

124DPM

ZS 2023/24

PŘÍLOHA č.3

Protokoly z programu AREA 2017

Vypracoval : Bc. Kryštof Hocke
Vedoucí: Ing. Radek Zigler, Ph.D
Studijní program: Stavební inženýrství
Obor: Konstrukce pozemních staveb

Obsah

- Protokoly z tepelně technického posouzení detailu soklu dřevostavby
- Protokoly z ověřené kondenzace vodních par detailu soklu dřevostavby
- Grafický výstup z ověřené kondenzace vodních par detailu soklu dřevostavby

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017

Název úlohy : **Sokl dřevostavba**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Kryštof Hocke

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 27.11.2023

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -14.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 15.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 90

Počet vodorovných os: 93

Počet prvků: 16376

Počet uzlových bodů: 8370

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.05313	0.10625	0.15938	0.21250	0.26563	0.31875	0.37188	0.42500	0.47813
0.53125	0.58438	0.63750	0.69063	0.74375	0.79688	0.85000	0.90313	0.95625	1.00938
1.06250	1.11563	1.16875	1.22188	1.27500	1.32813	1.38125	1.43438	1.48750	1.54063
1.59375	1.64688	1.70000	1.75450	1.84175	1.88900	1.90900	1.93900	1.95400	1.96150
1.96525	1.96713	1.96900	1.97000	1.97188	1.97375	1.97750	1.98500	2.00000	2.01500
2.04500	2.07500	2.09000	2.10500	2.11250	2.12000	2.12400	2.13450	2.14500	2.16500
2.18500	2.22500	2.24000	2.25000	2.26000	2.26500	2.27500	2.28500	2.30500	2.35438
2.40375	2.50250	2.60125	2.70000	2.78125	2.86250	2.94375	3.02500	3.10625	3.18750
3.26875	3.35000	3.43125	3.51250	3.59375	3.67500	3.75625	3.83750	3.91875	4.00000

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.05625	0.11250	0.16875	0.22500	0.28125	0.33750	0.39375	0.45000	0.48750
0.52500	0.56250	0.60000	0.65000	0.70000	0.75000	0.80000	0.82500	0.83750	0.84375
0.85000	0.85400	0.86150	0.86900	0.88400	0.91400	0.95400	0.97400	0.99400	1.00400
1.02213	1.04025	1.07650	1.11275	1.13088	1.13994	1.14447	1.14673	1.14900	1.15000
1.15175	1.15350	1.15700	1.16050	1.16225	1.16400	1.16500	1.16684	1.16869	1.17238
1.17975	1.19450	1.22400	1.26838	1.31275	1.35713	1.40150	1.44588	1.49025	1.53463
1.57900	1.61900	1.66213	1.70525	1.74838	1.79150	1.83463	1.87775	1.92088	1.96400
1.99400	2.02400	2.06900	2.11400	2.15900	2.20400	2.24400	2.28213	2.32025	2.35838
2.39650	2.43463	2.47275	2.51088	2.54900	2.58713	2.62525	2.66338	2.70150	2.73963
2.77775	2.81588	2.85400							

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Dřevovláknité d	0.075	0.075	13	13	37	43	22	93
2	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	37	43	27	29
3	Dřevo tvrdé (to	0.220	0.220	157	157	36	37	22	93
4	Podlaha	0.250	0.250	5000	5000	1	44	22	30
5	Isover EPS 150	0.036	0.036	50	50	1	44	22	28
6	Půda písčité vl	2.300	2.300	2.000	2.000	1	90	1	21
7	SBS modifikovan	0.210	0.210	25000	25000	1	56	21	22
8	SBS modifikovan	0.210	0.210	30000	30000	56	57	16	40
9	OSB desky	0.130	0.130	50	50	54	56	22	47
10	OSB desky	0.130	0.130	50	50	56	63	40	47
11	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	48	54	22	26
12	OSB desky	0.130	0.130	50	50	44	48	22	93
13	Isover Woodsil	0.038	0.038	1.000	1.000	48	54	26	93
14	Isover Woodsil	0.038	0.038	1.000	1.000	54	62	46	93
15	Dřevovláknité d	0.075	0.075	13	13	62	68	39	93
16	Omítka ETICS mi	0.800	0.800	20	20	68	69	39	93

