

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Původní detail A**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

## 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 prvků: 1386

Počet uzlových bodů: 766

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 2  | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 3  | Porotherm 36.5 Profi | 0.140   | 0.140   | 10     | 10     |
| 4  | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 5  | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 6  | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |
| 7  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000  | 0.400  |
| 8  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 9  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 10 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 11 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |
| 12 | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000  | 8.000  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 1     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |

|    |    |      |      |        |      |      |        |
|----|----|------|------|--------|------|------|--------|
| 6  | 30 | 20.6 | 67.9 | 1646.5 | 15.3 | 72.5 | 1259.9 |
| 7  | 31 | 20.6 | 69.9 | 1695.0 | 16.8 | 71.1 | 1359.7 |
| 8  | 31 | 20.6 | 69.1 | 1675.6 | 16.2 | 71.7 | 1319.8 |
| 9  | 30 | 20.6 | 64.8 | 1571.3 | 12.6 | 74.6 | 1088.1 |
| 10 | 31 | 20.6 | 60.6 | 1469.5 | 7.6  | 77.5 | 808.9  |
| 11 | 30 | 20.6 | 58.7 | 1423.4 | 2.4  | 79.7 | 578.6  |
| 12 | 31 | 20.6 | 56.8 | 1377.3 | -1.2 | 80.8 | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RH<sub>i</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, P<sub>i</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, T<sub>e</sub> je prům. měsíční teplota na vnější straně, RH<sub>e</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a P<sub>e</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.13       | 50       | 18.05      | 23.01553        | 0.63932           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.51     | -23.01583       | 0.63933           |

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  | 18.05      | 0.918     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.51     | 0.986     | 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 podle 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 T<sub>e</sub> = -15.0 C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0003 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 46.0314 W/m  
 Podíl: -0.0000  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 8.8E-0008 kg/m,s.

Množství vystupující z konstrukce: 6.2E-0008 kg/m,s.  
Množství kondenzující vodní páry: 2.7E-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.

### **ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:**

Během modelového roku nedochází v detailu ke kondenzaci vodní páry.

STOP, Area 2015

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

Area 2015

Název úlohy : **Původní detail B**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

### **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 prvků: 1483

Počet uzlových bodů: 816

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Pěnový polystyren 3  | 0.039   | 0.039   | 67     | 67     |
| 2  | Porotherm 36.5 Profi | 0.140   | 0.140   | 10     | 10     |
| 3  | Rockwool Steprock ND | 0.043   | 0.043   | 2.000  | 2.000  |
| 4  | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 5  | Beton hutný 1        | 1.230   | 1.230   | 17     | 17     |
| 6  | Vzduch nevětr.       | 0.087   | 0.087   | 0.520  | 0.520  |
| 7  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 8  | Dlažba keramická     | 1.010   | 1.010   | 200    | 200    |
| 9  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 10 | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 11 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |
| 12 | Baumit Ratio Slím    | 0.600   | 0.600   | 8.000  | 8.000  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|

|   |        |      |      |      |       |
|---|--------|------|------|------|-------|
| 1 | 21.00  | 0.13 | 50.0 | 1.24 | 10.00 |
| 3 | -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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.13       | 50       | 18.13      | 21.44008        | 0.59556           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.51     | -21.44016       | 0.59556           |

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  | 18.13      | 0.920     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.51     | 0.986     | 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 podle 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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0001 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 42.8803 W/m  
Podíl: -0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 7.9E-0008 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 5.6E-0008 kg/m,s.  
Množství kondenzující vodní páry: 2.3E-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.

#### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

Během modelového roku nedochází v detailu ke kondenzaci vodní páry.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Původní detail C**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

#### 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 prvků: 3750

Počet uzlových bodů: 2007

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

##### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX     | MiY     |
|----|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | Litina               | 50.0    | 50.0    | 1000000 | 1000000 |
| 2  | Rockwool Steprock ND | 0.043   | 0.043   | 2.000   | 2.000   |

|    |                      |       |       |        |        |
|----|----------------------|-------|-------|--------|--------|
| 3  | Vzduch nevětr.       | 0.060 | 0.102 | 1.000  | 0.400  |
| 4  | Desky z PVC          | 0.160 | 0.160 | 17000  | 17000  |
| 5  | Cemix 115 - Lepidlo  | 0.570 | 0.570 | 20     | 20     |
| 6  | Silikonový tmel (čís | 0.350 | 0.350 | 1350   | 1350   |
| 7  | Baunit Ratio Slim    | 0.600 | 0.600 | 8.000  | 8.000  |
| 8  | Železobeton 3        | 1.740 | 1.740 | 32     | 32     |
| 9  | Extrudovaný polystyr | 0.034 | 0.034 | 100    | 100    |
| 10 | Elastodek 40 Special | 0.210 | 0.210 | 50000  | 50000  |
| 11 | Beton hutný 1        | 1.230 | 1.230 | 17     | 17     |
| 12 | Půda písčité vlhká   | 2.300 | 2.300 | 2.000  | 2.000  |
| 13 | Štěrk                | 0.650 | 0.650 | 15     | 15     |
| 14 | Vápenec měkký        | 1.100 | 1.100 | 40     | 40     |
| 15 | Pěnový polystyren 3  | 0.039 | 0.039 | 67     | 67     |
| 16 | Porotherm 30 Profi n | 0.180 | 0.180 | 10     | 10     |
| 17 | Potěr cementový      | 1.160 | 1.160 | 19     | 19     |
| 18 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552 | 0.552 | 5.000  | 5.000  |
| 19 | PE folie             | 0.350 | 0.350 | 144000 | 144000 |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -15.00      | 0.04       | 84.0   | 0.14    | 20.00     |
| 4     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 5     | 5.00        | 0.00       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 6     | 21.00       | 0.17       | 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         | 21.0  | 0.13       | 50       | 17.45      | 10.84857        | ---               |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.87     | -39.29230       | ---               |
| 3         | 5.0   | 0.10       | 100      | 3.11       | 13.12887        | ---               |
| 4         | 5.0   | 0.00       | 100      | 5.00       | 8.06328         | ---               |
| 5         | 21.0  | 0.17       | 50       | 18.67      | 7.25668         | ---               |

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  | 17.45      | 0.901     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.87     | ???       | ne    | ---        | ---       |
| 3         | 5.00   | 3.11       | 0.906     | ANO   | 87         | 7.1       |
| 4         | 5.00   | 5.00       | 1.000     | ANO   | 99         | 5.0       |
| 5         | 10.18  | 18.67      | 0.935     | 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 podle 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  $T_e = -15.0$  C]

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0051 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 86.0513 W/m  
Podíl: 0.0001  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 3.8E-0008 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 2.0E-0006 kg/m,s.  
Množství kondenzující vodní páry: 2.0E-0006 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

**STOP, Area 2015**

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

**Area 2015**

Název úlohy : **Bilance Původní detail C**  
Varianta  
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 2.3.2017

### **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 prvků: 1484  
Počet uzlových bodů: 820

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX     | MiY     |
|----|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | Litina               | 50.0    | 50.0    | 1000000 | 1000000 |
| 2  | Rockwool Steprock ND | 0.043   | 0.043   | 2.000   | 2.000   |
| 3  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000   | 0.400   |
| 4  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000   | 17000   |
| 5  | Cemix 115 - Lepidlo  | 0.570   | 0.570   | 20      | 20      |
| 6  | Silikonový tmel (čís | 0.350   | 0.350   | 1350    | 1350    |
| 7  | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32      | 32      |
| 8  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100     | 100     |
| 9  | Elastodek 40 Special | 0.210   | 0.210   | 50000   | 50000   |
| 10 | Pěnový polystyren 3  | 0.039   | 0.039   | 67      | 67      |
| 11 | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10      | 10      |
| 12 | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000   | 8.000   |
| 13 | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19      | 19      |
| 14 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000   | 5.000   |
| 15 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000  | 144000  |
| 16 | Beton hutný 1        | 1.230   | 1.230   | 17      | 17      |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.13       | 50       | 16.64      | 25.91959        | 0.71999           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.98     | -25.91849       | 0.71996           |

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]<br>(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]<br>(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výšky 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  | 16.64      | 0.879     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.98     | 0.999     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Součet tepelných toků:      | 0.0011 W/m  |
| Součet abs.hodnot tep.toků: | 51.8381 W/m |
| Podíl:                      | 0.0000      |

Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 4.7E-0008 kg/m,s. |
| Množství vystupující z konstrukce: | 1.3E-0008 kg/m,s. |
| Množství kondenzující vodní páry:  | 3.3E-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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 10    | 3.60E-0009                                 | 0.0096                             |
| 11    | 1.17E-0008                                 | 0.0402                             |
| 12    | 1.59E-0008                                 | 0.0827                             |
| 1     | 1.64E-0008                                 | 0.1267                             |
| 2     | 1.60E-0008                                 | 0.1653                             |
| 3     | 1.16E-0008                                 | 0.1966                             |
| 4     | 4.10E-0009                                 | 0.2072                             |
| 5     | -5.00E-0009                                | 0.1938                             |
| 6     | -1.14E-0008                                | 0.1641                             |
| 7     | -1.47E-0008                                | 0.1246                             |
| 8     | -1.33E-0008                                | 0.0888                             |
| 9     | -5.97E-0009                                | 0.0733                             |

Na konci modelového roku je detail stále vlhký.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Původní detail C'**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

### 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 prvků: 3636

Počet uzlových bodů: 1950

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX     | MiY     |
|----|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | Litina               | 50.0    | 50.0    | 1000000 | 1000000 |
| 2  | Rockwool Steprock ND | 0.043   | 0.043   | 2.000   | 2.000   |
| 3  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000   | 0.400   |
| 4  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000   | 17000   |
| 5  | Cemix 115 - Lepidlo  | 0.570   | 0.570   | 20      | 20      |
| 6  | Silikonový tmel (čís | 0.350   | 0.350   | 1350    | 1350    |
| 7  | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000   | 8.000   |
| 8  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100     | 100     |
| 9  | Elastodek 40 Special | 0.210   | 0.210   | 50000   | 50000   |
| 10 | Beton hutný 1        | 1.230   | 1.230   | 17      | 17      |
| 11 | Půda písčítá vlhká   | 2.300   | 2.300   | 2.000   | 2.000   |
| 12 | Štěrk                | 0.650   | 0.650   | 15      | 15      |
| 13 | Vápenec měkký        | 1.100   | 1.100   | 40      | 40      |
| 14 | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10      | 10      |
| 15 | weber.mix T zdící ma | 0.450   | 0.450   | 20      | 20      |
| 16 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000   | 5.000   |
| 17 | Pěnový polystyren 3  | 0.039   | 0.039   | 67      | 67      |
| 18 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000  | 144000  |
| 19 | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32      | 32      |
| 20 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46      | 46      |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|

|   |        |      |       |      |       |
|---|--------|------|-------|------|-------|
| 2 | 21.00  | 0.13 | 50.0  | 1.24 | 10.00 |
| 3 | -15.00 | 0.04 | 84.0  | 0.14 | 20.00 |
| 4 | 5.00   | 0.10 | 100.0 | 0.87 | 20.00 |
| 5 | 5.00   | 0.00 | 100.0 | 0.87 | 20.00 |
| 6 | 21.00  | 0.17 | 50.0  | 1.24 | 10.00 |
| 7 | 5.00   | 0.10 | 84.0  | 0.73 | 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  | 0.13       | 50       | 17.64      | 10.50009        | ---               |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.86     | -39.93849       | ---               |
| 3         | 5.0   | 0.10       | 100      | 2.67       | 16.56133        | ---               |
| 4         | 5.0   | 0.00       | 100      | 5.00       | 8.05276         | ---               |
| 5         | 21.0  | 0.17       | 50       | 18.81      | 6.68288         | ---               |
| 6         | 5.0   | 0.10       | 84       | 2.67       | -1.85342        | ---               |

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  | 17.64      | 0.907     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.86     | ???       | ne    | ---        | ---       |
| 3         | 5.00   | 2.67       | 0.883     | ANO   | 84         | 7.6       |
| 4         | 5.00   | 5.00       | 1.000     | ANO   | 99         | 5.0       |
| 5         | 10.18  | 18.81      | 0.939     | ne    | ---        | ---       |
| 6         | 2.53   | 2.67       | 0.883     | 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 podle 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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0051 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 86.5090 W/m  
Podíl: 0.0001  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 3.6E-0008 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 1.9E-0006 kg/m,s.  
Množství kondenzující vodní páry: 2.0E-0006 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

**STOP, Area 2015**

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2015**

Název úlohy : **Bilance Původní detail C'**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

### 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 prvků: 1370

Počet uzlových bodů: 763

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX     | MiY     |
|----|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | Litina               | 50.0    | 50.0    | 1000000 | 1000000 |
| 2  | Rockwool Steprock ND | 0.043   | 0.043   | 2.000   | 2.000   |
| 3  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000   | 0.400   |
| 4  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000   | 17000   |
| 5  | Cemix 115 - Lepidlo  | 0.570   | 0.570   | 20      | 20      |
| 6  | Silikonový tmel (čís | 0.350   | 0.350   | 1350    | 1350    |
| 7  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100     | 100     |
| 8  | Elastodek 40 Special | 0.210   | 0.210   | 50000   | 50000   |
| 9  | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10      | 10      |
| 10 | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000   | 8.000   |
| 11 | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19      | 19      |

|    |                     |       |       |        |        |
|----|---------------------|-------|-------|--------|--------|
| 12 | Cemix 016 F - Sádov | 0.552 | 0.552 | 5.000  | 5.000  |
| 13 | Pěnový polystyren 3 | 0.039 | 0.039 | 67     | 67     |
| 14 | PE folie            | 0.350 | 0.350 | 144000 | 144000 |
| 15 | Beton hutný 1       | 1.230 | 1.230 | 17     | 17     |
| 16 | Železobeton 3       | 1.740 | 1.740 | 32     | 32     |
| 17 | EPS+ŽB homogenní    | 0.149 | 0.149 | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.13       | 50       | 16.39      | 25.28481        | 0.70236           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.99     | -25.28379       | 0.70233           |

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, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1         | 10.18  | 16.39      | 0.872     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.   |

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|  |             |
|--|-------------|
| Součet tepelných toků:                                       | 0.0010 W/m  |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                  | 50.5686 W/m |
| Podíl:   | 0.0000      |
| Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn. |             |

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Množství vstupující do konstrukce:       | 4.8E-0008 kg/m,s.        |
| Množství vystupující z konstrukce:       | 1.3E-0008 kg/m,s.        |
| <u>Množství kondenzující vodní páry:</u> | <u>3.5E-0008 kg/m,s.</u> |

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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 10    | 4.99E-0009                                 | 0.0134                             |
| 11    | 1.32E-0008                                 | 0.0476                             |
| 12    | 1.73E-0008                                 | 0.0940                             |
| 1     | 1.78E-0008                                 | 0.1417                             |
| 2     | 1.74E-0008                                 | 0.1837                             |
| 3     | 1.31E-0008                                 | 0.2189                             |
| 4     | 5.49E-0009                                 | 0.2331                             |
| 5     | -3.84E-0009                                | 0.2228                             |
| 6     | -1.05E-0008                                | 0.1955                             |
| 7     | -1.39E-0008                                | 0.1580                             |
| 8     | -1.25E-0008                                | 0.1243                             |
| 9     | -4.85E-0009                                | 0.1118                             |

Na konci modelového roku je detail stále vlhký.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

STOP, Area 2015

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

## Area 2015

Název úlohy : **Původní detail C + 60 mm EPS**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

### 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 prvků: 3788

Počet uzlových bodů: 2026

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX     | MiY     |
|----|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | Litina               | 50.0    | 50.0    | 1000000 | 1000000 |
| 2  | Rockwool Steprock ND | 0.043   | 0.043   | 2.000   | 2.000   |
| 3  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000   | 0.400   |
| 4  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000   | 17000   |
| 5  | Cemix 115 - Lepidlo  | 0.570   | 0.570   | 20      | 20      |
| 6  | Silikonový tmel (čís | 0.350   | 0.350   | 1350    | 1350    |
| 7  | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000   | 8.000   |
| 8  | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32      | 32      |
| 9  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100     | 100     |
| 10 | Elastodek 40 Special | 0.210   | 0.210   | 50000   | 50000   |
| 11 | Beton hutný 1        | 1.230   | 1.230   | 17      | 17      |
| 12 | Půda písčité vlhká   | 2.300   | 2.300   | 2.000   | 2.000   |
| 13 | Štěrka               | 0.650   | 0.650   | 15      | 15      |
| 14 | Vápenec měkký        | 1.100   | 1.100   | 40      | 40      |
| 15 | Pěnový polystyren 3  | 0.039   | 0.039   | 67      | 67      |
| 16 | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10      | 10      |
| 17 | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19      | 19      |
| 18 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000   | 5.000   |
| 19 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000  | 144000  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -15.00      | 0.04       | 84.0   | 0.14    | 20.00     |
| 4     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 5     | 5.00        | 0.00       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 6     | 21.00       | 0.17       | 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 | 21.0  | 0.13 | 50  | 17.48  | 10.81428  | --- |
| 2 | -15.0 | 0.04 | 84  | -14.87 | -39.36378 | --- |
| 3 | 5.0   | 0.10 | 100 | 3.11   | 14.36150  | --- |
| 4 | 5.0   | 0.00 | 100 | 5.00   | 8.06702   | --- |
| 5 | 21.0  | 0.17 | 50  | 18.71  | 6.12674   | --- |

Vysvětlivky:

|            |   |
|------------|---|
| T          | zadaná teplota v daném prostředí [C]  |
| Rs         | zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m <sup>2</sup> K/W]  |
| R.H.       | zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]  |
| Ts,min     | minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]   |
| Tep.tok Q  | hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]<br>(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]<br>(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  | 17.48      | 0.902     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.87     | ???       | ne    | ---        | ---       |
| 3         | 5.00   | 3.11       | 0.905     | ANO   | 87         | 7.1       |
| 4         | 5.00   | 5.00       | 1.000     | ANO   | 99         | 5.0       |
| 5         | 10.18  | 18.71      | 0.936     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|  |             |
|--|-------------|
| Součet tepelných toků:                                       | 0.0058 W/m  |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                  | 83.0324 W/m |
| Podíl:   | 0.0001      |
| Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn. |             |

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 3.8E-0008 kg/m,s. |
| Množství vystupující z konstrukce: | 1.9E-0006 kg/m,s. |
| Množství kondenzující vodní páry:  | 2.0E-0006 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.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLoty



# A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Bilance Původní detail C + 60 mm EPS**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

## 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 prvků: 1522

Počet uzlových bodů: 839

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX     | MiY     |
|----|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | Litina               | 50.0    | 50.0    | 1000000 | 1000000 |
| 2  | Rockwool Steprock ND | 0.043   | 0.043   | 2.000   | 2.000   |
| 3  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000   | 0.400   |
| 4  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000   | 17000   |
| 5  | Cemix 115 - Lepidlo  | 0.570   | 0.570   | 20      | 20      |
| 6  | Silikonový tmel (čís | 0.350   | 0.350   | 1350    | 1350    |
| 7  | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32      | 32      |
| 8  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100     | 100     |
| 9  | Elastodek 40 Special | 0.210   | 0.210   | 50000   | 50000   |
| 10 | Pěnový polystyren 3  | 0.039   | 0.039   | 67      | 67      |
| 11 | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10      | 10      |
| 12 | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000   | 8.000   |
| 13 | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19      | 19      |
| 14 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000   | 5.000   |
| 15 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000  | 144000  |
| 16 | Beton hutný 1        | 1.230   | 1.230   | 17      | 17      |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |

|    |    |      |      |        |      |      |        |
|----|----|------|------|--------|------|------|--------|
| 5  | 31 | 20.6 | 64.3 | 1559.2 | 12.1 | 74.9 | 1057.1 |
| 6  | 30 | 20.6 | 67.9 | 1646.5 | 15.3 | 72.5 | 1259.9 |
| 7  | 31 | 20.6 | 69.9 | 1695.0 | 16.8 | 71.1 | 1359.7 |
| 8  | 31 | 20.6 | 69.1 | 1675.6 | 16.2 | 71.7 | 1319.8 |
| 9  | 30 | 20.6 | 64.8 | 1571.3 | 12.6 | 74.6 | 1088.1 |
| 10 | 31 | 20.6 | 60.6 | 1469.5 | 7.6  | 77.5 | 808.9  |
| 11 | 30 | 20.6 | 58.7 | 1423.4 | 2.4  | 79.7 | 578.6  |
| 12 | 31 | 20.6 | 56.8 | 1377.3 | -1.2 | 80.8 | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RH<sub>i</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, P<sub>i</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, T<sub>e</sub> je prům. měsíční teplota na vnější straně, RH<sub>e</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a P<sub>e</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.13       | 50       | 16.89      | 21.87103        | 0.60753           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.97     | -21.86992       | 0.60750           |

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, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1         | 10.18  | 16.89      | 0.886     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.97     | 0.999     | 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 podle 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 T<sub>e</sub> = -15.0 C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0011 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 43.7409 W/m  
 Podíl: 0.0000  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 4.4E-0008 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 1.4E-0008 kg/m,s.  
Množství kondenzující vodní páry: 3.0E-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.

#### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 10    | 1.22E-0009                                 | 0.0033                             |
| 11    | 8.54E-0009                                 | 0.0254                             |
| 12    | 1.24E-0008                                 | 0.0589                             |
| 1     | 1.29E-0008                                 | 0.0937                             |
| 2     | 1.25E-0008                                 | 0.1240                             |
| 3     | 8.45E-0009                                 | 0.1467                             |
| 4     | 1.33E-0009                                 | 0.1501                             |
| 5     | -6.92E-0009                                | 0.1316                             |
| 6     | -1.26E-0008                                | 0.0989                             |
| 7     | -1.54E-0008                                | 0.0576                             |
| 8     | -1.42E-0008                                | 0.0194                             |
| 9     | -7.78E-0009                                | 0.0000                             |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

**STOP, Area 2015**

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2015**

Název úlohy : **Původní detail C' + 60 mm EPS**  
Varianta  
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 2.3.2017

### 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 prvků: 3674  
Počet uzlových bodů: 1969

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### Zadané materiály :

| č. | Název | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY |
|----|-------|---------|---------|-----|-----|
|----|-------|---------|---------|-----|-----|

|    |                      |       |       |         |         |
|----|----------------------|-------|-------|---------|---------|
| 1  | Litina               | 50.0  | 50.0  | 1000000 | 1000000 |
| 2  | Rockwool Steprock ND | 0.043 | 0.043 | 2.000   | 2.000   |
| 3  | Vzduch nevětr.       | 0.060 | 0.102 | 1.000   | 0.400   |
| 4  | Desky z PVC          | 0.160 | 0.160 | 17000   | 17000   |
| 5  | Cemix 115 - Lepidlo  | 0.570 | 0.570 | 20      | 20      |
| 6  | Silikonový tmel (čís | 0.350 | 0.350 | 1350    | 1350    |
| 7  | Baumit Ratio Slim    | 0.600 | 0.600 | 8.000   | 8.000   |
| 8  | Extrudovaný polystyr | 0.034 | 0.034 | 100     | 100     |
| 9  | Elastodek 40 Special | 0.210 | 0.210 | 50000   | 50000   |
| 10 | Beton hutný 1        | 1.230 | 1.230 | 17      | 17      |
| 11 | Půda písčité vlhká   | 2.300 | 2.300 | 2.000   | 2.000   |
| 12 | Štěrka               | 0.650 | 0.650 | 15      | 15      |
| 13 | Vápenec měkký        | 1.100 | 1.100 | 40      | 40      |
| 14 | Porotherm 30 Profi n | 0.180 | 0.180 | 10      | 10      |
| 15 | weber.mix T zdící ma | 0.450 | 0.450 | 20      | 20      |
| 16 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552 | 0.552 | 5.000   | 5.000   |
| 17 | Pěnový polystyren 3  | 0.039 | 0.039 | 67      | 67      |
| 18 | PE folie             | 0.350 | 0.350 | 144000  | 144000  |
| 19 | Železobeton 3        | 1.740 | 1.740 | 32      | 32      |
| 20 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149 | 0.149 | 46      | 46      |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -15.00      | 0.04       | 84.0   | 0.14    | 20.00     |
| 4     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 5     | 5.00        | 0.00       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 6     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 7     | 5.00        | 0.10       | 84.0   | 0.73    | 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  | 0.13       | 50       | 17.53      | 10.62154        | ---               |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.87     | -39.32954       | ---               |
| 3         | 5.0   | 0.10       | 100      | 3.11       | 16.09750        | ---               |
| 4         | 5.0   | 0.00       | 100      | 5.00       | 8.06702         | ---               |
| 5         | 21.0  | 0.17       | 50       | 18.73      | 6.21928         | ---               |
| 6         | 5.0   | 0.10       | 84       | 3.56       | -1.66979        | ---               |

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, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1         | 10.18  | 17.53      | 0.903     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.87     | ???       | ne    | ---        | ---       |
| 3         | 5.00   | 3.11       | 0.906     | ANO   | 87         | 7.1       |
| 4         | 5.00   | 5.00       | 1.000     | ANO   | 99         | 5.0       |

|   |       |       |       |    |     |     |
|---|-------|-------|-------|----|-----|-----|
| 5 | 10.18 | 18.73 | 0.937 | ne | --- | --- |
| 6 | 2.53  | 3.56  | 0.928 | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Součet tepelných toků:      | 0.0060 W/m  |
| Součet abs.hodnot tep.toků: | 83.0473 W/m |
| Podíl:                      | 0.0001      |

Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

**TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:**

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 3.8E-0008 kg/m,s. |
| Množství vystupující z konstrukce: | 1.9E-0006 kg/m,s. |
| Množství kondenzující vodní páry:  | 1.9E-0006 kg/m,s. |

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

**STOP, Area 2015**

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2015**

Název úlohy : **Bilance Původní detail C' + 60 mm EPS**  
 Varianta  
 Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
 Zakázka :  
 Datum : 2.3.2017

### 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 prvků: 1408  
 Počet uzlových bodů: 782

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
 V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX     | MiY     |
|----|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | Litina               | 50.0    | 50.0    | 1000000 | 1000000 |
| 2  | Rockwool Steprock ND | 0.043   | 0.043   | 2.000   | 2.000   |
| 3  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000   | 0.400   |
| 4  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000   | 17000   |
| 5  | Cemix 115 - Lepidlo  | 0.570   | 0.570   | 20      | 20      |
| 6  | Silikonový tmel (čís | 0.350   | 0.350   | 1350    | 1350    |
| 7  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100     | 100     |
| 8  | Elastodek 40 Special | 0.210   | 0.210   | 50000   | 50000   |
| 9  | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10      | 10      |
| 10 | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000   | 8.000   |
| 11 | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19      | 19      |
| 12 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000   | 5.000   |
| 13 | Pěnový polystyren 3  | 0.039   | 0.039   | 67      | 67      |
| 14 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000  | 144000  |
| 15 | Beton hutný 1        | 1.230   | 1.230   | 17      | 17      |
| 16 | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32      | 32      |
| 17 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46      | 46      |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
 a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

**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  | 0.13       | 50       | 16.81      | 22.38125        | 0.62170           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.98     | -22.38018       | 0.62167           |

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]<br>(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]<br>(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výšky 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  | 16.81      | 0.884     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.98     | 0.999     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Součet tepelných toků:      | 0.0011 W/m  |
| Součet abs.hodnot tep.toků: | 44.7615 W/m |
| Podíl:                      | 0.0000      |

Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 4.5E-0008 kg/m,s. |
| Množství vystupující z konstrukce: | 1.4E-0008 kg/m,s. |
| Množství kondenzující vodní páry:  | 3.1E-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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař. g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát Ma [kg/m] |
|-------|---|---------------------------------|
| 10    | 1.71E-0009                              | 0.0046                          |
| 11    | 9.36E-0009                              | 0.0288                          |
| 12    | 1.33E-0008                              | 0.0645                          |
| 1     | 1.38E-0008                              | 0.1015                          |
| 2     | 1.33E-0008                              | 0.1339                          |
| 3     | 9.26E-0009                              | 0.1587                          |
| 4     | 2.07E-0009                              | 0.1641                          |

|   |             |        |
|---|-------------|--------|
| 5 | -6.36E-0009 | 0.1470 |
| 6 | -1.22E-0008 | 0.1154 |
| 7 | -1.51E-0008 | 0.0749 |
| 8 | -1.39E-0008 | 0.0376 |
| 9 | -7.24E-0009 | 0.0188 |

Na konci modelového roku je detail stále vlhký.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

**STOP, Area 2015**

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2015**

Název úlohy : **Původní detail C + 220 mm EPS**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

### 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 prvků: 3884

Počet uzlových bodů: 2074

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX     | MiY     |
|----|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | Litina               | 50.0    | 50.0    | 1000000 | 1000000 |
| 2  | Rockwool Steprock ND | 0.043   | 0.043   | 2.000   | 2.000   |
| 3  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000   | 0.400   |
| 4  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000   | 17000   |
| 5  | Cemix 115 - Lepidlo  | 0.570   | 0.570   | 20      | 20      |
| 6  | Silikonový tmel (čis | 0.350   | 0.350   | 1350    | 1350    |
| 7  | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000   | 8.000   |
| 8  | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32      | 32      |
| 9  | Elastodek 40 Special | 0.210   | 0.210   | 50000   | 50000   |
| 10 | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100     | 100     |
| 11 | Půda písčitá vlhká   | 2.300   | 2.300   | 2.000   | 2.000   |
| 12 | Beton hutný 1        | 1.230   | 1.230   | 17      | 17      |
| 13 | Štěrk                | 0.650   | 0.650   | 15      | 15      |
| 14 | Vápenec měkký        | 1.100   | 1.100   | 40      | 40      |
| 15 | Pěnový polystyren 3  | 0.039   | 0.039   | 67      | 67      |
| 16 | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10      | 10      |
| 17 | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19      | 19      |
| 18 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000   | 5.000   |
| 19 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000  | 144000  |



Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -15.00      | 0.04       | 84.0   | 0.14    | 20.00     |
| 4     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 5     | 5.00        | 0.00       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 6     | 21.00       | 0.17       | 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         | 21.0  | 0.13       | 50       | 17.45      | 10.85153        | ---               |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.87     | -38.90371       | ---               |
| 3         | 5.0   | 0.10       | 100      | 3.05       | 14.38559        | ---               |
| 4         | 5.0   | 0.00       | 100      | 5.00       | 8.11660         | ---               |
| 5         | 21.0  | 0.17       | 50       | 18.70      | 5.55606         | ---               |

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, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1         | 10.18  | 17.45      | 0.901     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.87     | ???       | ne    | ---        | ---       |
| 3         | 5.00   | 3.05       | 0.903     | ANO   | 87         | 7.2       |
| 4         | 5.00   | 5.00       | 1.000     | ANO   | 99         | 5.0       |
| 5         | 10.18  | 18.70      | 0.936     | 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 podle 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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0061 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 80.1198 W/m

Podíl: 0.0001  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### **TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:**

Množství vstupující do konstrukce: 3.8E-0008 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 1.8E-0006 kg/m,s.  
Množství kondenzující vodní páry: 1.9E-0006 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2015

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

Area 2015

Název úlohy : **Bilance Původní detail C + 220 mm EPS**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

#### **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 prvků: 1627

Počet uzlových bodů: 893

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX     | MiY     |
|----|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | Litina               | 50.0    | 50.0    | 1000000 | 1000000 |
| 2  | Rockwool Steprock ND | 0.043   | 0.043   | 2.000   | 2.000   |
| 3  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000   | 0.400   |
| 4  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000   | 17000   |
| 5  | Cemix 115 - Lepidlo  | 0.570   | 0.570   | 20      | 20      |
| 6  | Silikonový tmel (čís | 0.350   | 0.350   | 1350    | 1350    |
| 7  | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32      | 32      |
| 8  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100     | 100     |
| 9  | Elastodek 40 Special | 0.210   | 0.210   | 50000   | 50000   |
| 10 | Pěnový polystyren 3  | 0.039   | 0.039   | 67      | 67      |
| 11 | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10      | 10      |
| 12 | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000   | 8.000   |
| 13 | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19      | 19      |
| 14 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000   | 5.000   |

|    |               |       |       |        |        |
|----|---------------|-------|-------|--------|--------|
| 15 | PE folie      | 0.350 | 0.350 | 144000 | 144000 |
| 16 | Beton hutný 1 | 1.230 | 1.230 | 17     | 17     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.13       | 50       | 17.10      | 19.40142        | 0.53893           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.94     | -19.40029       | 0.53890           |

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  | 17.10      | 0.892     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.94     | 0.998     | 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 podle 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  $T_e = -15.0\text{ C}$

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0011 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 38.8017 W/m  
 Podíl: 0.0000  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 4.2E-0008 kg/m,s.  
 Množství vystupující z konstrukce: 1.4E-0008 kg/m,s.  
 Množství kondenzující vodní páry: 2.8E-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  $10.e-9\text{ s/m}$ . Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry  $20.e-9\text{ s/m}$ . Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

#### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 10    | 9.79E-0010                                 | 0.0026                             |
| 11    | 6.58E-0009                                 | 0.0197                             |
| 12    | 1.03E-0008                                 | 0.0473                             |
| 1     | 1.08E-0008                                 | 0.0762                             |
| 2     | 1.03E-0008                                 | 0.1013                             |
| 3     | 6.48E-0009                                 | 0.1187                             |
| 4     | -1.96E-0010                                | 0.1182                             |
| 5     | -7.79E-0009                                | 0.0973                             |
| 6     | -1.29E-0008                                | 0.0638                             |
| 7     | -1.55E-0008                                | 0.0223                             |
| 8     | -1.44E-0008                                | 0.0000                             |
| 9     | ---  | ---                                |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Původní detail C' + 220 mm EPS**  
 Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
 Zakázka :  
 Datum : 2.3.2017

## 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 prvků: 3737  
 Počet uzlových bodů: 2000

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
 V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX     | MiY     |
|----|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | Litina               | 50.0    | 50.0    | 1000000 | 1000000 |
| 2  | Rockwool Steprock ND | 0.043   | 0.043   | 2.000   | 2.000   |
| 3  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000   | 0.400   |
| 4  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000   | 17000   |
| 5  | Cemix 115 - Lepidlo  | 0.570   | 0.570   | 20      | 20      |
| 6  | Silikonový tmel (čís | 0.350   | 0.350   | 1350    | 1350    |
| 7  | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000   | 8.000   |
| 8  | Elastodek 40 Special | 0.210   | 0.210   | 50000   | 50000   |
| 9  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100     | 100     |
| 10 | Půda písčité vlhká   | 2.300   | 2.300   | 2.000   | 2.000   |
| 11 | Beton hutný 1        | 1.230   | 1.230   | 17      | 17      |
| 12 | Štěrk                | 0.650   | 0.650   | 15      | 15      |
| 13 | Vápenec měkký        | 1.100   | 1.100   | 40      | 40      |
| 14 | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10      | 10      |
| 15 | weber.mix T zdící ma | 0.450   | 0.450   | 20      | 20      |
| 16 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000   | 5.000   |
| 17 | Pěnový polystyren 3  | 0.039   | 0.039   | 67      | 67      |
| 18 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000  | 144000  |
| 19 | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32      | 32      |
| 20 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46      | 46      |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
 a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -15.00      | 0.04       | 84.0   | 0.14    | 20.00     |
| 4     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 5     | 5.00        | 0.00       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 6     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 7     | 5.00        | 0.10       | 84.0   | 0.73    | 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  | 0.13       | 50       | 17.48      | 10.66578        | ---               |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.87     | -38.84632       | ---               |
| 3         | 5.0   | 0.10       | 100      | 3.05       | 14.60312        | ---               |

|   |      |      |     |       |          |     |
|---|------|------|-----|-------|----------|-----|
| 4 | 5.0  | 0.00 | 100 | 5.00  | 8.11449  | --- |
| 5 | 21.0 | 0.17 | 50  | 18.70 | 5.65623  | --- |
| 6 | 5.0  | 0.10 | 84  | 3.19  | -0.18754 | --- |

Vysvětlivky:

|            |  |
|------------|--|
| T          | zadaná teplota v daném prostředí [C]   |
| Rs         | zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m <sup>2</sup> K/W]   |
| R.H.       | zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]   |
| Ts,min     | minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  |
| Tep.tok Q  | hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]<br>(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]<br>(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výšky 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  | 17.48      | 0.902     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.87     | ???       | ne    | ---        | ---       |
| 3         | 5.00   | 3.05       | 0.903     | ANO   | 87         | 7.2       |
| 4         | 5.00   | 5.00       | 1.000     | ANO   | 99         | 5.0       |
| 5         | 10.18  | 18.70      | 0.936     | ne    | ---        | ---       |
| 6         | 2.53   | 3.19       | 0.910     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|  |             |
|--|-------------|
| Součet tepelných toků:                                       | 0.0058 W/m  |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                  | 80.0428 W/m |
| Podíl:   | 0.0001      |
| Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn. |             |

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Množství vstupující do konstrukce:       | 3.8E-0008 kg/m,s.        |
| Množství vystupující z konstrukce:       | 1.7E-0006 kg/m,s.        |
| <u>Množství kondenzující vodní páry:</u> | <u>1.7E-0006 kg/m,s.</u> |

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT

# A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Bilance Původní detail C' + 220 mm EPS**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

## 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 prvků: 1513

Počet uzlových bodů: 836

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX     | MiY     |
|----|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | Litina               | 50.0    | 50.0    | 1000000 | 1000000 |
| 2  | Rockwool Steprock ND | 0.043   | 0.043   | 2.000   | 2.000   |
| 3  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000   | 0.400   |
| 4  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000   | 17000   |
| 5  | Cemix 115 - Lepidlo  | 0.570   | 0.570   | 20      | 20      |
| 6  | Silikonový tmel (čís | 0.350   | 0.350   | 1350    | 1350    |
| 7  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100     | 100     |
| 8  | Elastodek 40 Special | 0.210   | 0.210   | 50000   | 50000   |
| 9  | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10      | 10      |
| 10 | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000   | 8.000   |
| 11 | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19      | 19      |
| 12 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000   | 5.000   |
| 13 | Pěnový polystyren 3  | 0.039   | 0.039   | 67      | 67      |
| 14 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000  | 144000  |
| 15 | Beton hutný 1        | 1.230   | 1.230   | 17      | 17      |
| 16 | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32      | 32      |
| 17 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46      | 46      |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |

|    |    |      |      |        |      |      |        |
|----|----|------|------|--------|------|------|--------|
| 4  | 30 | 20.6 | 60.3 | 1462.2 | 7.0  | 77.8 | 779.3  |
| 5  | 31 | 20.6 | 64.3 | 1559.2 | 12.1 | 74.9 | 1057.1 |
| 6  | 30 | 20.6 | 67.9 | 1646.5 | 15.3 | 72.5 | 1259.9 |
| 7  | 31 | 20.6 | 69.9 | 1695.0 | 16.8 | 71.1 | 1359.7 |
| 8  | 31 | 20.6 | 69.1 | 1675.6 | 16.2 | 71.7 | 1319.8 |
| 9  | 30 | 20.6 | 64.8 | 1571.3 | 12.6 | 74.6 | 1088.1 |
| 10 | 31 | 20.6 | 60.6 | 1469.5 | 7.6  | 77.5 | 808.9  |
| 11 | 30 | 20.6 | 58.7 | 1423.4 | 2.4  | 79.7 | 578.6  |
| 12 | 31 | 20.6 | 56.8 | 1377.3 | -1.2 | 80.8 | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RH<sub>i</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, P<sub>i</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, T<sub>e</sub> je prům. měsíční teplota na vnější straně, RH<sub>e</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a P<sub>e</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.13       | 50       | 17.06      | 19.69338        | 0.54704           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.92     | -19.69222       | 0.54701           |

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  | 17.06      | 0.891     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.92     | 0.998     | 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 podle 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 T<sub>e</sub> = -15.0 C]  
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0012 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 39.3856 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.



### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 4.3E-0008 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 1.4E-0008 kg/m,s.  
Množství kondenzující vodní páry: 2.8E-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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 10    | 9.79E-0010                                 | 0.0026                             |
| 11    | 6.91E-0009                                 | 0.0205                             |
| 12    | 1.06E-0008                                 | 0.0491                             |
| 1     | 1.11E-0008                                 | 0.0789                             |
| 2     | 1.07E-0008                                 | 0.1049                             |
| 3     | 6.68E-0009                                 | 0.1228                             |
| 4     | -2.50E-0010                                | 0.1221                             |
| 5     | -8.12E-0009                                | 0.1004                             |
| 6     | -1.34E-0008                                | 0.0655                             |
| 7     | -1.61E-0008                                | 0.0225                             |
| 8     | -1.50E-0008                                | 0.0000                             |
| 9     | ---  | ---                                |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

#### STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

#### Area 2015

Název úlohy : **Původní detail D**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

#### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C  
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

#### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 6542  
Počet uzlových bodů: 3456

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 2  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 3  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 4  | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 5  | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 6  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 7  | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |
| 8  | Půda písčítá vlhká   | 2.300   | 2.300   | 2.000  | 2.000  |
| 9  | Štěr                 | 0.650   | 0.650   | 15     | 15     |
| 10 | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 11 | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000  | 0.400  |
| 12 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 13 | Porotherm 30 AKU P+D | 0.360   | 0.360   | 10     | 10     |
| 14 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 4     | 5.00        | 0.00       | 100.0  | 0.87    | 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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 21.0   | 66.5   | 1652.7 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 21.0   | 67.5   | 1677.5 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 21.0   | 67.7   | 1682.5 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 21.0   | 67.6   | 1680.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 11    | 30         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 12    | 31         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

**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       | 19.54      | 10.13426        | 0.63339           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.00       | -10.12514       | 0.63282           |
| 3         | 5.0   | 0.00       | 100      | 5.00       | 0.01268         | 0.00079           |

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]

Propust. L (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)  
 tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]  
 (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výšky 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         | 10.18  | 19.54      | 0.909     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.00       | 1.000     | ne    | ---        | ---       |
| 3         | 5.00   | 5.00       | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 = 5.0 C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0218 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 20.2858 W/m  
 Podíl: 0.0011  
 Podíl je větší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 není splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 1.0E-0009 kg/m.s.  
 Množství vystupující z konstrukce: 1.0E-0009 kg/m.s.  
 Množství kondenzující vodní páry: 3.1E-0011 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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař. g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát Ma [kg/m] |
|-------|---|---------------------------------|
| 2     | 3.82E-0009                              | 0.0092                          |
| 3     | 3.74E-0009                              | 0.0193                          |
| 4     | 3.50E-0009                              | 0.0283                          |
| 5     | 3.40E-0009                              | 0.0374                          |
| 6     | 3.24E-0009                              | 0.0458                          |
| 7     | 3.23E-0009                              | 0.0545                          |
| 8     | 3.23E-0009                              | 0.0632                          |
| 9     | 3.33E-0009                              | 0.0718                          |
| 10    | 3.50E-0009                              | 0.0811                          |
| 11    | 3.74E-0009                              | 0.0908                          |
| 12    | 3.82E-0009                              | 0.1011                          |
| 1     | 3.90E-0009                              | 0.1115                          |

Na konci modelového roku je detail stále vlhký.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Bilance Původní detail D**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 2016

Počet uzlových bodů: 1115

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 2  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 3  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 4  | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 5  | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 6  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 7  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 8  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000  | 0.400  |
| 9  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 10 | Porotherm 30 AKU P+D | 0.360   | 0.360   | 10     | 10     |
| 11 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 12 | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 21.0   | 66.5   | 1652.7 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |

|    |    |      |      |        |     |       |        |
|----|----|------|------|--------|-----|-------|--------|
| 2  | 28 | 21.0 | 66.6 | 1655.2 | 6.0 | 100.0 | 935.0  |
| 3  | 31 | 21.0 | 66.9 | 1662.6 | 6.2 | 100.0 | 948.0  |
| 4  | 30 | 21.0 | 67.2 | 1670.1 | 6.5 | 100.0 | 967.8  |
| 5  | 31 | 21.0 | 67.5 | 1677.5 | 6.7 | 100.0 | 981.3  |
| 6  | 30 | 21.0 | 67.7 | 1682.5 | 6.9 | 100.0 | 994.8  |
| 7  | 31 | 21.0 | 67.9 | 1687.5 | 7.0 | 100.0 | 1001.7 |
| 8  | 31 | 21.0 | 67.9 | 1687.5 | 7.0 | 100.0 | 1001.7 |
| 9  | 30 | 21.0 | 67.6 | 1680.0 | 6.8 | 100.0 | 988.0  |
| 10 | 31 | 21.0 | 67.2 | 1670.1 | 6.5 | 100.0 | 967.8  |
| 11 | 30 | 21.0 | 66.9 | 1662.6 | 6.2 | 100.0 | 948.0  |
| 12 | 31 | 21.0 | 66.6 | 1655.2 | 6.0 | 100.0 | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RH<sub>i</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, P<sub>i</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, T<sub>e</sub> je prům. měsíční teplota na vnější straně, RH<sub>e</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a P<sub>e</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 19.54      | 10.12555        | 0.63285           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.07       | -10.12529       | 0.63283           |

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 výšky 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  | 19.54      | 0.909     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.07       | 0.996     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 T<sub>e</sub> = 5.0 C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0003 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 20.2508 W/m  
 Podíl: 0.0000  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 1.0E-0009 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 1.0E-0009 kg/m,s.  
Množství kondenzující vodní páry: 3.1E-0011 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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 2     | 3.78E-0009                                 | 0.0091                             |
| 3     | 3.69E-0009                                 | 0.0190                             |
| 4     | 3.46E-0009                                 | 0.0280                             |
| 5     | 3.37E-0009                                 | 0.0370                             |
| 6     | 3.21E-0009                                 | 0.0453                             |
| 7     | 3.20E-0009                                 | 0.0539                             |
| 8     | 3.20E-0009                                 | 0.0624                             |
| 9     | 3.29E-0009                                 | 0.0710                             |
| 10    | 3.46E-0009                                 | 0.0802                             |
| 11    | 3.69E-0009                                 | 0.0898                             |
| 12    | 3.78E-0009                                 | 0.0999                             |
| 1     | 3.86E-0009                                 | 0.1102                             |

Na konci modelového roku je detail stále vlhký.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

### **STOP, Area 2015**

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

### **Area 2015**

Název úlohy : **Původní detail D'**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

#### **Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

#### **Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 6514

Počet uzlových bodů: 3442

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 2  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 3  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 4  | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 5  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 6  | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |
| 7  | Půda písčítá vlhká   | 2.300   | 2.300   | 2.000  | 2.000  |
| 8  | Štěrk                | 0.650   | 0.650   | 15     | 15     |
| 9  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 10 | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000  | 0.400  |
| 11 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 12 | Porotherm 30 AKU P+D | 0.360   | 0.360   | 10     | 10     |
| 13 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 14 | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 15 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 4     | 5.00        | 0.00       | 100.0  | 0.87    | 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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 21.0   | 66.5   | 1652.7 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 21.0   | 67.5   | 1677.5 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 21.0   | 67.7   | 1682.5 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 21.0   | 67.6   | 1680.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 11    | 30         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 12    | 31         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 19.14      | 11.07493        | 0.69218           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.00       | -11.06954       | 0.69185           |
| 3         | 5.0   | 0.00       | 100      | 5.00       | 0.01569         | 0.00098           |

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]<br>(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]<br>(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  | 19.14      | 0.884     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.00       | 1.000     | ne    | ---        | ---       |
| 3         | 5.00   | 5.00       | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 = 5.0 C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace   |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]   |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí   |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|  |             |
|--|-------------|
| Součet tepelných toků:                                       | 0.0211 W/m  |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                  | 22.1708 W/m |
| Podíl:   | 0.0010      |
| Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn. |             |

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 1.0E-0009 kg/m,s. |
| Množství vystupující z konstrukce: | 1.0E-0009 kg/m,s. |
| Množství kondenzující vodní páry:  | 1.1E-0012 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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař. g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát Ma [kg/m] |
|-------|---|---------------------------------|
| 2     | 8.81E-0009                              | 0.0213                          |
| 3     | 8.69E-0009                              | 0.0446                          |
| 4     | 8.40E-0009                              | 0.0664                          |
| 5     | 8.27E-0009                              | 0.0885                          |
| 6     | 8.08E-0009                              | 0.1095                          |
| 7     | 8.05E-0009                              | 0.1310                          |
| 8     | 8.05E-0009                              | 0.1526                          |
| 9     | 8.18E-0009                              | 0.1738                          |
| 10    | 8.40E-0009                              | 0.1963                          |
| 11    | 8.69E-0009                              | 0.2188                          |
| 12    | 8.81E-0009                              | 0.2424                          |
| 1     | 8.90E-0009                              | 0.2662                          |



Na konci modelového roku je detail stále vlhký.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Bilance Původní detail D'**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 1984

Počet uzlových bodů: 1099

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 2  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 3  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 4  | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 5  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 6  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 7  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000  | 0.400  |
| 8  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 9  | Porotherm 30 AKU P+D | 0.360   | 0.360   | 10     | 10     |
| 10 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 11 | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |
| 12 | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 13 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 21.0   | 66.5   | 1652.7 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 21.0   | 67.5   | 1677.5 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 21.0   | 67.7   | 1682.5 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 21.0   | 67.6   | 1680.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 11    | 30         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 12    | 31         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Východí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

**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       | 19.14      | 11.08628        | 0.69289           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.14       | -11.08600       | 0.69288           |

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  | 19.14      | 0.883     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.14       | 0.991     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 = 5.0 C]  
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

Součet tepelných toků: 0.0003 W/m

Součet abs.hodnot tep.toků: 22.1723 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 1.0E-0009 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 1.0E-0009 kg/m,s.  
Chyba výpočtu: 2.4E-0013 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.

#### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 2     | 8.85E-0009                                 | 0.0214                             |
| 3     | 8.73E-0009                                 | 0.0448                             |
| 4     | 8.44E-0009                                 | 0.0667                             |
| 5     | 8.31E-0009                                 | 0.0889                             |
| 6     | 8.12E-0009                                 | 0.1100                             |
| 7     | 8.09E-0009                                 | 0.1316                             |
| 8     | 8.09E-0009                                 | 0.1533                             |
| 9     | 8.22E-0009                                 | 0.1746                             |
| 10    | 8.44E-0009                                 | 0.1972                             |
| 11    | 8.73E-0009                                 | 0.2198                             |
| 12    | 8.85E-0009                                 | 0.2435                             |
| 1     | 8.94E-0009                                 | 0.2675                             |

Na konci modelového roku je detail stále vlhký.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

#### STOP, Area 2015

## DOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

#### Area 2015

Název úlohy : **Původní detail D + 60 mm EPS**  
Varianta  
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 9.3.2017

#### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

##### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C  
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

##### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 6622

Počet uzlových bodů: 3496

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 2  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 3  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 4  | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 5  | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 6  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 7  | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |
| 8  | Půda písčité vlhká   | 2.300   | 2.300   | 2.000  | 2.000  |
| 9  | Štěrka               | 0.650   | 0.650   | 15     | 15     |
| 10 | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 11 | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000  | 0.400  |
| 12 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 13 | Porotherm 30 AKU P+D | 0.360   | 0.360   | 10     | 10     |
| 14 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 4     | 5.00        | 0.00       | 100.0  | 0.87    | 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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 21.0   | 66.5   | 1652.7 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 21.0   | 67.5   | 1677.5 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 21.0   | 67.7   | 1682.5 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 21.0   | 67.6   | 1680.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 11    | 30         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 12    | 31         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 19.87      | 7.21707         | 0.45107           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.00       | -7.20349        | 0.45022           |
| 3         | 5.0   | 0.00       | 100      | 5.00       | 0.00801         | 0.00050           |

Vysvětlivky:

|            |   |
|------------|---|
| T          | zadaná teplota v daném prostředí [C]  |
| Rs         | zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m <sup>2</sup> K/W]  |
| R.H.       | zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]  |
| Ts,min     | minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]   |
| Tep.tok Q  | hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]<br>(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]<br>(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  | 19.87      | 0.929     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.00       | 1.000     | ne    | ---        | ---       |
| 3         | 5.00   | 5.00       | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 = 5.0 C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace   |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]   |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí   |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### **ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Součet tepelných toků:      | 0.0216 W/m  |
| Součet abs.hodnot tep.toků: | 14.4463 W/m |
| Podíl:                      | 0.0015      |

Podíl je větší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 není splněn.

### **TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:**

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 1.0E-0009 kg/m,s. |
| Množství vystupující z konstrukce: | 1.0E-0009 kg/m,s. |
| Množství kondenzující vodní páry:  | 1.4E-0012 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.

### **ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:**

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař. g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát Ma [kg/m] |
|-------|---|---------------------------------|
| 2     | 4.13E-0012                              | 0.0000                          |
| 3     | 6.59E-0012                              | 0.0000                          |
| 4     | 3.61E-0012                              | 0.0000                          |
| 5     | 4.11E-0012                              | 0.0000                          |
| 6     | 5.26E-0012                              | 0.0001                          |
| 7     | 1.11E-0012                              | 0.0001                          |
| 8     | 1.11E-0012                              | 0.0001                          |
| 9     | 6.76E-0012                              | 0.0001                          |
| 10    | 3.61E-0012                              | 0.0001                          |
| 11    | 6.59E-0012                              | 0.0001                          |

|    |            |        |
|----|------------|--------|
| 12 | 4.13E-0012 | 0.0001 |
| 1  | 4.97E-0012 | 0.0001 |

Na konci modelového roku je detail stále vlhký.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

**STOP, Area 2015**

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2015**

Název úlohy : **Bilance Původní detail D + 60 mm EPS**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C  
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 2094  
Počet uzlových bodů: 1153

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 2  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 3  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 4  | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 5  | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 6  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 7  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 8  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000  | 0.400  |
| 9  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 10 | Porotherm 30 AKU P+D | 0.360   | 0.360   | 10     | 10     |
| 11 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 12 | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 21.0   | 66.5   | 1652.7 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 21.0   | 67.5   | 1677.5 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 21.0   | 67.7   | 1682.5 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 21.0   | 67.6   | 1680.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 11    | 30         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 12    | 31         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

**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       | 19.87      | 7.19706         | 0.44982           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.12       | -7.19679        | 0.44980           |

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, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1         | 10.18  | 19.87      | 0.930     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.12       | 0.992     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 = 5.0 C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

Součet tepelných toků: 0.0003 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 14.3938 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 1.0E-0009 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 1.0E-0009 kg/m,s.  
Chyba výpočtu: 2.5E-0012 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.

#### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

Během modelového roku nedochází v detailu ke kondenzaci vodní páry.

STOP, Area 2015

## DOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Původní detail D' + 60 mm EPS**  
Varianta  
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 9.3.2017

#### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

##### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C  
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

##### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 6598  
Počet uzlových bodů: 3484

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

##### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX   | MiY   |
|----|----------------------|---------|---------|-------|-------|
| 1  | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70    | 70    |
| 2  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000 | 17000 |
| 3  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19    | 19    |
| 4  | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000 | 30000 |
| 5  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100   | 100   |
| 6  | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23    | 23    |
| 7  | Půda písčité vlhká   | 2.300   | 2.300   | 2.000 | 2.000 |
| 8  | Štěrka               | 0.650   | 0.650   | 15    | 15    |



|    |                      |       |       |        |        |
|----|----------------------|-------|-------|--------|--------|
| 9  | Pěnový polystyren 3  | 0.038 | 0.038 | 50     | 50     |
| 10 | Vzduch nevětr.       | 0.060 | 0.102 | 1.000  | 0.400  |
| 11 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552 | 0.552 | 5.000  | 5.000  |
| 12 | Porotherm 30 AKU P+D | 0.360 | 0.360 | 10     | 10     |
| 13 | PE folie             | 0.350 | 0.350 | 144000 | 144000 |
| 14 | Železobeton 3        | 1.740 | 1.740 | 32     | 32     |
| 15 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149 | 0.149 | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 4     | 5.00        | 0.00       | 100.0  | 0.87    | 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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 21.0   | 66.5   | 1652.7 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 21.0   | 67.5   | 1677.5 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 21.0   | 67.7   | 1682.5 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 21.0   | 67.6   | 1680.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 11    | 30         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 12    | 31         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 19.70      | 8.03469         | 0.50217           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.00       | -8.02147        | 0.50134           |
| 3         | 5.0   | 0.00       | 100      | 5.00       | 0.00918         | 0.00057           |

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  | 19.70      | 0.919     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.00       | 1.000     | ne    | ---        | ---       |

|   |      |      |       |    |     |     |
|---|------|------|-------|----|-----|-----|
| 3 | 5.00 | 5.00 | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 $T_e = 5.0$ C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace  |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí  |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

|  |             |
|--|-------------|
| Součet tepelných toků:   | 0.0224 W/m  |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                    | 16.0817 W/m |
| Podíl:   | 0.0014      |
| Podíl je větší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 není splněn. |             |

**TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:**

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 1.0E-0009 kg/m,s. |
| Množství vystupující z konstrukce: | 1.0E-0009 kg/m,s. |
| Množství kondenzující vodní páry:  | 1.5E-0012 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.

**ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:**

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař. g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát Ma [kg/m] |
|-------|---|---------------------------------|
| 2     | 3.59E-0010                              | 0.0009                          |
| 3     | 3.29E-0010                              | 0.0017                          |
| 4     | 2.20E-0010                              | 0.0023                          |
| 5     | 1.86E-0010                              | 0.0028                          |
| 6     | 1.15E-0010                              | 0.0031                          |
| 7     | 1.11E-0010                              | 0.0034                          |
| 8     | 1.11E-0010                              | 0.0037                          |
| 9     | 1.53E-0010                              | 0.0041                          |
| 10    | 2.20E-0010                              | 0.0047                          |
| 11    | 3.29E-0010                              | 0.0056                          |
| 12    | 3.59E-0010                              | 0.0065                          |
| 1     | 3.99E-0010                              | 0.0076                          |

Na konci modelového roku je detail stále vlhký.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

## Area 2015

Název úlohy : **Bilance Původní detail D' + 60 mm EPS**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

#### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

#### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 2062

Počet uzlových bodů: 1137

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 2  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 3  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 4  | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 5  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 6  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 7  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000  | 0.400  |
| 8  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 9  | Porotherm 30 AKU P+D | 0.360   | 0.360   | 10     | 10     |
| 10 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 11 | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |
| 12 | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 13 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 21.0   | 66.5   | 1652.7 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 21.0   | 67.5   | 1677.5 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 21.0   | 67.7   | 1682.5 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 21.0   | 67.6   | 1680.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |

|    |    |      |      |        |     |       |       |
|----|----|------|------|--------|-----|-------|-------|
| 11 | 30 | 21.0 | 66.9 | 1662.6 | 6.2 | 100.0 | 948.0 |
| 12 | 31 | 21.0 | 66.6 | 1655.2 | 6.0 | 100.0 | 935.0 |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RH<sub>i</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 19.71      | 8.01594         | 0.50100           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.23       | -8.01566        | 0.50098           |

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 zepelná 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  | 19.71      | 0.919     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.23       | 0.986     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 = 5.0 C]  
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0003 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 16.0316 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 1.0E-0009 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 1.0E-0009 kg/m,s.  
Chyba výpočtu: 3.0E-0012 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.

#### **ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:**

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 2     | 3.12E-0010                                 | 0.0008                             |
| 3     | 2.82E-0010                                 | 0.0015                             |
| 4     | 1.75E-0010                                 | 0.0020                             |
| 5     | 1.40E-0010                                 | 0.0023                             |
| 6     | 6.87E-0011                                 | 0.0025                             |
| 7     | 7.29E-0011                                 | 0.0027                             |
| 8     | 7.29E-0011                                 | 0.0029                             |
| 9     | 1.04E-0010                                 | 0.0032                             |
| 10    | 1.75E-0010                                 | 0.0036                             |
| 11    | 2.82E-0010                                 | 0.0044                             |
| 12    | 3.12E-0010                                 | 0.0052                             |
| 1     | 3.48E-0010                                 | 0.0061                             |

Na konci modelového roku je detail stále vlhký.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

#### **STOP, Area 2015**

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

#### **Area 2015**

Název úlohy : **Původní detail D + 220 mm EPS**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

#### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

##### **Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

##### **Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 6816

Počet uzlových bodů: 3593

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

##### **Zadané materiály :**

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX   | MiY   |
|----|---------------------|---------|---------|-------|-------|
| 1  | Isover EPS Perimetr | 0.034   | 0.034   | 70    | 70    |
| 2  | Desky z PVC         | 0.160   | 0.160   | 17000 | 17000 |
| 3  | Potěr cementový     | 1.160   | 1.160   | 19    | 19    |
| 4  | Elastodek 40 Medium | 0.210   | 0.210   | 30000 | 30000 |
| 5  | Železobeton 3       | 1.740   | 1.740   | 32    | 32    |

|    |                      |       |       |        |        |
|----|----------------------|-------|-------|--------|--------|
| 6  | Půda písčítá vlhká   | 2.300 | 2.300 | 2.000  | 2.000  |
| 7  | Beton hutný 3        | 1.360 | 1.360 | 23     | 23     |
| 8  | Štěrk                | 0.650 | 0.650 | 15     | 15     |
| 9  | Pěnový polystyren 3  | 0.038 | 0.038 | 50     | 50     |
| 10 | Vzduch nevětr.       | 0.060 | 0.102 | 1.000  | 0.400  |
| 11 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552 | 0.552 | 5.000  | 5.000  |
| 12 | Porotherm 30 AKU P+D | 0.360 | 0.360 | 10     | 10     |
| 13 | PE folie             | 0.350 | 0.350 | 144000 | 144000 |
| 14 | Extrudovaný polystyr | 0.034 | 0.034 | 100    | 100    |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 4     | 5.00        | 0.00       | 100.0  | 0.87    | 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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 21.0   | 66.5   | 1652.7 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 21.0   | 67.5   | 1677.5 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 21.0   | 67.7   | 1682.5 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 21.0   | 67.6   | 1680.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 11    | 30         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 12    | 31         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Východí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 20.29      | 4.53568         | 0.28348           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.00       | -4.51266        | 0.28204           |
| 3         | 5.0   | 0.00       | 100      | 5.00       | -0.00184        | 0.00011           |

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 výšky 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 | 20.29 | 0.955 | ne | --- | --- |
| 2 | 5.00  | 5.00  | 1.000 | ne | --- | --- |
| 3 | 5.00  | 5.00  | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 = 5.0 C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace   |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]   |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí   |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

|  |            |
|--|------------|
| Součet tepelných toků:   | 0.0212 W/m |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                    | 9.0775 W/m |
| Podíl:   | 0.0023     |
| Podíl je větší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 není splněn. |            |

**STOP, Area 2015**

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2015**

Název úlohy : **Bilance Původní detail D + 220 mm EPS**  
 Varianta  
 Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
 Zakázka :  
 Datum : 9.3.2017

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Teplota vzduchu v exteriéru: | 5.0 C  |
| Teplota vzduchu v interiéru: | 21.0 C |

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

|                      |      |
|----------------------|------|
| Počet prvků:         | 2360 |
| Počet uzlových bodů: | 1289 |

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
 V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY |
|----|---------------------|---------|---------|-----|-----|
| 1  | Isover EPS Perimetr | 0.034   | 0.034   | 70  | 70  |

|    |                      |       |       |        |        |
|----|----------------------|-------|-------|--------|--------|
| 2  | Desky z PVC          | 0.160 | 0.160 | 17000  | 17000  |
| 3  | Potěr cementový      | 1.160 | 1.160 | 19     | 19     |
| 4  | Elastodek 40 Medium  | 0.210 | 0.210 | 30000  | 30000  |
| 5  | Železobeton 3        | 1.740 | 1.740 | 32     | 32     |
| 6  | Extrudovaný polystyr | 0.034 | 0.034 | 100    | 100    |
| 7  | Pěnový polystyren 3  | 0.038 | 0.038 | 50     | 50     |
| 8  | Vzduch nevětr.       | 0.060 | 0.102 | 1.000  | 0.400  |
| 9  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552 | 0.552 | 5.000  | 5.000  |
| 10 | Porotherm 30 AKU P+D | 0.360 | 0.360 | 10     | 10     |
| 11 | PE folie             | 0.350 | 0.350 | 144000 | 144000 |
| 12 | Beton hutný 3        | 1.360 | 1.360 | 23     | 23     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 21.0   | 66.5   | 1652.7 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 21.0   | 67.5   | 1677.5 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 21.0   | 67.7   | 1682.5 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 21.0   | 67.6   | 1680.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 11    | 30         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 12    | 31         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 20.21      | 4.85043         | 0.30315           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.12       | -4.85016        | 0.30314           |

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 | 20.21 | 0.950 | ne | --- | --- |
| 2 | 5.00  | 5.12  | 0.993 | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 $T_e = 5.0$ C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace  |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí  |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| Součet tepelných toků:      | 0.0003 W/m |
| Součet abs.hodnot tep.toků: | 9.7006 W/m |
| Podíl:                      | 0.0000     |

Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 9.7E-0010 kg/m,s. |
| Množství vystupující z konstrukce: | 9.7E-0010 kg/m,s. |
| Chyba výpočtu:                     | 2.2E-0012 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.

#### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

Během modelového roku nedochází v detailu ke kondenzaci vodní páry.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Původní detail D' +220 mm EPS**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

#### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C  
 Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 13217  
 Počet uzlových bodů: 6849

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 2  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 3  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 4  | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 5  | Půda písčité vlhká   | 2.300   | 2.300   | 2.000  | 2.000  |
| 6  | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |
| 7  | Štěrka               | 0.650   | 0.650   | 15     | 15     |
| 8  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 9  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000  | 0.400  |
| 10 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 11 | Porotherm 30 AKU P+D | 0.360   | 0.360   | 10     | 10     |
| 12 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 13 | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 14 | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 15 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 4     | 5.00        | 0.00       | 100.0  | 0.87    | 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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 21.0   | 66.5   | 1652.7 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 21.0   | 67.5   | 1677.5 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 21.0   | 67.7   | 1682.5 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 21.0   | 67.6   | 1680.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 11    | 30         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 12    | 31         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

**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       | 20.21      | 4.91919         | 0.30745           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.00       | -4.89418        | 0.30589           |
| 3         | 5.0   | 0.00       | 100      | 5.00       | 0.00775         | 0.00048           |

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]<br>(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]<br>(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  | 20.21      | 0.950     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.00       | 1.000     | ne    | ---        | ---       |
| 3         | 5.00   | 5.00       | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 = 5.0 C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace   |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]   |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí   |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|  |            |
|--|------------|
| Součet tepelných toků:   | 0.0328 W/m |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                    | 9.8500 W/m |
| Podíl:   | 0.0033     |
| Podíl je větší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 není splněn. |            |

STOP, Area 2015

## DOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLoty A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Bilance Původní detail D' + 220 mm EPS**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C  
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 2364  
Počet uzlových bodů: 1291

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 2  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 3  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 4  | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 5  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 6  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 7  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000  | 0.400  |
| 8  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 9  | Porotherm 30 AKU P+D | 0.360   | 0.360   | 10     | 10     |
| 10 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 11 | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |
| 12 | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 13 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 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.

### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 21.0   | 66.5   | 1652.7 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 21.0   | 67.5   | 1677.5 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 21.0   | 67.7   | 1682.5 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 21.0   | 67.6   | 1680.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 21.0   | 67.2   | 1670.1 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 11    | 30         | 21.0   | 66.9   | 1662.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 12    | 31         | 21.0   | 66.6   | 1655.2 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 20.13      | 5.24197         | 0.32762           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.14       | -5.24168        | 0.32761           |

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]<br>(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]<br>(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výšky 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  | 20.13      | 0.946     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.14       | 0.991     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 = 5.0 C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace   |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]   |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí   |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|  |             |
|--|-------------|
| Součet tepelných toků:                                       | 0.0003 W/m  |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                  | 10.4837 W/m |
| Podíl:   | 0.0000      |
| Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn. |             |

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 9.7E-0010 kg/m,s. |
| Množství vystupující z konstrukce: | 9.7E-0010 kg/m,s. |
| Chyba výpočtu:                     | 1.7E-0012 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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

Během modelového roku nedochází v detailu ke kondenzaci vodní páry.

STOP, Area 2015

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Původní detail E**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 2876

Počet uzlových bodů: 1520

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|---------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | PE folie            | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 2  | Isover EPS Perimetr | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 3  | Potěr cementový     | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 4  | Desky z PVC         | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 5  | Elastodek 40 Medium | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 6  | Železobeton 3       | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 7  | Pěnový polystyren 3 | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 68.0   | 1648.9 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 20.6   | 68.2   | 1653.8 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 20.6   | 68.4   | 1658.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 20.6   | 68.8   | 1668.3 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 20.6   | 69.0   | 1673.2 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 20.6   | 69.3   | 1680.4 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.4   | 1682.9 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.4   | 1682.9 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 20.6   | 69.2   | 1678.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 20.6   | 68.8   | 1668.3 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |

|    |    |      |      |        |     |       |       |
|----|----|------|------|--------|-----|-------|-------|
| 11 | 30 | 20.6 | 68.4 | 1658.6 | 6.2 | 100.0 | 948.0 |
| 12 | 31 | 20.6 | 68.2 | 1653.8 | 6.0 | 100.0 | 935.0 |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RH<sub>i</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, P<sub>i</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, T<sub>e</sub> je prům. měsíční teplota na vnější straně, RH<sub>e</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a P<sub>e</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 20.49      | 5.92382         | 0.37024           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.06       | -5.92353        | 0.37022           |

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  | 20.49      | 0.968     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.06       | 0.996     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 T<sub>e</sub> = 5.0 C]  
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0003 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 11.8474 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 5.5E-0010 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 5.4E-0010 kg/m,s.  
Množství kondenzující vodní páry: 1.0E-0011 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.

#### **ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:**

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 2     | 9.78E-0010                                 | 0.0024                             |
| 3     | 9.57E-0010                                 | 0.0049                             |
| 4     | 9.33E-0010                                 | 0.0073                             |
| 5     | 9.10E-0010                                 | 0.0098                             |
| 6     | 8.94E-0010                                 | 0.0121                             |
| 7     | 8.84E-0010                                 | 0.0145                             |
| 8     | 8.84E-0010                                 | 0.0168                             |
| 9     | 9.06E-0010                                 | 0.0192                             |
| 10    | 9.33E-0010                                 | 0.0217                             |
| 11    | 9.57E-0010                                 | 0.0242                             |
| 12    | 9.78E-0010                                 | 0.0268                             |
| 1     | 9.82E-0010                                 | 0.0294                             |

Na konci modelového roku je detail stále vlhký.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

#### **STOP, Area 2015**

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

#### **Area 2015**

Název úlohy : **Původní detail E'**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

#### **Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

#### **Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 2927

Počet uzlových bodů: 1545

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### **Zadané materiály :**

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|---------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | PE folie            | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 2  | Isover EPS Perimetr | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 3  | Potěr cementový     | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 4  | Desky z PVC         | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 5  | Elastodek 40 Medium | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |



|   |                  |       |       |    |    |
|---|------------------|-------|-------|----|----|
| 6 | Železobeton 3    | 1.740 | 1.740 | 32 | 32 |
| 7 | EPS+ŽB homogenní | 0.149 | 0.149 | 46 | 46 |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 68.0   | 1648.9 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 20.6   | 68.2   | 1653.8 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 20.6   | 68.4   | 1658.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 20.6   | 68.8   | 1668.3 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 20.6   | 69.0   | 1673.2 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 20.6   | 69.3   | 1680.4 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.4   | 1682.9 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.4   | 1682.9 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 20.6   | 69.2   | 1678.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 20.6   | 68.8   | 1668.3 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 11    | 30         | 20.6   | 68.4   | 1658.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 12    | 31         | 20.6   | 68.2   | 1653.8 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 20.54      | 5.49386         | 0.34337           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.27       | -5.49360        | 0.34335           |

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  | 20.54      | 0.971     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.27       | 0.983     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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  $T_e = 5.0 \text{ C}$   
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0003 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 10.9875 W/m  
 Podíl: 0.0000  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 5.5E-0010 kg/m,s.  
 Množství vystupující z konstrukce: 5.5E-0010 kg/m,s.  
 Chyba výpočtu: 3.2E-0012 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  $10.e-9 \text{ s/m}$ . Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry  $20.e-9 \text{ s/m}$ . Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

#### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 2     | 5.80E-0010                                 | 0.0014                             |
| 3     | 5.61E-0010                                 | 0.0029                             |
| 4     | 5.40E-0010                                 | 0.0043                             |
| 5     | 5.18E-0010                                 | 0.0057                             |
| 6     | 5.06E-0010                                 | 0.0070                             |
| 7     | 4.97E-0010                                 | 0.0083                             |
| 8     | 4.97E-0010                                 | 0.0097                             |
| 9     | 5.17E-0010                                 | 0.0110                             |
| 10    | 5.40E-0010                                 | 0.0125                             |
| 11    | 5.61E-0010                                 | 0.0139                             |
| 12    | 5.80E-0010                                 | 0.0155                             |
| 1     | 5.84E-0010                                 | 0.0170                             |

Na konci modelového roku je detail stále vlhký.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

STOP, Area 2015

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

Area 2015

Název úlohy : **Původní detail E + 60mm EPS**  
 Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 9.3.2017

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C  
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 3177  
Počet uzlových bodů: 1672

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

### Zadané materiály :

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|---------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | PE folie            | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 2  | Isover EPS Perimetr | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 3  | Potěr cementový     | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 4  | Desky z PVC         | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 5  | Elastodek 40 Medium | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 6  | Železobeton 3       | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 7  | Pěnový polystyren 3 | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 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.

### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 68.0   | 1648.9 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 20.6   | 68.2   | 1653.8 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 20.6   | 68.4   | 1658.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 20.6   | 68.8   | 1668.3 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 20.6   | 69.0   | 1673.2 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 20.6   | 69.3   | 1680.4 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.4   | 1682.9 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.4   | 1682.9 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 20.6   | 69.2   | 1678.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 20.6   | 68.8   | 1668.3 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 11    | 30         | 20.6   | 68.4   | 1658.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 12    | 31         | 20.6   | 68.2   | 1653.8 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 20.66      | 4.01593         | 0.25100           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.12       | -4.01862        | 0.25116           |

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]<br>(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]<br>(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  | 20.66      | 0.979     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.12       | 0.993     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 = 5.0 C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace   |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]   |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí   |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|  |             |
|--|-------------|
| Součet tepelných toků:                                       | -0.0027 W/m |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                  | 8.0346 W/m  |
| Podíl:   | -0.0003     |
| Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn. |             |

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 5.5E-0010 kg/m,s. |
| Množství vystupující z konstrukce: | 5.4E-0010 kg/m,s. |
| Chyba výpočtu:                     | 3.7E-0012 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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

Během modelového roku nedochází v detailu ke kondenzaci vodní páry.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT

# A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Detail E' + 60mm EPS**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 3225

Počet uzlových bodů: 1696

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|---------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | PE folie            | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 2  | Isover EPS Perimetr | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 3  | Potěr cementový     | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 4  | Desky z PVC         | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 5  | Elastodek 40 Medium | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 6  | Železobeton 3       | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 7  | Pěnový polystyren 3 | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 8  | EPS+ŽB homogenní    | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 68.0   | 1648.9 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 20.6   | 68.2   | 1653.8 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 20.6   | 68.4   | 1658.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 20.6   | 68.8   | 1668.3 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 20.6   | 69.0   | 1673.2 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 20.6   | 69.3   | 1680.4 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.4   | 1682.9 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.4   | 1682.9 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 20.6   | 69.2   | 1678.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 20.6   | 68.8   | 1668.3 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 11    | 30         | 20.6   | 68.4   | 1658.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 12    | 31         | 20.6   | 68.2   | 1653.8 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka:  $T_i$  je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu,  $R_{Hi}$  je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu,  $P_i$  je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu,  $T_e$  je prům. měsíční teplota na vnější straně,  $R_{He}$  je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a  $P_e$  je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 20.63      | 4.32402         | 0.27025           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.22       | -4.32671        | 0.27042           |

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 výšky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

### NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1         | 10.18  | 20.63      | 0.977     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.22       | 0.987     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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  $T_e = 5.0$  C]  
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0027 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 8.6507 W/m  
Podíl: -0.0003  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 5.4E-0010 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 5.4E-0010 kg/m,s.  
Chyba výpočtu: 3.1E-0012 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.

## ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

Během modelového roku nedochází v detailu ke kondenzaci vodní páry.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Původní detail E + 220 mm EPS**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 3177

Počet uzlových bodů: 1672

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|---------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | PE folie            | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 2  | Isover EPS Perimetr | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 3  | Potěr cementový     | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 4  | Desky z PVC         | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 5  | Elastodek 40 Medium | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 6  | Železobeton 3       | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 7  | Pěnový polystyren 3 | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 5.00        | 0.10       | 100.0  | 0.87    | 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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 68.0   | 1648.9 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 20.6   | 68.2   | 1653.8 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |

|    |    |      |      |        |     |       |        |
|----|----|------|------|--------|-----|-------|--------|
| 3  | 31 | 20.6 | 68.4 | 1658.6 | 6.2 | 100.0 | 948.0  |
| 4  | 30 | 20.6 | 68.8 | 1668.3 | 6.5 | 100.0 | 967.8  |
| 5  | 31 | 20.6 | 69.0 | 1673.2 | 6.7 | 100.0 | 981.3  |
| 6  | 30 | 20.6 | 69.3 | 1680.4 | 6.9 | 100.0 | 994.8  |
| 7  | 31 | 20.6 | 69.4 | 1682.9 | 7.0 | 100.0 | 1001.7 |
| 8  | 31 | 20.6 | 69.4 | 1682.9 | 7.0 | 100.0 | 1001.7 |
| 9  | 30 | 20.6 | 69.2 | 1678.0 | 6.8 | 100.0 | 988.0  |
| 10 | 31 | 20.6 | 68.8 | 1668.3 | 6.5 | 100.0 | 967.8  |
| 11 | 30 | 20.6 | 68.4 | 1658.6 | 6.2 | 100.0 | 948.0  |
| 12 | 31 | 20.6 | 68.2 | 1653.8 | 6.0 | 100.0 | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RH<sub>i</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, T<sub>e</sub> je prům. měsíční teplota na vnější straně, RH<sub>e</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a P<sub>e</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 20.66      | 4.01593         | 0.25100           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.12       | -4.01862        | 0.25116           |

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 výšky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

### NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1         | 10.18  | 20.66      | 0.979     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.12       | 0.993     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 T<sub>e</sub> = 5.0 C]  
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0027 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 8.0346 W/m  
Podíl: -0.0003  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.



### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 5.5E-0010 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 5.4E-0010 kg/m,s.  
Chyba výpočtu: 3.7E-0012 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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

Během modelového roku nedochází v detailu ke kondenzaci vodní páry.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Původní detail E´ + 220 mm EPS**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

#### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 5.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

#### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 3807

Počet uzlových bodů: 1990

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### Zadané materiály :

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|---------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | PE folie            | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 2  | Isover EPS Perimetr | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 3  | Potěr cementový     | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 4  | Desky z PVC         | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 5  | Elastodek 40 Medium | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 6  | Železobeton 3       | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 7  | EPS+ŽB homogenní    | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |
| 8  | Pěnový polystyren 3 | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|

|   |       |      |       |      |       |
|---|-------|------|-------|------|-------|
| 2 | 21.00 | 0.17 | 50.0  | 1.24 | 10.00 |
| 3 | 5.00  | 0.10 | 100.0 | 0.87 | 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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 68.0   | 1648.9 | 5.9   | 100.0  | 928.5  |
| 2     | 28         | 20.6   | 68.2   | 1653.8 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |
| 3     | 31         | 20.6   | 68.4   | 1658.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 4     | 30         | 20.6   | 68.8   | 1668.3 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 5     | 31         | 20.6   | 69.0   | 1673.2 | 6.7   | 100.0  | 981.3  |
| 6     | 30         | 20.6   | 69.3   | 1680.4 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.4   | 1682.9 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.4   | 1682.9 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 9     | 30         | 20.6   | 69.2   | 1678.0 | 6.8   | 100.0  | 988.0  |
| 10    | 31         | 20.6   | 68.8   | 1668.3 | 6.5   | 100.0  | 967.8  |
| 11    | 30         | 20.6   | 68.4   | 1658.6 | 6.2   | 100.0  | 948.0  |
| 12    | 31         | 20.6   | 68.2   | 1653.8 | 6.0   | 100.0  | 935.0  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 20.77      | 2.76233         | 0.17265           |
| 2         | 5.0   | 0.10       | 100      | 5.14       | -2.76202        | 0.17263           |

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 výšky 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  | 20.77      | 0.985     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 5.00   | 5.14       | 0.991     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 5.0 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 = 5.0 C]  
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0003 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 5.5244 W/m  
Podíl: 0.0001  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 5.3E-0010 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 5.3E-0010 kg/m,s.  
Chyba výpočtu: 5.1E-0012 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.

#### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

Během modelového roku nedochází v detailu ke kondenzaci vodní páry.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Původní detail F S160-20 bez žb výchozí**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

#### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

##### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 10.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

##### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 773

Počet uzlových bodů: 444

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

##### Zadané materiály :

| č. | Název         | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY |
|----|---------------|---------|---------|-----|-----|
| 1  | Železobeton 2 | 1.580   | 1.580   | 29  | 29  |
| 2  | Železobeton 3 | 1.430   | 1.430   | 32  | 32  |

|   |                     |       |       |    |    |
|---|---------------------|-------|-------|----|----|
| 3 | Pěnový polystyren 3 | 0.036 | 0.036 | 50 | 50 |
|---|---------------------|-------|-------|----|----|

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 1     | 10.00       | 0.17       | 60.0   | 0.74    | 20.00     |
| 3     | 21.00       | 0.17       | 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         | 10.0  | 0.17       | 60       | 10.35      | -14.25841       | 1.29622           |
| 2         | 21.0  | 0.17       | 50       | 18.01      | 14.25839        | 1.29622           |

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         | 2.60   | 10.35      | 0.968     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 10.18  | 18.01      | 0.728     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 10.0 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 = 10.0 C]  
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0000 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 28.5168 W/m  
Podíl: -0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 2.3E-0008 kg/m.s.  
Množství vystupující z konstrukce: 2.3E-0008 kg/m.s.

Chyba výpočtu: 3.4E-0014 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Původní detail F S160-20 výchozí**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 10.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 1629

Počet uzlových bodů: 890

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY |
|----|---------------------|---------|---------|-----|-----|
| 1  | Pěnový polystyren 3 | 0.036   | 0.036   | 67  | 67  |
| 2  | Železobeton 2       | 1.580   | 1.580   | 29  | 29  |
| 3  | Železobeton 3       | 1.430   | 1.430   | 32  | 32  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 1     | 10.00       | 0.17       | 60.0   | 0.74    | 20.00     |
| 3     | 21.00       | 0.17       | 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 | 10.0 | 0.17 | 60 | 10.33 | -14.35199 | 1.30473 |
| 2 | 21.0 | 0.17 | 50 | 19.08 | 14.35200  | 1.30473 |

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]<br>(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]<br>(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         | 2.60   | 10.33      | 0.970     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 10.18  | 19.08      | 0.826     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 10.0 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 = 10.0 C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace   |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]   |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí   |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Součet tepelných toků:      | 0.0000 W/m  |
| Součet abs.hodnot tep.toků: | 28.7040 W/m |
| Podíl:                      | 0.0000      |

Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 1.6E-0008 kg/m,s. |
| Množství vystupující z konstrukce: | 1.6E-0008 kg/m,s. |
| Chyba výpočtu:                     | 9.4E-0013 kg/m,s. |

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2015

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLoty A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

## Area 2015

Název úlohy : **Detail F S200-20 bez žb výchozí**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

#### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 10.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

#### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 862

Počet uzlových bodů: 488

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### Zadané materiály :

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY |
|----|---------------------|---------|---------|-----|-----|
| 1  | Pěnový polystyren 3 | 0.036   | 0.036   | 50  | 50  |
| 2  | Železobeton 2       | 1.580   | 1.580   | 29  | 29  |
| 3  | Železobeton 3       | 1.430   | 1.430   | 32  | 32  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 1     | 10.00       | 0.17       | 60.0   | 0.74    | 20.00     |
| 3     | 21.00       | 0.17       | 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         | 10.0  | 0.17       | 60       | 10.29      | -13.86393       | 1.26036           |
| 2         | 21.0  | 0.17       | 50       | 18.57      | 13.86393        | 1.26036           |

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         | 2.60   | 10.29      | 0.973     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 10.18  | 18.57      | 0.779     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 10.0 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 $T_e = 10.0$ C] |
| KOND.     | označuje vznik povrchové kondenzace  |
| RH,max    | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  |
| T,min     | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí  |
| Poznámka: | Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.   |

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|  |             |
|--|-------------|
| Součet tepelných toků:                                       | -0.0000 W/m |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                  | 27.7279 W/m |
| Podíl:   | -0.0000     |
| Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn. |             |

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 1.9E-0008 kg/m,s.        |
| Množství vystupující z konstrukce: | 1.9E-0008 kg/m,s.        |
| <u>Chyba výpočtu:</u>              | <u>3.8E-0013 kg/m,s.</u> |

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Původní detail F S200-20 výchozí**  
 Varianta  
 Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
 Zakázka :  
 Datum : 2.3.2017

#### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

##### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Teplota vzduchu v exteriéru: | 10.0 C |
| Teplota vzduchu v interiéru: | 21.0 C |

##### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

|                      |      |
|----------------------|------|
| Počet prvků:         | 1781 |
| Počet uzlových bodů: | 967  |



Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
 V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY |
|----|---------------------|---------|---------|-----|-----|
| 1  | Pěnový polystyren 3 | 0.036   | 0.036   | 67  | 67  |
| 2  | Železobeton 2       | 1.580   | 1.580   | 29  | 29  |
| 3  | Železobeton 3       | 1.430   | 1.430   | 32  | 32  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
 a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 1     | 10.00       | 0.17       | 60.0   | 0.74    | 20.00     |
| 3     | 21.00       | 0.17       | 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         | 10.0  | 0.17       | 60       | 10.28      | -13.71288       | 1.24663           |
| 2         | 21.0  | 0.17       | 50       | 19.29      | 13.71286        | 1.24662           |

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         | 2.60   | 10.28      | 0.974     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 10.18  | 19.29      | 0.844     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 10.0 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 = 10.0 C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

Součet tepelných toků: -0.0000 W/m

Součet abs.hodnot tep.toků: 27.4257 W/m  
Podíl: -0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### **TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:**

Množství vstupující do konstrukce: 1.3E-0008 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 1.3E-0008 kg/m,s.  
Chyba výpočtu: 2.7E-0013 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2015

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

Area 2015

Název úlohy : **Detail F S230-20 bez žb výchozí**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

#### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

##### **Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 10.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

##### **Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 934

Počet uzlových bodů: 525

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

##### **Zadané materiály :**

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY |
|----|---------------------|---------|---------|-----|-----|
| 1  | Pěnový polystyren 3 | 0.036   | 0.036   | 50  | 50  |
| 2  | Železobeton 2       | 1.580   | 1.580   | 29  | 29  |
| 3  | Železobeton 3       | 1.430   | 1.430   | 32  | 32  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

##### **Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 1     | 10.00       | 0.17       | 60.0   | 0.74    | 20.00     |
| 3     | 21.00       | 0.17       | 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         | 10.0  | 0.17       | 60       | 10.27      | -13.64228       | 1.24021           |
| 2         | 21.0  | 0.17       | 50       | 18.88      | 13.64228        | 1.24021           |

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]<br>(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]<br>(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         | 2.60   | 10.27      | 0.976     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 10.18  | 18.88      | 0.807     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 10.0 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 = 10.0 C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace   |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]   |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí   |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|  |             |
|--|-------------|
| Součet tepelných toků:                                       | -0.0000 W/m |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                  | 27.2846 W/m |
| Podíl:   | -0.0000     |
| Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn. |             |

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 1.7E-0008 kg/m.s. |
| Množství vystupující z konstrukce: | 1.7E-0008 kg/m.s. |
| Chyba výpočtu:                     | 6.9E-0013 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.

STOP, Area 2015

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Původní detail F S230-20 výchozí**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 10.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 2107

Počet uzlových bodů: 1131

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY |
|----|---------------------|---------|---------|-----|-----|
| 1  | Pěnový polystyren 3 | 0.036   | 0.036   | 67  | 67  |
| 2  | Železobeton 2       | 1.580   | 1.580   | 29  | 29  |
| 3  | Železobeton 3       | 1.430   | 1.430   | 32  | 32  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 1     | 10.00       | 0.17       | 60.0   | 0.74    | 20.00     |
| 3     | 21.00       | 0.17       | 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         | 10.0  | 0.17       | 60       | 10.26      | -13.37741       | 1.21613           |
| 2         | 21.0  | 0.17       | 50       | 19.41      | 13.37750        | 1.21614           |

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         | 2.60   | 10.26      | 0.977     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 10.18  | 19.41      | 0.856     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem<br>vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 10.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí<br>a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty<br>i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí<br>a konstantní vnější teplota Te = 10.0 C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace   |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění<br>povrchové kondenzace [%]  |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí<br>odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí  |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### **ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

|  |             |
|--|-------------|
| Součet tepelných toků:                                       | 0.0001 W/m  |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                  | 26.7549 W/m |
| Podíl:   | 0.0000      |
| Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je 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. |
| Chyba výpočtu:                     | 1.4E-0013 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.

**STOP, Area 2015**

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLoty A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

**Area 2015**

Název úlohy : **Nový detail A**  
Varianta  
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 6.4.2017

## 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 prvků: 1623  
Počet uzlových bodů: 891

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 2  | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 3  | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 4  | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |
| 5  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000  | 0.400  |
| 6  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 7  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 8  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 9  | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |
| 10 | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 11 | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10     | 10     |
| 12 | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000  | 8.000  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 1     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.13       | 50       | 18.88      | 16.49124        | 0.45809           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.64     | -16.49155       | 0.45810           |

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]<br>(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]<br>(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  | 18.88      | 0.941     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.64     | 0.990     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Součet tepelných toků:      | -0.0003 W/m |
| Součet abs.hodnot tep.toků: | 32.9828 W/m |
| Podíl:                      | -0.0000     |

Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 5.0E-0008 kg/m,s. |
| Množství vystupující z konstrukce: | 4.2E-0008 kg/m,s. |
| Množství kondenzující vodní páry:  | 8.6E-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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

Během modelového roku nedochází v detailu ke kondenzaci vodní páry.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT

# A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Nový detail B**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 6.4.2017

## 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 prvků: 1688

Počet uzlových bodů: 925

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 2  | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 3  | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 4  | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |
| 5  | Vzduch nevětr.       | 0.087   | 0.087   | 0.520  | 0.520  |
| 6  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 7  | Dlažba keramická     | 1.010   | 1.010   | 200    | 200    |
| 8  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 9  | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |
| 10 | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 11 | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10     | 10     |
| 12 | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000  | 8.000  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 1     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |



|    |    |      |      |        |      |      |        |
|----|----|------|------|--------|------|------|--------|
| 9  | 30 | 20.6 | 64.8 | 1571.3 | 12.6 | 74.6 | 1088.1 |
| 10 | 31 | 20.6 | 60.6 | 1469.5 | 7.6  | 77.5 | 808.9  |
| 11 | 30 | 20.6 | 58.7 | 1423.4 | 2.4  | 79.7 | 578.6  |
| 12 | 31 | 20.6 | 56.8 | 1377.3 | -1.2 | 80.8 | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RH<sub>i</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, P<sub>i</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, T<sub>e</sub> je prům. měsíční teplota na vnější straně, RH<sub>e</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a P<sub>e</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.13       | 50       | 18.92      | 15.32777        | 0.42577           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.64     | -15.32777       | 0.42577           |

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 výšky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

### NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1         | 10.18  | 18.92      | 0.942     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.64     | 0.990     | 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 podle 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 T<sub>e</sub> = -15.0 C]  
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0000 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 30.6555 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 4.6E-0008 kg/m.s.  
Množství vystupující z konstrukce: 3.8E-0008 kg/m.s.  
Množství kondenzující vodní páry: 7.2E-0009 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.

#### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

Během modelového roku nedochází v detailu ke kondenzaci vodní páry.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Nový detail C**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 6.4.2017

### 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 prvků: 2977

Počet uzlových bodů: 1604

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10     | 10     |
| 2  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 3  | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000  | 8.000  |
| 4  | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 5  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 6  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 7  | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |
| 8  | Půda písčitá vlhká   | 2.300   | 2.300   | 2.000  | 2.000  |
| 9  | Vápenec měkký        | 1.100   | 1.100   | 40     | 40     |
| 10 | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 11 | Silikonový tmel (čis | 0.350   | 0.350   | 1350   | 1350   |
| 12 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 13 | Vzduch nevětr.       | 0.057   | 0.066   | 1.000  | 0.667  |
| 14 | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 15 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 16 | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 4.00        | 0.08       | 67.3   | 0.55    | 20.00     |
| 4     | -15.00      | 0.04       | 84.0   | 0.14    | 20.00     |
| 5     | 5.00        | 0.00       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 6     | 21.00       | 0.17       | 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         | 21.0  | 0.13       | 50       | 17.77      | 9.32999         | ---               |
| 2         | 4.0   | 0.08       | 67       | 2.47       | 8.53486         | ---               |
| 3         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.82     | -36.10585       | ---               |
| 4         | 5.0   | 0.00       | 100      | 5.00       | 9.61622         | ---               |
| 5         | 21.0  | 0.17       | 50       | 18.44      | 8.63139         | ---               |

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  | 17.77      | 0.910     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -1.32  | 2.47       | 0.920     | ne    | ---        | ---       |
| 3         | -16.87 | -14.82     | ???       | ne    | ---        | ---       |
| 4         | 5.00   | 5.00       | 1.000     | ANO   | 99         | 5.0       |
| 5         | 10.18  | 18.44      | 0.929     | ne    | ---        | ---       |

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C  
 Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
 f,Rsi teplotní faktor podle 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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

Součet tepelných toků: 0.0066 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 81.8752 W/m  
 Podíl: 0.0001  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### **TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:**

Množství vstupující do konstrukce: 2.9E-0008 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 1.3E-0008 kg/m,s.  
Množství kondenzující vodní páry: 1.6E-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.

STOP, Area 2015

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

Area 2015

Název úlohy : **Bilance nový detail C**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 6.4.2017

### **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 prvků: 2335  
Počet uzlových bodů: 1265

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### **Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10     | 10     |
| 2  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 3  | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000  | 8.000  |
| 4  | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 5  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 6  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 7  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 8  | Silikonový tmel (čis | 0.350   | 0.350   | 1350   | 1350   |
| 9  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 10 | Vzduch nevětr.       | 0.057   | 0.066   | 1.000  | 0.667  |
| 11 | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 12 | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |
| 13 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 14 | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

**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       | 16.20      | 25.16627        | 0.69906           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.94     | -25.16502       | 0.69903           |

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, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1         | 10.18  | 16.20      | 0.867     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.94     | 0.998     | 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 podle 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<sub>min</sub> minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0012 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 50.3313 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 3.6E-0008 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 2.1E-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.

#### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 12    | 2.77E-0010                                 | 0.0007                             |
| 1     | 4.89E-0010                                 | 0.0021                             |
| 2     | 3.09E-0010                                 | 0.0028                             |
| 3     | -1.52E-0009                                | 0.0000                             |
| 4     | ---  | ---                                |
| 5     | ---  | ---                                |
| 6     | ---  | ---                                |
| 7     | ---  | ---                                |
| 8     | ---  | ---                                |
| 9     | ---  | ---                                |
| 10    | ---  | ---                                |
| 11    | ---  | ---                                |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

**STOP, Area 2015**

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

**Area 2015**

Název úlohy : **Nový detail C'**  
Varianta  
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 6.4.2017

## 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 prvků: 3006  
Počet uzlových bodů: 1620

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10     | 10     |
| 2  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 3  | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000  | 8.000  |
| 4  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 5  | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |
| 6  | Půda písčité vlhká   | 2.300   | 2.300   | 2.000  | 2.000  |
| 7  | Vápenec měkký        | 1.100   | 1.100   | 40     | 40     |
| 8  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 9  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 10 | Silikonový tmel (čís | 0.350   | 0.350   | 1350   | 1350   |
| 11 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 12 | Vzduch nevětr.       | 0.057   | 0.066   | 1.000  | 0.667  |
| 13 | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 14 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 15 | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 16 | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 17 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 4.00        | 0.08       | 67.3   | 0.55    | 20.00     |
| 4     | -15.00      | 0.04       | 84.0   | 0.14    | 20.00     |
| 5     | 5.00        | 0.00       | 100.0  | 0.87    | 20.00     |
| 6     | 21.00       | 0.17       | 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         | 21.0  | 0.13       | 50       | 17.72      | 9.37899         | ---               |
| 2         | 4.0   | 0.08       | 67       | 2.47       | 7.99890         | ---               |
| 3         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.82     | -36.07151       | ---               |
| 4         | 5.0   | 0.00       | 100      | 5.00       | 9.61622         | ---               |
| 5         | 21.0  | 0.17       | 50       | 18.38      | 9.08349         | ---               |

#### 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]

Propust. L (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)  
 tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]  
 (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výšky 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  | 17.72      | 0.909     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -1.32  | 2.47       | 0.920     | ne    | ---        | ---       |
| 3         | -16.87 | -14.82     | ???       | ne    | ---        | ---       |
| 4         | 5.00   | 5.00       | 1.000     | ANO   | 99         | 5.0       |
| 5         | 10.18  | 18.38      | 0.927     | 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 podle 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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0061 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 82.7821 W/m  
 Podíl: 0.0001  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 3.0E-0008 kg/m,s.  
 Množství vystupující z konstrukce: 1.3E-0008 kg/m,s.  
 Množství kondenzující vodní páry: 1.6E-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.

STOP, Area 2015

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLoty A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

Area 2015

Název úlohy : **Bilance nový detail C'**  
 Varianta



Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
 Zakázka :  
 Datum : 6.4.2017

## 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 prvků: 2335  
 Počet uzlových bodů: 1265

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
 V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Porotherm 30 Profi n | 0.180   | 0.180   | 10     | 10     |
| 2  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 3  | Baumit Ratio Slim    | 0.600   | 0.600   | 8.000  | 8.000  |
| 4  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 5  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 6  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 7  | Silikonový tmel (čís | 0.350   | 0.350   | 1350   | 1350   |
| 8  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 9  | Vzduch nevětr.       | 0.057   | 0.066   | 1.000  | 0.667  |
| 10 | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 11 | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |
| 12 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 13 | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 14 | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 15 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního

vzduchu,  $P_i$  je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu,  $T_e$  je prům. měsíční teplota na vnější straně,  $R_{He}$  je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a  $P_e$  je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 15.98      | 26.88184        | 0.74672           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.94     | -26.88057       | 0.74668           |

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 výšky 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  | 15.98      | 0.861     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -16.87 | -14.94     | 0.998     | 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 podle 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  $T_e = -15.0$  C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0013 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 53.7624 W/m  
 Podíl: 0.0000  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 3.7E-0008 kg/m,s.  
 Množství vystupující z konstrukce: 2.1E-0008 kg/m,s.  
 Množství kondenzující vodní páry: 1.6E-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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 12    | 1.23E-0009                                 | 0.0033                             |
| 1     | 1.53E-0009                                 | 0.0074                             |
| 2     | 1.28E-0009                                 | 0.0105                             |
| 3     | -1.17E-0009                                | 0.0074                             |
| 4     | -5.21E-0009                                | 0.0000                             |
| 5     | ---  | ---                                |
| 6     | ---  | ---                                |
| 7     | ---  | ---                                |
| 8     | ---  | ---                                |
| 9     | ---  | ---                                |
| 10    | ---  | ---                                |
| 11    | ---  | ---                                |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Nový detail D**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 6.4.2017

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 4.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 6433

Počet uzlových bodů: 3400

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX   | MiY   |
|----|----------------------|---------|---------|-------|-------|
| 1  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000 | 17000 |
| 2  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19    | 19    |
| 3  | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000 | 30000 |
| 4  | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32    | 32    |
| 5  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100   | 100   |
| 6  | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23    | 23    |
| 7  | Půda písčitá vlhká   | 2.300   | 2.300   | 2.000 | 2.000 |
| 8  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50    | 50    |
| 9  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000 | 0.400 |
| 10 | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000 | 5.000 |

|    |                      |       |       |        |        |
|----|----------------------|-------|-------|--------|--------|
| 11 | Porotherm 30 AKU P+D | 0.360 | 0.360 | 10     | 10     |
| 12 | PE folie             | 0.350 | 0.350 | 144000 | 144000 |
| 13 | Isover EPS Perimetr  | 0.034 | 0.034 | 70     | 70     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 4.00        | 0.08       | 67.3   | 0.55    | 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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 21.0   | 58.3   | 1448.9 | 5.6   | 78.5   | 713.9  |
| 2     | 28         | 21.0   | 58.9   | 1463.8 | 5.8   | 79.9   | 736.8  |
| 3     | 31         | 21.0   | 61.1   | 1518.5 | 6.1   | 85.2   | 802.1  |
| 4     | 30         | 21.0   | 64.1   | 1593.0 | 6.5   | 91.9   | 889.4  |
| 5     | 31         | 21.0   | 67.7   | 1682.5 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 6     | 30         | 21.0   | 68.1   | 1692.4 | 7.2   | 100.0  | 1015.5 |
| 7     | 31         | 21.0   | 68.3   | 1697.4 | 7.3   | 100.0  | 1022.5 |
| 8     | 31         | 21.0   | 68.1   | 1692.4 | 7.2   | 100.0  | 1015.5 |
| 9     | 30         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 10    | 31         | 21.0   | 64.5   | 1603.0 | 6.5   | 93.0   | 900.1  |
| 11    | 30         | 21.0   | 61.1   | 1518.5 | 6.1   | 85.2   | 802.1  |
| 12    | 31         | 21.0   | 59.0   | 1466.3 | 5.8   | 80.0   | 737.7  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 19.78      | 11.28821        | 0.66401           |
| 2         | 4.0   | 0.08       | 67       | 4.00       | -11.28826       | 0.66402           |

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  | 19.78      | 0.928     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -1.32  | 4.00       | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 4.0 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  $T_e = 4.0 \text{ C}$

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0000 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 22.5765 W/m  
Podíl: -0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 1.8E-0009 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 1.8E-0009 kg/m,s.  
Chyba výpočtu: 2.6E-0012 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  $10.e-9 \text{ s/m}$ . Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry  $20.e-9 \text{ s/m}$ . Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

#### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

Během modelového roku nedochází v detailu ke kondenzaci vodní páry.

STOP, Area 2015

## DOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Nový detail D'**  
Varianta  
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 6.4.2017

#### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

##### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 4.0 C  
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

##### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 6537  
Počet uzlových bodů: 3452

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
 V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Desky z PVC          | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 2  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 3  | Elastodek 40 Medium  | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 4  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 5  | Beton hutný 3        | 1.360   | 1.360   | 23     | 23     |
| 6  | Půda písčité vlhká   | 2.300   | 2.300   | 2.000  | 2.000  |
| 7  | Vzduch nevětr.       | 0.060   | 0.102   | 1.000  | 0.400  |
| 8  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 9  | Porotherm 30 AKU P+D | 0.360   | 0.360   | 10     | 10     |
| 10 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 11 | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 12 | Isover EPS Perimetr  | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 13 | Železobeton 3        | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 14 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
 a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 4.00        | 0.08       | 67.3   | 0.55    | 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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 21.0   | 58.3   | 1448.9 | 5.6   | 78.5   | 713.9  |
| 2     | 28         | 21.0   | 58.9   | 1463.8 | 5.8   | 79.9   | 736.8  |
| 3     | 31         | 21.0   | 61.1   | 1518.5 | 6.1   | 85.2   | 802.1  |
| 4     | 30         | 21.0   | 64.1   | 1593.0 | 6.5   | 91.9   | 889.4  |
| 5     | 31         | 21.0   | 67.7   | 1682.5 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 6     | 30         | 21.0   | 68.1   | 1692.4 | 7.2   | 100.0  | 1015.5 |
| 7     | 31         | 21.0   | 68.3   | 1697.4 | 7.3   | 100.0  | 1022.5 |
| 8     | 31         | 21.0   | 68.1   | 1692.4 | 7.2   | 100.0  | 1015.5 |
| 9     | 30         | 21.0   | 67.9   | 1687.5 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 10    | 31         | 21.0   | 64.5   | 1603.0 | 6.5   | 93.0   | 900.1  |
| 11    | 30         | 21.0   | 61.1   | 1518.5 | 6.1   | 85.2   | 802.1  |
| 12    | 31         | 21.0   | 59.0   | 1466.3 | 5.8   | 80.0   | 737.7  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

**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       | 19.50      | 13.08705        | 0.76983           |
| 2         | 4.0   | 0.08       | 67       | 4.00       | -13.08709       | 0.76983           |

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]<br>(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]<br>(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výšky 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  | 19.50      | 0.912     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -1.32  | 4.00       | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 4.0 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 = 4.0 C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace   |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]   |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí   |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Součet tepelných toků:      | -0.0000 W/m |
| Součet abs.hodnot tep.toků: | 26.1741 W/m |
| Podíl:                      | -0.0000     |

Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 1.8E-0009 kg/m,s.        |
| Množství vystupující z konstrukce: | 1.8E-0009 kg/m,s.        |
| <u>Chyba výpočtu:</u>              | <u>2.0E-0012 kg/m,s.</u> |

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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

Během modelového roku nedochází v detailu ke kondenzaci vodní páry.

**STOP, Area 2015**

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLoty A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

**Area 2015**

Název úlohy : **Nový detail E**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 6.4.2017

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 4.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 2391

Počet uzlových bodů: 1275

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

### Zadané materiály :

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|---------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | PE folie            | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 2  | Potěr cementový     | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 3  | Desky z PVC         | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 4  | Elastodek 40 Medium | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 5  | Železobeton 3       | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 6  | Pěnový polystyren 3 | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 7  | Isover EPS Perimetr | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 4.00        | 0.08       | 67.3   | 0.55    | 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.

### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 59.6   | 1445.2 | 5.6   | 78.5   | 713.9  |
| 2     | 28         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 5.8   | 79.9   | 736.8  |
| 3     | 31         | 20.6   | 62.5   | 1515.5 | 6.1   | 85.2   | 802.1  |
| 4     | 30         | 20.6   | 65.5   | 1588.3 | 6.5   | 91.9   | 889.4  |
| 5     | 31         | 20.6   | 69.3   | 1680.4 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 6     | 30         | 20.6   | 69.7   | 1690.1 | 7.2   | 100.0  | 1015.5 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 7.3   | 100.0  | 1022.5 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.7   | 1690.1 | 7.2   | 100.0  | 1015.5 |
| 9     | 30         | 20.6   | 69.4   | 1682.9 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 10    | 31         | 20.6   | 66.0   | 1600.4 | 6.5   | 93.0   | 900.1  |
| 11    | 30         | 20.6   | 62.5   | 1515.5 | 6.1   | 85.2   | 802.1  |
| 12    | 31         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 5.8   | 80.0   | 737.7  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Východí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 20.37      | 7.20400         | 0.42376           |
| 2         | 4.0   | 0.08       | 67       | 4.17       | -7.20619        | 0.42389           |

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]<br>(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]<br>(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výšky 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  | 20.37      | 0.963     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -1.32  | 4.17       | 0.990     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 4.0 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 = 4.0 C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace   |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]   |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí   |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|  |             |
|--|-------------|
| Součet tepelných toků:                                       | -0.0022 W/m |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                  | 14.4102 W/m |
| Podíl:   | -0.0002     |
| Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn. |             |

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 1.0E-0009 kg/m,s.        |
| Množství vystupující z konstrukce: | 1.0E-0009 kg/m,s.        |
| <u>Chyba výpočtu:</u>              | <u>2.2E-0012 kg/m,s.</u> |

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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

Během modelového roku nedochází v detailu ke kondenzaci vodní páry.

STOP, Area 2015

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Nový detail E'**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 6.4.2017

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 4.0 C  
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 2439  
Počet uzlových bodů: 1299

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

### Zadané materiály :

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|---------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | PE folie            | 0.350   | 0.350   | 144000 | 144000 |
| 2  | Potěr cementový     | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 3  | Desky z PVC         | 0.160   | 0.160   | 17000  | 17000  |
| 4  | Elastodek 40 Medium | 0.210   | 0.210   | 30000  | 30000  |
| 5  | Isover EPS Perimetr | 0.034   | 0.034   | 70     | 70     |
| 6  | Pěnový polystyren 3 | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 7  | Železobeton 3       | 1.740   | 1.740   | 32     | 32     |
| 8  | EPS+ŽB homogenní    | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.17       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 4.00        | 0.08       | 67.3   | 0.55    | 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.

### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 59.6   | 1445.2 | 5.6   | 78.5   | 713.9  |
| 2     | 28         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 5.8   | 79.9   | 736.8  |
| 3     | 31         | 20.6   | 62.5   | 1515.5 | 6.1   | 85.2   | 802.1  |
| 4     | 30         | 20.6   | 65.5   | 1588.3 | 6.5   | 91.9   | 889.4  |
| 5     | 31         | 20.6   | 69.3   | 1680.4 | 6.9   | 100.0  | 994.8  |
| 6     | 30         | 20.6   | 69.7   | 1690.1 | 7.2   | 100.0  | 1015.5 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 7.3   | 100.0  | 1022.5 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.7   | 1690.1 | 7.2   | 100.0  | 1015.5 |
| 9     | 30         | 20.6   | 69.4   | 1682.9 | 7.0   | 100.0  | 1001.7 |
| 10    | 31         | 20.6   | 66.0   | 1600.4 | 6.5   | 93.0   | 900.1  |
| 11    | 30         | 20.6   | 62.5   | 1515.5 | 6.1   | 85.2   | 802.1  |

12                      31                      20.6                      60.3                      1462.2                      5.8                      80.0                      737.7

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RH<sub>i</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, P<sub>i</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, T<sub>e</sub> je prům. měsíční teplota na vnější straně, RH<sub>e</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a P<sub>e</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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       | 20.31      | 8.17706         | 0.48100           |
| 2         | 4.0   | 0.08       | 67       | 4.33       | -8.17919        | 0.48113           |

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  | 20.31      | 0.959     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | -1.32  | 4.33       | 0.981     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 4.0 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 T<sub>e</sub> = 4.0 C]  
KOND.                      označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max                      maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
T,min                      minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:                      -0.0021 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků:                      16.3563 W/m  
Podíl:                      -0.0001  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce:                      1.0E-0009 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce:                      1.0E-0009 kg/m,s.  
Chyba výpočtu:                      3.0E-0012 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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

Během modelového roku nedochází v detailu ke kondenzaci vodní páry.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Nový detail F S160-20 bez žb**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 10.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 773

Počet uzlových bodů: 444

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY |
|----|----------------------|---------|---------|-----|-----|
| 1  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100 | 100 |
| 2  | Železobeton 3        | 1.430   | 1.430   | 32  | 32  |
| 3  | Pěnový polystyren 3  | 0.036   | 0.036   | 50  | 50  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 1     | 10.00       | 0.17       | 60.0   | 0.74    | 20.00     |
| 3     | 21.00       | 0.17       | 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         | 10.0  | 0.17       | 60       | 10.36      | -8.73029        | 0.79366           |
| 2         | 21.0  | 0.17       | 50       | 19.39      | 8.73027         | 0.79366           |

Vysvětlivky:

|            |   |
|------------|---|
| T          | zadaná teplota v daném prostředí [C]  |
| Rs         | zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m <sup>2</sup> K/W]  |
| R.H.       | zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]  |
| Ts,min     | minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]   |
| Tep.tok Q  | hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]<br>(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]<br>(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         | 2.60   | 10.36      | 0.967     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 10.18  | 19.39      | 0.853     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 10.0 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 = 10.0 C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace   |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]   |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí   |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### **ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

|  |             |
|--|-------------|
| Součet tepelných toků:                                       | -0.0000 W/m |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                  | 17.4606 W/m |
| Podíl:   | -0.0000     |
| Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn. |             |

#### **TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:**

|                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 2.2E-0008 kg/m,s.        |
| Množství vystupující z konstrukce: | 2.2E-0008 kg/m,s.        |
| <u>Chyba výpočtu:</u>              | <u>4.1E-0013 kg/m.s.</u> |

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2015

## **DOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLoty A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

Area 2015

Název úlohy : **Nový detail F S160-20**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 10.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet prvků: 1629

Počet uzlových bodů: 890

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY |
|----|----------------------|---------|---------|-----|-----|
| 1  | Pěnový polystyren 3  | 0.036   | 0.036   | 67  | 67  |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100 | 100 |
| 3  | Železobeton 3        | 1.430   | 1.430   | 32  | 32  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 1     | 10.00       | 0.17       | 60.0   | 0.74    | 20.00     |
| 3     | 21.00       | 0.17       | 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         | 10.0  | 0.17       | 60       | 10.35      | -8.67785        | 0.78890           |
| 2         | 21.0  | 0.17       | 50       | 19.93      | 8.67786         | 0.78890           |

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, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1         | 2.60   | 10.35      | 0.968     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 10.18  | 19.93      | 0.903     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]

[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 10.0 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  $T_e = 10.0 \text{ C}$ ]

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0000 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 17.3557 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 1.5E-0008 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 1.5E-0008 kg/m,s.  
Chyba výpočtu: 3.1E-0013 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

**STOP, Area 2015**

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

**Area 2015**

Název úlohy : **Nový detail F S200-20 bez žb**  
Varianta  
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 9.3.2017

#### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

##### **Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 10.0 C  
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

##### **Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 862  
Počet uzlových bodů: 488

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### Zadané materiály :

| č. | Název                  | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY |
|----|------------------------|---------|---------|-----|-----|
| 1  | Pěnový polystyren 3    | 0.036   | 0.036   | 50  | 50  |
| 2  | Extrudovaný polystyren | 0.034   | 0.034   | 100 | 100 |
| 3  | Železobeton 3          | 1.430   | 1.430   | 32  | 32  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 1     | 10.00       | 0.17       | 60.0   | 0.74    | 20.00     |
| 3     | 21.00       | 0.17       | 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         | 10.0  | 0.17       | 60       | 10.31      | -8.36946        | 0.76086           |
| 2         | 21.0  | 0.17       | 50       | 19.66      | 8.36947         | 0.76086           |

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         | 2.60   | 10.31      | 0.972     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 10.18  | 19.66      | 0.878     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 10.0 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 = 10.0 C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0000 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 16.7389 W/m  
 Podíl: 0.0000



Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### **TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:**

Množství vstupující do konstrukce: 1.9E-0008 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 1.9E-0008 kg/m,s.  
Chyba výpočtu: 6.6E-0013 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2015

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

Area 2015

Název úlohy : **Nový detail F S200-20**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 2.3.2017

#### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 10.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 1781

Počet uzlových bodů: 967

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                  | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY |
|----|------------------------|---------|---------|-----|-----|
| 1  | Pěnový polystyren 3    | 0.036   | 0.036   | 67  | 67  |
| 2  | Extrudovaný polystyren | 0.034   | 0.034   | 100 | 100 |
| 3  | Železobeton 3          | 1.430   | 1.430   | 32  | 32  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 1     | 10.00       | 0.17       | 60.0   | 0.74    | 20.00     |
| 3     | 21.00       | 0.17       | 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         | 10.0  | 0.17       | 60       | 10.30      | -8.27008        | 0.75183           |
| 2         | 21.0  | 0.17       | 50       | 20.02      | 8.27008         | 0.75183           |

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]<br>(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]<br>(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výšky 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         | 2.60   | 10.30      | 0.973     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 10.18  | 20.02      | 0.911     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 10.0 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 = 10.0 C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace   |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]   |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí   |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|  |             |
|--|-------------|
| Součet tepelných toků:                                       | -0.0000 W/m |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                  | 16.5402 W/m |
| Podíl:   | -0.0000     |
| Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn. |             |

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 1.3E-0008 kg/m,s. |
| Množství vystupující z konstrukce: | 1.3E-0008 kg/m,s. |
| Chyba výpočtu:                     | 8.7E-0013 kg/m,s. |

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT

# A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Nový detail F S230-20 bez žb**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 9.3.2017

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:**

Teplota vzduchu v exteriéru: 10.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 934

Počet uzlových bodů: 525

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY |
|----|----------------------|---------|---------|-----|-----|
| 1  | Pěnový polystyren 3  | 0.036   | 0.036   | 50  | 50  |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100 | 100 |
| 3  | Železobeton 3        | 1.430   | 1.430   | 32  | 32  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 1     | 10.00       | 0.17       | 60.0   | 0.74    | 20.00     |
| 3     | 21.00       | 0.17       | 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         | 10.0  | 0.17       | 60       | 10.28      | -8.19860        | 0.74533           |
| 2         | 21.0  | 0.17       | 50       | 19.80      | 8.19861         | 0.74533           |

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]

Propust. L (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)

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         | 2.60   | 10.28      | 0.974     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 10.18  | 19.80      | 0.891     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 10.0 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 = 10.0 C] |
| KOND.  | označuje vznik povrchové kondenzace   |
| RH,max | maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]   |
| T,min  | minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí   |

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Součet tepelných toků:      | 0.0000 W/m  |
| Součet abs.hodnot tep.toků: | 16.3972 W/m |
| Podíl:                      | 0.0000      |

Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Množství vstupující do konstrukce: | 1.7E-0008 kg/m.s. |
| Množství vystupující z konstrukce: | 1.7E-0008 kg/m.s. |
| Chyba výpočtu:                     | 7.9E-0013 kg/m.s. |

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2015

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLoty A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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

Area 2015

Název úlohy : **Nový detail F S230-20**  
Varianta  
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 2.3.2017

### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: 10.0 C  
 Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

**Parametry charakterizující rozsah úlohy:**

Počet prvků: 2107  
 Počet uzlových bodů: 1131

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
 V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název               | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY |
|----|---------------------|---------|---------|-----|-----|
| 1  | Pěnový polystyren 3 | 0.036   | 0.036   | 67  | 67  |
| 2  | Železobeton 3       | 1.430   | 1.430   | 32  | 32  |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
 a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 1     | 10.00       | 0.10       | 60.0   | 0.74    | 20.00     |
| 3     | 21.00       | 0.17       | 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         | 10.0  | 0.10       | 60       | 10.16      | -8.55255        | 0.77750           |
| 2         | 21.0  | 0.17       | 50       | 20.02      | 8.55263         | 0.77751           |

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)

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1         | 2.60   | 10.16      | 0.985     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 10.18  | 20.02      | 0.911     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější ( 10.0 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 = 10.0 C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle

těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0001 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 17.1052 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je 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.  
Chyba výpočtu: 5.1E-0013 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Atika 1**  
Varianta  
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 20.4.2017

### 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 prvků: 1841  
Počet uzlových bodů: 992

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX   | MiY   |
|----|----------------------|---------|---------|-------|-------|
| 1  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50    | 50    |
| 2  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19    | 19    |
| 3  | Baumit silikátová om | 0.700   | 0.700   | 40    | 40    |
| 4  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000 | 5.000 |
| 5  | Porotherm 25 AKU P+D | 0.107   | 0.107   | 10    | 10    |
| 6  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100   | 100   |
| 7  | Železobeton 2        | 1.580   | 1.580   | 29    | 29    |
| 8  | Keramzittbeton 2     | 0.560   | 0.560   | 11    | 11    |

|    |                      |       |       |        |        |
|----|----------------------|-------|-------|--------|--------|
| 9  | Isover Orsik         | 0.040 | 0.040 | 1.000  | 1.000  |
| 10 | Vedag Vedatect V60 S | 0.170 | 0.170 | 100000 | 100000 |
| 11 | OSB desky            | 0.130 | 0.130 | 50     | 50     |
| 12 | Vedag Vedatop SU     | 0.170 | 0.170 | 25000  | 25000  |
| 13 | Vedag Vedatop S5     | 0.170 | 0.170 | 20000  | 20000  |
| 14 | OSB+EPS              | 0.100 | 0.100 | 30     | 30     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.10       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.10       | 50       | 18.38      | 16.38350        | 0.45510           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -15.00     | -16.38342       | 0.45510           |

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, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1         | 10.18  | 18.38      | 0.927     | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Součet tepelných toků:      | 0.0001 W/m  |
| Součet abs.hodnot tep.toků: | 32.7669 W/m |
| Podíl:                      | 0.0000      |

Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Množství vstupující do konstrukce:       | 3.7E-0008 kg/m,s.        |
| Množství vystupující z konstrukce:       | 1.8E-0008 kg/m,s.        |
| <u>Množství kondenzující vodní páry:</u> | <u>1.9E-0008 kg/m,s.</u> |

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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 11    | 9.71E-0011                                 | 0.0003                             |
| 12    | 7.21E-0010                                 | 0.0022                             |
| 1     | 1.01E-0009                                 | 0.0049                             |
| 2     | 7.55E-0010                                 | 0.0067                             |
| 3     | -2.30E-0010                                | 0.0061                             |
| 4     | -2.05E-0009                                | 0.0008                             |
| 5     | -4.83E-0009                                | 0.0000                             |
| 6     | ---  | ---                                |
| 7     | ---  | ---                                |
| 8     | ---  | ---                                |
| 9     | ---  | ---                                |
| 10    | ---  | ---                                |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

STOP, Area 2015

## **DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLŮ A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY**

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



## Area 2015

Název úlohy : **Atika 1'**

Varianta

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 20.4.2017

### 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 prvků: 1803

Počet uzlových bodů: 973

Pro výpočet byl použit:

**obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 2  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 3  | Baumit silikátová om | 0.700   | 0.700   | 40     | 40     |
| 4  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 5  | Porotherm 25 AKU P+D | 0.107   | 0.107   | 10     | 10     |
| 6  | Keramzitbeton 2      | 0.560   | 0.560   | 11     | 11     |
| 7  | Isover Orsik         | 0.040   | 0.040   | 1.000  | 1.000  |
| 8  | Vedag Vedatect V60 S | 0.170   | 0.170   | 100000 | 100000 |
| 9  | OSB desky            | 0.130   | 0.130   | 50     | 50     |
| 10 | Vedag Vedatop SU     | 0.170   | 0.170   | 25000  | 25000  |
| 11 | Vedag Vedatop S5     | 0.170   | 0.170   | 20000  | 20000  |
| 12 | Železobeton 2        | 1.580   | 1.580   | 29     | 29     |
| 13 | OSB+EPS              | 0.100   | 0.100   | 30     | 30     |
| 14 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.10       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka:  $T_{ai}$  je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu,  $R_{Hi}$  je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu,  $P_i$  je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu,  $T_e$  je prům. měsíční teplota na vnější straně,  $R_{He}$  je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a  $P_e$  je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.10       | 50       | 17.43      | 18.65829        | 0.51829           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -15.00     | -18.65835       | 0.51829           |

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 výšky 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  | 17.43      | 0.901     | 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 podle 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  $T_e = -15.0$  C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0001 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 37.3166 W/m  
 Podíl: -0.0000  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 3.3E-0008 kg/m,s.  
 Množství vystupující z konstrukce: 1.9E-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.

## ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 11    | 9.48E-0011                                 | 0.0002                             |
| 12    | 6.47E-0010                                 | 0.0020                             |
| 1     | 9.45E-0010                                 | 0.0045                             |
| 2     | 6.77E-0010                                 | 0.0061                             |
| 3     | -3.08E-0010                                | 0.0053                             |
| 4     | -2.14E-0009                                | 0.0000                             |
| 5     | ---  | ---                                |
| 6     | ---  | ---                                |
| 7     | ---  | ---                                |
| 8     | ---  | ---                                |
| 9     | ---  | ---                                |
| 10    | ---  | ---                                |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

### STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

### Area 2015

Název úlohy : **Atika 2**  
Varianta  
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 20.4.2017

### 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 prvků: 1765  
Počet uzlových bodů: 958

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX   | MiY   |
|----|----------------------|---------|---------|-------|-------|
| 1  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50    | 50    |
| 2  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19    | 19    |
| 3  | Baumit silikátová om | 0.700   | 0.700   | 40    | 40    |
| 4  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000 | 5.000 |
| 5  | Porotherm 25 AKU P+D | 0.107   | 0.107   | 10    | 10    |
| 6  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100   | 100   |
| 7  | Železobeton 2        | 1.580   | 1.580   | 29    | 29    |

|    |                      |       |       |        |        |
|----|----------------------|-------|-------|--------|--------|
| 8  | Vedag Vedatect V60 S | 0.170 | 0.170 | 100000 | 100000 |
| 9  | Vedag Vedatop SU     | 0.170 | 0.170 | 25000  | 25000  |
| 10 | Vedag Vedatop S5     | 0.170 | 0.170 | 20000  | 20000  |
| 11 | OSB desky            | 0.130 | 0.130 | 50     | 50     |
| 12 | OSB+EPS              | 0.100 | 0.100 | 30     | 30     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.10       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.10       | 50       | 18.38      | 15.63494        | 0.43430           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -15.00     | -15.63487       | 0.43430           |

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  | 18.38      | 0.927     | 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 podle 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  $T_e = -15.0\text{ C}$ ]

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0001 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 31.2698 W/m  
 Podíl: 0.0000  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 3.3E-0008 kg/m,s.  
 Množství vystupující z konstrukce: 1.7E-0008 kg/m,s.  
 Množství kondenzující vodní páry: 1.7E-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.

#### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 11    | 1.18E-0010                                 | 0.0003                             |
| 12    | 2.62E-0010                                 | 0.0010                             |
| 1     | 3.19E-0010                                 | 0.0019                             |
| 2     | 1.61E-0010                                 | 0.0023                             |
| 3     | -4.23E-0010                                | 0.0011                             |
| 4     | -1.48E-0009                                | 0.0000                             |
| 5     | ---  | ---                                |
| 6     | ---  | ---                                |
| 7     | ---  | ---                                |
| 8     | ---  | ---                                |
| 9     | ---  | ---                                |
| 10    | ---  | ---                                |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Atika 2'**  
 Varianta  
 Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
 Zakázka :  
 Datum : 20.4.2017

## 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 prvků: 1649  
 Počet uzlových bodů: 900

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 2  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 3  | Baumit silikátová om | 0.700   | 0.700   | 40     | 40     |
| 4  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 5  | Porotherm 25 AKU P+D | 0.107   | 0.107   | 10     | 10     |
| 6  | Vedag Vedatect V60 S | 0.170   | 0.170   | 100000 | 100000 |
| 7  | Vedag Vedatop SU     | 0.170   | 0.170   | 25000  | 25000  |
| 8  | Vedag Vedatop S5     | 0.170   | 0.170   | 20000  | 20000  |
| 9  | Železobeton 2        | 1.580   | 1.580   | 29     | 29     |
| 10 | OSB desky            | 0.130   | 0.130   | 50     | 50     |
| 11 | OSB+EPS              | 0.100   | 0.100   | 30     | 30     |
| 12 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
 a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.10       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního

vzduchu,  $P_i$  je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu,  $T_e$  je prům. měsíční teplota na vnější straně,  $R_{He}$  je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a  $P_e$  je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.10       | 50       | 17.44      | 17.69690        | 0.49158           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -15.00     | -17.69681       | 0.49158           |

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 výšky 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  | 17.44      | 0.901     | 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 podle 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  $T_e = -15.0$  C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0001 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 35.3937 W/m  
 Podíl: 0.0000  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 3.1E-0008 kg/m,s.  
 Množství vystupující z konstrukce: 1.8E-0008 kg/m,s.  
 Množství kondenzující vodní páry: 1.2E-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.

### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 11    | 1.17E-0010                                 | 0.0003                             |
| 12    | 2.60E-0010                                 | 0.0010                             |
| 1     | 3.07E-0010                                 | 0.0018                             |
| 2     | 2.37E-0010                                 | 0.0024                             |
| 3     | -5.05E-0011                                | 0.0023                             |
| 4     | -5.64E-0010                                | 0.0008                             |
| 5     | -1.37E-0009                                | 0.0000                             |
| 6     | ---  | ---                                |
| 7     | ---  | ---                                |
| 8     | ---  | ---                                |
| 9     | ---  | ---                                |
| 10    | ---  | ---                                |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

**STOP, Area 2015**

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2015**

Název úlohy : **Atika 3**  
 Varianta  
 Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
 Zakázka :  
 Datum : 20.4.2017

### 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 prvků: 1942  
 Počet uzlových bodů: 1043

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
 V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 2  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 3  | Baumit silikátová om | 0.700   | 0.700   | 40     | 40     |
| 4  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 5  | Porotherm 25 AKU P+D | 0.107   | 0.107   | 10     | 10     |
| 6  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 7  | Železobeton 2        | 1.580   | 1.580   | 29     | 29     |
| 8  | Keramzitbeton 2      | 0.560   | 0.560   | 11     | 11     |
| 9  | Isover Orsik         | 0.040   | 0.040   | 1.000  | 1.000  |
| 10 | Vedag Vedatect V60 S | 0.170   | 0.170   | 100000 | 100000 |



|    |                  |       |       |       |       |
|----|------------------|-------|-------|-------|-------|
| 11 | OSB desky        | 0.130 | 0.130 | 50    | 50    |
| 12 | Vedag Vedatop SU | 0.170 | 0.170 | 25000 | 25000 |
| 13 | Vedag Vedatop S5 | 0.170 | 0.170 | 20000 | 20000 |
| 14 | OSB+EPS          | 0.100 | 0.100 | 30    | 30    |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.10       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.10       | 50       | 18.35      | 16.43525        | 0.45653           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -15.00     | -16.43516       | 0.45653           |

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 výšky 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  | 18.35      | 0.926     | 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 podle 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  $T_e = -15.0$  C]

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0001 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 32.8704 W/m  
 Podíl: 0.0000  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 3.7E-0008 kg/m,s.  
 Množství vystupující z konstrukce: 1.8E-0008 kg/m,s.  
 Množství kondenzující vodní páry: 2.0E-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.

#### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 12    | 5.77E-0010                                 | 0.0015                             |
| 1     | 8.55E-0010                                 | 0.0038                             |
| 2     | 6.01E-0010                                 | 0.0053                             |
| 3     | -3.33E-0010                                | 0.0044                             |
| 4     | -2.06E-0009                                | 0.0000                             |
| 5     | ---  | ---                                |
| 6     | ---  | ---                                |
| 7     | ---  | ---                                |
| 8     | ---  | ---                                |
| 9     | ---  | ---                                |
| 10    | ---  | ---                                |
| 11    | ---  | ---                                |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Atika 3'**  
 Varianta  
 Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
 Zakázka :  
 Datum : 20.4.2017

## 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 prvků: 1858  
 Počet uzlových bodů: 1001

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
 V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

### Zadané materiály :

| č. | Název                  | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|------------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Pěnový polystyren 3    | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 2  | Potěr cementový        | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 3  | Baumit silikátová om   | 0.700   | 0.700   | 40     | 40     |
| 4  | Cemix 016 F - Sádrov   | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 5  | Porotherm 25 AKU P+D   | 0.107   | 0.107   | 10     | 10     |
| 6  | Keramzitbeton 2        | 0.560   | 0.560   | 11     | 11     |
| 7  | Isover Orsik           | 0.040   | 0.040   | 1.000  | 1.000  |
| 8  | Vedag Vedatect V60 S   | 0.170   | 0.170   | 100000 | 100000 |
| 9  | OSB desky              | 0.130   | 0.130   | 50     | 50     |
| 10 | Vedag Vedatop SU       | 0.170   | 0.170   | 25000  | 25000  |
| 11 | Vedag Vedatop S5       | 0.170   | 0.170   | 20000  | 20000  |
| 12 | Extrudovaný polystyren | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 13 | Železobeton 2          | 1.580   | 1.580   | 29     | 29     |
| 14 | OSB+EPS                | 0.100   | 0.100   | 30     | 30     |
| 15 | EPS+ŽB homogenní       | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
 a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.10       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RH<sub>i</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.10       | 50       | 17.39      | 18.75938        | 0.52109           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -15.00     | -18.75930       | 0.52109           |

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  | 17.39      | 0.900     | 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 podle 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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0001 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 37.5187 W/m  
 Podíl: 0.0000  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 3.3E-0008 kg/m,s.  
 Množství vystupující z konstrukce: 1.9E-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.

## ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 12    | 5.10E-0010                                 | 0.0014                             |
| 1     | 7.88E-0010                                 | 0.0035                             |
| 2     | 5.43E-0010                                 | 0.0048                             |
| 3     | -3.56E-0010                                | 0.0038                             |
| 4     | -2.02E-0009                                | 0.0000                             |
| 5     | ---  | ---                                |
| 6     | ---  | ---                                |
| 7     | ---  | ---                                |
| 8     | ---  | ---                                |
| 9     | ---  | ---                                |
| 10    | ---  | ---                                |
| 11    | ---  | ---                                |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Atika 4**  
Varianta  
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 20.4.2017

### 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 prvků: 1879  
Počet uzlových bodů: 1008

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX   | MiY   |
|----|----------------------|---------|---------|-------|-------|
| 1  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50    | 50    |
| 2  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19    | 19    |
| 3  | Baumit silikátová om | 0.700   | 0.700   | 40    | 40    |
| 4  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000 | 5.000 |
| 5  | Porotherm 25 AKU P+D | 0.107   | 0.107   | 10    | 10    |
| 6  | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100   | 100   |
| 7  | Železobeton 2        | 1.580   | 1.580   | 29    | 29    |
| 8  | Vedag Vedatop S5     | 0.170   | 0.170   | 20000 | 20000 |
| 9  | Keramzitbeton 2      | 0.560   | 0.560   | 11    | 11    |

|    |                      |       |       |        |        |
|----|----------------------|-------|-------|--------|--------|
| 10 | Isover Orsik         | 0.040 | 0.040 | 1.000  | 1.000  |
| 11 | Vedag Vedatect V60 S | 0.170 | 0.170 | 100000 | 100000 |
| 12 | OSB desky            | 0.130 | 0.130 | 50     | 50     |
| 13 | Vedag Vedatop SU     | 0.170 | 0.170 | 25000  | 25000  |
| 14 | OSB+EPS              | 0.100 | 0.100 | 30     | 30     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.10       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

#### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RHi je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.10       | 50       | 18.38      | 16.06973        | 0.44638           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -15.00     | -16.06969       | 0.44638           |

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  | 18.38      | 0.927     | 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 podle 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  $T_e = -15.0\text{ C}$ ]

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0000 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 32.1394 W/m  
 Podíl: 0.0000  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 3.6E-0008 kg/m,s.  
 Množství vystupující z konstrukce: 1.8E-0008 kg/m,s.  
 Množství kondenzující vodní páry: 1.9E-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.

#### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 12    | 5.17E-0010                                 | 0.0014                             |
| 1     | 7.86E-0010                                 | 0.0035                             |
| 2     | 5.49E-0010                                 | 0.0048                             |
| 3     | -3.27E-0010                                | 0.0039                             |
| 4     | -1.94E-0009                                | 0.0000                             |
| 5     | ---  | ---                                |
| 6     | ---  | ---                                |
| 7     | ---  | ---                                |
| 8     | ---  | ---                                |
| 9     | ---  | ---                                |
| 10    | ---  | ---                                |
| 11    | ---  | ---                                |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Atika 4'**  
 Varianta  
 Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
 Zakázka :  
 Datum : 20.4.2017

## 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 prvků: 1781  
 Počet uzlových bodů: 959

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**

V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 2  | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19     | 19     |
| 3  | Baumit silikátová om | 0.700   | 0.700   | 40     | 40     |
| 4  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 5  | Porotherm 25 AKU P+D | 0.107   | 0.107   | 10     | 10     |
| 6  | Vedag Vedatop S5     | 0.170   | 0.170   | 20000  | 20000  |
| 7  | Keramzitbeton 2      | 0.560   | 0.560   | 11     | 11     |
| 8  | Isover Orsik         | 0.040   | 0.040   | 1.000  | 1.000  |
| 9  | Vedag Vedatect V60 S | 0.170   | 0.170   | 100000 | 100000 |
| 10 | Extrudovaný polystyr | 0.034   | 0.034   | 100    | 100    |
| 11 | OSB desky            | 0.130   | 0.130   | 50     | 50     |
| 12 | Železobeton 2        | 1.580   | 1.580   | 29     | 29     |
| 13 | OSB+EPS              | 0.100   | 0.100   | 30     | 30     |
| 14 | EPS+ŽB homogenní     | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
 a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.10       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | -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.

### Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1     | 31         | 20.6   | 54.6   | 1324.0 | -2.8  | 81.3   | 393.3  |
| 2     | 28         | 20.6   | 56.7   | 1374.9 | -1.3  | 81.0   | 444.3  |
| 3     | 31         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 4     | 30         | 20.6   | 60.3   | 1462.2 | 7.0   | 77.8   | 779.3  |
| 5     | 31         | 20.6   | 64.3   | 1559.2 | 12.1  | 74.9   | 1057.1 |
| 6     | 30         | 20.6   | 67.9   | 1646.5 | 15.3  | 72.5   | 1259.9 |
| 7     | 31         | 20.6   | 69.9   | 1695.0 | 16.8  | 71.1   | 1359.7 |
| 8     | 31         | 20.6   | 69.1   | 1675.6 | 16.2  | 71.7   | 1319.8 |
| 9     | 30         | 20.6   | 64.8   | 1571.3 | 12.6  | 74.6   | 1088.1 |
| 10    | 31         | 20.6   | 60.6   | 1469.5 | 7.6   | 77.5   | 808.9  |
| 11    | 30         | 20.6   | 58.7   | 1423.4 | 2.4   | 79.7   | 578.6  |
| 12    | 31         | 20.6   | 56.8   | 1377.3 | -1.2  | 80.8   | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %



Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RH<sub>i</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pi je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, Te je prům. měsíční teplota na vnější straně, RHe je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a Pe je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.10       | 50       | 17.42      | 18.27116        | 0.50753           |
| 2         | -15.0 | 0.04       | 84       | -15.00     | -18.27108       | 0.50753           |

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  | 17.42      | 0.901     | 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 podle 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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0001 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 36.5423 W/m  
 Podíl: 0.0000  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 3.3E-0008 kg/m,s.  
 Množství vystupující z konstrukce: 1.9E-0008 kg/m,s.  
 Množství kondenzující vodní páry: 1.3E-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.

## ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 12    | 4.44E-0010                                 | 0.0012                             |
| 1     | 7.19E-0010                                 | 0.0031                             |
| 2     | 4.75E-0010                                 | 0.0043                             |
| 3     | -4.02E-0010                                | 0.0032                             |
| 4     | -2.04E-0009                                | 0.0000                             |
| 5     | ---  | ---                                |
| 6     | ---  | ---                                |
| 7     | ---  | ---                                |
| 8     | ---  | ---                                |
| 9     | ---  | ---                                |
| 10    | ---  | ---                                |
| 11    | ---  | ---                                |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

STOP, Area 2015

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2015

Název úlohy : **Terasa 2**  
Varianta  
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 27.4.2017

### 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 prvků: 5346  
Počet uzlových bodů: 2826

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

#### Zadané materiály :

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX    | MiY    |
|----|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50     | 50     |
| 2  | Porotherm 25 AKU P+D | 0.107   | 0.107   | 10     | 10     |
| 3  | Vedag Vedaplan 1.8 / | 0.170   | 0.170   | 100000 | 100000 |
| 4  | EPS+ŽB               | 0.149   | 0.149   | 46     | 46     |
| 5  | Železobeton 2        | 1.580   | 1.580   | 29     | 29     |
| 6  | Baumit silikátová om | 0.700   | 0.700   | 40     | 40     |
| 7  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000  | 5.000  |
| 8  | Porotherm 25 AKU P+D | 0.360   | 0.360   | 10     | 10     |
| 9  | Purenit              | 0.082   | 0.082   | 10     | 10     |

|    |                      |       |       |         |         |
|----|----------------------|-------|-------|---------|---------|
| 10 | Silikonový tmel (čís | 0.350 | 0.350 | 1350    | 1350    |
| 11 | Dřevo měkké (tok kol | 0.180 | 0.180 | 157     | 157     |
| 12 | Potěr cementový      | 1.160 | 1.160 | 19      | 19      |
| 13 | Beton hutný 2        | 1.300 | 1.300 | 20      | 20      |
| 14 | Dlažba keramická     | 1.010 | 1.010 | 200     | 200     |
| 15 | Isover Orsik         | 0.040 | 0.040 | 1.000   | 1.000   |
| 16 | PE folie             | 0.350 | 0.350 | 144000  | 144000  |
| 17 | Vzduch nevětr.       | 0.117 | 0.081 | 0.321   | 0.525   |
| 18 | Vzduch nevětr.       | 0.100 | 0.069 | 0.375   | 0.620   |
| 19 | Pryž měkká           | 0.048 | 0.048 | 4700    | 4700    |
| 20 | Vzduch nevětr.       | 0.030 | 0.029 | 1.000   | 1.000   |
| 21 | Vzduch nevětr.       | 0.033 | 0.032 | 1.000   | 1.000   |
| 22 | Ocel korozivzdorná   | 17.0  | 17.0  | 1000000 | 1000000 |
| 23 | Vzduch nevětr.       | 0.033 | 0.033 | 1.000   | 1.000   |
| 24 | Vzduch nevětr.       | 0.029 | 0.030 | 1.000   | 1.000   |
| 25 | Vzduch nevětr.       | 0.031 | 0.041 | 1.000   | 1.000   |
| 26 | Vzduch nevětr.       | 0.033 | 0.038 | 1.000   | 1.000   |
| 27 | Sklo stavební        | 0.760 | 0.760 | 1000000 | 1000000 |
| 28 | Vzduch nevětr.       | 0.037 | 0.033 | 1.000   | 1.000   |
| 29 | Vzduch nevětr.       | 0.058 | 0.035 | 0.556   | 1.000   |
| 30 | Vzduch nevětr.       | 0.089 | 1.659 | 0.556   | 0.020   |
| 31 | Vzduch nevětr.       | 0.028 | 0.031 | 1.000   | 1.000   |
| 32 | Vzduch nevětr.       | 0.027 | 0.028 | 1.000   | 1.000   |
| 33 | Vzduch nevětr.       | 0.031 | 0.030 | 1.000   | 1.000   |
| 34 | Vzduch nevětr.       | 0.027 | 0.029 | 1.000   | 1.000   |
| 35 | Vzduch nevětr.       | 0.028 | 0.028 | 1.000   | 1.000   |
| 36 | puren PROTECT WLS 02 | 0.022 | 0.022 | 5000    | 5000    |
| 37 | Vaeplan-V            | 0.160 | 0.160 | 11000   | 11000   |
| 38 | Vzduch nevětr.       | 0.037 | 0.035 | 1.000   | 1.000   |
| 39 | Vzduch nevětr.       | 0.036 | 0.034 | 1.000   | 1.000   |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K)  
a Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

#### Zadané okrajové podmínky :

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 10.00       | 0.10       | 50.0   | 0.61    | 10.00     |
| 4     | -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  | 0.13       | 50       | 12.51      | 49.15982        | ---               |
| 2         | 10.0  | 0.10       | 50       | 6.24       | 22.39446        | ---               |
| 3         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.95     | -71.55476       | ---               |

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 výšky 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  | 12.51  | 0.764 | ne | --- | --- |
| 2 | 0.07   | 6.24   | 0.849 | ne | --- | --- |
| 3 | -16.87 | -14.95 | ???   | 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 podle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]<br>[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 kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

|  |              |
|--|--------------|
| Součet tepelných toků:                                       | -0.0005 W/m  |
| Součet abs.hodnot tep.toků:                                  | 152.6834 W/m |
| Podíl:   | -0.0000      |
| Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn. |              |

**TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:**

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Množství vstupující do konstrukce:       | 2.7E-0008 kg/m,s.        |
| Množství vystupující z konstrukce:       | 1.9E-0008 kg/m,s.        |
| <u>Množství kondenzující vodní páry:</u> | <u>7.8E-0009 kg/m,s.</u> |

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

**STOP, Area 2015**

## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

**Area 2015**

Název úlohy : **Terasa 2 bilance**  
 Varianta  
 Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
 Zakázka :  
 Datum : 27.4.2017

### 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 prvků: 5346  
Počet uzlových bodů: 2826

Pro výpočet byl použit: **obecný model s křivočarou hranicí**  
V protokolu se tiskne pouze seznam vlastností materiálů a podmínek.

**Zadané materiály :**

| č. | Název                | LambdaX | LambdaY | MiX     | MiY     |
|----|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | Pěnový polystyren 3  | 0.038   | 0.038   | 50      | 50      |
| 2  | Porotherm 25 AKU P+D | 0.107   | 0.107   | 10      | 10      |
| 3  | Vedag Vedaplan 1.8 / | 0.170   | 0.170   | 100000  | 100000  |
| 4  | EPS+ŽB               | 0.149   | 0.149   | 46      | 46      |
| 5  | Železobeton 2        | 1.580   | 1.580   | 29      | 29      |
| 6  | Baumit silikátová om | 0.700   | 0.700   | 40      | 40      |
| 7  | Cemix 016 F - Sádrov | 0.552   | 0.552   | 5.000   | 5.000   |
| 8  | Porotherm 25 AKU P+D | 0.360   | 0.360   | 10      | 10      |
| 9  | Purenit              | 0.082   | 0.082   | 10      | 10      |
| 10 | Silikonový tmel (čís | 0.350   | 0.350   | 1350    | 1350    |
| 11 | Dřevo měkké (tok kol | 0.180   | 0.180   | 157     | 157     |
| 12 | Potěr cementový      | 1.160   | 1.160   | 19      | 19      |
| 13 | Beton hutný 2        | 1.300   | 1.300   | 20      | 20      |
| 14 | Dlažba keramická     | 1.010   | 1.010   | 200     | 200     |
| 15 | Isover Orsik         | 0.040   | 0.040   | 1.000   | 1.000   |
| 16 | PE folie             | 0.350   | 0.350   | 144000  | 144000  |
| 17 | Vzduch nevětr.       | 0.117   | 0.081   | 0.321   | 0.525   |
| 18 | Vzduch nevětr.       | 0.100   | 0.069   | 0.375   | 0.620   |
| 19 | Pryž měkká           | 0.048   | 0.048   | 4700    | 4700    |
| 20 | Vzduch nevětr.       | 0.030   | 0.029   | 1.000   | 1.000   |
| 21 | Vzduch nevětr.       | 0.033   | 0.032   | 1.000   | 1.000   |
| 22 | Ocel korozivzdorná   | 17.0    | 17.0    | 1000000 | 1000000 |
| 23 | Vzduch nevětr.       | 0.033   | 0.033   | 1.000   | 1.000   |
| 24 | Vzduch nevětr.       | 0.029   | 0.030   | 1.000   | 1.000   |
| 25 | Vzduch nevětr.       | 0.031   | 0.041   | 1.000   | 1.000   |
| 26 | Vzduch nevětr.       | 0.033   | 0.038   | 1.000   | 1.000   |
| 27 | Sklo stavební        | 0.760   | 0.760   | 1000000 | 1000000 |
| 28 | Vzduch nevětr.       | 0.037   | 0.033   | 1.000   | 1.000   |
| 29 | Vzduch nevětr.       | 0.058   | 0.035   | 0.556   | 1.000   |
| 30 | Vzduch nevětr.       | 0.089   | 1.659   | 0.556   | 0.020   |
| 31 | Vzduch nevětr.       | 0.028   | 0.031   | 1.000   | 1.000   |
| 32 | Vzduch nevětr.       | 0.027   | 0.028   | 1.000   | 1.000   |
| 33 | Vzduch nevětr.       | 0.031   | 0.030   | 1.000   | 1.000   |
| 34 | Vzduch nevětr.       | 0.027   | 0.029   | 1.000   | 1.000   |
| 35 | Vzduch nevětr.       | 0.028   | 0.028   | 1.000   | 1.000   |
| 36 | puren PROTECT WLS 02 | 0.022   | 0.022   | 5000    | 5000    |
| 37 | Vaeplan-V            | 0.160   | 0.160   | 11000   | 11000   |
| 38 | Vzduch nevětr.       | 0.037   | 0.035   | 1.000   | 1.000   |
| 39 | Vzduch nevětr.       | 0.036   | 0.034   | 1.000   | 1.000   |

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K) a MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y.

**Zadané okrajové podmínky :**

| číslo | Teplota [C] | Rs [m2K/W] | RH [%] | P [kPa] | h,p [s/m] |
|-------|-------------|------------|--------|---------|-----------|
| 2     | 21.00       | 0.13       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 3     | 21.00       | 0.10       | 50.0   | 1.24    | 10.00     |
| 4     | -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.

**Zadané průměrné měsíční teploty a vlhkosti (pro roční bilanci vodní páry):**

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|

|    |    |      |      |        |      |      |        |
|----|----|------|------|--------|------|------|--------|
| 1  | 31 | 20.6 | 54.6 | 1324.0 | -2.8 | 81.3 | 393.3  |
| 2  | 28 | 20.6 | 56.7 | 1374.9 | -1.3 | 81.0 | 444.3  |
| 3  | 31 | 20.6 | 58.7 | 1423.4 | 2.4  | 79.7 | 578.6  |
| 4  | 30 | 20.6 | 60.3 | 1462.2 | 7.0  | 77.8 | 779.3  |
| 5  | 31 | 20.6 | 64.3 | 1559.2 | 12.1 | 74.9 | 1057.1 |
| 6  | 30 | 20.6 | 67.9 | 1646.5 | 15.3 | 72.5 | 1259.9 |
| 7  | 31 | 20.6 | 69.9 | 1695.0 | 16.8 | 71.1 | 1359.7 |
| 8  | 31 | 20.6 | 69.1 | 1675.6 | 16.2 | 71.7 | 1319.8 |
| 9  | 30 | 20.6 | 64.8 | 1571.3 | 12.6 | 74.6 | 1088.1 |
| 10 | 31 | 20.6 | 60.6 | 1469.5 | 7.6  | 77.5 | 808.9  |
| 11 | 30 | 20.6 | 58.7 | 1423.4 | 2.4  | 79.7 | 578.6  |
| 12 | 31 | 20.6 | 56.8 | 1377.3 | -1.2 | 80.8 | 446.9  |

Pro výpočet roční bilance vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti: 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance byl stanoven výpočtem podle EN ISO 13788.

Poznámka: Tai je prům. měsíční návrhová teplota vnitřního vzduchu, RH<sub>i</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu, P<sub>i</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry ve vnitřním vzduchu, T<sub>e</sub> je prům. měsíční teplota na vnější straně, RH<sub>e</sub> je prům. měsíční relativní vlhkost na vnější straně a P<sub>e</sub> je prům. měsíční částečný tlak vodní páry na vnější straně.

## 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  | 0.13       | 50       | 12.51      | 42.70504        | 1.18625           |
| 2         | 21.0  | 0.10       | 50       | 15.58      | 41.54284        | 1.15397           |
| 3         | -15.0 | 0.04       | 84       | -14.93     | -84.24844       | 2.34023           |

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, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1         | 10.18  | 12.51      | 0.764     | ne    | ---        | ---       |
| 2         | 10.18  | 15.58      | 0.849     | ne    | ---        | ---       |
| 3         | -16.87 | -14.93     | 0.998     | 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 podle 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 T<sub>e</sub> = -15.0 C]  
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace  
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v EN ISO 13788.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0005 W/m

Součet abs.hodnot tep.toků: 168.4963 W/m  
 Podíl: -0.0000  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

#### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 7.1E-0008 kg/m,s.  
 Množství vystupující z konstrukce: 3.3E-0008 kg/m,s.  
 Množství kondenzující vodní páry: 3.9E-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.

#### ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař.<br>g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát<br>Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 10    | 1.35E-0009                                 | 0.0036                             |
| 11    | 3.56E-0009                                 | 0.0128                             |
| 12    | 4.89E-0009                                 | 0.0259                             |
| 1     | 5.14E-0009                                 | 0.0397                             |
| 2     | 4.91E-0009                                 | 0.0516                             |
| 3     | 2.56E-0009                                 | 0.0584                             |
| 4     | -1.48E-0009                                | 0.0546                             |
| 5     | -6.06E-0009                                | 0.0384                             |
| 6     | -9.17E-0009                                | 0.0146                             |
| 7     | -1.07E-0008                                | 0.0000                             |
| 8     | ---  | ---                                |
| 9     | ---  | ---                                |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

STOP, Area 2015

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Střecha bez dodatečného zateplení s maximálním spádem**  
 Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
 Zakázka : Tl. stropu 240mm  
 Datum : 26.04.2017

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m3] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m2] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|---------------|-----------|---------------|
| 1     | Baumit silikát | 0,0020   | 0,7000              | 920,0           | 1800,0        | 40,0      | 0.0000        |

|   |                |        |        |        |        |         |        |
|---|----------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| 2 | Baumit lep. ma | 0,0030 | 0,8000 | 920,0  | 1400,0 | 18,0    | 0.0000 |
| 3 | Stropní konstr | 0,1600 | 0,0820 | 1200,0 | 400,0  | 42,0    | 0.0000 |
| 4 | Železobeton 2  | 0,0600 | 1,5800 | 1020,0 | 2400,0 | 29,0    | 0.0000 |
| 5 | Keramzitbeton  | 0,1500 | 0,5600 | 880,0  | 1100,0 | 11,0    | 0.0000 |
| 6 | Vedag Vedatop  | 0,0052 | 0,1700 | 1470,0 | 1300,0 | 20000,0 | 0.0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy                 | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1     | Baumit silikátová omítka (SilikatPutz) | ---                            |
| 2     | Baumit lep. malta (HaftMörtel)         | ---                            |
| 3     | Stropní konstrukce                     | ---                            |
| 4     | Železobeton 2                          | ---                            |
| 5     | Keramzitbeton 2                        | ---                            |
| 6     | Vedag Vedatop S5                       | ---                            |

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 20.6    | 54.6    | 1324.1  | -4.8   | 81.3    | 331.8   |
| 2     | 28          | 20.6    | 56.7    | 1375.1  | -3.3   | 81.0    | 375.5   |
| 3     | 31          | 20.6    | 58.7    | 1423.6  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 4     | 30          | 20.6    | 60.3    | 1462.4  | 5.0    | 77.8    | 678.3   |
| 5     | 31          | 20.6    | 64.3    | 1559.4  | 10.1   | 74.9    | 925.4   |
| 6     | 30          | 20.6    | 67.9    | 1646.7  | 13.3   | 72.5    | 1106.8  |
| 7     | 31          | 20.6    | 69.9    | 1695.2  | 14.8   | 71.1    | 1196.3  |
| 8     | 31          | 20.6    | 69.1    | 1675.8  | 14.2   | 71.7    | 1160.5  |
| 9     | 30          | 20.6    | 64.8    | 1571.5  | 10.6   | 74.6    | 953.0   |
| 10    | 31          | 20.6    | 60.6    | 1469.7  | 5.6    | 77.5    | 704.5   |
| 11    | 30          | 20.6    | 58.7    | 1423.6  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 12    | 31          | 20.6    | 56.8    | 1377.5  | -3.2   | 80.8    | 377.7   |

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechem a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.294 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.411 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.43 / 0.46 / 0.51 / 0.61 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.



### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

|   |               |
|---|---------------|
| Difúzní odpor konstrukce ZpT :                          | 6.1E+0011 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :      | 228.3         |
| Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : | 14.3 h        |

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

|   |              |
|---|--------------|
| Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : | 16.96 C      |
| Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :         | <b>0.903</b> |

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |         |                  |         | Vypočtené hodnoty |       |         |
|--------------|--|---------|------------------|---------|-------------------|-------|---------|
|              | ----- 80% -----  |         | ----- 100% ----- |         | Tsi[C]            | f,Rsi | RHsi[%] |
|              | Tsi,m[C]   | f,Rsi,m | Tsi,m[C]         | f,Rsi,m |                   |       |         |
| 1            | 14.5   | 0.762   | 11.1             | 0.628   | 18.1              | 0.903 | 63.6    |
| 2            | 15.1   | 0.771   | 11.7             | 0.628   | 18.3              | 0.903 | 65.5    |
| 3            | 15.7   | 0.756   | 12.2             | 0.586   | 18.6              | 0.903 | 66.3    |
| 4            | 16.1   | 0.711   | 12.6             | 0.490   | 19.1              | 0.903 | 66.2    |
| 5            | 17.1   | 0.667   | 13.6             | 0.336   | 19.6              | 0.903 | 68.5    |
| 6            | 18.0   | 0.639   | 14.5             | 0.160   | 19.9              | 0.903 | 70.9    |
| 7            | 18.4   | 0.626   | 14.9             | 0.020   | 20.0              | 0.903 | 72.4    |
| 8            | 18.2   | 0.632   | 14.7             | 0.084   | 20.0              | 0.903 | 71.8    |
| 9            | 17.2   | 0.662   | 13.7             | 0.315   | 19.6              | 0.903 | 68.8    |
| 10           | 16.2   | 0.705   | 12.7             | 0.475   | 19.1              | 0.903 | 66.3    |
| 11           | 15.7   | 0.756   | 12.2             | 0.586   | 18.6              | 0.903 | 66.3    |
| 12           | 15.2   | 0.771   | 11.7             | 0.628   | 18.3              | 0.903 | 65.5    |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4   | 4-5   | 5-6   | e     |
|-------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| theta [C]:  | 19.1 | 19.0 | 19.0 | -11.2 | -11.8 | -15.9 | -16.4 |
| p [Pa]:     | 1334 | 1333 | 1332 | 1261  | 1242  | 1225  | 116   |
| p,sat [Pa]: | 2204 | 2198 | 2190 | 233   | 221   | 151   | 145   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny [m] |        | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|-----------------|------------------------------|--------|---|
|                 | levá                         | pravá  |   |
| 1               | 0.1236                       | 0.3750 | 3.409E-0008                                 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.2684 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.1084 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny [m] |        | Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost Ma [kg/m2] |
|-------|------------------------------|--------|------------------------------|---------------------------|
|       | levá                         | pravá  |                              |                           |
| 9     | 0.3750                       | 0.3750 | 4.58E-0009                   | 0.0119                    |
| 10    | 0.3750                       | 0.3750 | 7.19E-0009                   | 0.0311                    |
| 11    | 0.3750                       | 0.3750 | 7.39E-0009                   | 0.0503                    |
| 12    | 0.3750                       | 0.3750 | 7.84E-0009                   | 0.0713                    |

|   |        |        |            |        |
|---|--------|--------|------------|--------|
| 1 | 0.3750 | 0.3750 | 7.68E-0009 | 0.0918 |
| 2 | 0.3750 | 0.3750 | 7.85E-0009 | 0.1108 |
| 3 | 0.3750 | 0.3750 | 7.39E-0009 | 0.1306 |
| 4 | 0.3750 | 0.3750 | 7.26E-0009 | 0.1494 |
| 5 | 0.3750 | 0.3750 | 6.17E-0009 | 0.1660 |
| 6 | 0.3750 | 0.3750 | 4.75E-0009 | 0.1783 |
| 7 | 0.3750 | 0.3750 | 3.84E-0009 | 0.1886 |
| 8 | 0.3750 | 0.3750 | 4.22E-0009 | 0.1999 |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.1999 kg/m<sup>2</sup>**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0000 kg/m<sup>2</sup>**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

#### Kondenzační zóna č. 2

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny |        | Akt.kond./vypař.<br>$M_c$ [kg/m <sup>2</sup> s] | Akumul.vlhkost<br>$M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|--------------------------|--------|---|--|
|       | levá                     | pravá  |   |  |
| 9     | ---                      | ---    | ---   | ---  |
| 10    | 0.1650                   | 0.1650 | 4.13E-0009                                      | 0.0111                                       |
| 11    | 0.1650                   | 0.1650 | 1.09E-0008                                      | 0.0394                                       |
| 12    | 0.1650                   | 0.1650 | 1.36E-0008                                      | 0.0760                                       |
| 1     | 0.1650                   | 0.1650 | 1.41E-0008                                      | 0.1140                                       |
| 2     | 0.1650                   | 0.1650 | 1.37E-0008                                      | 0.1472                                       |
| 3     | 0.1650                   | 0.1650 | 1.09E-0008                                      | 0.1764                                       |
| 4     | 0.1650                   | 0.1650 | 4.93E-0009                                      | 0.1892                                       |
| 5     | 0.1650                   | 0.1650 | -1.47E-0009                                     | 0.1853                                       |
| 6     | 0.1650                   | 0.1650 | -5.49E-0009                                     | 0.1710                                       |
| 7     | 0.1650                   | 0.1650 | -7.35E-0009                                     | 0.1514                                       |
| 8     | 0.1650                   | 0.1650 | -6.59E-0009                                     | 0.1337                                       |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.1892 kg/m<sup>2</sup>**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0555 kg/m<sup>2</sup>**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2014 EDU**

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2014 EDU**

Název úlohy : **Střecha bez dodatečného zateplení s maximálním spádem**

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka : Tl. stropu 280mm

Datum : 26.04.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m3] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m2] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|---------------|-----------|---------------|
| 1     | Baumit silikát | 0,0020   | 0,7000              | 920,0           | 1800,0        | 40,0      | 0.0000        |
| 2     | Baumit lep. ma | 0,0030   | 0,8000              | 920,0           | 1400,0        | 18,0      | 0.0000        |
| 3     | Stropní konstr | 0,2200   | 0,0960              | 1200,0          | 490,0         | 41,0      | 0.0000        |
| 4     | Železobeton 2  | 0,0600   | 1,5800              | 1020,0          | 2400,0        | 29,0      | 0.0000        |
| 5     | Keramzitbeton  | 0,1500   | 0,5600              | 880,0           | 1100,0        | 11,0      | 0.0000        |
| 6     | Vedag Vedatop  | 0,0052   | 0,1700              | 1470,0          | 1300,0        | 20000,0   | 0.0000        |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy                 | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1     | Baumit silikátová omítka (SilikatPutz) | ---                            |
| 2     | Baumit lep. malta (HaftMörtel)         | ---                            |
| 3     | Stropní konstrukce                     | ---                            |
| 4     | Železobeton 2                          | ---                            |
| 5     | Keramzitbeton 2                        | ---                            |
| 6     | Vedag Vedatop S5                       | ---                            |

