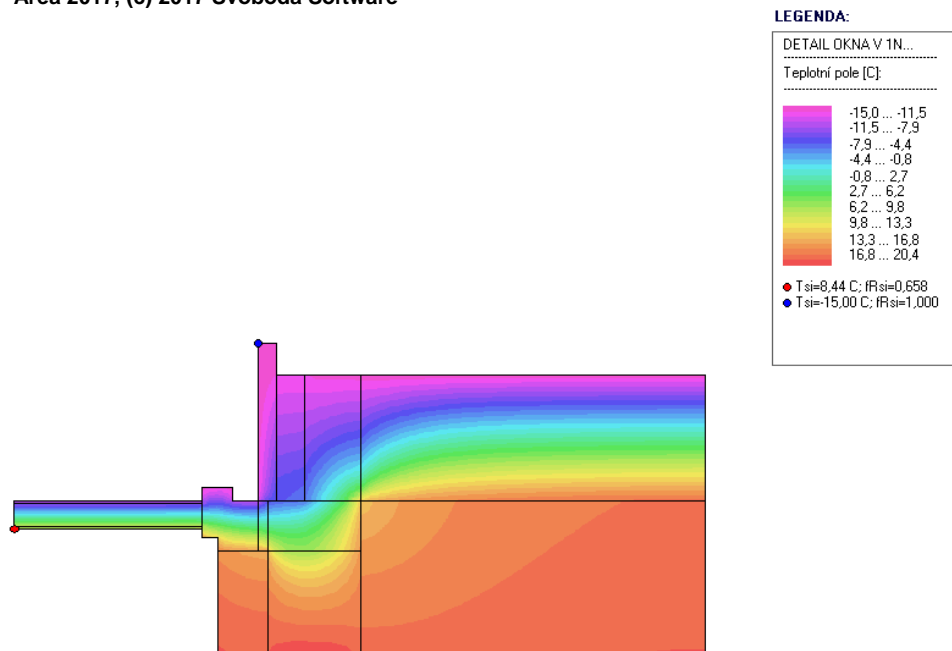
Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.6 C) a vnější (-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 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: 0.0001 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 85.3771 W/m
Podíl: 0.0000
Podíl je menší než 0.0001 - požadavek na přesnost je splněn.

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software



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

Název úlohy: detail okna

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 = -15,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -15,00 C

I. Doporučený teplotní faktor (čl. D.1 v ČSN 730540-2/Z1)

Doporučení: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,653$
Doporučení platí pro posouzení výplně otvoru (okno, dveře).
Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,658$

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 100% (kritérium vyloučení povrchové kondenzace).

$f, R_{si} > f, R_{si}, N$... DOPORUČENÍ JE DODRŽENO.

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.

Detail č.5

Detail spojů balkonu se stěnou

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017

Název úlohy : **Balkon**
Varianta
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 10.01.2025

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

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: 71
Počet vodorovných os: 86
Počet prvků: 11900
Počet uzlových bodů: 6106

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.01875	0.03750	0.05625	0.07500	0.09375	0.11250	0.13125	0.15000	0.16250
0.17500	0.18750	0.20000	0.21250	0.22500	0.23750	0.25000	0.26250	0.27500	0.28750
0.30000	0.31250	0.32500	0.33750	0.35000	0.36250	0.37500	0.38750	0.40000	0.41250
0.42500	0.43750	0.45000	0.46250	0.47500	0.48750	0.50000	0.51000	0.52156	0.53313
0.55625	0.57938	0.60250	0.62563	0.64875	0.67188	0.69500	0.71813	0.74125	0.76438
0.78750	0.81063	0.83375	0.85688	0.88000	0.90313	0.92625	0.94938	0.97250	0.99563
1.01875	1.04188	1.06500	1.08813	1.11125	1.13438	1.15750	1.18063	1.20375	1.22688
1.25000									