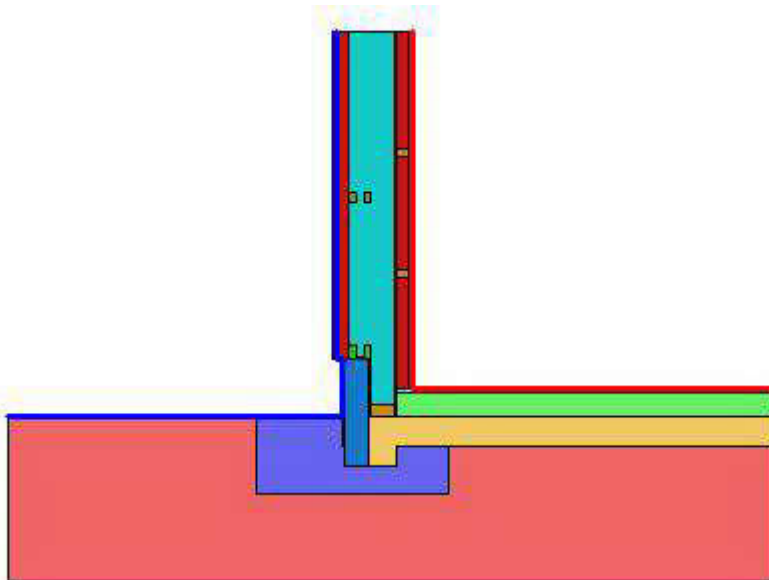
17	Al folie 2	81.6	81.6	28000	28000	43	44	22	93
18	Pěnové sklo	0.085	0.085	40000	40000	33	74	9	21
19	Těsnící páska	81.6	81.6	28000	28000	56	68	39	40
20	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	37	43	61	62
21	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	37	43	76	77
22	OSB desky	0.130	0.130	50	50	61	62	46	53
23	OSB desky	0.130	0.130	50	50	61	62	70	72
24	OSB desky	0.130	0.130	50	50	54	59	70	72
25	OSB desky	0.130	0.130	50	50	54	59	46	53
26	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	1	56	15	21
27	Omítka ETICS mi	0.800	0.800	20	20	63	65	15	40
28	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	44	56	13	21
29	Extrudovaný pol	0.030	0.030	180	180	56	63	13	40

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.

Geometrie detailu a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 90
Počet horizont. os: 93
Počet prvků: 16376

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	5973	8298	-14.00	0.04	84.0	0.15	20.00
2	5973	5991	-14.00	0.04	84.0	0.15	20.00
3	5991	6084	-14.00	0.04	84.0	0.15	20.00
4	6084	6270	-14.00	0.04	84.0	0.15	20.00
5	6270	6324	-14.00	0.04	84.0	0.15	20.00
6	30	3285	15.00	0.25	70.0	1.19	10.00
7	3285	3348	15.00	0.25	70.0	1.19	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.

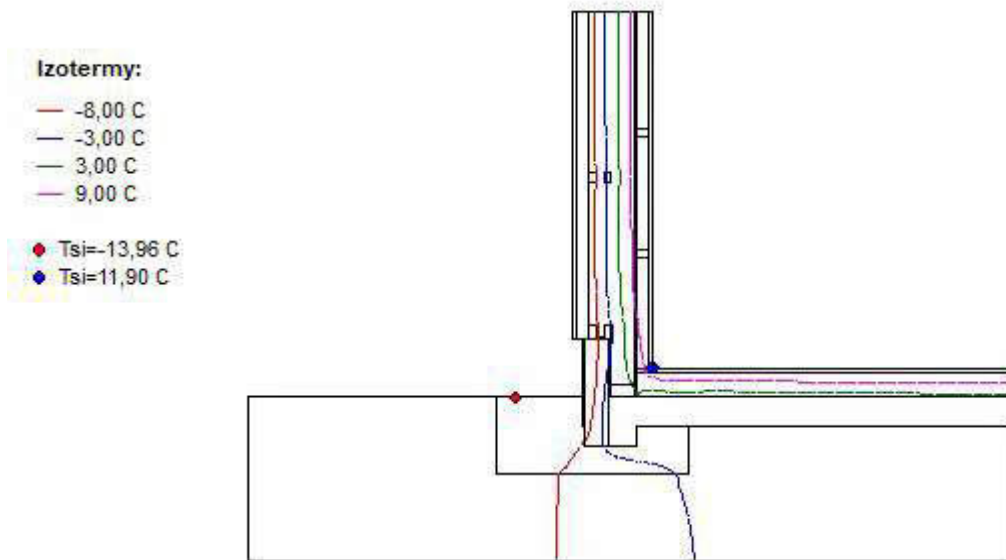
VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