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 20.6    | 54.6    | 1324.1  | -4.8   | 81.3    | 331.8   |
| 2     | 28          | 20.6    | 56.7    | 1375.1  | -3.3   | 81.0    | 375.5   |
| 3     | 31          | 20.6    | 58.7    | 1423.6  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 4     | 30          | 20.6    | 60.3    | 1462.4  | 5.0    | 77.8    | 678.3   |
| 5     | 31          | 20.6    | 64.3    | 1559.4  | 10.1   | 74.9    | 925.4   |
| 6     | 30          | 20.6    | 67.9    | 1646.7  | 13.3   | 72.5    | 1106.8  |
| 7     | 31          | 20.6    | 69.9    | 1695.2  | 14.8   | 71.1    | 1196.3  |
| 8     | 31          | 20.6    | 69.1    | 1675.8  | 14.2   | 71.7    | 1160.5  |
| 9     | 30          | 20.6    | 64.8    | 1571.5  | 10.6   | 74.6    | 953.0   |
| 10    | 31          | 20.6    | 60.6    | 1469.7  | 5.6    | 77.5    | 704.5   |
| 11    | 30          | 20.6    | 58.7    | 1423.6  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 12    | 31          | 20.6    | 56.8    | 1377.5  | -3.2   | 80.8    | 377.7   |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechem a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.635 m2K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.360 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.38 / 0.41 / 0.46 / 0.56 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 6.2E+0011 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 516.2  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 18.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 17.39 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.915

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                    |                       |                    | Vypočtené hodnoty   |                  |                      |
|--------------|--|--------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|------------------|----------------------|
|              | ----- 80% -----  |                    | ----- 100% -----      |                    | T <sub>si</sub> [C] | f <sub>Rsi</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
|              | T <sub>si,m</sub> [C]  | f <sub>Rsi,m</sub> | T <sub>si,m</sub> [C] | f <sub>Rsi,m</sub> | T <sub>si</sub> [C] | f <sub>Rsi</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
| 1            | 14.5   | 0.762              | 11.1                  | 0.628              | 18.4                | 0.915            | 62.5                 |
| 2            | 15.1   | 0.771              | 11.7                  | 0.628              | 18.6                | 0.915            | 64.4                 |
| 3            | 15.7   | 0.756              | 12.2                  | 0.586              | 18.9                | 0.915            | 65.3                 |
| 4            | 16.1   | 0.711              | 12.6                  | 0.490              | 19.3                | 0.915            | 65.5                 |
| 5            | 17.1   | 0.667              | 13.6                  | 0.336              | 19.7                | 0.915            | 68.0                 |
| 6            | 18.0   | 0.639              | 14.5                  | 0.160              | 20.0                | 0.915            | 70.6                 |
| 7            | 18.4   | 0.626              | 14.9                  | 0.020              | 20.1                | 0.915            | 72.1                 |
| 8            | 18.2   | 0.632              | 14.7                  | 0.084              | 20.1                | 0.915            | 71.5                 |
| 9            | 17.2   | 0.662              | 13.7                  | 0.315              | 19.7                | 0.915            | 68.3                 |
| 10           | 16.2   | 0.705              | 12.7                  | 0.475              | 19.3                | 0.915            | 65.6                 |
| 11           | 15.7   | 0.756              | 12.2                  | 0.586              | 18.9                | 0.915            | 65.3                 |
| 12           | 15.2   | 0.771              | 11.7                  | 0.628              | 18.6                | 0.915            | 64.4                 |

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4   | 4-5   | 5-6   | e     |
|-------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| theta [C]:  | 19.2 | 19.2 | 19.2 | -11.9 | -12.4 | -16.0 | -16.5 |
| p [Pa]:     | 1334 | 1333 | 1332 | 1238  | 1220  | 1203  | 116   |
| p,sat [Pa]: | 2230 | 2225 | 2218 | 219   | 209   | 150   | 144   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá  | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)] |
|-----------------|-----------------------------------|--------|--|
| 1               | 0.1688                            | 0.4350 | 2.609E-0008  |

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.2075 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
 Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0900 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

#### Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá  | Akt.kond./vypař. Mc [kg/m <sup>2</sup> s] | Akumul.vlhkost Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|-----------------------------------|--------|---|--|
| 9     | 0.4350                            | 0.4350 | 3.67E-0009                                | 0.0095                                 |

|    |        |        |            |        |
|----|--------|--------|------------|--------|
| 10 | 0.4350 | 0.4350 | 6.19E-0009 | 0.0261 |
| 11 | 0.4350 | 0.4350 | 6.35E-0009 | 0.0426 |
| 12 | 0.4350 | 0.4350 | 6.85E-0009 | 0.0609 |
| 1  | 0.4350 | 0.4350 | 6.57E-0009 | 0.0785 |
| 2  | 0.4350 | 0.4350 | 6.84E-0009 | 0.0951 |
| 3  | 0.4350 | 0.4350 | 6.35E-0009 | 0.1121 |
| 4  | 0.4350 | 0.4350 | 6.25E-0009 | 0.1283 |
| 5  | 0.4350 | 0.4350 | 5.30E-0009 | 0.1425 |
| 6  | 0.4350 | 0.4350 | 4.05E-0009 | 0.1530 |
| 7  | 0.4350 | 0.4350 | 3.24E-0009 | 0.1616 |
| 8  | 0.4350 | 0.4350 | 3.58E-0009 | 0.1712 |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.1712 kg/m<sup>2</sup>**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :

**0.0000 kg/m<sup>2</sup>**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

#### Kondenzační zóna č. 2

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny |        | Akt.kond./vypař.<br>$M_c$ [kg/m <sup>2</sup> s] | Akumul.vlhkost<br>$M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|--------------------------|--------|---|--|
|       | levá                     | pravá  |   |  |
| 9     | ---                      | ---    | ---   | ---  |
| 10    | 0.2250                   | 0.2250 | 2.63E-0009                                      | 0.0070                                       |
| 11    | 0.2250                   | 0.2250 | 7.74E-0009                                      | 0.0271                                       |
| 12    | 0.2250                   | 0.2250 | 9.66E-0009                                      | 0.0530                                       |
| 1     | 0.2250                   | 0.2250 | 1.02E-0008                                      | 0.0804                                       |
| 2     | 0.2250                   | 0.2250 | 9.71E-0009                                      | 0.1039                                       |
| 3     | 0.2250                   | 0.2250 | 7.74E-0009                                      | 0.1247                                       |
| 4     | 0.2250                   | 0.2250 | 3.23E-0009                                      | 0.1330                                       |
| 5     | 0.2250                   | 0.2250 | -1.54E-0009                                     | 0.1289                                       |
| 6     | 0.2250                   | 0.2250 | -4.48E-0009                                     | 0.1173                                       |
| 7     | 0.2250                   | 0.2250 | -5.83E-0009                                     | 0.1016                                       |
| 8     | 0.2250                   | 0.2250 | -5.28E-0009                                     | 0.0875                                       |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ :

**0.1330 kg/m<sup>2</sup>**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :

**0.0455 kg/m<sup>2</sup>**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

#### STOP, Teplo 2014 EDU

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

#### Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Střecha bez dodatečného zateplení s maximálním spádem**

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka : Tl. stropu 330mm

Datum : 26.04.2017

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-]  | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|---------|-------------------------|
| 1     | Baumit silikát | 0,0020 | 0,7000           | 920,0        | 1800,0                  | 40,0    | 0.0000                  |
| 2     | Baumit lep. ma | 0,0030 | 0,8000           | 920,0        | 1400,0                  | 18,0    | 0.0000                  |
| 3     | Stropní konstr | 0,2500 | 0,1060           | 1200,0       | 570,0                   | 41,0    | 0.0000                  |
| 4     | Železobeton 2  | 0,0600 | 1,5800           | 1020,0       | 2400,0                  | 29,0    | 0.0000                  |
| 5     | Keramzitbeton  | 0,1500 | 0,5600           | 880,0        | 1100,0                  | 11,0    | 0.0000                  |
| 6     | Vedag Vedatop  | 0,0052 | 0,1700           | 1470,0       | 1300,0                  | 20000,0 | 0.0000                  |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy                 | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1     | Baumit silikátová omítka (SilikatPutz) | ---                            |
| 2     | Baumit lep. malta (HaftMörtel)         | ---                            |
| 3     | Stropní konstrukce                     | ---                            |
| 4     | Železobeton 2                          | ---                            |
| 5     | Keramzitbeton 2                        | ---                            |
| 6     | Vedag Vedatop S5                       | ---                            |

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 20.6    | 54.6    | 1324.1  | -4.8   | 81.3    | 331.8   |
| 2     | 28          | 20.6    | 56.7    | 1375.1  | -3.3   | 81.0    | 375.5   |
| 3     | 31          | 20.6    | 58.7    | 1423.6  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 4     | 30          | 20.6    | 60.3    | 1462.4  | 5.0    | 77.8    | 678.3   |
| 5     | 31          | 20.6    | 64.3    | 1559.4  | 10.1   | 74.9    | 925.4   |
| 6     | 30          | 20.6    | 67.9    | 1646.7  | 13.3   | 72.5    | 1106.8  |
| 7     | 31          | 20.6    | 69.9    | 1695.2  | 14.8   | 71.1    | 1196.3  |
| 8     | 31          | 20.6    | 69.1    | 1675.8  | 14.2   | 71.7    | 1160.5  |
| 9     | 30          | 20.6    | 64.8    | 1571.5  | 10.6   | 74.6    | 953.0   |
| 10    | 31          | 20.6    | 60.6    | 1469.7  | 5.6    | 77.5    | 704.5   |
| 11    | 30          | 20.6    | 58.7    | 1423.6  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 12    | 31          | 20.6    | 56.8    | 1377.5  | -3.2   | 80.8    | 377.7   |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.702 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.352 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.37 / 0.40 / 0.45 / 0.55 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 6.3E+0011 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 816.9  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 20.1 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 17.46 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.916**

| Číslo měsíce          | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                       |                    |                  | Vypočtené hodnoty   |                  |                      |
|-----------------------|--|-----------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------|----------------------|
|                       | ----- 80% -----  |                       | ----- 100% -----   |                  | T <sub>si</sub> [C] | f <sub>Rsi</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
| T <sub>si,m</sub> [C] | f <sub>Rsi,m</sub>   | T <sub>si,m</sub> [C] | f <sub>Rsi,m</sub> | f <sub>Rsi</sub> |                     |                  |                      |
| 1                     | 14.5   | 0.762                 | 11.1               | 0.628            | 18.5                | 0.916            | 62.3                 |
| 2                     | 15.1   | 0.771                 | 11.7               | 0.628            | 18.6                | 0.916            | 64.2                 |
| 3                     | 15.7   | 0.756                 | 12.2               | 0.586            | 18.9                | 0.916            | 65.2                 |
| 4                     | 16.1   | 0.711                 | 12.6               | 0.490            | 19.3                | 0.916            | 65.4                 |
| 5                     | 17.1   | 0.667                 | 13.6               | 0.336            | 19.7                | 0.916            | 67.9                 |
| 6                     | 18.0   | 0.639                 | 14.5               | 0.160            | 20.0                | 0.916            | 70.5                 |
| 7                     | 18.4   | 0.626                 | 14.9               | 0.020            | 20.1                | 0.916            | 72.0                 |
| 8                     | 18.2   | 0.632                 | 14.7               | 0.084            | 20.1                | 0.916            | 71.4                 |
| 9                     | 17.2   | 0.662                 | 13.7               | 0.315            | 19.8                | 0.916            | 68.2                 |
| 10                    | 16.2   | 0.705                 | 12.7               | 0.475            | 19.3                | 0.916            | 65.5                 |
| 11                    | 15.7   | 0.756                 | 12.2               | 0.586            | 18.9                | 0.916            | 65.2                 |
| 12                    | 15.2   | 0.771                 | 11.7               | 0.628            | 18.6                | 0.916            | 64.3                 |

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4   | 4-5   | 5-6   | e     |
|-------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| theta [C]:  | 19.3 | 19.2 | 19.2 | -12.0 | -12.5 | -16.1 | -16.5 |
| p [Pa]:     | 1334 | 1333 | 1332 | 1226  | 1208  | 1191  | 116   |
| p,sat [Pa]: | 2234 | 2229 | 2222 | 216   | 207   | 149   | 144   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny |        | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)] |
|-----------------|--------------------------|--------|--|
|                 | levá [m]                 | pravá  |  |
| 1               | 0.1856                   | 0.4650 | 2.308E-0008  |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: **0.1836 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
 Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: **0.0828 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny |        | Akt.kond./vypař.<br>Mc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost<br>Ma [kg/m2] |
|-------|--------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
|       | levá                     | pravá  |                                 |                              |
| 9     | 0.4650                   | 0.4650 | 3.29E-0009                      | 0.0085                       |
| 10    | 0.4650                   | 0.4650 | 6.03E-0009                      | 0.0247                       |
| 11    | 0.4650                   | 0.4650 | 6.18E-0009                      | 0.0407                       |
| 12    | 0.4650                   | 0.4650 | 6.67E-0009                      | 0.0586                       |
| 1     | 0.4650                   | 0.4650 | 6.38E-0009                      | 0.0757                       |
| 2     | 0.4650                   | 0.4650 | 6.65E-0009                      | 0.0918                       |
| 3     | 0.4650                   | 0.4650 | 6.18E-0009                      | 0.1083                       |
| 4     | 0.4650                   | 0.4650 | 6.08E-0009                      | 0.1241                       |
| 5     | 0.4650                   | 0.4650 | 5.15E-0009                      | 0.1379                       |
| 6     | 0.4650                   | 0.4650 | 3.93E-0009                      | 0.1481                       |
| 7     | 0.4650                   | 0.4650 | 3.13E-0009                      | 0.1565                       |
| 8     | 0.4650                   | 0.4650 | 3.47E-0009                      | 0.1658                       |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ :

**0.1658 kg/m<sup>2</sup>**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :

**0.0000 kg/m<sup>2</sup>**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

Kondenzační zóna č. 2

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny |        | Akt.kond./vypař.<br>Mc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost<br>Ma [kg/m2] |
|-------|--------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
|       | levá                     | pravá  |                                 |                              |
| 9     | ---                      | ---    | ---                             | ---                          |
| 10    | 0.2550                   | 0.2550 | 1.76E-0009                      | 0.0047                       |
| 11    | 0.2550                   | 0.2550 | 6.28E-0009                      | 0.0210                       |
| 12    | 0.2550                   | 0.2550 | 7.93E-0009                      | 0.0422                       |
| 1     | 0.2550                   | 0.2550 | 8.49E-0009                      | 0.0650                       |
| 2     | 0.2550                   | 0.2550 | 7.99E-0009                      | 0.0843                       |
| 3     | 0.2550                   | 0.2550 | 6.28E-0009                      | 0.1011                       |
| 4     | 0.2550                   | 0.2550 | 2.29E-0009                      | 0.1071                       |
| 5     | 0.2550                   | 0.2550 | -1.86E-0009                     | 0.1021                       |
| 6     | 0.2550                   | 0.2550 | -4.37E-0009                     | 0.0907                       |
| 7     | 0.2550                   | 0.2550 | -5.50E-0009                     | 0.0760                       |
| 8     | 0.2550                   | 0.2550 | -5.04E-0009                     | 0.0625                       |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ :

**0.1071 kg/m<sup>2</sup>**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :

**0.0445 kg/m<sup>2</sup>**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Střecha bez dodatečného zateplení s minimálním spádem**

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka : Tl. stropu 240mm

Datum : 26.04.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednovrstevná

Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.000 W/m<sup>2</sup>K



### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-]  | Ma [kg/m2] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|------------|---------|------------|
| 1     | Baumit silikát | 0,0020 | 0,7000           | 920,0        | 1800,0     | 40,0    | 0.0000     |
| 2     | Baumit lep. ma | 0,0030 | 0,8000           | 920,0        | 1400,0     | 18,0    | 0.0000     |
| 3     | Stropní konstr | 0,1600 | 0,0820           | 1200,0       | 400,0      | 42,0    | 0.0000     |
| 4     | Železobeton 2  | 0,0600 | 1,5800           | 1020,0       | 2400,0     | 29,0    | 0.0000     |
| 5     | Keramzitbeton  | 0,0500 | 0,5600           | 880,0        | 1100,0     | 11,0    | 0.0000     |
| 6     | Vedag Vedatop  | 0,0052 | 0,1700           | 1470,0       | 1300,0     | 20000,0 | 0.0000     |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy                 | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1     | Baumit silikátová omítka (SilikatPutz) | ---                            |
| 2     | Baumit lep. malta (HaftMörtel)         | ---                            |
| 3     | Stropní konstrukce                     | ---                            |
| 4     | Železobeton 2                          | ---                            |
| 5     | Keramzitbeton 2                        | ---                            |
| 6     | Vedag Vedatop S5                       | ---                            |

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 20.6    | 54.6    | 1324.1  | -4.8   | 81.3    | 331.8   |
| 2     | 28          | 20.6    | 56.7    | 1375.1  | -3.3   | 81.0    | 375.5   |
| 3     | 31          | 20.6    | 58.7    | 1423.6  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 4     | 30          | 20.6    | 60.3    | 1462.4  | 5.0    | 77.8    | 678.3   |
| 5     | 31          | 20.6    | 64.3    | 1559.4  | 10.1   | 74.9    | 925.4   |
| 6     | 30          | 20.6    | 67.9    | 1646.7  | 13.3   | 72.5    | 1106.8  |
| 7     | 31          | 20.6    | 69.9    | 1695.2  | 14.8   | 71.1    | 1196.3  |
| 8     | 31          | 20.6    | 69.1    | 1675.8  | 14.2   | 71.7    | 1160.5  |
| 9     | 30          | 20.6    | 64.8    | 1571.5  | 10.6   | 74.6    | 953.0   |
| 10    | 31          | 20.6    | 60.6    | 1469.7  | 5.6    | 77.5    | 704.5   |
| 11    | 30          | 20.6    | 58.7    | 1423.6  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 12    | 31          | 20.6    | 56.8    | 1377.5  | -3.2   | 80.8    | 377.7   |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechem a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 2.116 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.443 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.46 / 0.49 / 0.54 / 0.64 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 6.0E+0011 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 94.9  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 11.5 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 16.69 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.896**

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                    |                       |                    | Vypočtené hodnoty   |                  |                      |
|--------------|--|--------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|------------------|----------------------|
|              | ----- 80% -----  |                    | ----- 100% -----      |                    | T <sub>si</sub> [C] | f <sub>Rsi</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
|              | T <sub>si,m</sub> [C]  | f <sub>Rsi,m</sub> | T <sub>si,m</sub> [C] | f <sub>Rsi,m</sub> |                     |                  |                      |
| 1            | 14.5   | 0.762              | 11.1                  | 0.628              | 18.0                | 0.896            | 64.4                 |
| 2            | 15.1   | 0.771              | 11.7                  | 0.628              | 18.1                | 0.896            | 66.2                 |
| 3            | 15.7   | 0.756              | 12.2                  | 0.586              | 18.5                | 0.896            | 66.9                 |
| 4            | 16.1   | 0.711              | 12.6                  | 0.490              | 19.0                | 0.896            | 66.7                 |
| 5            | 17.1   | 0.667              | 13.6                  | 0.336              | 19.5                | 0.896            | 68.8                 |
| 6            | 18.0   | 0.639              | 14.5                  | 0.160              | 19.8                | 0.896            | 71.2                 |
| 7            | 18.4   | 0.626              | 14.9                  | 0.020              | 20.0                | 0.896            | 72.6                 |
| 8            | 18.2   | 0.632              | 14.7                  | 0.084              | 19.9                | 0.896            | 72.0                 |
| 9            | 17.2   | 0.662              | 13.7                  | 0.315              | 19.6                | 0.896            | 69.1                 |
| 10           | 16.2   | 0.705              | 12.7                  | 0.475              | 19.0                | 0.896            | 66.7                 |
| 11           | 15.7   | 0.756              | 12.2                  | 0.586              | 18.5                | 0.896            | 66.9                 |
| 12           | 15.2   | 0.771              | 11.7                  | 0.628              | 18.1                | 0.896            | 66.2                 |

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:              | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4   | 4-5   | 5-6   | e     |
|------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| theta [C]:             | 18.9 | 18.9 | 18.8 | -13.7 | -14.3 | -15.8 | -16.3 |
| p [Pa]:                | 1334 | 1333 | 1332 | 1260  | 1241  | 1235  | 116   |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 2187 | 2181 | 2172 | 186   | 175   | 153   | 146   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá [m] | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)] |
|-----------------|-----------------------------------|-----------|--|
| 1               | 0.1160                            | 0.2750    | 3.693E-0008  |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: **0.3037 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
 Množství vypařené vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: **0.1206 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Hranice kondenzační zóny      Akt.kond./vypař.      Akumul.vlhkost

| Měsíc | levá [m] | pravá  | Mc [kg/m2s] | Ma [kg/m2] |
|-------|----------|--------|-------------|------------|
| 9     | 0.1650   | 0.1650 | 1.99E-0009  | 0.0052     |
| 10    | 0.1650   | 0.1650 | 8.91E-0009  | 0.0290     |
| 11    | 0.1650   | 0.1650 | 1.58E-0008  | 0.0700     |
| 12    | 0.1650   | 0.1650 | 1.88E-0008  | 0.1203     |
| 1     | 0.1650   | 0.1650 | 1.93E-0008  | 0.1721     |
| 2     | 0.1650   | 0.1650 | 1.89E-0008  | 0.2178     |
| 3     | 0.1650   | 0.1650 | 1.58E-0008  | 0.2601     |
| 4     | 0.1650   | 0.1650 | 9.74E-0009  | 0.2853     |
| 5     | 0.1650   | 0.1650 | 2.72E-0009  | 0.2926     |
| 6     | 0.1650   | 0.1650 | -2.06E-0009 | 0.2873     |
| 7     | 0.1650   | 0.1650 | -4.43E-0009 | 0.2754     |
| 8     | 0.1650   | 0.1650 | -3.46E-0009 | 0.2662     |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.2926 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :

**0.0265 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

#### Kondenzační zóna č. 2

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny [m] |        | Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost Ma [kg/m2] |
|-------|------------------------------|--------|------------------------------|---------------------------|
|       | levá                         | pravá  |                              |                           |
| 9     | 0.2750                       | 0.2750 | 3.67E-0009                   | 0.0095                    |
| 10    | 0.2750                       | 0.2750 | 4.48E-0009                   | 0.0215                    |
| 11    | 0.2750                       | 0.2750 | 4.60E-0009                   | 0.0334                    |
| 12    | 0.2750                       | 0.2750 | 4.93E-0009                   | 0.0466                    |
| 1     | 0.2750                       | 0.2750 | 4.71E-0009                   | 0.0592                    |
| 2     | 0.2750                       | 0.2750 | 4.92E-0009                   | 0.0711                    |
| 3     | 0.2750                       | 0.2750 | 4.60E-0009                   | 0.0834                    |
| 4     | 0.2750                       | 0.2750 | 4.52E-0009                   | 0.0952                    |
| 5     | 0.2750                       | 0.2750 | 3.79E-0009                   | 0.1053                    |
| 6     | 0.2750                       | 0.2750 | 2.82E-0009                   | 0.1126                    |
| 7     | 0.2750                       | 0.2750 | 2.19E-0009                   | 0.1185                    |
| 8     | 0.2750                       | 0.2750 | 2.46E-0009                   | 0.1251                    |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.1251 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :

**0.0000 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2014 EDU**

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2014 EDU**

Název úlohy : **Střecha bez dodatečného zateplení s minimálním spádem**

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka : Tl. stropu 280mm

Datum : 26.04.2017

**ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-]  | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|---------|-------------------------|
| 1     | Baumit silikát | 0,0020 | 0,7000           | 920,0        | 1800,0                  | 40,0    | 0.0000                  |
| 2     | Baumit lep. ma | 0,0030 | 0,8000           | 920,0        | 1400,0                  | 18,0    | 0.0000                  |
| 3     | Stropní konstr | 0,2200 | 0,0960           | 1200,0       | 490,0                   | 41,0    | 0.0000                  |
| 4     | Železobeton 2  | 0,0600 | 1,5800           | 1020,0       | 2400,0                  | 29,0    | 0.0000                  |
| 5     | Keramzitbeton  | 0,0500 | 0,5600           | 880,0        | 1100,0                  | 11,0    | 0.0000                  |
| 6     | Vedag Vedatop  | 0,0052 | 0,1700           | 1470,0       | 1300,0                  | 20000,0 | 0.0000                  |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy                 | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1     | Baumit silikátová omítka (SilikatPutz) | ---                            |
| 2     | Baumit lep. malta (HaftMörtel)         | ---                            |
| 3     | Stropní konstrukce                     | ---                            |
| 4     | Železobeton 2                          | ---                            |
| 5     | Keramzitbeton 2                        | ---                            |
| 6     | Vedag Vedatop S5                       | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 20.6    | 54.6    | 1324.1  | -4.8   | 81.3    | 331.8   |
| 2     | 28          | 20.6    | 56.7    | 1375.1  | -3.3   | 81.0    | 375.5   |
| 3     | 31          | 20.6    | 58.7    | 1423.6  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 4     | 30          | 20.6    | 60.3    | 1462.4  | 5.0    | 77.8    | 678.3   |
| 5     | 31          | 20.6    | 64.3    | 1559.4  | 10.1   | 74.9    | 925.4   |
| 6     | 30          | 20.6    | 67.9    | 1646.7  | 13.3   | 72.5    | 1106.8  |
| 7     | 31          | 20.6    | 69.9    | 1695.2  | 14.8   | 71.1    | 1196.3  |
| 8     | 31          | 20.6    | 69.1    | 1675.8  | 14.2   | 71.7    | 1160.5  |
| 9     | 30          | 20.6    | 64.8    | 1571.5  | 10.6   | 74.6    | 953.0   |
| 10    | 31          | 20.6    | 60.6    | 1469.7  | 5.6    | 77.5    | 704.5   |
| 11    | 30          | 20.6    | 58.7    | 1423.6  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 12    | 31          | 20.6    | 56.8    | 1377.5  | -3.2   | 80.8    | 377.7   |

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 2.456 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.385 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.41 / 0.44 / 0.49 / 0.59 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 6.1E+0011 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 215.2  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 15.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 17.18 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.909**

| Číslo měsíce          | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                       |                    |       | Vypočtené hodnoty   |                  |                      |
|-----------------------|--|-----------------------|--------------------|-------|---------------------|------------------|----------------------|
|                       | ----- 80% -----  |                       | ----- 100% -----   |       | T <sub>si</sub> [C] | f <sub>Rsi</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
| T <sub>si,m</sub> [C] | f <sub>Rsi,m</sub>   | T <sub>si,m</sub> [C] | f <sub>Rsi,m</sub> |       |                     |                  |                      |
| 1                     | 14.5   | 0.762                 | 11.1               | 0.628 | 18.3                | 0.909            | 63.0                 |
| 2                     | 15.1   | 0.771                 | 11.7               | 0.628 | 18.4                | 0.909            | 64.9                 |
| 3                     | 15.7   | 0.756                 | 12.2               | 0.586 | 18.8                | 0.909            | 65.8                 |
| 4                     | 16.1   | 0.711                 | 12.6               | 0.490 | 19.2                | 0.909            | 65.8                 |
| 5                     | 17.1   | 0.667                 | 13.6               | 0.336 | 19.6                | 0.909            | 68.2                 |
| 6                     | 18.0   | 0.639                 | 14.5               | 0.160 | 19.9                | 0.909            | 70.7                 |
| 7                     | 18.4   | 0.626                 | 14.9               | 0.020 | 20.1                | 0.909            | 72.2                 |
| 8                     | 18.2   | 0.632                 | 14.7               | 0.084 | 20.0                | 0.909            | 71.6                 |
| 9                     | 17.2   | 0.662                 | 13.7               | 0.315 | 19.7                | 0.909            | 68.6                 |
| 10                    | 16.2   | 0.705                 | 12.7               | 0.475 | 19.2                | 0.909            | 65.9                 |
| 11                    | 15.7   | 0.756                 | 12.2               | 0.586 | 18.8                | 0.909            | 65.8                 |
| 12                    | 15.2   | 0.771                 | 11.7               | 0.628 | 18.4                | 0.909            | 65.0                 |

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4   | 4-5   | 5-6   | e     |
|-------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| theta [C]:  | 19.2 | 19.1 | 19.1 | -14.1 | -14.7 | -16.0 | -16.4 |
| p [Pa]:     | 1334 | 1333 | 1332 | 1237  | 1219  | 1213  | 116   |
| p,sat [Pa]: | 2217 | 2211 | 2204 | 178   | 170   | 150   | 144   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny |        | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)] |
|-----------------|--------------------------|--------|--|
|                 | levá                     | pravá  |  |
| 1               | 0.1560                   | 0.3350 | 2.797E-0008  |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.2306 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0979 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

#### Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny |        | Akt.kond./vypař.<br>Mc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost<br>Ma [kg/m2] |
|-------|--------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
|       | levá [m]                 | pravá  |                                 |                              |
| 9     | 0.2250                   | 0.2250 | 1.21E-0009                      | 0.0031                       |
| 10    | 0.2250                   | 0.2250 | 6.36E-0009                      | 0.0202                       |
| 11    | 0.2250                   | 0.2250 | 1.15E-0008                      | 0.0501                       |
| 12    | 0.2250                   | 0.2250 | 1.37E-0008                      | 0.0870                       |
| 1     | 0.2250                   | 0.2250 | 1.42E-0008                      | 0.1251                       |
| 2     | 0.2250                   | 0.2250 | 1.38E-0008                      | 0.1586                       |
| 3     | 0.2250                   | 0.2250 | 1.15E-0008                      | 0.1895                       |
| 4     | 0.2250                   | 0.2250 | 6.99E-0009                      | 0.2077                       |
| 5     | 0.2250                   | 0.2250 | 1.76E-0009                      | 0.2124                       |
| 6     | 0.2250                   | 0.2250 | -1.79E-0009                     | 0.2077                       |
| 7     | 0.2250                   | 0.2250 | -3.53E-0009                     | 0.1983                       |
| 8     | 0.2250                   | 0.2250 | -2.81E-0009                     | 0.1907                       |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ :

**0.2124 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :

**0.0216 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

#### Kondenzační zóna č. 2

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny |        | Akt.kond./vypař.<br>Mc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost<br>Ma [kg/m2] |
|-------|--------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
|       | levá [m]                 | pravá  |                                 |                              |
| 9     | 0.3350                   | 0.3350 | 3.09E-0009                      | 0.0080                       |
| 10    | 0.3350                   | 0.3350 | 3.81E-0009                      | 0.0182                       |
| 11    | 0.3350                   | 0.3350 | 3.92E-0009                      | 0.0284                       |
| 12    | 0.3350                   | 0.3350 | 4.20E-0009                      | 0.0396                       |
| 1     | 0.3350                   | 0.3350 | 4.00E-0009                      | 0.0503                       |
| 2     | 0.3350                   | 0.3350 | 4.19E-0009                      | 0.0605                       |
| 3     | 0.3350                   | 0.3350 | 3.92E-0009                      | 0.0710                       |
| 4     | 0.3350                   | 0.3350 | 3.85E-0009                      | 0.0809                       |
| 5     | 0.3350                   | 0.3350 | 3.20E-0009                      | 0.0895                       |
| 6     | 0.3350                   | 0.3350 | 2.34E-0009                      | 0.0956                       |
| 7     | 0.3350                   | 0.3350 | 1.77E-0009                      | 0.1003                       |
| 8     | 0.3350                   | 0.3350 | 2.01E-0009                      | 0.1057                       |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ :

**0.1057 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :

**0.0000 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2014 EDU**

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2014 EDU**

Název úlohy : **Střecha bez dodatečného zateplení s minimálním spádem**

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka : TI. stropu 330mm

Datum : 26.04.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-]  | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|---------|-------------------------|
| 1     | Baumit silikát | 0,0020 | 0,7000           | 920,0        | 1800,0                  | 40,0    | 0.0000                  |
| 2     | Baumit lep. ma | 0,0030 | 0,8000           | 920,0        | 1400,0                  | 18,0    | 0.0000                  |
| 3     | Stropní konstr | 0,2500 | 0,1060           | 1200,0       | 570,0                   | 41,0    | 0.0000                  |
| 4     | Železobeton 2  | 0,0600 | 1,5800           | 1020,0       | 2400,0                  | 29,0    | 0.0000                  |
| 5     | Keramzitbeton  | 0,0500 | 0,5600           | 880,0        | 1100,0                  | 11,0    | 0.0000                  |
| 6     | Vedag Vedatop  | 0,0052 | 0,1700           | 1470,0       | 1300,0                  | 20000,0 | 0.0000                  |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy                 | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1     | Baumit silikátová omítka (SilikatPutz) | ---                            |
| 2     | Baumit lep. malta (HaftMörtel)         | ---                            |
| 3     | Stropní konstrukce                     | ---                            |
| 4     | Železobeton 2                          | ---                            |
| 5     | Keramzitbeton 2                        | ---                            |
| 6     | Vedag Vedatop S5                       | ---                            |

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 20.6    | 54.6    | 1324.1  | -4.8   | 81.3    | 331.8   |
| 2     | 28          | 20.6    | 56.7    | 1375.1  | -3.3   | 81.0    | 375.5   |
| 3     | 31          | 20.6    | 58.7    | 1423.6  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 4     | 30          | 20.6    | 60.3    | 1462.4  | 5.0    | 77.8    | 678.3   |
| 5     | 31          | 20.6    | 64.3    | 1559.4  | 10.1   | 74.9    | 925.4   |
| 6     | 30          | 20.6    | 67.9    | 1646.7  | 13.3   | 72.5    | 1106.8  |
| 7     | 31          | 20.6    | 69.9    | 1695.2  | 14.8   | 71.1    | 1196.3  |
| 8     | 31          | 20.6    | 69.1    | 1675.8  | 14.2   | 71.7    | 1160.5  |
| 9     | 30          | 20.6    | 64.8    | 1571.5  | 10.6   | 74.6    | 953.0   |
| 10    | 31          | 20.6    | 60.6    | 1469.7  | 5.6    | 77.5    | 704.5   |
| 11    | 30          | 20.6    | 58.7    | 1423.6  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 12    | 31          | 20.6    | 56.8    | 1377.5  | -3.2   | 80.8    | 377.7   |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 2.523 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.376 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.40 / 0.43 / 0.48 / 0.58 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 6.2E+0011 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 341.3  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 17.4 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 17.26 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.911**

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                    |                       |                    | Vypočtené hodnoty   |                  |                      |
|--------------|--|--------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|------------------|----------------------|
|              | ----- 80% -----  |                    | ----- 100% -----      |                    | T <sub>si</sub> [C] | f <sub>Rsi</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
|              | T <sub>si,m</sub> [C]  | f <sub>Rsi,m</sub> | T <sub>si,m</sub> [C] | f <sub>Rsi,m</sub> |                     |                  |                      |
| 1            | 14.5   | 0.762              | 11.1                  | 0.628              | 18.3                | 0.911            | 62.8                 |
| 2            | 15.1   | 0.771              | 11.7                  | 0.628              | 18.5                | 0.911            | 64.7                 |
| 3            | 15.7   | 0.756              | 12.2                  | 0.586              | 18.8                | 0.911            | 65.6                 |
| 4            | 16.1   | 0.711              | 12.6                  | 0.490              | 19.2                | 0.911            | 65.7                 |
| 5            | 17.1   | 0.667              | 13.6                  | 0.336              | 19.7                | 0.911            | 68.1                 |
| 6            | 18.0   | 0.639              | 14.5                  | 0.160              | 20.0                | 0.911            | 70.7                 |
| 7            | 18.4   | 0.626              | 14.9                  | 0.020              | 20.1                | 0.911            | 72.2                 |
| 8            | 18.2   | 0.632              | 14.7                  | 0.084              | 20.0                | 0.911            | 71.6                 |
| 9            | 17.2   | 0.662              | 13.7                  | 0.315              | 19.7                | 0.911            | 68.5                 |
| 10           | 16.2   | 0.705              | 12.7                  | 0.475              | 19.3                | 0.911            | 65.8                 |
| 11           | 15.7   | 0.756              | 12.2                  | 0.586              | 18.8                | 0.911            | 65.6                 |
| 12           | 15.2   | 0.771              | 11.7                  | 0.628              | 18.5                | 0.911            | 64.8                 |

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4   | 4-5   | 5-6   | e     |
|-------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| theta [C]:  | 19.2 | 19.1 | 19.1 | -14.2 | -14.7 | -16.0 | -16.4 |
| p [Pa]:     | 1334 | 1333 | 1332 | 1225  | 1207  | 1202  | 116   |
| p,sat [Pa]: | 2222 | 2216 | 2209 | 177   | 169   | 150   | 144   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny |        | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)] |
|-----------------|--------------------------|--------|--|
|                 | levá [m]                 | pravá  |  |
| 1               | 0.1738                   | 0.3650 | 2.471E-0008  |

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: **0.2032 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
 Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: **0.0893 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.



## Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

### Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny |        | Akt.kond./vypař.<br>Mc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost<br>Ma [kg/m2] |
|-------|--------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
|       | levá                     | pravá  |                                 |                              |
| 9     | 0.2550                   | 0.2550 | 7.54E-0010                      | 0.0020                       |
| 10    | 0.2550                   | 0.2550 | 5.25E-0009                      | 0.0160                       |
| 11    | 0.2550                   | 0.2550 | 9.83E-0009                      | 0.0415                       |
| 12    | 0.2550                   | 0.2550 | 1.17E-0008                      | 0.0731                       |
| 1     | 0.2550                   | 0.2550 | 1.22E-0008                      | 0.1057                       |
| 2     | 0.2550                   | 0.2550 | 1.18E-0008                      | 0.1344                       |
| 3     | 0.2550                   | 0.2550 | 9.83E-0009                      | 0.1607                       |
| 4     | 0.2550                   | 0.2550 | 5.81E-0009                      | 0.1758                       |
| 5     | 0.2550                   | 0.2550 | 1.22E-0009                      | 0.1790                       |
| 6     | 0.2550                   | 0.2550 | -1.84E-0009                     | 0.1743                       |
| 7     | 0.2550                   | 0.2550 | -3.34E-0009                     | 0.1653                       |
| 8     | 0.2550                   | 0.2550 | -2.72E-0009                     | 0.1580                       |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $Mc,a$ :

**0.1790 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $Mev,a$ :

**0.0210 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $Mc,a > Mev,a$ ).**

### Kondenzační zóna č. 2

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny |        | Akt.kond./vypař.<br>Mc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost<br>Ma [kg/m2] |
|-------|--------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
|       | levá                     | pravá  |                                 |                              |
| 9     | 0.3650                   | 0.3650 | 2.99E-0009                      | 0.0078                       |
| 10    | 0.3650                   | 0.3650 | 3.70E-0009                      | 0.0177                       |
| 11    | 0.3650                   | 0.3650 | 3.81E-0009                      | 0.0275                       |
| 12    | 0.3650                   | 0.3650 | 4.08E-0009                      | 0.0385                       |
| 1     | 0.3650                   | 0.3650 | 3.89E-0009                      | 0.0489                       |
| 2     | 0.3650                   | 0.3650 | 4.07E-0009                      | 0.0587                       |
| 3     | 0.3650                   | 0.3650 | 3.81E-0009                      | 0.0689                       |
| 4     | 0.3650                   | 0.3650 | 3.74E-0009                      | 0.0786                       |
| 5     | 0.3650                   | 0.3650 | 3.10E-0009                      | 0.0869                       |
| 6     | 0.3650                   | 0.3650 | 2.26E-0009                      | 0.0927                       |
| 7     | 0.3650                   | 0.3650 | 1.70E-0009                      | 0.0973                       |
| 8     | 0.3650                   | 0.3650 | 1.94E-0009                      | 0.1025                       |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $Mc,a$ :

**0.1025 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $Mev,a$ :

**0.0000 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $Mc,a > Mev,a$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Klasické pořadí s maximálním spádem**

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 10.4.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střeška jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo  | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-]   | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|--------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|----------|-------------------------|
| 1      | Baumit silikát | 0,0020 | 0,7000           | 920,0        | 1800,0                  | 40,0     | 0.0000                  |
| 2      | Baumit lep. ma | 0,0030 | 0,8000           | 920,0        | 1400,0                  | 18,0     | 0.0000                  |
| 3      | Pěnový polysty | 0,0200 | 0,0380           | 1270,0       | 25,0                    | 50,0     | 0.0000                  |
| 4      | EPS+ŽB homogen |        | 0,1600           | 0,1490       | 1200,0                  | 210,0    | 46,0                    |
| 0.0000 |                |        |                  |              |                         |          |                         |
| 5      | Železobeton 3  | 0,0700 | 1,7400           | 1020,0       | 2500,0                  | 32,0     | 0.0000                  |
| 6      | Keramzitbeton  | 0,1500 | 0,5600           | 880,0        | 1100,0                  | 11,0     | 0.0000                  |
| 7      | Asfaltový nátě | 0,0005 | 0,2100           | 1470,0       | 1400,0                  | 1200,0   | 0.0000                  |
| 8      | Vedag Vedatect | 0,0040 | 0,1700           | 1470,0       | 1300,0                  | 100000,0 | 0.0000                  |
| 9      | Isover EPS Per | 0,1600 | 0,0340           | 1270,0       | 30,0                    | 70,0     | 0.0000                  |
| 10     | Vedag Vedatop  | 0,0030 | 0,1700           | 1470,0       | 1300,0                  | 25000,0  | 0.0000                  |
| 11     | Vedag Vedatop  | 0,0052 | 0,1700           | 1470,0       | 1300,0                  | 20000,0  | 0.0000                  |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy                 | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1     | Baumit silikátová omítka (SilikatPutz) | ---                            |
| 2     | Baumit lep. malta (HaftMörtel)         | ---                            |
| 3     | Pěnový polystyren 3 (po roce 2003)     | ---                            |
| 4     | EPS+ŽB homogenní                       | ---                            |
| 5     | Železobeton 3                          | ---                            |
| 6     | Keramzitbeton 2                        | ---                            |
| 7     | Asfaltový nátěr                        | ---                            |
| 8     | Vedag Vedatect V60 S4 / 35             | ---                            |
| 9     | Isover EPS Perimetr                    | ---                            |
| 10    | Vedag Vedatop SU                       | ---                            |
| 11    | Vedag Vedatop S5                       | ---                            |

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 20.0    | 56.5    | 1320.4  | -4.8   | 81.3    | 331.8   |
| 2     | 28          | 20.0    | 58.7    | 1371.8  | -3.3   | 81.0    | 375.5   |
| 3     | 31          | 20.0    | 60.8    | 1420.9  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 4     | 30          | 20.0    | 62.4    | 1458.3  | 5.0    | 77.8    | 678.3   |
| 5     | 31          | 20.0    | 66.5    | 1554.1  | 10.1   | 74.9    | 925.4   |
| 6     | 30          | 20.0    | 70.3    | 1642.9  | 13.3   | 72.5    | 1106.8  |
| 7     | 31          | 20.0    | 72.3    | 1689.6  | 14.8   | 71.1    | 1196.3  |
| 8     | 31          | 20.0    | 71.5    | 1670.9  | 14.2   | 71.7    | 1160.5  |
| 9     | 30          | 20.0    | 67.1    | 1568.1  | 10.6   | 74.6    | 953.0   |
| 10    | 31          | 20.0    | 62.7    | 1465.3  | 5.6    | 77.5    | 704.5   |

|    |    |      |      |        |      |      |       |
|----|----|------|------|--------|------|------|-------|
| 11 | 30 | 20.0 | 60.8 | 1420.9 | 0.4  | 79.7 | 500.9 |
| 12 | 31 | 20.0 | 58.8 | 1374.1 | -3.2 | 80.8 | 377.7 |

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_{e}$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.695 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.146 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_pT$  : 3.2E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 3787.6

Fázový posun teplotního kmitu  $P_{si}^*$  podle EN ISO 13786 : 15.3 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.68 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f,R_{si,p}$  : 0.964

| Číslo měsíce          | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                       |                     |                     | Vypočtené hodnoty   |                   |                      |
|-----------------------|--|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|----------------------|
|                       | ----- 80% -----  |                       | ----- 100% -----    |                     | T <sub>si</sub> [C] | f,R <sub>si</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
| T <sub>si,m</sub> [C] | f,R <sub>si,m</sub>  | T <sub>si,m</sub> [C] | f,R <sub>si,m</sub> | T <sub>si</sub> [C] |                     |                   |                      |
| 1                     | 14.5   | 0.778                 | 11.1                | 0.641               | 19.1                | 0.964             | 59.7                 |
| 2                     | 15.1   | 0.789                 | 11.7                | 0.643               | 19.2                | 0.964             | 61.8                 |
| 3                     | 15.6   | 0.778                 | 12.2                | 0.602               | 19.3                | 0.964             | 63.5                 |
| 4                     | 16.0   | 0.737                 | 12.6                | 0.507               | 19.5                | 0.964             | 64.5                 |
| 5                     | 17.0   | 0.702                 | 13.6                | 0.351               | 19.6                | 0.964             | 68.0                 |
| 6                     | 17.9   | 0.691                 | 14.4                | 0.169               | 19.8                | 0.964             | 71.4                 |
| 7                     | 18.4   | 0.688                 | 14.9                | 0.012               | 19.8                | 0.964             | 73.1                 |
| 8                     | 18.2   | 0.689                 | 14.7                | 0.085               | 19.8                | 0.964             | 72.4                 |
| 9                     | 17.2   | 0.701                 | 13.7                | 0.331               | 19.7                | 0.964             | 68.5                 |
| 10                    | 16.1   | 0.731                 | 12.7                | 0.491               | 19.5                | 0.964             | 64.7                 |
| 11                    | 15.6   | 0.778                 | 12.2                | 0.602               | 19.3                | 0.964             | 63.5                 |
| 12                    | 15.1   | 0.790                 | 11.7                | 0.642               | 19.2                | 0.964             | 61.9                 |

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f,R<sub>si</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:              | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4  | 4-5  | 5-6  | 6-7  | 7-8  | 8-9  | 9-10  |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| theta [C]:             | 19.5 | 19.4 | 19.4 | 16.6 | 10.8 | 10.5 | 9.1  | 9.1  | 9.0  | -16.5 |
| p [Pa]:                | 1285 | 1285 | 1285 | 1283 | 1269 | 1265 | 1261 | 1260 | 485  | 463   |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 2260 | 2258 | 2255 | 1885 | 1291 | 1273 | 1155 | 1154 | 1144 | 143   |

rozhraní: 10-11 e

theta [C]: -16.6 -16.8  
 p [Pa]: 318 116  
 p,sat [Pa]: 142 140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny [m] |        | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|-----------------|------------------------------|--------|---|
|                 | levá                         | pravá  |   |
| 1               | 0.4050                       | 0.4050 | 1.619E-0009                                 |
| 2               | 0.5695                       | 0.5695 | 4.614E-0010                                 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0034 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0098 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny [m] |        | Akt.kond./vypař. $M_c$ [kg/m2s] | Akumul.vlhkost $M_a$ [kg/m2] |
|-------|------------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
|       | levá                         | pravá  |                                 |                              |
| 10    | 0.5695                       | 0.5695 | 1.50E-0011                      | 0.0000                       |
| 11    | 0.5695                       | 0.5695 | 2.13E-0010                      | 0.0006                       |
| 12    | 0.5695                       | 0.5695 | 3.08E-0010                      | 0.0014                       |
| 1     | 0.5695                       | 0.5695 | 3.27E-0010                      | 0.0023                       |
| 2     | 0.5695                       | 0.5695 | 3.11E-0010                      | 0.0030                       |
| 3     | 0.5695                       | 0.5695 | 2.13E-0010                      | 0.0036                       |
| 4     | 0.5695                       | 0.5695 | 4.14E-0011                      | 0.0037                       |
| 5     | 0.5695                       | 0.5695 | -2.13E-0010                     | 0.0031                       |
| 6     | 0.5695                       | 0.5695 | -4.28E-0010                     | 0.0020                       |
| 7     | 0.5695                       | 0.5695 | -5.52E-0010                     | 0.0006                       |
| 8     | ---                          | ---    | -5.00E-0010                     | 0.0000                       |
| 9     | ---                          | ---    | ---                             | ---                          |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0037 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je minimálně: **0.0037 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2015**

Název úlohy : **Klasické pořadí 2 s minimálním spádem**

Zpracovatel : K124 FSv CVUT

Zakázka :

Datum : 10.4.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo  | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-]   | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|--------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|----------|-------------------------|
| 1      | Baumit silikát | 0,0020 | 0,7000           | 920,0        | 1800,0                  | 40,0     | 0.0000                  |
| 2      | Baumit lep. ma | 0,0030 | 0,8000           | 920,0        | 1400,0                  | 18,0     | 0.0000                  |
| 3      | Pěnový polysty | 0,0200 | 0,0380           | 1270,0       | 25,0                    | 50,0     | 0.0000                  |
| 4      | EPS+ŽB homogen |        | 0,1600           | 0,1490       | 1200,0                  | 210,0    | 46,0                    |
| 0.0000 |                |        |                  |              |                         |          |                         |
| 5      | Železobeton 3  | 0,0700 | 1,7400           | 1020,0       | 2500,0                  | 32,0     | 0.0000                  |
| 6      | Asfaltový nátě | 0,0005 | 0,2100           | 1470,0       | 1400,0                  | 1200,0   | 0.0000                  |
| 7      | Vedag Vedatect | 0,0040 | 0,1700           | 1470,0       | 1300,0                  | 100000,0 | 0.0000                  |
| 8      | Isover EPS Per | 0,1200 | 0,0340           | 1270,0       | 30,0                    | 70,0     | 0.0000                  |
| 9      | Vedag Vedatop  | 0,0030 | 0,1700           | 1470,0       | 1300,0                  | 25000,0  | 0.0000                  |
| 10     | Vedag Vedatop  | 0,0052 | 0,1700           | 1470,0       | 1300,0                  | 20000,0  | 0.0000                  |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy                 | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1     | Baumit silikátová omítka (SilikatPutz) | ---                            |
| 2     | Baumit lep. malta (HaftMörtel)         | ---                            |
| 3     | Pěnový polystyren 3 (po roce 2003)     | ---                            |
|       |  | ---                            |
| 4     | EPS+ŽB homogenní                       | ---                            |
| 5     | Železobeton 3                          | ---                            |
| 6     | Asfaltový nátěr                        | ---                            |
| 7     | Vedag Vedatect V60 S4 / 35             | ---                            |
| 8     | Isover EPS Perimetr                    | ---                            |
| 9     | Vedag Vedatop SU                       | ---                            |
| 10    | Vedag Vedatop S5                       | ---                            |

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 20.0    | 56.5    | 1320.4  | -4.8   | 81.3    | 331.8   |
| 2     | 28          | 20.0    | 58.7    | 1371.8  | -3.3   | 81.0    | 375.5   |
| 3     | 31          | 20.0    | 60.8    | 1420.9  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 4     | 30          | 20.0    | 62.4    | 1458.3  | 5.0    | 77.8    | 678.3   |
| 5     | 31          | 20.0    | 66.5    | 1554.1  | 10.1   | 74.9    | 925.4   |
| 6     | 30          | 20.0    | 70.3    | 1642.9  | 13.3   | 72.5    | 1106.8  |
| 7     | 31          | 20.0    | 72.3    | 1689.6  | 14.8   | 71.1    | 1196.3  |
| 8     | 31          | 20.0    | 71.5    | 1670.9  | 14.2   | 71.7    | 1160.5  |
| 9     | 30          | 20.0    | 67.1    | 1568.1  | 10.6   | 74.6    | 953.0   |
| 10    | 31          | 20.0    | 62.7    | 1465.3  | 5.6    | 77.5    | 704.5   |
| 11    | 30          | 20.0    | 60.8    | 1420.9  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 12    | 31          | 20.0    | 58.8    | 1374.1  | -3.2   | 80.8    | 377.7   |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí

na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.251 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.186 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.2E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y\*</sub> podle EN ISO 13786 : 1154.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 10.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.33 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.955

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |         |                  |         | Vypočtené hodnoty |       |         |
|--------------|--|---------|------------------|---------|-------------------|-------|---------|
|              | ----- 80% -----  |         | ----- 100% ----- |         | Tsi[C]            | f,Rsi | RHsi[%] |
|              | Tsi,m[C]   | f,Rsi,m | Tsi,m[C]         | f,Rsi,m |                   |       |         |
| 1            | 14.5   | 0.778   | 11.1             | 0.641   | 18.9              | 0.955 | 60.6    |
| 2            | 15.1   | 0.789   | 11.7             | 0.643   | 18.9              | 0.955 | 62.7    |
| 3            | 15.6   | 0.778   | 12.2             | 0.602   | 19.1              | 0.955 | 64.2    |
| 4            | 16.0   | 0.737   | 12.6             | 0.507   | 19.3              | 0.955 | 65.1    |
| 5            | 17.0   | 0.702   | 13.6             | 0.351   | 19.6              | 0.955 | 68.4    |
| 6            | 17.9   | 0.691   | 14.4             | 0.169   | 19.7              | 0.955 | 71.6    |
| 7            | 18.4   | 0.688   | 14.9             | 0.012   | 19.8              | 0.955 | 73.4    |
| 8            | 18.2   | 0.689   | 14.7             | 0.085   | 19.7              | 0.955 | 72.7    |
| 9            | 17.2   | 0.701   | 13.7             | 0.331   | 19.6              | 0.955 | 68.9    |
| 10           | 16.1   | 0.731   | 12.7             | 0.491   | 19.4              | 0.955 | 65.3    |
| 11           | 15.6   | 0.778   | 12.2             | 0.602   | 19.1              | 0.955 | 64.2    |
| 12           | 15.1   | 0.790   | 11.7             | 0.642   | 19.0              | 0.955 | 62.8    |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4  | 4-5  | 5-6  | 6-7  | 7-8  | 8-9   | 9-10  | e     |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| theta [C]:  | 19.3 | 19.3 | 19.3 | 15.7 | 8.3  | 8.0  | 8.0  | 7.8  | -16.4 | -16.5 | -16.7 |
| p [Pa]:     | 1285 | 1285 | 1285 | 1283 | 1269 | 1264 | 1263 | 482  | 466   | 319   | 116   |
| p,sat [Pa]: | 2239 | 2237 | 2233 | 1778 | 1093 | 1073 | 1072 | 1060 | 145   | 143   | 140   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny |        | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)] |
|-----------------|--------------------------|--------|--|
|                 | levá [m]                 | pravá  |  |
| 1               | 0.1850                   | 0.2555 | 4.070E-0009  |

2            0.3795            0.3795            4.221E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ :            **0.0048 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :            **0.0098 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny |        | Akt.kond./vypař.<br>$M_c$ [kg/m2s] | Akumul.vlhkost<br>$M_a$ [kg/m2] |
|-------|--------------------------|--------|------------------------------------|---------------------------------|
|       | levá [m]                 | pravá  |                                    |                                 |
| 10    | 0.3795                   | 0.3795 | 1.26E-0011                         | 0.0000                          |
| 11    | 0.3795                   | 0.3795 | 2.11E-0010                         | 0.0006                          |
| 12    | 0.3795                   | 0.3795 | 3.07E-0010                         | 0.0014                          |
| 1     | 0.3795                   | 0.3795 | 3.27E-0010                         | 0.0023                          |
| 2     | 0.3795                   | 0.3795 | 3.10E-0010                         | 0.0030                          |
| 3     | 0.3795                   | 0.3795 | 2.11E-0010                         | 0.0036                          |
| 4     | 0.3795                   | 0.3795 | 3.92E-0011                         | 0.0037                          |
| 5     | 0.3795                   | 0.3795 | -2.16E-0010                        | 0.0031                          |
| 6     | 0.3795                   | 0.3795 | -4.31E-0010                        | 0.0020                          |
| 7     | 0.3795                   | 0.3795 | -5.55E-0010                        | 0.0005                          |
| 8     | ---                      | ---    | -5.03E-0010                        | 0.0000                          |
| 9     | ---                      | ---    | ---                                | ---                             |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ :            **0.0037 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je minimálně:            **0.0037 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2015**

Název úlohy : **Klasické pořadí 2 s maximálním spádem**

Zpracovatel : K124 FSv CVUT

Zakázka :

Datum : 10.4.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|-------|-------|-------|------------------|--------------|------------|--------|------------|
|-------|-------|-------|------------------|--------------|------------|--------|------------|

|        |                |        |        |        |        |          |        |
|--------|----------------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|
| 1      | Baumit silikát | 0,0020 | 0,7000 | 920,0  | 1800,0 | 40,0     | 0.0000 |
| 2      | Baumit lep. ma | 0,0030 | 0,8000 | 920,0  | 1400,0 | 18,0     | 0.0000 |
| 3      | Pěnový polysty | 0,0200 | 0,0380 | 1270,0 | 25,0   | 50,0     | 0.0000 |
| 4      | EPS+ŽB homogen |        | 0,1600 | 0,1490 | 1200,0 | 210,0    | 46,0   |
| 0.0000 |                |        |        |        |        |          |        |
| 5      | Železobeton 3  | 0,0700 | 1,7400 | 1020,0 | 2500,0 | 32,0     | 0.0000 |
| 6      | Asfaltový nátě | 0,0005 | 0,2100 | 1470,0 | 1400,0 | 1200,0   | 0.0000 |
| 7      | Vedag Vedatect | 0,0040 | 0,1700 | 1470,0 | 1300,0 | 100000,0 | 0.0000 |
| 8      | Isover EPS Per | 0,2200 | 0,0340 | 1270,0 | 30,0   | 70,0     | 0.0000 |
| 9      | Vedag Vedatop  | 0,0030 | 0,1700 | 1470,0 | 1300,0 | 25000,0  | 0.0000 |
| 10     | Vedag Vedatop  | 0,0052 | 0,1700 | 1470,0 | 1300,0 | 20000,0  | 0.0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy                 | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1     | Baumit silikátová omítka (SilikatPutz) | ---                            |
| 2     | Baumit lep. malta (HaftMörtel)         | ---                            |
| 3     | Pěnový polystyren 3 (po roce 2003)     | ---                            |
| 4     | EPS+ŽB homogenní                       | ---                            |
| 5     | Železobeton 3                          | ---                            |
| 6     | Asfaltový nátěr                        | ---                            |
| 7     | Vedag Vedatect V60 S4 / 35             | ---                            |
| 8     | Isover EPS Perimetr                    | ---                            |
| 9     | Vedag Vedatop SU                       | ---                            |
| 10    | Vedag Vedatop S5                       | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 20.0    | 56.5    | 1320.4  | -4.8   | 81.3    | 331.8   |
| 2     | 28          | 20.0    | 58.7    | 1371.8  | -3.3   | 81.0    | 375.5   |
| 3     | 31          | 20.0    | 60.8    | 1420.9  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 4     | 30          | 20.0    | 62.4    | 1458.3  | 5.0    | 77.8    | 678.3   |
| 5     | 31          | 20.0    | 66.5    | 1554.1  | 10.1   | 74.9    | 925.4   |
| 6     | 30          | 20.0    | 70.3    | 1642.9  | 13.3   | 72.5    | 1106.8  |
| 7     | 31          | 20.0    | 72.3    | 1689.6  | 14.8   | 71.1    | 1196.3  |
| 8     | 31          | 20.0    | 71.5    | 1670.9  | 14.2   | 71.7    | 1160.5  |
| 9     | 30          | 20.0    | 67.1    | 1568.1  | 10.6   | 74.6    | 953.0   |
| 10    | 31          | 20.0    | 62.7    | 1465.3  | 5.6    | 77.5    | 704.5   |
| 11    | 30          | 20.0    | 60.8    | 1420.9  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 12    | 31          | 20.0    | 58.8    | 1374.1  | -3.2   | 80.8    | 377.7   |

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechem a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1



## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 8.192 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.120 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.2E+0012 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 2264.4  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 12.4 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.91 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.971**

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                     |                       |                     | Vypočtené hodnoty   |                  |                      |
|--------------|--|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|------------------|----------------------|
|              | ----- 80% -----  |                     | ----- 100% -----      |                     | T <sub>si</sub> [C] | f <sub>Rsi</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
|              | T <sub>si</sub> ,m[C]  | f <sub>Rsi</sub> ,m | T <sub>si</sub> ,m[C] | f <sub>Rsi</sub> ,m |                     |                  |                      |
| 1            | 14.5   | 0.778               | 11.1                  | 0.641               | 19.3                | 0.971            | 59.1                 |
| 2            | 15.1   | 0.789               | 11.7                  | 0.643               | 19.3                | 0.971            | 61.3                 |
| 3            | 15.6   | 0.778               | 12.2                  | 0.602               | 19.4                | 0.971            | 63.0                 |
| 4            | 16.0   | 0.737               | 12.6                  | 0.507               | 19.6                | 0.971            | 64.1                 |
| 5            | 17.0   | 0.702               | 13.6                  | 0.351               | 19.7                | 0.971            | 67.7                 |
| 6            | 17.9   | 0.691               | 14.4                  | 0.169               | 19.8                | 0.971            | 71.2                 |
| 7            | 18.4   | 0.688               | 14.9                  | 0.012               | 19.8                | 0.971            | 73.0                 |
| 8            | 18.2   | 0.689               | 14.7                  | 0.085               | 19.8                | 0.971            | 72.3                 |
| 9            | 17.2   | 0.701               | 13.7                  | 0.331               | 19.7                | 0.971            | 68.3                 |
| 10           | 16.1   | 0.731               | 12.7                  | 0.491               | 19.6                | 0.971            | 64.4                 |
| 11           | 15.6   | 0.778               | 12.2                  | 0.602               | 19.4                | 0.971            | 63.0                 |
| 12           | 15.1   | 0.790               | 11.7                  | 0.642               | 19.3                | 0.971            | 61.3                 |

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4  | 4-5  | 5-6  | 6-7  | 7-8  | 8-9   | 9-10  | e     |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| theta [C]:  | 19.6 | 19.5 | 19.5 | 17.2 | 12.4 | 12.2 | 12.2 | 12.1 | -16.6 | -16.7 | -16.8 |
| p [Pa]:     | 1285 | 1285 | 1285 | 1283 | 1269 | 1265 | 1263 | 491  | 462   | 317   | 116   |
| p,sat [Pa]: | 2273 | 2272 | 2269 | 1960 | 1441 | 1424 | 1423 | 1414 | 142   | 141   | 139   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny [m] |        | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)] |
|-----------------|------------------------------|--------|--|
|                 | levá                         | pravá  |  |
| 1               | 0.4795                       | 0.4795 | 5.073E-0010  |

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: **0.0028 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
 Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: **0.0097 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

## Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

### Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny |        | Akt.kond./vypař.<br>Mc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost<br>Ma [kg/m2] |
|-------|--------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
|       | levá [m]                 | pravá  |                                 |                              |
| 10    | 0.4795                   | 0.4795 | 1.68E-0011                      | 0.0000                       |
| 11    | 0.4795                   | 0.4795 | 2.14E-0010                      | 0.0006                       |
| 12    | 0.4795                   | 0.4795 | 3.09E-0010                      | 0.0014                       |
| 1     | 0.4795                   | 0.4795 | 3.28E-0010                      | 0.0023                       |
| 2     | 0.4795                   | 0.4795 | 3.12E-0010                      | 0.0031                       |
| 3     | 0.4795                   | 0.4795 | 2.14E-0010                      | 0.0036                       |
| 4     | 0.4795                   | 0.4795 | 4.32E-0011                      | 0.0037                       |
| 5     | 0.4795                   | 0.4795 | -2.11E-0010                     | 0.0032                       |
| 6     | 0.4795                   | 0.4795 | -4.26E-0010                     | 0.0021                       |
| 7     | 0.4795                   | 0.4795 | -5.50E-0010                     | 0.0006                       |
| 8     | ---                      | ---    | -4.98E-0010                     | 0.0000                       |
| 9     | ---                      | ---    | ---                             | ---                          |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0037 kg/m2**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je minimálně: **0.0037 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## STOP, Teplo 2015

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2015

Název úlohy : **Duo střecha**  
Zpracovatel : K124 FSv CVUT  
Zakázka :  
Datum : 10.4.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.006 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo  | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-]   | Ma [kg/m2] |
|--------|----------------|--------|------------------|--------------|------------|----------|------------|
| 1      | Baumit silikát | 0,0020 | 0,7000           | 920,0        | 1800,0     | 40,0     | 0.0000     |
| 2      | Baumit lep. ma | 0,0030 | 0,8000           | 920,0        | 1400,0     | 18,0     | 0.0000     |
| 3      | Pěnový polysty | 0,0200 | 0,0380           | 1270,0       | 25,0       | 50,0     | 0.0000     |
| 4      | EPS+ŽB homogen |        | 0,1600           | 0,1490       | 1200,0     | 210,0    | 46,0       |
| 0.0000 |                |        |                  |              |            |          |            |
| 5      | Železobeton 3  | 0,0700 | 1,7400           | 1020,0       | 2500,0     | 32,0     | 0.0000     |
| 6      | Keramzitbeton  | 0,0500 | 0,5600           | 880,0        | 1100,0     | 11,0     | 0.0000     |
| 7      | Asfaltový nátě | 0,0005 | 0,2100           | 1470,0       | 1400,0     | 1200,0   | 0.0000     |
| 8      | Vedag Vedatect | 0,0040 | 0,1700           | 1470,0       | 1300,0     | 100000,0 | 0.0000     |
| 9      | Isover EPS Per | 0,0500 | 0,0340           | 1270,0       | 30,0       | 70,0     | 0.0000     |

|    |                |        |        |        |        |         |        |
|----|----------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| 10 | Vedag Vedatop  | 0,0030 | 0,1700 | 1470,0 | 1300,0 | 25000,0 | 0.0000 |
| 11 | Extrudovaný po | 0,1200 | 0,0340 | 2060,0 | 30,0   | 100,0   | 0.0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy                 | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1     | Baumit silikátová omítka (SilikatPutz) | ---                            |
| 2     | Baumit lep. malta (HaftMörtel)         | ---                            |
| 3     | Pěnový polystyren 3 (po roce 2003)     | ---                            |
| 4     | EPS+ŽB homogenní                       | ---                            |
| 5     | Železobeton 3                          | ---                            |
| 6     | Keramzitbeton 2                        | ---                            |
| 7     | Asfaltový nátěr                        | ---                            |
| 8     | Vedag Vedatect V60 S4 / 35             | ---                            |
| 9     | Isover EPS Perimetr                    | ---                            |
| 10    | Vedag Vedatop SU                       | ---                            |
| 11    | Extrudovaný polystyren                 | ---                            |

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 20.0    | 56.5    | 1320.4  | -4.8   | 81.3    | 331.8   |
| 2     | 28          | 20.0    | 58.7    | 1371.8  | -3.3   | 81.0    | 375.5   |
| 3     | 31          | 20.0    | 60.8    | 1420.9  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 4     | 30          | 20.0    | 62.4    | 1458.3  | 5.0    | 77.8    | 678.3   |
| 5     | 31          | 20.0    | 66.5    | 1554.1  | 10.1   | 74.9    | 925.4   |
| 6     | 30          | 20.0    | 70.3    | 1642.9  | 13.3   | 72.5    | 1106.8  |
| 7     | 31          | 20.0    | 72.3    | 1689.6  | 14.8   | 71.1    | 1196.3  |
| 8     | 31          | 20.0    | 71.5    | 1670.9  | 14.2   | 71.7    | 1160.5  |
| 9     | 30          | 20.0    | 67.1    | 1568.1  | 10.6   | 74.6    | 953.0   |
| 10    | 31          | 20.0    | 62.7    | 1465.3  | 5.6    | 77.5    | 704.5   |
| 11    | 30          | 20.0    | 60.8    | 1420.9  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 12    | 31          | 20.0    | 58.8    | 1374.1  | -3.2   | 80.8    | 377.7   |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechem a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.504 m2K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.151 W/m2K**  
 Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

|   |               |
|---|---------------|
| Difúzní odpor konstrukce ZpT :                          | 2.7E+0012 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :      | 2617.4        |
| Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : | 14.1 h        |

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

|   |              |
|---|--------------|
| Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : | 18.64 C      |
| Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :         | <b>0.963</b> |

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |         |                  |         | Vypočtené hodnoty |       |         |
|--------------|--|---------|------------------|---------|-------------------|-------|---------|
|              | ----- 80% -----  |         | ----- 100% ----- |         | Tsi[C]            | f,Rsi | RHsi[%] |
|              | Tsi,m[C]   | f,Rsi,m | Tsi,m[C]         | f,Rsi,m | Tsi[C]            | f,Rsi | RHsi[%] |
| 1            | 14.5   | 0.778   | 11.1             | 0.641   | 19.1              | 0.963 | 59.8    |
| 2            | 15.1   | 0.789   | 11.7             | 0.643   | 19.1              | 0.963 | 61.9    |
| 3            | 15.6   | 0.778   | 12.2             | 0.602   | 19.3              | 0.963 | 63.6    |
| 4            | 16.0   | 0.737   | 12.6             | 0.507   | 19.4              | 0.963 | 64.6    |
| 5            | 17.0   | 0.702   | 13.6             | 0.351   | 19.6              | 0.963 | 68.0    |
| 6            | 17.9   | 0.691   | 14.4             | 0.169   | 19.8              | 0.963 | 71.4    |
| 7            | 18.4   | 0.688   | 14.9             | 0.012   | 19.8              | 0.963 | 73.2    |
| 8            | 18.2   | 0.689   | 14.7             | 0.085   | 19.8              | 0.963 | 72.5    |
| 9            | 17.2   | 0.701   | 13.7             | 0.331   | 19.7              | 0.963 | 68.6    |
| 10           | 16.1   | 0.731   | 12.7             | 0.491   | 19.5              | 0.963 | 64.8    |
| 11           | 15.6   | 0.778   | 12.2             | 0.602   | 19.3              | 0.963 | 63.6    |
| 12           | 15.1   | 0.790   | 11.7             | 0.642   | 19.1              | 0.963 | 62.0    |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4  | 4-5  | 5-6  | 6-7  | 7-8  | 8-9  | 9-10 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| theta [C]:  | 19.5 | 19.5 | 19.4 | 16.6 | 10.9 | 10.7 | 10.2 | 10.2 | 10.0 | 2.2  |
| p [Pa]:     | 1285 | 1285 | 1285 | 1283 | 1266 | 1260 | 1259 | 1258 | 327  | 319  |
| p,sat [Pa]: | 2261 | 2259 | 2256 | 1890 | 1301 | 1283 | 1242 | 1241 | 1231 | 714  |

| rozhraní:   | 10-11 | e     |
|-------------|-------|-------|
| theta [C]:  | 2.1   | -16.8 |
| p [Pa]:     | 144   | 116   |
| p,sat [Pa]: | 710   | 139   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny [m] |        | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|-----------------|------------------------------|--------|---|
|                 | levá                         | pravá  |   |
| 1               | 0.3050                       | 0.3050 | 3.035E-0010                                 |

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: | <b>0.0000 kg/(m2.rok)</b> |
| Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a:  | <b>0.3211 kg/(m2.rok)</b> |

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -15.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Obrácená střecha s minimálním spádem**

Zpracovatel : K124 FSv CVUT

Zakázka :

Datum : 10.4.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.014 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo  | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-]   | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|--------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|----------|-------------------------|
| 1      | Baumit silikát | 0,0020 | 0,7000           | 920,0        | 1800,0                  | 40,0     | 0.0000                  |
| 2      | Baumit lep. ma | 0,0030 | 0,8000           | 920,0        | 1400,0                  | 18,0     | 0.0000                  |
| 3      | Pěnový polysty | 0,0200 | 0,0380           | 1270,0       | 25,0                    | 50,0     | 0.0000                  |
| 4      | EPS+ŽB homogen |        | 0,1600           | 0,1490       | 1200,0                  | 210,0    | 46,0                    |
| 0.0000 |                |        |                  |              |                         |          |                         |
| 5      | Železobeton 3  | 0,0700 | 1,7400           | 1020,0       | 2500,0                  | 32,0     | 0.0000                  |
| 6      | Keramzitbeton  | 0,0500 | 0,5600           | 880,0        | 1100,0                  | 11,0     | 0.0000                  |
| 7      | Asfaltový nátě | 0,0005 | 0,2100           | 1470,0       | 1400,0                  | 1200,0   | 0.0000                  |
| 8      | Vedag Vedatect | 0,0040 | 0,1700           | 1470,0       | 1300,0                  | 100000,0 | 0.0000                  |
| 9      | Extrudovaný po | 0,1800 | 0,0340           | 2060,0       | 30,0                    | 100,0    | 0.0000                  |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy                 | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1     | Baumit silikátová omítka (SilikatPutz) | ---                            |
| 2     | Baumit lep. malta (HaftMörtel)         | ---                            |
| 3     | Pěnový polystyren 3 (po roce 2003)     | ---                            |
| 4     | EPS+ŽB homogenní                       | ---                            |
| 5     | Železobeton 3                          | ---                            |
| 6     | Keramzitbeton 2                        | ---                            |
| 7     | Asfaltový nátěr                        | ---                            |
| 8     | Vedag Vedatect V60 S4 / 35             | ---                            |
| 9     | Extrudovaný polystyren                 | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | $T_{ai}$ [C] | $R_{Hi}$ [%] | $P_i$ [Pa] | $T_e$ [C] | $R_{He}$ [%] | $P_e$ [Pa] |
|-------|-------------|--------------|--------------|------------|-----------|--------------|------------|
| 1     | 31          | 20.0         | 56.5         | 1320.4     | -4.8      | 81.3         | 331.8      |
| 2     | 28          | 20.0         | 58.7         | 1371.8     | -3.3      | 81.0         | 375.5      |
| 3     | 31          | 20.0         | 60.8         | 1420.9     | 0.4       | 79.7         | 500.9      |
| 4     | 30          | 20.0         | 62.4         | 1458.3     | 5.0       | 77.8         | 678.3      |
| 5     | 31          | 20.0         | 66.5         | 1554.1     | 10.1      | 74.9         | 925.4      |
| 6     | 30          | 20.0         | 70.3         | 1642.9     | 13.3      | 72.5         | 1106.8     |
| 7     | 31          | 20.0         | 72.3         | 1689.6     | 14.8      | 71.1         | 1196.3     |
| 8     | 31          | 20.0         | 71.5         | 1670.9     | 14.2      | 71.7         | 1160.5     |
| 9     | 30          | 20.0         | 67.1         | 1568.1     | 10.6      | 74.6         | 953.0      |
| 10    | 31          | 20.0         | 62.7         | 1465.3     | 5.6       | 77.5         | 704.5      |
| 11    | 30          | 20.0         | 60.8         | 1420.9     | 0.4       | 79.7         | 500.9      |
| 12    | 31          | 20.0         | 58.8         | 1374.1     | -3.2      | 80.8         | 377.7      |

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce  $R$  : 6.398 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.153 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 2.3E+0012 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  podle EN ISO 13786 : 2401.5  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{si^*}$  podle EN ISO 13786 : 13.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.62 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.963**

| Číslo měsíce   | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                |                  |       | Vypočtené hodnoty |           |               |
|----------------|--|----------------|------------------|-------|-------------------|-----------|---------------|
|                | ----- 80% -----  |                | ----- 100% ----- |       | $T_{si}$ [C]      | $f_{Rsi}$ | $R_{Hsi}$ [%] |
| $T_{si,m}$ [C] | $f_{Rsi,m}$  | $T_{si,m}$ [C] | $f_{Rsi,m}$      |       |                   |           |               |
| 1              | 14.5   | 0.778          | 11.1             | 0.641 | 19.1              | 0.963     | 59.8          |
| 2              | 15.1   | 0.789          | 11.7             | 0.643 | 19.1              | 0.963     | 62.0          |
| 3              | 15.6   | 0.778          | 12.2             | 0.602 | 19.3              | 0.963     | 63.6          |
| 4              | 16.0   | 0.737          | 12.6             | 0.507 | 19.4              | 0.963     | 64.6          |
| 5              | 17.0   | 0.702          | 13.6             | 0.351 | 19.6              | 0.963     | 68.0          |
| 6              | 17.9   | 0.691          | 14.4             | 0.169 | 19.7              | 0.963     | 71.4          |
| 7              | 18.4   | 0.688          | 14.9             | 0.012 | 19.8              | 0.963     | 73.2          |
| 8              | 18.2   | 0.689          | 14.7             | 0.085 | 19.8              | 0.963     | 72.5          |

|    |      |       |      |       |      |       |      |
|----|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 9  | 17.2 | 0.701 | 13.7 | 0.331 | 19.6 | 0.963 | 68.6 |
| 10 | 16.1 | 0.731 | 12.7 | 0.491 | 19.5 | 0.963 | 64.8 |
| 11 | 15.6 | 0.778 | 12.2 | 0.602 | 19.3 | 0.963 | 63.6 |
| 12 | 15.1 | 0.790 | 11.7 | 0.642 | 19.1 | 0.963 | 62.1 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4  | 4-5  | 5-6  | 6-7  | 7-8  | 8-9  | e     |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| theta [C]:  | 19.5 | 19.5 | 19.5 | 16.7 | 11.2 | 11.0 | 10.6 | 10.5 | 10.4 | -16.8 |
| p [Pa]:     | 1285 | 1285 | 1285 | 1282 | 1262 | 1256 | 1255 | 1253 | 165  | 116   |
| p,sat [Pa]: | 2264 | 2262 | 2259 | 1906 | 1332 | 1314 | 1274 | 1273 | 1263 | 139   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 5.439E-0010 kg/(m2.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Terasa s minimálním spádem**

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 20.4.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo  | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|--------|----------------|--------|------------------|--------------|------------|--------|------------|
| 1      | Baumit silikát | 0,0020 | 0,7000           | 920,0        | 1800,0     | 40,0   | 0.0000     |
| 2      | Baumit lep. ma | 0,0030 | 0,8000           | 920,0        | 1400,0     | 18,0   | 0.0000     |
| 3      | Pěnový polysty | 0,0200 | 0,0380           | 1270,0       | 25,0       | 50,0   | 0.0000     |
| 4      | EPS+ŽB homogen |        | 0,1600           | 0,1490       | 1200,0     | 210,0  | 46,0       |
| 0.0000 |                |        |                  |              |            |        |            |
| 5      | Železobeton 3  | 0,0700 | 1,7400           | 1020,0       | 2500,0     | 32,0   | 0.0000     |

|   |                |        |        |        |        |          |        |
|---|----------------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|
| 6 | Vedag Vedaplan | 0,0020 | 0,1700 | 2000,0 | 1000,0 | 100000,0 | 0.0000 |
| 7 | puren PROTECT  | 0,0300 | 0,0220 | 1400,0 | 35,0   | 5000,0   | 0.0000 |
| 8 | Potěr cementov | 0,0200 | 1,1600 | 840,0  | 2000,0 | 19,0     | 0.0000 |
| 9 | Vaeplan-GV     | 0,0018 | 0,1600 | 960,0  | 1000,0 | 11000,0  | 0.0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy                 | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1     | Baumit silikátová omítka (SilikatPutz) | ---                            |
| 2     | Baumit lep. malta (HaftMörtel)         | ---                            |
| 3     | Pěnový polystyren 3 (po roce 2003)     | ---                            |
| 4     | EPS+ŽB homogenní                       | ---                            |
| 5     | Železobeton 3                          | ---                            |
| 6     | Vedag Vedaplan 1.8 / 2.0               | ---                            |
| 7     | puren PROTECT WLS 023                  | ---                            |
| 8     | Potěr cementový                        | ---                            |
| 9     | Vaeplan-GV                             | ---                            |

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 20.0    | 56.5    | 1320.4  | -4.8   | 81.3    | 331.8   |
| 2     | 28          | 20.0    | 58.7    | 1371.8  | -3.3   | 81.0    | 375.5   |
| 3     | 31          | 20.0    | 60.8    | 1420.9  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 4     | 30          | 20.0    | 62.4    | 1458.3  | 5.0    | 77.8    | 678.3   |
| 5     | 31          | 20.0    | 66.5    | 1554.1  | 10.1   | 74.9    | 925.4   |
| 6     | 30          | 20.0    | 70.3    | 1642.9  | 13.3   | 72.5    | 1106.8  |
| 7     | 31          | 20.0    | 72.3    | 1689.6  | 14.8   | 71.1    | 1196.3  |
| 8     | 31          | 20.0    | 71.5    | 1670.9  | 14.2   | 71.7    | 1160.5  |
| 9     | 30          | 20.0    | 67.1    | 1568.1  | 10.6   | 74.6    | 953.0   |
| 10    | 31          | 20.0    | 62.7    | 1465.3  | 5.6    | 77.5    | 704.5   |
| 11    | 30          | 20.0    | 60.8    | 1420.9  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 12    | 31          | 20.0    | 58.8    | 1374.1  | -3.2   | 80.8    | 377.7   |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.051 m2K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.313 W/m2K**  
 Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.33 / 0.36 / 0.41 / 0.51 W/m2K



Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

|   |               |
|---|---------------|
| Difúzní odpor konstrukce ZpT :                          | 2.0E+0012 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :      | 448.3         |
| Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : | 10.1 h        |

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

|   |              |
|---|--------------|
| Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : | 17.23 C      |
| Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :         | <b>0.925</b> |

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |         |                  |         | Vypočtené hodnoty |       |         |
|--------------|--|---------|------------------|---------|-------------------|-------|---------|
|              | ----- 80% -----  |         | ----- 100% ----- |         | Tsi[C]            | f,Rsi | RHsi[%] |
|              | Tsi,m[C]   | f,Rsi,m | Tsi,m[C]         | f,Rsi,m | Tsi[C]            | f,Rsi | RHsi[%] |
| 1            | 14.5   | 0.778   | 11.1             | 0.641   | 18.1              | 0.925 | 63.4    |
| 2            | 15.1   | 0.789   | 11.7             | 0.643   | 18.3              | 0.925 | 65.4    |
| 3            | 15.6   | 0.778   | 12.2             | 0.602   | 18.5              | 0.925 | 66.6    |
| 4            | 16.0   | 0.737   | 12.6             | 0.507   | 18.9              | 0.925 | 66.9    |
| 5            | 17.0   | 0.702   | 13.6             | 0.351   | 19.3              | 0.925 | 69.6    |
| 6            | 17.9   | 0.691   | 14.4             | 0.169   | 19.5              | 0.925 | 72.5    |
| 7            | 18.4   | 0.688   | 14.9             | 0.012   | 19.6              | 0.925 | 74.1    |
| 8            | 18.2   | 0.689   | 14.7             | 0.085   | 19.6              | 0.925 | 73.5    |
| 9            | 17.2   | 0.701   | 13.7             | 0.331   | 19.3              | 0.925 | 70.1    |
| 10           | 16.1   | 0.731   | 12.7             | 0.491   | 18.9              | 0.925 | 67.0    |
| 11           | 15.6   | 0.778   | 12.2             | 0.602   | 18.5              | 0.925 | 66.6    |
| 12           | 15.1   | 0.790   | 11.7             | 0.642   | 18.3              | 0.925 | 65.5    |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4  | 4-5  | 5-6  | 6-7  | 7-8   | 8-9   | e     |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| theta [C]:  | 18.8 | 18.8 | 18.8 | 12.7 | 0.2  | -0.3 | -0.4 | -16.2 | -16.4 | -16.5 |
| p [Pa]:     | 1285 | 1285 | 1285 | 1282 | 1259 | 1252 | 639  | 178   | 177   | 116   |
| p,sat [Pa]: | 2174 | 2170 | 2164 | 1464 | 620  | 598  | 591  | 147   | 145   | 143   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá [m] | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|-----------------|-----------------------------------|-----------|---|
| 1               | 0.1806                            | 0.2550    | 1.542E-0008                                 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0582 kg/(m2.rok)**

Množství vypařené vodní páry za rok Mev,a: **0.2016 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá [m] | Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost Ma [kg/m2] |
|-------|-----------------------------------|-----------|------------------------------|---------------------------|
| 10    | 0.2550                            | 0.2550    | 5.99E-0010                   | 0.0016                    |
| 11    | 0.1850                            | 0.2550    | 5.12E-0009                   | 0.0149                    |

|    |        |        |             |        |
|----|--------|--------|-------------|--------|
| 12 | 0.1850 | 0.2550 | 7.46E-0009  | 0.0348 |
| 1  | 0.1850 | 0.2550 | 7.60E-0009  | 0.0552 |
| 2  | 0.1850 | 0.2550 | 7.49E-0009  | 0.0733 |
| 3  | 0.1850 | 0.2550 | 5.12E-0009  | 0.0870 |
| 4  | 0.1850 | 0.2550 | 9.99E-0010  | 0.0896 |
| 5  | 0.1850 | 0.2550 | -3.18E-0009 | 0.0811 |
| 6  | 0.1850 | 0.2550 | -5.66E-0009 | 0.0664 |
| 7  | 0.1850 | 0.2550 | -6.86E-0009 | 0.0481 |
| 8  | 0.1850 | 0.2550 | -6.37E-0009 | 0.0310 |
| 9  | 0.1850 | 0.2550 | -3.53E-0009 | 0.0218 |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0896 kg/m<sup>2</sup>**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :

**0.0678 kg/m<sup>2</sup>**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2015**

Název úlohy : **Terasa s maximálním spádem**

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 20.4.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo  | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-]  | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|--------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|---------|-------------------------|
| 1      | Baumit silikát | 0,0020 | 0,7000           | 920,0        | 1800,0                  | 40,0    | 0.0000                  |
| 2      | Baumit lep. ma | 0,0030 | 0,8000           | 920,0        | 1400,0                  | 18,0    | 0.0000                  |
| 3      | Pěnový polysty | 0,0200 | 0,0380           | 1270,0       | 25,0                    | 50,0    | 0.0000                  |
| 4      | EPS+ŽB homogen |        | 0,1600           | 0,1490       | 1200,0                  | 210,0   | 46,0                    |
| 0.0000 |                |        |                  |              |                         |         |                         |
| 5      | Železobeton 3  | 0,0700 | 1,7400           | 1020,0       | 2500,0                  | 32,0    | 0.0000                  |
| 6      | puren PROTECT  | 0,0850 | 0,0220           | 1400,0       | 35,0                    | 5000,0  | 0.0000                  |
| 7      | Potěr cementov | 0,0200 | 1,1600           | 840,0        | 2000,0                  | 19,0    | 0.0000                  |
| 8      | Vaeplan-GV     | 0,0018 | 0,1600           | 960,0        | 1000,0                  | 11000,0 | 0.0000                  |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy                 | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1     | Baumit silikátová omítka (SilikatPutz) | ---                            |
| 2     | Baumit lep. malta (HaftMörtel)         | ---                            |
| 3     | Pěnový polystyren 3 (po roce 2003)     |                                |

|   |                       |     |
|---|-----------------------|-----|
| 4 | EPS+ŽB homogenní      | --- |
| 5 | Železobeton 3         | --- |
| 6 | puren PROTECT WLS 023 | --- |
| 7 | Potěr cementový       | --- |
| 8 | Vaeplan-GV            | --- |

### Okrajové podmínky výpočtu :

|  |            |
|--|------------|
| Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : | 0.10 m2K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :   | 0.25 m2K/W |
| Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : | 0.04 m2K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :   | 0.04 m2K/W |

|   |         |
|---|---------|
| Návrhová venkovní teplota Te :                      | -17.0 C |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :            | 20.0 C  |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : | 85.0 %  |
| Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :  | 55.0 %  |

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 20.0    | 56.5    | 1320.4  | -4.8   | 81.3    | 331.8   |
| 2     | 28          | 20.0    | 58.7    | 1371.8  | -3.3   | 81.0    | 375.5   |
| 3     | 31          | 20.0    | 60.8    | 1420.9  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 4     | 30          | 20.0    | 62.4    | 1458.3  | 5.0    | 77.8    | 678.3   |
| 5     | 31          | 20.0    | 66.5    | 1554.1  | 10.1   | 74.9    | 925.4   |
| 6     | 30          | 20.0    | 70.3    | 1642.9  | 13.3   | 72.5    | 1106.8  |
| 7     | 31          | 20.0    | 72.3    | 1689.6  | 14.8   | 71.1    | 1196.3  |
| 8     | 31          | 20.0    | 71.5    | 1670.9  | 14.2   | 71.7    | 1160.5  |
| 9     | 30          | 20.0    | 67.1    | 1568.1  | 10.6   | 74.6    | 953.0   |
| 10    | 31          | 20.0    | 62.7    | 1465.3  | 5.6    | 77.5    | 704.5   |
| 11    | 30          | 20.0    | 60.8    | 1420.9  | 0.4    | 79.7    | 500.9   |
| 12    | 31          | 20.0    | 58.8    | 1374.1  | -3.2   | 80.8    | 377.7   |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

|  |                    |
|--|--------------------|
| Tepelný odpor konstrukce R :             | 5.539 m2K/W        |
| Součinitel prostupu tepla konstrukce U : | <b>0.176 W/m2K</b> |

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

|   |               |
|---|---------------|
| Difúzní odpor konstrukce ZpT :                          | 2.4E+0012 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :      | 1201.5        |
| Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : | 10.8 h        |

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

|   |              |
|---|--------------|
| Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :       | 18.41 C      |
| Teplotní faktor v návrhových podmínkách f <sub>f</sub> ,Rsi,p : | <b>0.957</b> |

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |         |                  |         | Vypočtené hodnoty |       |         |
|--------------|--|---------|------------------|---------|-------------------|-------|---------|
|              | ----- 80% -----  |         | ----- 100% ----- |         | Tsi[C]            | f,Rsi | RHsi[%] |
|              | Tsi,m[C]   | f,Rsi,m | Tsi,m[C]         | f,Rsi,m |                   |       |         |
| 1            | 14.5   | 0.778   | 11.1             | 0.641   | 18.9              | 0.957 | 60.4    |
| 2            | 15.1   | 0.789   | 11.7             | 0.643   | 19.0              | 0.957 | 62.5    |
| 3            | 15.6   | 0.778   | 12.2             | 0.602   | 19.2              | 0.957 | 64.1    |
| 4            | 16.0   | 0.737   | 12.6             | 0.507   | 19.4              | 0.957 | 64.9    |
| 5            | 17.0   | 0.702   | 13.6             | 0.351   | 19.6              | 0.957 | 68.3    |
| 6            | 17.9   | 0.691   | 14.4             | 0.169   | 19.7              | 0.957 | 71.6    |
| 7            | 18.4   | 0.688   | 14.9             | 0.012   | 19.8              | 0.957 | 73.3    |
| 8            | 18.2   | 0.689   | 14.7             | 0.085   | 19.8              | 0.957 | 72.6    |
| 9            | 17.2   | 0.701   | 13.7             | 0.331   | 19.6              | 0.957 | 68.8    |
| 10           | 16.1   | 0.731   | 12.7             | 0.491   | 19.4              | 0.957 | 65.1    |
| 11           | 15.6   | 0.778   | 12.2             | 0.602   | 19.2              | 0.957 | 64.1    |
| 12           | 15.1   | 0.790   | 11.7             | 0.642   | 19.0              | 0.957 | 62.6    |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4  | 4-5  | 5-6  | 6-7   | 7-8   | e     |
|-------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| theta [C]:  | 19.3 | 19.3 | 19.3 | 15.9 | 8.9  | 8.6  | -16.6 | -16.7 | -16.7 |
| p [Pa]:     | 1285 | 1285 | 1285 | 1282 | 1264 | 1258 | 168   | 167   | 116   |
| p,sat [Pa]: | 2244 | 2242 | 2238 | 1803 | 1138 | 1118 | 143   | 141   | 140   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny [m] |        | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|-----------------|------------------------------|--------|---|
|                 | levá                         | pravá  |   |
| 1               | 0.1850                       | 0.3288 | 3.260E-0009                                 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0019 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0177 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny [m] |        | Akt.kond./vypař. $M_c$ [kg/m2s] | Akumul.vlhkost $M_a$ [kg/m2] |
|-------|------------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
|       | levá                         | pravá  |                                 |                              |
| 12    | 0.2984                       | 0.3028 | 3.01E-0011                      | 0.0001                       |
| 1     | 0.2984                       | 0.3071 | 5.18E-0011                      | 0.0002                       |
| 2     | 0.2984                       | 0.3028 | 3.31E-0011                      | 0.0003                       |
| 3     | 0.2984                       | 0.2984 | -8.98E-0011                     | 0.0001                       |
| 4     | ---                          | ---    | -3.04E-0010                     | 0.0000                       |
| 5     | ---                          | ---    | ---                             | ---                          |
| 6     | ---                          | ---    | ---                             | ---                          |
| 7     | ---                          | ---    | ---                             | ---                          |
| 8     | ---                          | ---    | ---                             | ---                          |
| 9     | ---                          | ---    | ---                             | ---                          |
| 10    | ---                          | ---    | ---                             | ---                          |
| 11    | ---                          | ---    | ---                             | ---                          |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0003 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je minimálně: **0.0003 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

## HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU (VĚTRANOU) VZDUCHOVOU VRSTVOU

### RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

Mezera 2015

Název úlohy : **Mezera  $\Theta_e = -15\text{ °C}$**

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 23.3.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

#### Základní parametry úlohy :

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Počet úseků dutiny :                                    | 3                         |
| Šířka hodnoceného výseku konstrukce :                   | 1.00 m                    |
| Rozdíl výšek vstup-výstup dV :                          | 0.00 m                    |
| Aerodynamické součinitele C1 / C2 :                     | 0.60 / -0.30              |
| Teplota a vlhkost venkovního vzduchu $T_e$ & $R_{He}$ : | -15.0 C & 84.0 %          |
| Rychlost větru v :                                      | 0.0 m/s                   |
| Vstupní otvor:  | Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m |
|   | Typ : mřížka              |
| Výstupní otvor:   | Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m |
|   | Typ : mřížka              |

#### Zadané úseky vzduchové dutiny :

| číslo | počáteční výška | koncová výška | šířka | délka  | orientace     |
|-------|-----------------|---------------|-------|--------|---------------|
| 1     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |
| 2     | 0.500           | 0.500         | 1.000 | 12.000 | vodorovná L-P |
| 3     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |

#### Zadané konstrukce :

Konstrukce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

| č.  | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|---|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1   | Půda písčítá vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h) |                      |        |                  |         |
| 1   | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2   | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3   | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4   | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5   | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

Konstrukce č. 2 pro úsek č. 2 ... skladba od interiéru:

| č.  | Název vrstvy       | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-] |
|---|--------------------|--------|------------------|--------|
| 1   | Půda písčítá vlhká | 3.0000 | 2.3000           | 2.0    |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h) |                    |        |                  |        |

|   |                      |        |        |         |
|---|----------------------|--------|--------|---------|
| 1 | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600 | 19.0    |
| 2 | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340 | 100.0   |
| 3 | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100 | 30000.0 |
| 4 | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400 | 32.0    |
| 5 | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500 | 46.0    |

Konstrukce č. 3 pro úsek č. 3 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|--|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1  | Půda písčítá vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                      |        |                  |         |
| 1  | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3  | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4  | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5  | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

| číslo | úsek | Tai / RH <i>i</i> | Te / RHe  | vrstvy | Rv   | Rz   | Zpv  | Zpz   |
|-------|------|-------------------|-----------|--------|------|------|------|-------|
| 1     | 1- 1 | 4.0/100.0         | 4.3/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 2     | 2- 2 | 4.0/100.0         | 4.3/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 3     | 3- 3 | 4.0/100.0         | 4.3/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |

Poznámka: Tai je návrhová teplota vnitřního vzduchu [C], RH*i* je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%], Te je návrhová venkovní teplota [C], RHe je návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu [%], Rv/Rz je tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m2K/W] a Zpv/Zpz je difúzní odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10-9 m/s].

## VÝSLEDKY VÝPOČTU DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :

Suma všech tabulkových součinitelů vřazených odporů Ksi : 11.41

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům  | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|---------|--------|-------|--------|
| 1       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | -3.21  | -14.378 | -0.24  | 0.000 | 0.0013 |

| x[m] | t [C]  | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|------|--------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00 | -15.00 | 84.0   | 0.139   | 0.165      | -14.66 | -16.88 | 0.982 | 1.042  |
| 0.10 | -7.79  | 44.6   | 0.141   | 0.315      | -7.57  | -16.72 | 0.982 | 1.710  |
| 0.20 | -3.30  | 30.8   | 0.143   | 0.464      | -3.17  | -16.57 | 0.982 | 2.754  |
| 0.30 | -0.51  | 24.7   | 0.145   | 0.585      | -0.43  | -16.41 | 0.982 | 4.367  |
| 0.40 | 1.22   | 22.0   | 0.147   | 0.667      | 1.27   | -16.25 | 0.982 | 6.762  |
| 0.50 | 2.30   | 20.7   | 0.149   | 0.721      | 2.33   | -16.10 | 0.982 | 10.262 |

V úseku č. 1 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 2       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 4.06   | 0.116  | 8.46   | 1.616 | 0.0001 |

| x[m]  | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|-------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00  | 2.30  | 20.7   | 0.149   | 0.721      | 2.33   | -16.10 | 0.982 | 10.262 |
| 1.00  | 4.07  | 24.4   | 0.199   | 0.817      | 4.07   | -12.95 | 0.982 | 66.138 |
| 2.00  | 4.07  | 30.0   | 0.245   | 0.817      | 4.07   | -10.64 | 0.982 | 56.419 |
| 3.00  | 4.07  | 35.2   | 0.288   | 0.817      | 4.07   | -8.83  | 0.982 | 48.788 |
| 4.00  | 4.07  | 40.1   | 0.327   | 0.817      | 4.07   | -7.37  | 0.982 | 42.583 |
| 5.00  | 4.07  | 44.5   | 0.364   | 0.817      | 4.07   | -6.15  | 0.982 | 37.413 |
| 6.00  | 4.07  | 48.6   | 0.397   | 0.817      | 4.07   | -5.13  | 0.982 | 33.030 |
| 7.00  | 4.07  | 52.4   | 0.428   | 0.817      | 4.07   | -4.25  | 0.982 | 29.265 |
| 8.00  | 4.07  | 55.9   | 0.457   | 0.817      | 4.07   | -3.49  | 0.982 | 25.996 |
| 9.00  | 4.07  | 59.1   | 0.483   | 0.817      | 4.07   | -2.82  | 0.982 | 23.134 |
| 10.00 | 4.07  | 62.1   | 0.507   | 0.817      | 4.07   | -2.24  | 0.982 | 20.612 |
| 11.00 | 4.07  | 64.8   | 0.530   | 0.817      | 4.07   | -1.72  | 0.982 | 18.377 |
| 12.00 | 4.07  | 67.3   | 0.550   | 0.817      | 4.07   | -1.26  | 0.982 | 16.387 |

V úseku č. 2 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv    | Uv     | Rz      | Uz         | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv    | Vcv    |
|---------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 3       | 1.30  | 0.665  | 5.54    | 0.176      | 4.07   | 0.139  | 7.02   | 0.175  | 0.0013 |
| x[m]    | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi   | fRsi,N |        |
| 0.00    | 4.07  | 67.3   | 0.550   | 0.817      | 4.07   | -1.26  | 0.982  | 16.387 |        |
| 0.10    | 4.07  | 67.4   | 0.551   | 0.817      | 4.07   | -1.24  | 0.982  | 16.312 |        |
| 0.20    | 4.07  | 67.5   | 0.552   | 0.817      | 4.07   | -1.23  | 0.982  | 16.237 |        |
| 0.30    | 4.07  | 67.6   | 0.553   | 0.817      | 4.07   | -1.21  | 0.982  | 16.163 |        |
| 0.40    | 4.07  | 67.7   | 0.553   | 0.817      | 4.07   | -1.19  | 0.982  | 16.089 |        |
| 0.50    | 4.07  | 67.8   | 0.554   | 0.817      | 4.07   | -1.18  | 0.982  | 16.015 |        |

V úseku č. 3 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/(m2.K)]  
U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/(m2.K)]  
R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m2K/W]  
Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m2K/W]  
Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]  
Twv ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
fRsi ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
fRsi,N ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

STOP, Mezera 2015

## HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU (VĚTRANOU) VZDUCHOVOU VRSTVOU

RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

**Mezera 2015**

Název úlohy : **Mezera  $\Theta_e = -2,8$  °C**

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 23.3.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

#### Základní parametry úlohy :

Počet úseků dutiny : 3  
Šířka hodnoceného výseku konstrukce : 1.00 m  
Rozdíl výšek vstup-výstup dV : 0.00 m  
Aerodynamické součinitele C1 / C2 : 0.60 / -0.30  
Teplota a vlhkost venkovního vzduchu Te & RHe : -2.8 C & 81.3 %  
Rychlost větru v : 0.0 m/s  
Vstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
Typ : mřížka  
Výstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
Typ : mřížka

**Zadané úseky vzduchové dutiny :**

| číslo | počáteční výška | koncová výška | šířka | délka  | orientace     |
|-------|-----------------|---------------|-------|--------|---------------|
| 1     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |
| 2     | 0.500           | 0.500         | 1.000 | 12.000 | vodorovná L-P |
| 3     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |

**Zadané konstrukce :**

Konstrukce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|--|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1  | Půda písčítá vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                      |        |                  |         |
| 1  | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3  | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4  | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5  | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

Konstrukce č. 2 pro úsek č. 2 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|--|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1  | Půda písčítá vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                      |        |                  |         |
| 1  | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3  | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4  | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5  | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

Konstrukce č. 3 pro úsek č. 3 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|--|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1  | Půda písčítá vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                      |        |                  |         |
| 1  | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3  | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4  | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5  | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

| číslo | úsek | Tai / RH <sub>i</sub> | Te / RHe  | vrstvy | Rv   | Rz   | Zpv  | Zpz   |
|-------|------|-----------------------|-----------|--------|------|------|------|-------|
| 1     | 1- 1 | 5.6/100.0             | 5.0/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 2     | 2- 2 | 5.6/100.0             | 5.0/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 3     | 3- 3 | 5.6/100.0             | 5.0/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |

Poznámka:

Tai je návrhová teplota vnitřního vzduchu [C], RH<sub>i</sub> je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%], Te je návrhová venkovní teplota [C], RHe je návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu [%], Rv/Rz je tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m2K/W] a Zpv/Zpz je difúzní odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10-9 m/s].

**VÝSLEDKY VÝPOČTU DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :**

Suma všech tabulkových součinitelů vřazených odporů Ksi : 11.41

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 1       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 2.47   | 3.469  | 0.12   | 0.000 | 0.0013 |

| x[m] | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00 | -2.80 | 81.3   | 0.393   | 0.484      | -2.66  | -5.24  | 0.982 | 1.174  |
| 0.10 | 0.49  | 62.4   | 0.395   | 0.633      | 0.57   | -5.19  | 0.982 | 2.095  |
| 0.20 | 2.47  | 54.3   | 0.397   | 0.730      | 2.52   | -5.14  | 0.982 | 3.716  |
| 0.30 | 3.67  | 50.1   | 0.398   | 0.794      | 3.69   | -5.10  | 0.982 | 6.999  |
| 0.40 | 4.39  | 47.9   | 0.400   | 0.835      | 4.40   | -5.05  | 0.982 | 15.096 |
| 0.50 | 4.82  | 46.6   | 0.401   | 0.861      | 4.82   | -5.00  | 0.982 | 50.778 |



V úseku č. 1 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv    | Uv     | Rz      | Uz         | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv     | Vcv    |
|---------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|--------|---------|--------|
| 2       | 1.30  | 0.665  | 5.54    | 0.176      | 5.47   | 0.144  | 6.79   | 0.000   | 0.0001 |
| x[m]    | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi   | fRsi,N  |        |
| 0.00    | 4.82  | 46.6   | 0.401   | 0.861      | 4.82   | -5.00  | 0.982  | 50.778  |        |
| 1.00    | 5.47  | 48.8   | 0.440   | 0.902      | 5.47   | -3.92  | 0.982  | -16.885 |        |
| 2.00    | 5.47  | 52.7   | 0.476   | 0.902      | 5.47   | -3.00  | 0.982  | -14.689 |        |
| 3.00    | 5.47  | 56.4   | 0.508   | 0.902      | 5.47   | -2.21  | 0.982  | -12.790 |        |
| 4.00    | 5.47  | 59.7   | 0.538   | 0.902      | 5.47   | -1.52  | 0.982  | -11.134 |        |
| 5.00    | 5.47  | 62.8   | 0.566   | 0.902      | 5.47   | -0.92  | 0.982  | -9.678  |        |
| 6.00    | 5.47  | 65.6   | 0.592   | 0.902      | 5.47   | -0.38  | 0.982  | -8.392  |        |
| 7.00    | 5.47  | 68.3   | 0.615   | 0.902      | 5.47   | 0.15   | 0.982  | -7.249  |        |
| 8.00    | 5.47  | 70.7   | 0.637   | 0.902      | 5.47   | 0.62   | 0.982  | -6.230  |        |
| 9.00    | 5.47  | 72.9   | 0.657   | 0.902      | 5.47   | 1.05   | 0.982  | -5.318  |        |
| 10.00   | 5.47  | 74.9   | 0.676   | 0.902      | 5.47   | 1.43   | 0.982  | -4.499  |        |
| 11.00   | 5.47  | 76.8   | 0.693   | 0.902      | 5.47   | 1.78   | 0.982  | -3.762  |        |
| 12.00   | 5.47  | 78.5   | 0.708   | 0.902      | 5.47   | 2.09   | 0.982  | -3.097  |        |

V úseku č. 2 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv    | Uv     | Rz      | Uz         | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv    | Vcv    |
|---------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 3       | 1.30  | 0.665  | 5.54    | 0.176      | 5.47   | 0.139  | 7.02   | 0.175  | 0.0013 |
| x[m]    | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi   | fRsi,N |        |
| 0.00    | 5.47  | 78.5   | 0.708   | 0.902      | 5.47   | 2.09   | 0.982  | -3.097 |        |
| 0.10    | 5.47  | 78.6   | 0.709   | 0.902      | 5.47   | 2.10   | 0.982  | -3.071 |        |
| 0.20    | 5.47  | 78.7   | 0.709   | 0.902      | 5.47   | 2.11   | 0.982  | -3.046 |        |
| 0.30    | 5.47  | 78.7   | 0.710   | 0.902      | 5.47   | 2.12   | 0.982  | -3.021 |        |
| 0.40    | 5.47  | 78.8   | 0.711   | 0.902      | 5.47   | 2.13   | 0.982  | -2.996 |        |
| 0.50    | 5.47  | 78.9   | 0.711   | 0.902      | 5.47   | 2.15   | 0.982  | -2.971 |        |

V úseku č. 3 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/(m2.K)]  
U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/(m2.K)]  
R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m2K/W]  
Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m2K/W]  
Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]  
Twv ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
fRsi ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
fRsi,N ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

STOP, Mezera 2015

## HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU (VĚTRANOU) VZDUCHOVOU VRSTVOU

### RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

Mezera 2015

Název úlohy : **Mezera  $\Theta_e = -1,3 \text{ }^\circ\text{C}$**

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 23.3.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

### Základní parametry úlohy :

Počet úseků dutiny : 3  
Šířka hodnoceného výseku konstrukce : 1.00 m  
Rozdíl výšek vstup-výstup dV : 0.00 m  
Aerodynamické součinitele C1 / C2 : 0.60 / -0.30  
Teplota a vlhkost venkovního vzduchu Te & RHe : -1.3 C & 81.0 %  
Rychlost větru v : 0.0 m/s  
Vstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
Typ : mřížka  
Výstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
Typ : mřížka

### Zadané úseky vzduchové dutiny :

| číslo | počáteční výška | koncová výška | šířka | délka  | orientace     |
|-------|-----------------|---------------|-------|--------|---------------|
| 1     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |
| 2     | 0.500           | 0.500         | 1.000 | 12.000 | vodorovná L-P |
| 3     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |

### Zadané konstrukce :

Konstrukce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

| č.                        | Název vrstvy         | d [m]   | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |  |
|---------------------------|----------------------|---|------------------|---------|--|
| 1                         | Půda písčité vlhká   | 3.0000  | 2.3000           | 2.0     |  |
| Otevřená vzduchová vrstva |                      | přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                  |         |  |
| 1                         | Potěr cementový      | 0.0500  | 1.1600           | 19.0    |  |
| 2                         | Extrudovaný polystyr | 0.1400  | 0.0340           | 100.0   |  |
| 3                         | Elastodek 40 Special | 0.0040  | 0.2100           | 30000.0 |  |
| 4                         | Železobeton 3        | 0.0500  | 1.7400           | 32.0    |  |
| 5                         | EPS+ŽB               | 0.2000  | 0.1500           | 46.0    |  |

Konstrukce č. 2 pro úsek č. 2 ... skladba od interiéru:

| č.                        | Název vrstvy         | d [m]   | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |  |
|---------------------------|----------------------|---|------------------|---------|--|
| 1                         | Půda písčité vlhká   | 3.0000  | 2.3000           | 2.0     |  |
| Otevřená vzduchová vrstva |                      | přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                  |         |  |
| 1                         | Potěr cementový      | 0.0500  | 1.1600           | 19.0    |  |
| 2                         | Extrudovaný polystyr | 0.1400  | 0.0340           | 100.0   |  |
| 3                         | Elastodek 40 Special | 0.0040  | 0.2100           | 30000.0 |  |
| 4                         | Železobeton 3        | 0.0500  | 1.7400           | 32.0    |  |
| 5                         | EPS+ŽB               | 0.2000  | 0.1500           | 46.0    |  |

Konstrukce č. 3 pro úsek č. 3 ... skladba od interiéru:

| č.                        | Název vrstvy         | d [m]   | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |  |
|---------------------------|----------------------|---|------------------|---------|--|
| 1                         | Půda písčité vlhká   | 3.0000  | 2.3000           | 2.0     |  |
| Otevřená vzduchová vrstva |                      | přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                  |         |  |
| 1                         | Potěr cementový      | 0.0500  | 1.1600           | 19.0    |  |
| 2                         | Extrudovaný polystyr | 0.1400  | 0.0340           | 100.0   |  |
| 3                         | Elastodek 40 Special | 0.0040  | 0.2100           | 30000.0 |  |
| 4                         | Železobeton 3        | 0.0500  | 1.7400           | 32.0    |  |
| 5                         | EPS+ŽB               | 0.2000  | 0.1500           | 46.0    |  |

| číslo | úsek | Tai / RHi | Te / RHe | vrstvy | Rv | Rz | Zpv | Zpz |
|-------|------|-----------|----------|--------|----|----|-----|-----|
|-------|------|-----------|----------|--------|----|----|-----|-----|

|   |      |           |           |     |      |      |      |       |
|---|------|-----------|-----------|-----|------|------|------|-------|
| 1 | 1- 1 | 5.8/100.0 | 5.7/ 50.0 | 1+5 | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 2 | 2- 2 | 5.8/100.0 | 5.7/ 50.0 | 1+5 | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 3 | 3- 3 | 5.8/100.0 | 5.7/ 50.0 | 1+5 | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |

Poznámka: Tai je návrhová teplota vnitřního vzduchu [C], RH<sub>i</sub> je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%], T<sub>e</sub> je návrhová venkovní teplota [C], RH<sub>e</sub> je návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu [%], R<sub>v</sub>/R<sub>z</sub> je tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m<sup>2</sup>K/W] a Z<sub>p</sub>/Z<sub>z</sub> je difuzní odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10<sup>-9</sup> m/s].

## VÝSLEDKY VÝPOČTU DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :

Suma všech tabulkových součinitelů vřazených odporů K<sub>si</sub> : 11.41

| úsek č. | R <sub>v</sub> | U <sub>v</sub> | R <sub>z</sub> | U <sub>z</sub> | t,Prům | U,Prům | R,Prům           | R <sub>cv</sub>    | V <sub>cv</sub> |
|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|--------|------------------|--------------------|-----------------|
| 1       | 1.30           | 0.665          | 5.54           | 0.176          | 3.22   | 12.871 | -0.09            | 0.000              | 0.0013          |
| x[m]    | t [C]          | RH [%]         | p [kPa]        | p,sat[kPa]     | Tse[C] | Twv[C] | fR <sub>si</sub> | fR <sub>si,N</sub> |                 |
| 0.00    | -1.30          | 81.0           | 0.444          | 0.548          | -1.18  | -3.81  | 0.982            | 1.204              |                 |
| 0.10    | 1.53           | 65.3           | 0.446          | 0.682          | 1.60   | -3.77  | 0.982            | 2.056              |                 |
| 0.20    | 3.23           | 58.1           | 0.447          | 0.770          | 3.27   | -3.73  | 0.982            | 3.466              |                 |
| 0.30    | 4.24           | 54.2           | 0.449          | 0.827          | 4.27   | -3.69  | 0.982            | 5.916              |                 |
| 0.40    | 4.86           | 52.1           | 0.450          | 0.863          | 4.87   | -3.65  | 0.982            | 10.316             |                 |
| 0.50    | 5.22           | 51.0           | 0.452          | 0.886          | 5.23   | -3.61  | 0.982            | 18.722             |                 |

V úseku č. 1 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | R <sub>v</sub> | U <sub>v</sub> | R <sub>z</sub> | U <sub>z</sub> | t,Prům | U,Prům | R,Prům           | R <sub>cv</sub>    | V <sub>cv</sub> |
|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|--------|------------------|--------------------|-----------------|
| 2       | 1.30           | 0.665          | 5.54           | 0.176          | 5.77   | 0.157  | 6.22             | 0.000              | 0.0001          |
| x[m]    | t [C]          | RH [%]         | p [kPa]        | p,sat[kPa]     | Tse[C] | Twv[C] | fR <sub>si</sub> | fR <sub>si,N</sub> |                 |
| 0.00    | 5.22           | 51.0           | 0.452          | 0.886          | 5.23   | -3.61  | 0.982            | 18.722             |                 |
| 1.00    | 5.77           | 53.0           | 0.488          | 0.920          | 5.77   | -2.71  | 0.982            | -69.238            |                 |
| 2.00    | 5.77           | 56.5           | 0.520          | 0.920          | 5.77   | -1.93  | 0.982            | -60.827            |                 |
| 3.00    | 5.77           | 59.8           | 0.551          | 0.920          | 5.77   | -1.25  | 0.982            | -53.485            |                 |
| 4.00    | 5.77           | 62.9           | 0.579          | 0.920          | 5.77   | -0.65  | 0.982            | -47.031            |                 |
| 5.00    | 5.77           | 65.7           | 0.604          | 0.920          | 5.77   | -0.13  | 0.982            | -41.324            |                 |
| 6.00    | 5.77           | 68.2           | 0.628          | 0.920          | 5.77   | 0.43   | 0.982            | -36.253            |                 |
| 7.00    | 5.77           | 70.6           | 0.650          | 0.920          | 5.77   | 0.90   | 0.982            | -31.729            |                 |
| 8.00    | 5.77           | 72.8           | 0.670          | 0.920          | 5.77   | 1.32   | 0.982            | -27.678            |                 |
| 9.00    | 5.77           | 74.8           | 0.688          | 0.920          | 5.77   | 1.69   | 0.982            | -24.041            |                 |
| 10.00   | 5.77           | 76.7           | 0.705          | 0.920          | 5.77   | 2.03   | 0.982            | -20.767            |                 |
| 11.00   | 5.77           | 78.4           | 0.721          | 0.920          | 5.77   | 2.34   | 0.982            | -17.812            |                 |
| 12.00   | 5.77           | 79.9           | 0.736          | 0.920          | 5.77   | 2.62   | 0.982            | -15.139            |                 |

V úseku č. 2 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | R <sub>v</sub> | U <sub>v</sub> | R <sub>z</sub> | U <sub>z</sub> | t,Prům | U,Prům | R,Prům           | R <sub>cv</sub>    | V <sub>cv</sub> |
|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|--------|------------------|--------------------|-----------------|
| 3       | 1.30           | 0.665          | 5.54           | 0.176          | 5.77   | 0.139  | 7.02             | 0.175              | 0.0013          |
| x[m]    | t [C]          | RH [%]         | p [kPa]        | p,sat[kPa]     | Tse[C] | Twv[C] | fR <sub>si</sub> | fR <sub>si,N</sub> |                 |
| 0.00    | 5.77           | 79.9           | 0.736          | 0.920          | 5.77   | 2.62   | 0.982            | -15.139            |                 |
| 0.10    | 5.77           | 80.0           | 0.736          | 0.920          | 5.77   | 2.63   | 0.982            | -15.038            |                 |
| 0.20    | 5.77           | 80.0           | 0.737          | 0.920          | 5.77   | 2.64   | 0.982            | -14.937            |                 |
| 0.30    | 5.77           | 80.1           | 0.737          | 0.920          | 5.77   | 2.65   | 0.982            | -14.836            |                 |
| 0.40    | 5.77           | 80.2           | 0.738          | 0.920          | 5.77   | 2.66   | 0.982            | -14.736            |                 |
| 0.50    | 5.77           | 80.2           | 0.738          | 0.920          | 5.77   | 2.67   | 0.982            | -14.636            |                 |

V úseku č. 3 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
 Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/(m2.K)]  
 U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/(m2.K)]  
 R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m2K/W]  
 Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m2K/W]  
 Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
 T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
 RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
 Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]  
 Twv ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
 fRsi ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
 fRsi,N ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

STOP, Mezera 2015

## HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU (VĚTRANOU) VZDUCHOVOU VRSTVOU

### RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

#### Mezera 2015

Název úlohy : **Mezera  $\Theta_e = -1,2 \text{ }^\circ\text{C}$**   
 Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
 Zakázka :  
 Datum : 23.3.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

#### Základní parametry úlohy :

Počet úseků dutiny : 3  
 Šířka hodnoceného výseku konstrukce : 1.00 m  
 Rozdíl výšek vstup-výstup dV : 0.00 m  
 Aerodynamické součinitele C1 / C2 : 0.60 / -0.30  
 Teplota a vlhkost venkovního vzduchu Te & RHe : -1.2 C & 80.8 %  
 Rychlost větru v : 0.0 m/s  
 Vstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
 Typ : mřížka  
 Výstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
 Typ : mřížka

#### Zadané úseky vzduchové dutiny :

| číslo | počáteční výška | koncová výška | šířka | délka  | orientace     |
|-------|-----------------|---------------|-------|--------|---------------|
| 1     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |
| 2     | 0.500           | 0.500         | 1.000 | 12.000 | vodorovná L-P |
| 3     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |

#### Zadané konstrukce :

Konstrukce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|--|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1  | Půda písčité vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                      |        |                  |         |
| 1  | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3  | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4  | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5  | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

Konstrukce č. 2 pro úsek č. 2 ... skladba od interiéru:

| č.  | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|---|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1   | Půda písčítá vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h) |                      |        |                  |         |
| 1   | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2   | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3   | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4   | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5   | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

Konstrukce č. 3 pro úsek č. 3 ... skladba od interiéru:

| č.  | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|---|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1   | Půda písčítá vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h) |                      |        |                  |         |
| 1   | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2   | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3   | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4   | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5   | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

| číslo | úsek | Tai / RH <i>i</i> | Te / RHe  | vrstvy | Rv   | Rz   | Zpv  | Zpz   |
|-------|------|-------------------|-----------|--------|------|------|------|-------|
| 1     | 1- 1 | 5.8/100.0         | 5.7/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 2     | 2- 2 | 5.8/100.0         | 5.7/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 3     | 3- 3 | 5.8/100.0         | 5.7/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |

Poznámka:

Tai je návrhová teplota vnitřního vzduchu [C], RH*i* je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%], Te je návrhová venkovní teplota [C], RHe je návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu [%], Rv/Rz je tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m2K/W] a Zpv/Zpz je difúzní odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10-9 m/s].