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.02188	0.04375	0.06563	0.08750	0.10938	0.13125	0.15313	0.17500	0.19688
0.21875	0.24063	0.26250	0.28438	0.30625	0.32813	0.35000	0.37188	0.39375	0.41563
0.43750	0.45938	0.48125	0.50313	0.52500	0.54688	0.56875	0.59062	0.61250	0.63438
0.65625	0.67813	0.70000	0.71250	0.72500	0.73750	0.75000	0.76250	0.77500	0.78750
0.80000	0.81250	0.82500	0.83750	0.85000	0.86250	0.87500	0.88750	0.90000	0.91000
0.91500	0.92086	0.92672	0.93844	0.95016	0.96188	0.97359	0.98531	0.99703	1.00875
1.02047	1.03219	1.04391	1.05563	1.06734	1.07906	1.09078	1.10250	1.11422	1.12594
1.13766	1.14938	1.16109	1.17281	1.18453	1.19625	1.20797	1.21969	1.23141	1.24313
1.25484	1.26656	1.27828	1.29000	1.30000	1.31000				

Zadané materiály :

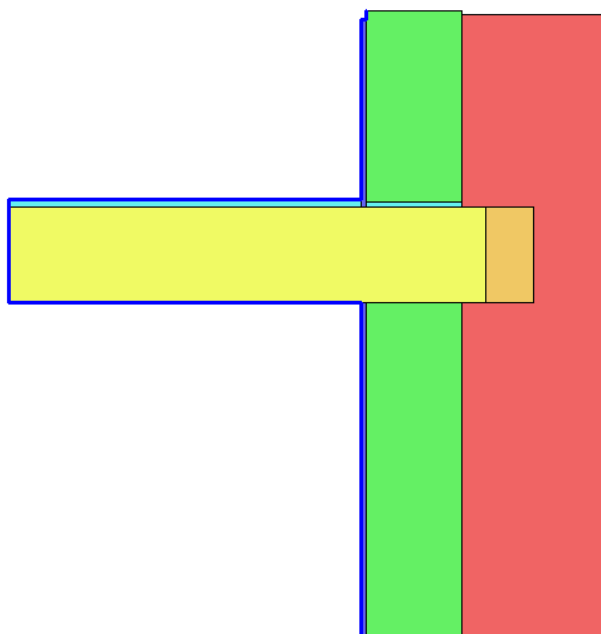
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
----	-------	---------	---------	-----	-----	----	----	----	----

1	Porotherm 30	0.210	0.210	10	10	1	21	1	33
2	Porotherm 30	0.210	0.210	10	10	1	9	33	49
3	Porotherm 30	0.210	0.210	10	10	1	21	49	85
4	Isonosnik	0.097	0.097	100	100	9	17	33	49
5	Železobeton	1.740	1.740	32	32	17	71	33	49
6	Podlaha balkon	0.180	0.180	13	13	21	71	49	51
7	Čedícova vlna	0.034	0.034	40	40	21	37	1	33
8	Čedícova vlna	0.034	0.034	40	40	21	37	50	86
9	Omitka	0.210	0.210	15	15	37	38	1	33
10	Omitka	0.210	0.210	15	15	37	38	49	84

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.

LEGENDA:

BALKON	
Geometrie detailu a zadané podmínky:	
Počet vertík. os: 71	
Počet horizont. os: 86	
Počet prvků: 11900	
Teplota	Odpor Rs
— <= 0	<= 0,05
— <= 0	> 0,05
— > 0	<= 0,16
— > 0	0,17-0,24
— > 0	>= 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	49	85	20.60	0.10	50.0	1.21	10.00
2	33	49	20.60	0.10	50.0	1.21	10.00
3	1	33	20.60	0.10	50.0	1.21	10.00
4	3180	3182	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	3180	3266	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	3233	3266	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	3233	6071	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	6069	6071	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
9	6053	6069	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
10	3215	6053	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
11	3183	3215	-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 :