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	-14.0	0.04	84	-13.96	-15.76184	0.54351
2	15.0	0.25	70	11.90	15.75284	0.54320

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	-15.89	-13.96	0.999	ne	---	---
2	9.58	11.90	0.898	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 [-]

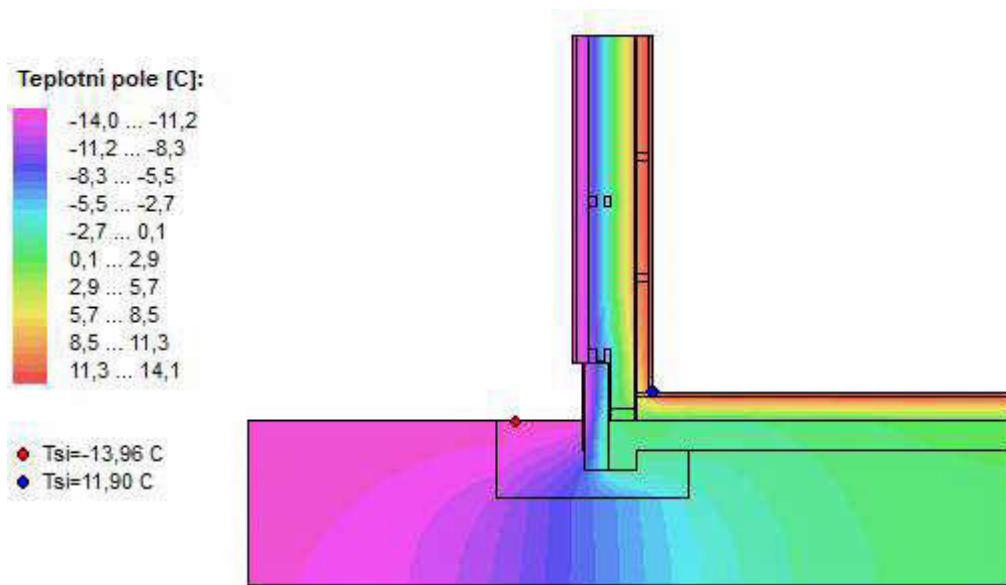
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (15.0 C) a vnější (-14.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -14.0 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.



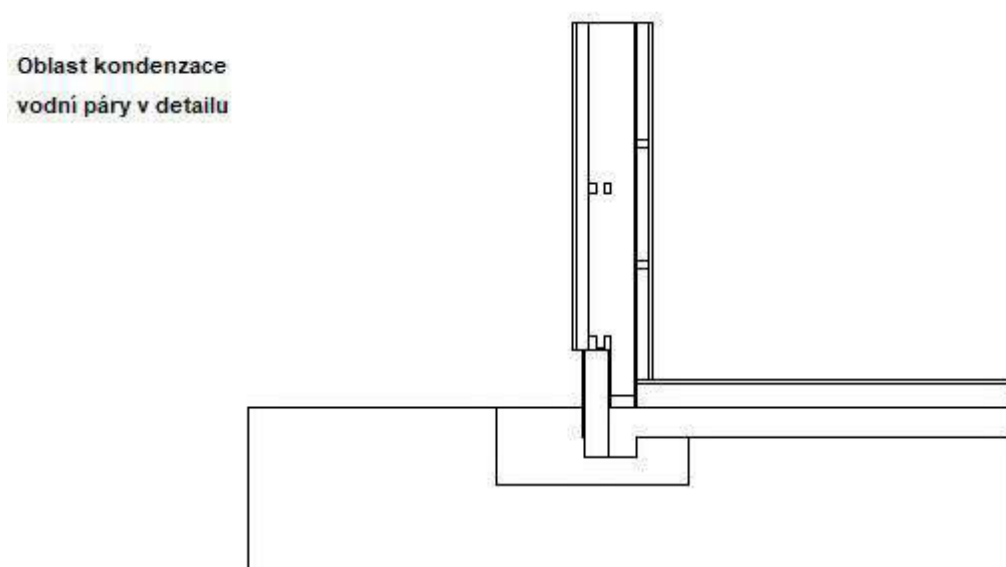
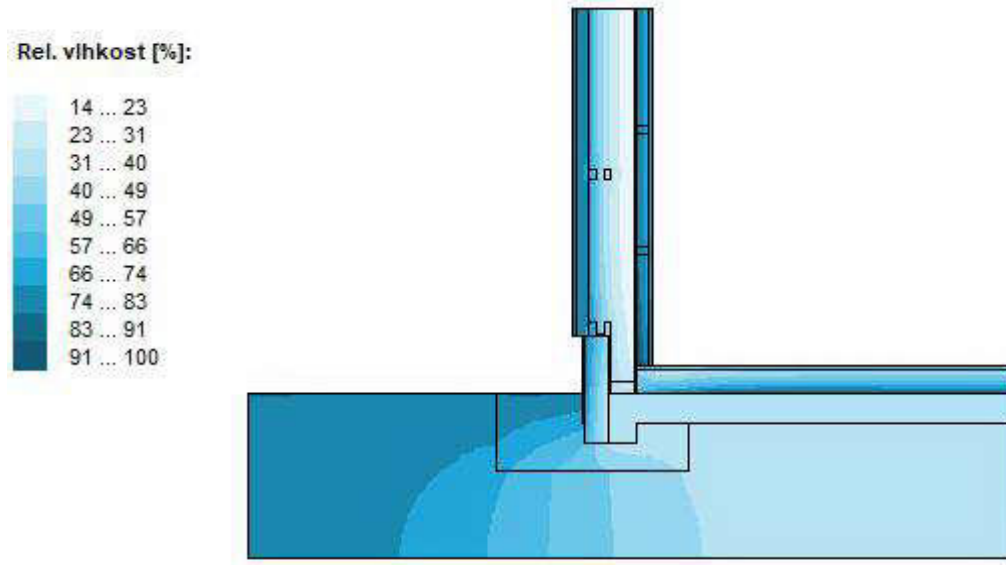
ODHAD CHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:

Součet tepelných toků: -0.0090 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 31.5147 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: 1.2E-0008 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce: 1.2E-0008 kg/m,s.
Množství kondenzující vodní páry: 7.5E-0010 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.



DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017

Název úlohy : **Sokl dřevostavba**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Kryštof Hocke

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 27.11.2023

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -14.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 15.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 90

Počet vodorovných os: 93

Počet prvků: 16376

Počet uzlových bodů: 8370

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.05313	0.10625	0.15938	0.21250	0.26563	0.31875	0.37188	0.42500	0.47813
0.53125	0.58438	0.63750	0.69063	0.74375	0.79688	0.85000	0.90313	0.95625	1.00938
1.06250	1.11563	1.16875	1.22188	1.27500	1.32813	1.38125	1.43438	1.48750	1.54063
1.59375	1.64688	1.70000	1.75450	1.84175	1.88900	1.90900	1.93900	1.95400	1.96150
1.96525	1.96713	1.96900	1.97000	1.97188	1.97375	1.97750	1.98500	2.00000	2.01500
2.04500	2.07500	2.09000	2.10500	2.11250	2.12000	2.12400	2.13450	2.14500	2.16500
2.18500	2.22500	2.24000	2.25000	2.26000	2.26500	2.27500	2.28500	2.30500	2.35438
2.40375	2.50250	2.60125	2.70000	2.78125	2.86250	2.94375	3.02500	3.10625	3.18750
3.26875	3.35000	3.43125	3.51250	3.59375	3.67500	3.75625	3.83750	3.91875	4.00000

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.05625	0.11250	0.16875	0.22500	0.28125	0.33750	0.39375	0.45000	0.48750
0.52500	0.56250	0.60000	0.65000	0.70000	0.75000	0.80000	0.82500	0.83750	0.84375
0.85000	0.85400	0.86150	0.86900	0.88400	0.91400	0.95400	0.97400	0.99400	1.00400
1.02213	1.04025	1.07650	1.11275	1.13088	1.13994	1.14447	1.14673	1.14900	1.15000
1.15175	1.15350	1.15700	1.16050	1.16225	1.16400	1.16500	1.16684	1.16869	1.17238
1.17975	1.19450	1.22400	1.26838	1.31275	1.35713	1.40150	1.44588	1.49025	1.53463
1.57900	1.61900	1.66213	1.70525	1.74838	1.79150	1.83463	1.87775	1.92088	1.96400
1.99400	2.02400	2.06900	2.11400	2.15900	2.20400	2.24400	2.28213	2.32025	2.35838
2.39650	2.43463	2.47275	2.51088	2.54900	2.58713	2.62525	2.66338	2.70150	2.73963
2.77775	2.81588	2.85400							