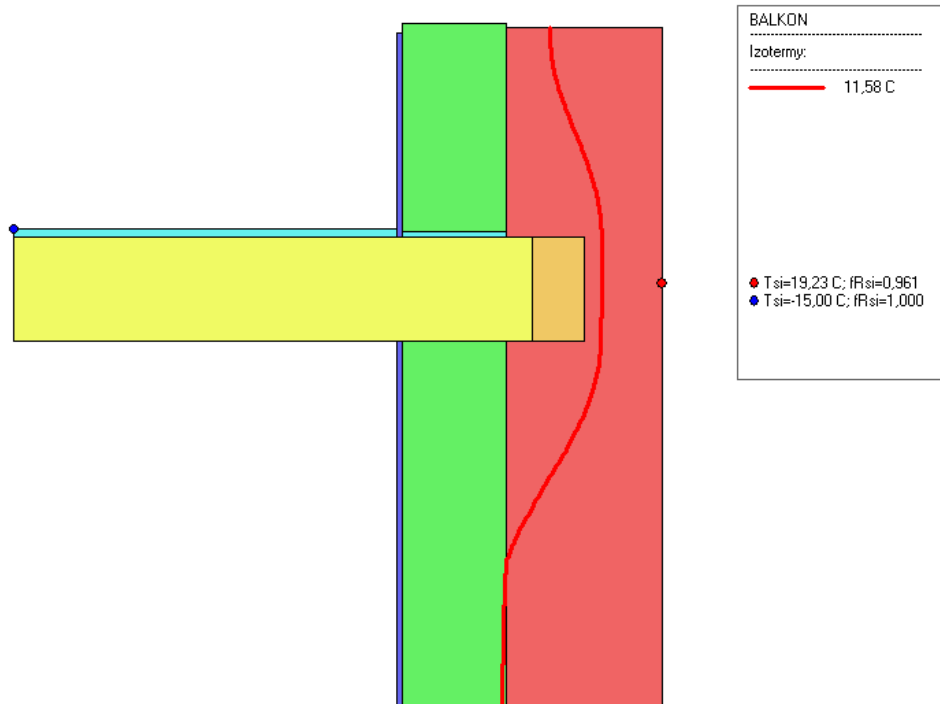
NEJNÍŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLITY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.6	0.10	50	19.23	12.79907	0.35952
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-12.79819	0.35950

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)

LEGENDA:



NEJNÍŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.81	19.23	0.961	ne	---	---
2	-16.87	-15.00	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 (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

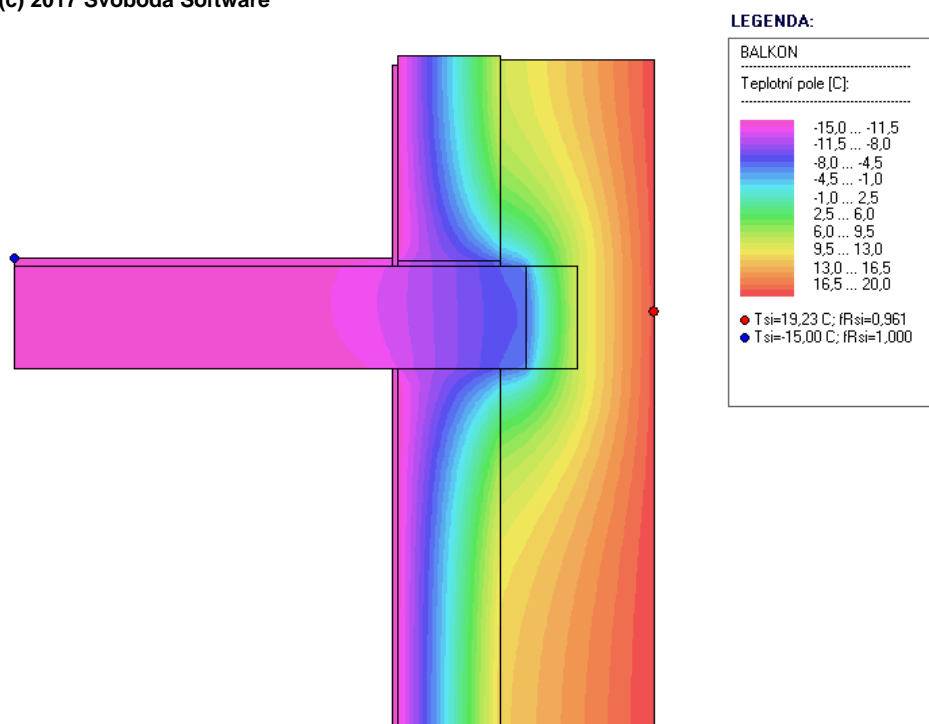
Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu

v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:

Součet tepelných toků: 0.0009 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 25.5973 W/m
Podíl: 0.0000
Podíl je menší než 0.0001 - požadavek na přesnost je splněn.

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software



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

Název úlohy: Balkon

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 = -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: $f_{Rsi} = 0,961$

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

$f_{Rsi} > f_{Rsi}, N$... 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.