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Dřevovláknité d	0.075	0.075	13	13	37	43	22	93
2	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	37	43	27	29
3	Dřevo tvrdé (to	0.220	0.220	157	157	36	37	22	93
4	Podlaha	0.250	0.250	5000	5000	1	44	22	30
5	Isover EPS 150	0.036	0.036	50	50	1	44	22	28
6	Půda písčité vl	2.300	2.300	2.000	2.000	1	90	1	21
7	SBS modifikovan	0.210	0.210	25000	25000	1	56	21	22
8	SBS modifikovan	0.210	0.210	30000	30000	56	57	16	40
9	OSB desky	0.130	0.130	50	50	54	56	22	47
10	OSB desky	0.130	0.130	50	50	56	63	40	47
11	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	48	54	22	26
12	OSB desky	0.130	0.130	50	50	44	48	22	93
13	Isover Woodsil	0.038	0.038	1.000	1.000	48	54	26	93
14	Isover Woodsil	0.038	0.038	1.000	1.000	54	62	46	93
15	Dřevovláknité d	0.075	0.075	13	13	62	68	39	93
16	Omítka ETICS mi	0.800	0.800	20	20	68	69	39	93

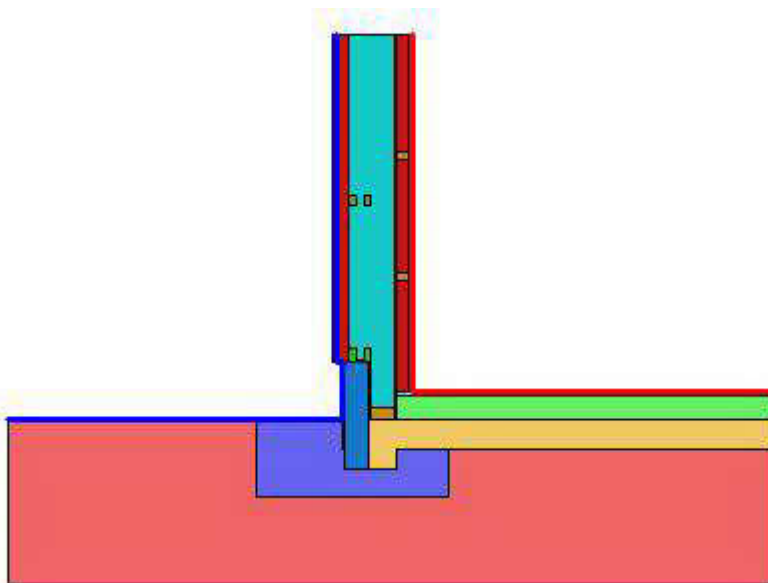
17	Al folie 2	81.6	81.6	28000	28000	43	44	22	93
18	Pěnové sklo	0.085	0.085	40000	40000	33	74	9	21
19	Těsnící páska	81.6	81.6	28000	28000	56	68	39	40
20	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	37	43	61	62
21	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	37	43	76	77
22	OSB desky	0.130	0.130	50	50	61	62	46	53
23	OSB desky	0.130	0.130	50	50	61	62	70	72
24	OSB desky	0.130	0.130	50	50	54	59	70	72
25	OSB desky	0.130	0.130	50	50	54	59	46	53
26	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	1	56	15	21
27	Omítka ETICS mi	0.800	0.800	20	20	63	65	15	40
28	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	44	56	13	21
29	Extrudovaný pol	0.030	0.030	180	180	56	63	13	40

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.

Geometrie detailu a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 90
Počet horizont. os: 93
Počet prvků: 16376

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	5973	8298	-14.00	0.04	84.0	0.15	20.00
2	5973	5991	-14.00	0.04	84.0	0.15	20.00
3	5991	6084	-14.00	0.04	84.0	0.15	20.00
4	6084	6270	-14.00	0.04	84.0	0.15	20.00
5	6270	6324	-14.00	0.04	84.0	0.15	20.00
6	30	3285	15.00	0.25	70.0	1.19	10.00
7	3285	3348	15.00	0.25	70.0	1.19	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.

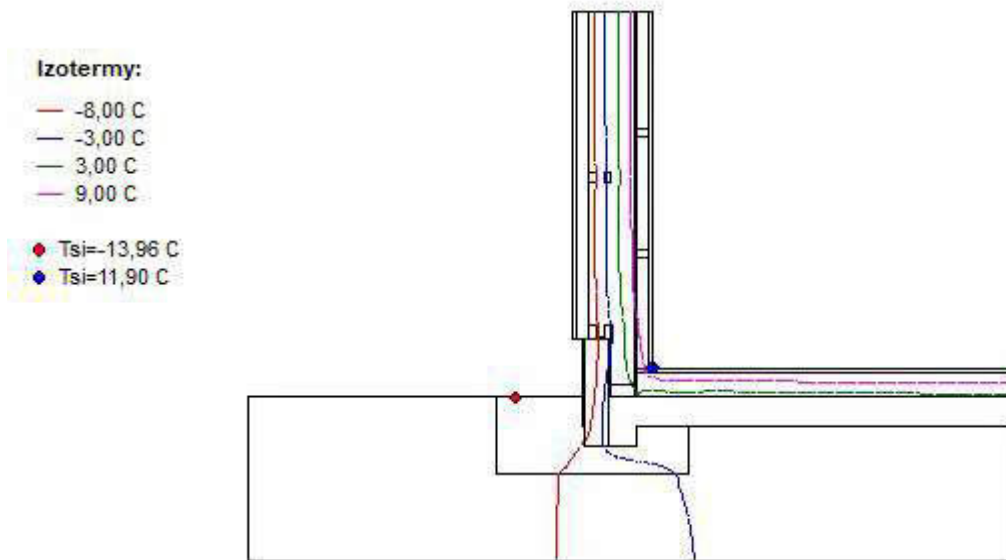
VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

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	-14.0	0.04	84	-13.96	-15.76184	0.54351
2	15.0	0.25	70	11.90	15.75284	0.54320

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	-15.89	-13.96	0.999	ne	---	---
2	9.58	11.90	0.898	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 (15.0 C) a vnější (-14.0 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 = -14.0 C]

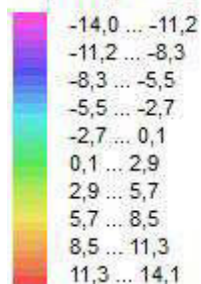
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

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

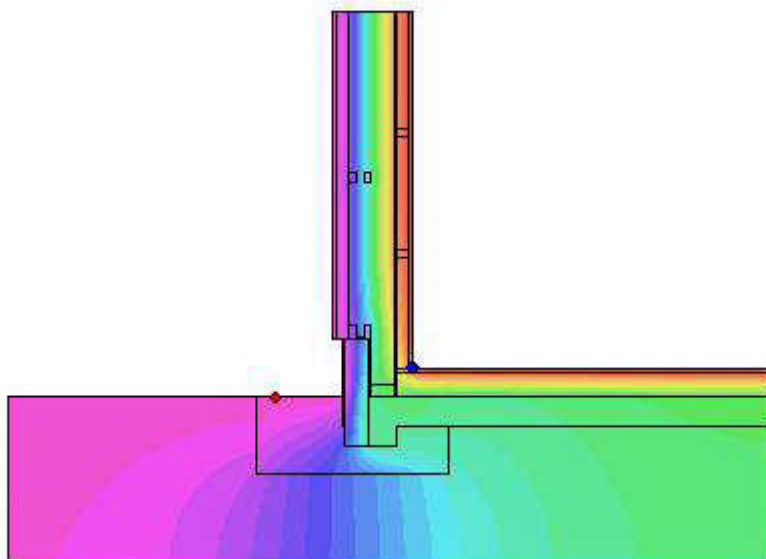
Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

Teplotní pole [C]:



● Tsi=-13,96 C

● Tsi=11,90 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:

Součet tepelných toků: -0.0090 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 31.5147 W/m
Podíl: -0.0003
Podíl je větší než 0.0001 - požadavek na přesnost není splněn.

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software