## VÝSLEDKY VÝPOČTU DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :

Suma všech tabulkových součinitelů vřazených odporů Ksi : 11.41

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 1       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 3.26   | 12.686 | -0.09  | 0.000 | 0.0013 |

| x[m] | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00 | -1.20 | 80.8   | 0.447   | 0.553      | -1.08  | -3.74  | 0.982 | 1.212  |
| 0.10 | 1.59  | 65.4   | 0.448   | 0.685      | 1.66   | -3.70  | 0.982 | 2.067  |
| 0.20 | 3.26  | 58.3   | 0.450   | 0.772      | 3.31   | -3.66  | 0.982 | 3.488  |
| 0.30 | 4.27  | 54.5   | 0.451   | 0.829      | 4.29   | -3.62  | 0.982 | 5.957  |
| 0.40 | 4.87  | 52.4   | 0.453   | 0.864      | 4.88   | -3.58  | 0.982 | 10.400 |
| 0.50 | 5.23  | 51.3   | 0.454   | 0.886      | 5.24   | -3.55  | 0.982 | 18.913 |

V úseku č. 1 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 2       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 5.77   | 0.156  | 6.23   | 0.000 | 0.0001 |

| x[m] | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N  |
|------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|---------|
| 0.00 | 5.23  | 51.3   | 0.454   | 0.886      | 5.24   | -3.55  | 0.982 | 18.913  |
| 1.00 | 5.77  | 53.2   | 0.490   | 0.920      | 5.77   | -2.65  | 0.982 | -68.617 |
| 2.00 | 5.77  | 56.8   | 0.523   | 0.920      | 5.77   | -1.88  | 0.982 | -60.286 |
| 3.00 | 5.77  | 60.1   | 0.553   | 0.920      | 5.77   | -1.21  | 0.982 | -53.010 |
| 4.00 | 5.77  | 63.1   | 0.581   | 0.920      | 5.77   | -0.62  | 0.982 | -46.610 |
| 5.00 | 5.77  | 65.9   | 0.606   | 0.920      | 5.77   | -0.09  | 0.982 | -40.950 |
| 6.00 | 5.77  | 68.4   | 0.630   | 0.920      | 5.77   | 0.46   | 0.982 | -35.919 |
| 7.00 | 5.77  | 70.8   | 0.651   | 0.920      | 5.77   | 0.93   | 0.982 | -31.430 |
| 8.00 | 5.77  | 72.9   | 0.671   | 0.920      | 5.77   | 1.35   | 0.982 | -27.410 |

|       |      |      |       |       |      |      |       |         |
|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|---------|
| 9.00  | 5.77 | 74.9 | 0.690 | 0.920 | 5.77 | 1.72 | 0.982 | -23.799 |
| 10.00 | 5.77 | 76.8 | 0.707 | 0.920 | 5.77 | 2.06 | 0.982 | -20.548 |
| 11.00 | 5.77 | 78.5 | 0.722 | 0.920 | 5.77 | 2.36 | 0.982 | -17.614 |
| 12.00 | 5.77 | 80.0 | 0.737 | 0.920 | 5.77 | 2.64 | 0.982 | -14.960 |

V úseku č. 2 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 3       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 5.77   | 0.139  | 7.02   | 0.175 | 0.0013 |

  

| x[m] | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N  |
|------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|---------|
| 0.00 | 5.77  | 80.0   | 0.737   | 0.920      | 5.77   | 2.64   | 0.982 | -14.960 |
| 0.10 | 5.77  | 80.1   | 0.737   | 0.920      | 5.77   | 2.65   | 0.982 | -14.859 |
| 0.20 | 5.77  | 80.2   | 0.738   | 0.920      | 5.77   | 2.66   | 0.982 | -14.759 |
| 0.30 | 5.77  | 80.2   | 0.738   | 0.920      | 5.77   | 2.67   | 0.982 | -14.659 |
| 0.40 | 5.77  | 80.3   | 0.739   | 0.920      | 5.77   | 2.68   | 0.982 | -14.559 |
| 0.50 | 5.77  | 80.3   | 0.739   | 0.920      | 5.77   | 2.69   | 0.982 | -14.460 |

V úseku č. 3 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/(m2.K)]  
U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/(m2.K)]  
R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m2K/W]  
Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m2K/W]  
Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]  
Twv ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
fRsi ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
fRsi,N ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

STOP, Mezera 2015

## HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU (VĚTRANOU) VZDUCHOVOU VRSTVOU

### RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

**Mezera 2015**

Název úlohy : **Mezera  $\Theta_e = 2,4 \text{ }^\circ\text{C}$**

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 23.3.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

#### Základní parametry úlohy :

Počet úseků dutiny : 3  
Šířka hodnoceného výseku konstrukce : 1.00 m  
Rozdíl výšek vstup-výstup dV : 0.00 m  
Aerodynamické součinitele C1 / C2 : 0.60 / -0.30  
Teplota a vlhkost venkovního vzduchu Te & RHe : 2.4 C & 79.7 %

Rychlost větru v : 0.0 m/s  
 Vstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
 Typ : mřížka  
 Výstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
 Typ : mřížka

#### Zadané úseky vzduchové dutiny :

| číslo | počáteční výška | koncová výška | šířka | délka  | orientace     |
|-------|-----------------|---------------|-------|--------|---------------|
| 1     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |
| 2     | 0.500           | 0.500         | 1.000 | 12.000 | vodorovná L-P |
| 3     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |

#### Zadané konstrukce :

Konstrukce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|--|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1  | Půda písčité vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                      |        |                  |         |
| 1  | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3  | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4  | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5  | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

Konstrukce č. 2 pro úsek č. 2 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|--|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1  | Půda písčité vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                      |        |                  |         |
| 1  | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3  | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4  | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5  | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

Konstrukce č. 3 pro úsek č. 3 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|--|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1  | Půda písčité vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                      |        |                  |         |
| 1  | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3  | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4  | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5  | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

| číslo | úsek | Tai / RHi | Te / RHe  | vrstvy | Rv   | Rz   | Zpv  | Zpz   |
|-------|------|-----------|-----------|--------|------|------|------|-------|
| 1     | 1- 1 | 6.1/100.0 | 5.7/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 2     | 2- 2 | 6.1/100.0 | 5.7/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 3     | 3- 3 | 6.1/100.0 | 5.7/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |

Poznámka: Tai je návrhová teplota vnitřního vzduchu [C], RHi je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%], Te je návrhová venkovní teplota [C], RHe je návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu [%], Rv/Rz je tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m2K/W] a Zpv/Zpz je difúzní odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10-9 m/s].

### VÝSLEDKY VÝPOČTU DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :

Suma všech tabulkových součinitelů vřazených odporů Ksi : 11.41

| úsek č. | Rv    | Uv     | Rz      | Uz         | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv    | Vcv    |
|---------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1       | 1.30  | 0.665  | 5.54    | 0.176      | 4.73   | 2.108  | 0.31   | 0.000  | 0.0013 |
| x[m]    | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi   | fRsi,N |        |

|      |      |      |       |       |      |       |       |         |
|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|---------|
| 0.00 | 2.40 | 79.7 | 0.579 | 0.726 | 2.46 | -0.65 | 0.982 | 1.518   |
| 0.10 | 3.87 | 72.0 | 0.580 | 0.805 | 3.90 | -0.63 | 0.982 | 2.738   |
| 0.20 | 4.74 | 67.8 | 0.581 | 0.856 | 4.75 | -0.61 | 0.982 | 5.269   |
| 0.30 | 5.25 | 65.6 | 0.582 | 0.888 | 5.26 | -0.58 | 0.982 | 11.784  |
| 0.40 | 5.56 | 64.3 | 0.583 | 0.907 | 5.56 | -0.56 | 0.982 | 45.416  |
| 0.50 | 5.74 | 63.6 | 0.584 | 0.918 | 5.74 | -0.54 | 0.982 | -63.792 |

V úseku č. 1 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv    | Uv     | Rz      | Uz         | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv     | Vcv    |
|---------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|--------|---------|--------|
| 2       | 1.30  | 0.665  | 5.54    | 0.176      | 6.01   | 0.142  | 6.89   | 0.044   | 0.0001 |
| x[m]    | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi   | fRsi,N  |        |
| 0.00    | 5.74  | 63.6   | 0.584   | 0.918      | 5.74   | -0.54  | 0.982  | -63.792 |        |
| 1.00    | 6.01  | 65.3   | 0.611   | 0.936      | 6.00   | 0.05   | 0.982  | -12.261 |        |
| 2.00    | 6.01  | 68.0   | 0.636   | 0.936      | 6.00   | 0.60   | 0.982  | -10.647 |        |
| 3.00    | 6.01  | 70.4   | 0.659   | 0.936      | 6.00   | 1.08   | 0.982  | -9.208  |        |
| 4.00    | 6.01  | 72.7   | 0.680   | 0.936      | 6.00   | 1.52   | 0.982  | -7.923  |        |
| 5.00    | 6.01  | 74.7   | 0.699   | 0.936      | 6.00   | 1.91   | 0.982  | -6.769  |        |
| 6.00    | 6.01  | 76.6   | 0.717   | 0.936      | 6.00   | 2.26   | 0.982  | -5.732  |        |
| 7.00    | 6.01  | 78.4   | 0.733   | 0.936      | 6.00   | 2.57   | 0.982  | -4.797  |        |
| 8.00    | 6.01  | 80.0   | 0.748   | 0.936      | 6.00   | 2.86   | 0.982  | -3.953  |        |
| 9.00    | 6.01  | 81.5   | 0.762   | 0.936      | 6.00   | 3.11   | 0.982  | -3.189  |        |
| 10.00   | 6.01  | 82.8   | 0.775   | 0.936      | 6.00   | 3.35   | 0.982  | -2.496  |        |
| 11.00   | 6.01  | 84.1   | 0.787   | 0.936      | 6.00   | 3.56   | 0.982  | -1.867  |        |
| 12.00   | 6.01  | 85.2   | 0.797   | 0.936      | 6.00   | 3.75   | 0.982  | -1.295  |        |

V úseku č. 2 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv    | Uv     | Rz      | Uz         | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv    | Vcv    |
|---------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 3       | 1.30  | 0.665  | 5.54    | 0.176      | 6.01   | 0.139  | 7.02   | 0.175  | 0.0013 |
| x[m]    | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi   | fRsi,N |        |
| 0.00    | 6.01  | 85.2   | 0.797   | 0.936      | 6.00   | 3.75   | 0.982  | -1.295 |        |
| 0.10    | 6.01  | 85.3   | 0.798   | 0.936      | 6.00   | 3.76   | 0.982  | -1.273 |        |
| 0.20    | 6.01  | 85.3   | 0.798   | 0.936      | 6.00   | 3.77   | 0.982  | -1.252 |        |
| 0.30    | 6.01  | 85.4   | 0.799   | 0.936      | 6.00   | 3.77   | 0.982  | -1.230 |        |
| 0.40    | 6.01  | 85.4   | 0.799   | 0.936      | 6.00   | 3.78   | 0.982  | -1.209 |        |
| 0.50    | 6.01  | 85.4   | 0.799   | 0.936      | 6.00   | 3.79   | 0.982  | -1.187 |        |

V úseku č. 3 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/(m2.K)]  
U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/(m2.K)]  
R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m2K/W]  
Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m2K/W]  
Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]  
Twv ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
fRsi ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
fRsi,N ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

STOP, Mezera 2015

## HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU (VĚTRANOU) VZDUCHOVOU VRSTVOU



## RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

### Mezera 2015

Název úlohy : **Mezera  $\Theta_e = 7\text{ °C}$**

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 23.3.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

### Základní parametry úlohy :

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Počet úseků dutiny :                            | 3                         |
| Šířka hodnoceného výseku konstrukce :           | 1.00 m                    |
| Rozdíl výšek vstup-výstup dV :                  | 0.00 m                    |
| Aerodynamické součinitele C1 / C2 :             | 0.60 / -0.30              |
| Teplota a vlhkost venkovního vzduchu Te & RHe : | 7.0 C & 77.8 %            |
| Rychlost větru v :                              | 0.0 m/s                   |
| Vstupní otvor:                                  | Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m |
|   | Typ : mřížka              |
| Výstupní otvor:                                 | Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m |
|   | Typ : mřížka              |

### Zadané úseky vzduchové dutiny :

| číslo | počáteční výška | koncová výška | šířka | délka  | orientace     |
|-------|-----------------|---------------|-------|--------|---------------|
| 1     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |
| 2     | 0.500           | 0.500         | 1.000 | 12.000 | vodorovná L-P |
| 3     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |

### Zadané konstrukce :

Konstrukce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

| č.                        | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |  |
|---------------------------|----------------------|--|------------------|---------|--|
| 1                         | Půda písčítá vlhká   | 3.0000   | 2.3000           | 2.0     |  |
| Otevřená vzduchová vrstva |                      | přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h) |                  |         |  |
| 1                         | Potěr cementový      | 0.0500   | 1.1600           | 19.0    |  |
| 2                         | Extrudovaný polystyr | 0.1400   | 0.0340           | 100.0   |  |
| 3                         | Elastodek 40 Special | 0.0040   | 0.2100           | 30000.0 |  |
| 4                         | Železobeton 3        | 0.0500   | 1.7400           | 32.0    |  |
| 5                         | EPS+ŽB               | 0.2000   | 0.1500           | 46.0    |  |

Konstrukce č. 2 pro úsek č. 2 ... skladba od interiéru:

| č.                        | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |  |
|---------------------------|----------------------|--|------------------|---------|--|
| 1                         | Půda písčítá vlhká   | 3.0000   | 2.3000           | 2.0     |  |
| Otevřená vzduchová vrstva |                      | přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h) |                  |         |  |
| 1                         | Potěr cementový      | 0.0500   | 1.1600           | 19.0    |  |
| 2                         | Extrudovaný polystyr | 0.1400   | 0.0340           | 100.0   |  |
| 3                         | Elastodek 40 Special | 0.0040   | 0.2100           | 30000.0 |  |
| 4                         | Železobeton 3        | 0.0500   | 1.7400           | 32.0    |  |
| 5                         | EPS+ŽB               | 0.2000   | 0.1500           | 46.0    |  |

Konstrukce č. 3 pro úsek č. 3 ... skladba od interiéru:

| č.                        | Název vrstvy       | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-] |  |
|---------------------------|--------------------|--|------------------|--------|--|
| 1                         | Půda písčítá vlhká | 3.0000   | 2.3000           | 2.0    |  |
| Otevřená vzduchová vrstva |                    | přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h) |                  |        |  |
| 1                         | Potěr cementový    | 0.0500   | 1.1600           | 19.0   |  |

|   |                      |        |        |         |
|---|----------------------|--------|--------|---------|
| 2 | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340 | 100.0   |
| 3 | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100 | 30000.0 |
| 4 | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400 | 32.0    |
| 5 | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500 | 46.0    |

| číslo | úsek | Tai / RHi | Te / RHe  | vrstvy | Rv   | Rz   | Zpv  | Zpz   |
|-------|------|-----------|-----------|--------|------|------|------|-------|
| 1     | 1- 1 | 6.5/100.0 | 6.3/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 2     | 2- 2 | 6.5/100.0 | 6.3/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 3     | 3- 3 | 6.5/100.0 | 6.3/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |

Poznámka: Tai je návrhová teplota vnitřního vzduchu [C], RHi je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%], Te je návrhová venkovní teplota [C], RHe je návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu [%], Rv/Rz je tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m<sup>2</sup>K/W] a Zpv/Zpz je difuzní odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10<sup>-9</sup> m/s].

## VÝSLEDKY VÝPOČTU DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :

Suma všech tabulkových součinitelů vřazených odporů Ksi : 11.41

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 1       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 6.65   | -0.605 | -1.82  | 0.000 | 0.0013 |

| x[m] | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00 | 7.00  | 77.8   | 0.779   | 1.002      | 6.99   | 3.43   | 0.982 | -2.159 |
| 0.10 | 6.78  | 79.0   | 0.780   | 0.987      | 6.77   | 3.44   | 0.982 | -3.207 |
| 0.20 | 6.65  | 79.8   | 0.780   | 0.978      | 6.64   | 3.45   | 0.982 | -4.490 |
| 0.30 | 6.57  | 80.3   | 0.781   | 0.973      | 6.57   | 3.46   | 0.982 | -5.872 |
| 0.40 | 6.53  | 80.6   | 0.782   | 0.970      | 6.53   | 3.47   | 0.982 | -7.162 |
| 0.50 | 6.50  | 80.8   | 0.782   | 0.968      | 6.50   | 3.48   | 0.982 | -8.212 |

V úseku č. 1 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 2       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 6.47   | 0.138  | 7.07   | 0.223 | 0.0001 |

| x[m]  | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|-------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00  | 6.50  | 80.8   | 0.782   | 0.968      | 6.50   | 3.48   | 0.982 | -8.212 |
| 1.00  | 6.47  | 82.4   | 0.795   | 0.966      | 6.46   | 3.72   | 0.982 | -8.686 |
| 2.00  | 6.47  | 83.7   | 0.808   | 0.966      | 6.46   | 3.94   | 0.982 | -7.016 |
| 3.00  | 6.47  | 84.8   | 0.819   | 0.966      | 6.46   | 4.13   | 0.982 | -5.499 |
| 4.00  | 6.47  | 85.9   | 0.829   | 0.966      | 6.46   | 4.31   | 0.982 | -4.120 |
| 5.00  | 6.47  | 86.9   | 0.839   | 0.966      | 6.46   | 4.47   | 0.982 | -2.865 |
| 6.00  | 6.47  | 87.8   | 0.848   | 0.966      | 6.46   | 4.62   | 0.982 | -1.721 |
| 7.00  | 6.47  | 88.6   | 0.856   | 0.966      | 6.46   | 4.76   | 0.982 | -0.679 |
| 8.00  | 6.47  | 89.4   | 0.863   | 0.966      | 6.46   | 4.88   | 0.982 | 0.273  |
| 9.00  | 6.47  | 90.1   | 0.870   | 0.966      | 6.46   | 4.99   | 0.982 | 1.142  |
| 10.00 | 6.47  | 90.8   | 0.876   | 0.966      | 6.46   | 5.10   | 0.982 | 1.936  |
| 11.00 | 6.47  | 91.4   | 0.882   | 0.966      | 6.46   | 5.19   | 0.982 | 2.662  |
| 12.00 | 6.47  | 91.9   | 0.887   | 0.966      | 6.46   | 5.28   | 0.982 | 3.326  |

V úseku č. 2 přesahuje relativní vlhkost proudícího vzduchu limit 90%.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 3       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 6.47   | 0.139  | 7.02   | 0.175 | 0.0013 |

| x[m] | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00 | 6.47  | 91.9   | 0.887   | 0.966      | 6.46   | 5.28   | 0.982 | 3.326  |
| 0.10 | 6.47  | 91.9   | 0.888   | 0.966      | 6.46   | 5.28   | 0.982 | 3.352  |
| 0.20 | 6.47  | 92.0   | 0.888   | 0.966      | 6.46   | 5.28   | 0.982 | 3.377  |
| 0.30 | 6.47  | 92.0   | 0.888   | 0.966      | 6.46   | 5.29   | 0.982 | 3.402  |
| 0.40 | 6.47  | 92.0   | 0.888   | 0.966      | 6.46   | 5.29   | 0.982 | 3.427  |

0.50    6.47    92.0    0.888    0.966    |    6.46    5.29    |    0.982    3.452

V úseku č. 3 přesahuje relativní vlhkost proudícího vzduchu limit 90%.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/(m2.K)]  
U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/(m2.K)]  
R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m2K/W]  
Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m2K/W]  
Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]  
Ttw ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
fRsi ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
fRsi,N ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

STOP, Mezera 2015

## HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU (VĚTRANOU) VZDUCHOVOU VRSTVOU

### RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

**Mezera 2015**

Název úlohy : **Mezera  $\Theta_e = 7,6 \text{ }^\circ\text{C}$**   
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 23.3.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

#### Základní parametry úlohy :

Počet úseků dutiny : 3  
Šířka hodnoceného výseku konstrukce : 1.00 m  
Rozdíl výšek vstup-výstup dV : 0.00 m  
Aerodynamické součinitele C1 / C2 : 0.60 / -0.30  
Teplota a vlhkost venkovního vzduchu Te & RHe : 7.6 C & 77.5 %  
Rychlost větru v : 0.0 m/s  
Vstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
Typ : mřížka  
Výstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
Typ : mřížka

#### Zadané úseky vzduchové dutiny :

| číslo | počáteční výška | koncová výška | šířka | délka  | orientace     |
|-------|-----------------|---------------|-------|--------|---------------|
| 1     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |
| 2     | 0.500           | 0.500         | 1.000 | 12.000 | vodorovná L-P |
| 3     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |

#### Zadané konstrukce :

Konstrukce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

| č. | Název vrstvy       | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-] |
|----|--------------------|--------|------------------|--------|
| 1  | Půda písčité vlhká | 3.0000 | 2.3000           | 2.0    |

| Otevřená vzduchová vrstva |                      | přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |        |         |
|---------------------------|----------------------|---|--------|---------|
| 1                         | Potěr cementový      | 0.0500  | 1.1600 | 19.0    |
| 2                         | Extrudovaný polystyr | 0.1400  | 0.0340 | 100.0   |
| 3                         | Elastodek 40 Special | 0.0040  | 0.2100 | 30000.0 |
| 4                         | Železobeton 3        | 0.0500  | 1.7400 | 32.0    |
| 5                         | EPS+ŽB               | 0.2000  | 0.1500 | 46.0    |

Konstrukce č. 2 pro úsek č. 2 ... skladba od interiéru:

| č.                        | Název vrstvy         | d [m]   | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|---------------------------|----------------------|---|------------------|---------|
| 1                         | Půda písčité vlhká   | 3.0000  | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva |                      | přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                  |         |
| 1                         | Potěr cementový      | 0.0500  | 1.1600           | 19.0    |
| 2                         | Extrudovaný polystyr | 0.1400  | 0.0340           | 100.0   |
| 3                         | Elastodek 40 Special | 0.0040  | 0.2100           | 30000.0 |
| 4                         | Železobeton 3        | 0.0500  | 1.7400           | 32.0    |
| 5                         | EPS+ŽB               | 0.2000  | 0.1500           | 46.0    |

Konstrukce č. 3 pro úsek č. 3 ... skladba od interiéru:

| č.                        | Název vrstvy         | d [m]   | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|---------------------------|----------------------|---|------------------|---------|
| 1                         | Půda písčité vlhká   | 3.0000  | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva |                      | přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                  |         |
| 1                         | Potěr cementový      | 0.0500  | 1.1600           | 19.0    |
| 2                         | Extrudovaný polystyr | 0.1400  | 0.0340           | 100.0   |
| 3                         | Elastodek 40 Special | 0.0040  | 0.2100           | 30000.0 |
| 4                         | Železobeton 3        | 0.0500  | 1.7400           | 32.0    |
| 5                         | EPS+ŽB               | 0.2000  | 0.1500           | 46.0    |

| číslo | úsek | Tai / RH <i>i</i> | Te / RHe  | vrstvy | Rv   | Rz   | Zpv  | Zpz   |
|-------|------|-------------------|-----------|--------|------|------|------|-------|
| 1     | 1- 1 | 6.5/100.0         | 6.3/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 2     | 2- 2 | 6.5/100.0         | 6.3/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 3     | 3- 3 | 6.5/100.0         | 6.3/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |

Poznámka: Tai je návrhová teplota vnitřního vzduchu [C], RH*i* je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%], Te je návrhová venkovní teplota [C], RHe je návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu [%], Rv/Rz je tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m2K/W] a Zpv/Zpz je difúzní odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10-9 m/s].

## VÝSLEDKY VÝPOČTU DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :

Suma všech tabulkových součinitelů vřazených odporů Ksi : 11.41

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 1       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 6.86   | -1.436 | -0.86  | 0.000 | 0.0013 |

| x[m] | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00 | 7.60  | 77.5   | 0.809   | 1.044      | 7.58   | 3.96   | 0.982 | -0.715 |
| 0.10 | 7.13  | 80.1   | 0.809   | 1.011      | 7.12   | 3.96   | 0.982 | -1.126 |
| 0.20 | 6.85  | 81.7   | 0.810   | 0.992      | 6.85   | 3.97   | 0.982 | -1.705 |
| 0.30 | 6.69  | 82.6   | 0.810   | 0.981      | 6.69   | 3.98   | 0.982 | -2.445 |
| 0.40 | 6.60  | 83.2   | 0.811   | 0.974      | 6.59   | 3.99   | 0.982 | -3.285 |
| 0.50 | 6.54  | 83.6   | 0.811   | 0.971      | 6.54   | 4.00   | 0.982 | -4.111 |

V úseku č. 1 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu. Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 2       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 6.47   | 0.137  | 7.12   | 0.277 | 0.0001 |

| x[m] | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00 | 6.54  | 83.6   | 0.811   | 0.971      | 6.54   | 4.00   | 0.982 | -4.111 |
| 1.00 | 6.47  | 85.2   | 0.822   | 0.966      | 6.46   | 4.19   | 0.982 | -5.074 |
| 2.00 | 6.47  | 86.2   | 0.832   | 0.966      | 6.46   | 4.36   | 0.982 | -3.732 |

|       |      |      |       |       |      |      |       |        |
|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|--------|
| 3.00  | 6.47 | 87.2 | 0.842 | 0.966 | 6.46 | 4.52 | 0.982 | -2.510 |
| 4.00  | 6.47 | 88.1 | 0.850 | 0.966 | 6.46 | 4.66 | 0.982 | -1.397 |
| 5.00  | 6.47 | 88.9 | 0.858 | 0.966 | 6.46 | 4.80 | 0.982 | -0.382 |
| 6.00  | 6.47 | 89.6 | 0.865 | 0.966 | 6.46 | 4.92 | 0.982 | 0.545  |
| 7.00  | 6.47 | 90.3 | 0.872 | 0.966 | 6.46 | 5.03 | 0.982 | 1.391  |
| 8.00  | 6.47 | 91.0 | 0.878 | 0.966 | 6.46 | 5.13 | 0.982 | 2.164  |
| 9.00  | 6.47 | 91.5 | 0.884 | 0.966 | 6.46 | 5.22 | 0.982 | 2.872  |
| 10.00 | 6.47 | 92.1 | 0.889 | 0.966 | 6.46 | 5.30 | 0.982 | 3.519  |
| 11.00 | 6.47 | 92.6 | 0.894 | 0.966 | 6.46 | 5.38 | 0.982 | 4.111  |
| 12.00 | 6.47 | 93.0 | 0.898 | 0.966 | 6.46 | 5.45 | 0.982 | 4.653  |

V úseku č. 2 přesahuje relativní vlhkost proudícího vzduchu limit 90%.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 3       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 6.47   | 0.139  | 7.02   | 0.175 | 0.0013 |

| x[m] | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00 | 6.47  | 93.0   | 0.898   | 0.966      | 6.46   | 5.45   | 0.982 | 4.653  |
| 0.10 | 6.47  | 93.0   | 0.898   | 0.966      | 6.46   | 5.45   | 0.982 | 4.674  |
| 0.20 | 6.47  | 93.1   | 0.899   | 0.966      | 6.46   | 5.45   | 0.982 | 4.694  |
| 0.30 | 6.47  | 93.1   | 0.899   | 0.966      | 6.46   | 5.46   | 0.982 | 4.715  |
| 0.40 | 6.47  | 93.1   | 0.899   | 0.966      | 6.46   | 5.46   | 0.982 | 4.735  |
| 0.50 | 6.47  | 93.1   | 0.899   | 0.966      | 6.46   | 5.46   | 0.982 | 4.756  |

V úseku č. 3 přesahuje relativní vlhkost proudícího vzduchu limit 90%.  
Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/(m2.K)]  
U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/(m2.K)]  
R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m2K/W]  
Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m2K/W]  
Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]  
Twv ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
fRsi ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
fRsi,N ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

STOP, Mezera 2015

## HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU (VĚTRANOU) VZDUCHOVOU VRSTVOU

### RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

**Mezera 2015**

Název úlohy : **Mezera  $\Theta_e = 12,1$  °C**  
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 23.3.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

#### Základní parametry úlohy :

Počet úseků dutiny : 3  
 Šířka hodnoceného výseku konstrukce : 1.00 m  
 Rozdíl výšek vstup-výstup dV : 0.00 m  
 Aerodynamické součinitele C1 / C2 : 0.60 / -0.30  
 Teplota a vlhkost venkovního vzduchu Te & RHe : 12.1 C & 74.9 %  
 Rychlost větru v : 0.0 m/s  
 Vstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
 Typ : mřížka  
 Výstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
 Typ : mřížka

#### Zadané úseky vzduchové dutiny :

| číslo | počáteční výška | koncová výška | šířka | délka  | orientace     |
|-------|-----------------|---------------|-------|--------|---------------|
| 1     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |
| 2     | 0.500           | 0.500         | 1.000 | 12.000 | vodorovná L-P |
| 3     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |

#### Zadané konstrukce :

Konstrukce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|--|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1  | Půda písčítá vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                      |        |                  |         |
| 1  | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3  | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4  | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5  | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

Konstrukce č. 2 pro úsek č. 2 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|--|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1  | Půda písčítá vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                      |        |                  |         |
| 1  | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3  | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4  | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5  | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

Konstrukce č. 3 pro úsek č. 3 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|--|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1  | Půda písčítá vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                      |        |                  |         |
| 1  | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3  | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4  | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5  | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

| číslo | úsek | Tai / RH <i>i</i> | Te / RHe  | vrstvy | Rv   | Rz   | Zpv  | Zpz   |
|-------|------|-------------------|-----------|--------|------|------|------|-------|
| 1     | 1- 1 | 6.9/100.0         | 6.3/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 2     | 2- 2 | 6.9/100.0         | 6.3/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 3     | 3- 3 | 6.9/100.0         | 6.3/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |

Poznámka: Tai je návrhová teplota vnitřního vzduchu [C], RH*i* je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%], Te je návrhová venkovní teplota [C], RHe je návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu [%], Rv/Rz je tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m2K/W] a Zpv/Zpz je difúzní odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10-9 m/s].

### VÝSLEDKY VÝPOČTU DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :

Suma všech tabulkových součinitelů vřazených odporů Ksi : 11.41

| úsek č. | Rv    | Uv     | Rz      | Uz         | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv    | Vcv    |
|---------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1       | 1.30  | 0.665  | 5.54    | 0.176      | 8.60   | -1.992 | -0.67  | 0.000  | 0.0012 |
| x[m]    | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi   | fRsi,N |        |
| 0.00    | 12.10 | 74.9   | 1.057   | 1.411      | 12.00  | 7.81   | 0.982  | 0.521  |        |
| 0.10    | 9.86  | 86.9   | 1.057   | 1.216      | 9.80   | 7.80   | 0.982  | 0.852  |        |
| 0.20    | 8.56  | 94.8   | 1.057   | 1.114      | 8.52   | 7.80   | 0.982  | 1.348  |        |
| 0.30    | 7.81  | 99.8   | 1.056   | 1.059      | 7.78   | 7.80   | 0.982  | 2.031  |        |
| 0.40    | 7.38  | 100.0  | 1.056   | 1.028      | 7.36   | 7.40   | 0.982  | 2.488  |        |
| 0.50    | 7.13  | 100.0  | 1.056   | 1.010      | 7.11   | 7.15   | 0.982  | 2.956  |        |

V úseku č. 1 dochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Dochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv    | Uv     | Rz      | Uz         | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv    | Vcv    |
|---------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2       | 1.30  | 0.665  | 5.54    | 0.176      | 6.78   | 0.137  | 7.15   | 0.307  | 0.0001 |
| x[m]    | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi   | fRsi,N |        |
| 0.00    | 7.13  | 100.0  | 1.056   | 1.010      | 7.11   | 7.15   | 0.982  | 2.956  |        |
| 1.00    | 6.78  | 100.0  | 1.049   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 2.00    | 6.78  | 100.0  | 1.043   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 3.00    | 6.78  | 100.0  | 1.038   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 4.00    | 6.78  | 100.0  | 1.032   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 5.00    | 6.78  | 100.0  | 1.028   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 6.00    | 6.78  | 100.0  | 1.023   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 7.00    | 6.78  | 100.0  | 1.020   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 8.00    | 6.78  | 100.0  | 1.016   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 9.00    | 6.78  | 100.0  | 1.013   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 10.00   | 6.78  | 100.0  | 1.009   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 11.00   | 6.78  | 100.0  | 1.007   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 12.00   | 6.78  | 100.0  | 1.004   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |

V úseku č. 2 dochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Dochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv    | Uv     | Rz      | Uz         | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv    | Vcv    |
|---------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 3       | 1.30  | 0.665  | 5.54    | 0.176      | 6.78   | 0.139  | 7.02   | 0.175  | 0.0012 |
| x[m]    | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi   | fRsi,N |        |
| 0.00    | 6.78  | 100.0  | 1.004   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 0.10    | 6.78  | 100.0  | 1.004   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 0.20    | 6.78  | 100.0  | 1.004   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 0.30    | 6.78  | 100.0  | 1.004   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 0.40    | 6.78  | 100.0  | 1.004   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |
| 0.50    | 6.78  | 100.0  | 1.004   | 0.987      | 6.77   | 6.80   | 0.982  | 4.448  |        |

V úseku č. 3 dochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Dochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/(m2.K)]  
U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/(m2.K)]  
R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m2K/W]  
Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m2K/W]  
Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]  
Twv ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
fRsi ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
fRsi,N ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

# HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU (VĚTRANOU) VZDUCHOVOU VRSTVOU

## RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

Mezera 2015

Název úlohy : **Mezera  $\Theta_e = 12,6 \text{ }^\circ\text{C}$**

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 23.3.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

#### Základní parametry úlohy :

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Počet úseků dutiny :                            | 3                         |
| Šířka hodnoceného výseku konstrukce :           | 1.00 m                    |
| Rozdíl výšek vstup-výstup dV :                  | 0.00 m                    |
| Aerodynamické součinitele C1 / C2 :             | 0.60 / -0.30              |
| Teplota a vlhkost venkovního vzduchu Te & RHe : | 12.6 C & 74.6 %           |
| Rychlost větru v :                              | 0.0 m/s                   |
| Vstupní otvor:                                  | Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m |
|   | Typ : mřížka              |
| Výstupní otvor:                                 | Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m |
|   | Typ : mřížka              |

#### Zadané úseky vzduchové dutiny :

| číslo | počáteční výška | koncová výška | šířka | délka  | orientace     |
|-------|-----------------|---------------|-------|--------|---------------|
| 1     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |
| 2     | 0.500           | 0.500         | 1.000 | 12.000 | vodorovná L-P |
| 3     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |

#### Zadané konstrukce :

Konstrukce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

| č. | Název vrstvy       | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-] |
|----|--------------------|--------|------------------|--------|
| 1  | Půda písčítá vlhká | 3.0000 | 2.3000           | 2.0    |

Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h))

|   |                      |        |        |         |
|---|----------------------|--------|--------|---------|
| 1 | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600 | 19.0    |
| 2 | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340 | 100.0   |
| 3 | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100 | 30000.0 |
| 4 | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400 | 32.0    |
| 5 | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500 | 46.0    |

Konstrukce č. 2 pro úsek č. 2 ... skladba od interiéru:

| č. | Název vrstvy       | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-] |
|----|--------------------|--------|------------------|--------|
| 1  | Půda písčítá vlhká | 3.0000 | 2.3000           | 2.0    |

Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h))

|   |                      |        |        |         |
|---|----------------------|--------|--------|---------|
| 1 | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600 | 19.0    |
| 2 | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340 | 100.0   |
| 3 | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100 | 30000.0 |
| 4 | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400 | 32.0    |
| 5 | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500 | 46.0    |



Konstrukce č. 3 pro úsek č. 3 ... skladba od interiéru:

| č.  | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|---|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1   | Půda písčítá vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h) |                      |        |                  |         |
| 1   | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2   | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3   | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4   | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5   | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

| číslo | úsek | Tai / RH <sub>i</sub> | Te / RHe  | vrstvy | Rv   | Rz   | Zpv  | Zpz   |
|-------|------|-----------------------|-----------|--------|------|------|------|-------|
| 1     | 1- 1 | 7.0/100.0             | 6.3/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 2     | 2- 2 | 7.0/100.0             | 6.3/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 3     | 3- 3 | 7.0/100.0             | 6.3/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |

Poznámka: Tai je návrhová teplota vnitřního vzduchu [C], RH<sub>i</sub> je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%], Te je návrhová venkovní teplota [C], RHe je návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu [%], Rv/Rz je tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m2K/W] a Zpv/Zpz je difúzní odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10-9 m/s].

## VÝSLEDKY VÝPOČTU DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :

Suma všech tabulkových součinitelů vřazených odporů K<sub>si</sub> : 11.41

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 1       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 8.82   | -1.812 | -0.72  | 0.000 | 0.0012 |

| x[m] | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00 | 12.60 | 74.6   | 1.088   | 1.459      | 12.49  | 8.23   | 0.982 | 0.548  |
| 0.10 | 10.18 | 87.6   | 1.088   | 1.242      | 10.11  | 8.23   | 0.982 | 0.893  |
| 0.20 | 8.78  | 96.2   | 1.087   | 1.131      | 8.73   | 8.22   | 0.982 | 1.405  |
| 0.30 | 7.97  | 100.0  | 1.087   | 1.070      | 7.94   | 7.99   | 0.982 | 1.956  |
| 0.40 | 7.50  | 100.0  | 1.087   | 1.037      | 7.48   | 7.52   | 0.982 | 2.333  |
| 0.50 | 7.23  | 100.0  | 1.086   | 1.018      | 7.21   | 7.25   | 0.982 | 2.731  |

V úseku č. 1 dochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Dochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 2       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 6.86   | 0.137  | 7.14   | 0.295 | 0.0001 |

| x[m]  | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|-------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00  | 7.23  | 100.0  | 1.086   | 1.018      | 7.21   | 7.25   | 0.982 | 2.731  |
| 1.00  | 6.86  | 100.0  | 1.078   | 0.992      | 6.85   | 6.88   | 0.982 | 3.933  |
| 2.00  | 6.86  | 100.0  | 1.070   | 0.992      | 6.85   | 6.88   | 0.982 | 3.933  |
| 3.00  | 6.86  | 100.0  | 1.063   | 0.992      | 6.85   | 6.88   | 0.982 | 3.933  |
| 4.00  | 6.86  | 100.0  | 1.056   | 0.992      | 6.85   | 6.88   | 0.982 | 3.933  |
| 5.00  | 6.86  | 100.0  | 1.050   | 0.992      | 6.85   | 6.88   | 0.982 | 3.933  |
| 6.00  | 6.86  | 100.0  | 1.044   | 0.992      | 6.85   | 6.88   | 0.982 | 3.933  |
| 7.00  | 6.86  | 100.0  | 1.039   | 0.992      | 6.85   | 6.88   | 0.982 | 3.933  |
| 8.00  | 6.86  | 100.0  | 1.035   | 0.992      | 6.85   | 6.88   | 0.982 | 3.933  |
| 9.00  | 6.86  | 100.0  | 1.030   | 0.992      | 6.85   | 6.88   | 0.982 | 3.933  |
| 10.00 | 6.86  | 100.0  | 1.026   | 0.992      | 6.85   | 6.88   | 0.982 | 3.933  |
| 11.00 | 6.86  | 100.0  | 1.023   | 0.992      | 6.85   | 6.88   | 0.982 | 3.933  |
| 12.00 | 6.86  | 100.0  | 1.019   | 0.992      | 6.85   | 6.88   | 0.982 | 3.933  |

V úseku č. 2 dochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Dochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 3       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 6.86   | 0.139  | 7.02   | 0.175 | 0.0012 |

| x[m] | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi | fRsi,N |
|------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|------|--------|
|------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|------|--------|

|      |      |       |       |       |      |      |       |       |
|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| 0.00 | 6.86 | 100.0 | 1.019 | 0.992 | 6.85 | 6.88 | 0.982 | 3.933 |
| 0.10 | 6.86 | 100.0 | 1.019 | 0.992 | 6.85 | 6.88 | 0.982 | 3.933 |
| 0.20 | 6.86 | 100.0 | 1.019 | 0.992 | 6.85 | 6.88 | 0.982 | 3.933 |
| 0.30 | 6.86 | 100.0 | 1.019 | 0.992 | 6.85 | 6.88 | 0.982 | 3.933 |
| 0.40 | 6.86 | 100.0 | 1.019 | 0.992 | 6.85 | 6.88 | 0.982 | 3.933 |
| 0.50 | 6.86 | 100.0 | 1.019 | 0.992 | 6.85 | 6.88 | 0.982 | 3.933 |

V úseku č. 3 dochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Dochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/(m2.K)]  
U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/(m2.K)]  
R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m2K/W]  
Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m2K/W]  
Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]  
Ttw ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
fRsi ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
fRsi,N ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

STOP, Mezera 2015

## HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU (VĚTRANOU) VZDUCHOVOU VRSTVOU

### RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

**Mezera 2015**

Název úlohy : **Mezera  $\Theta_e = 15,3 \text{ }^\circ\text{C}$**   
Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
Zakázka :  
Datum : 23.3.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

#### Základní parametry úlohy :

Počet úseků dutiny : 3  
Šířka hodnoceného výseku konstrukce : 1.00 m  
Rozdíl výšek vstup-výstup dV : 0.00 m  
Aerodynamické součinitele C1 / C2 : 0.60 / -0.30  
Teplota a vlhkost venkovního vzduchu Te & RHe : 15.3 C & 72.5 %  
Rychlost větru v : 0.0 m/s  
Vstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
Typ : mřížka  
Výstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
Typ : mřížka

#### Zadané úseky vzduchové dutiny :

| číslo | počáteční výška | koncová výška | šířka | délka  | orientace     |
|-------|-----------------|---------------|-------|--------|---------------|
| 1     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |
| 2     | 0.500           | 0.500         | 1.000 | 12.000 | vodorovná L-P |
| 3     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |

### Zadané konstrukce :

Konstrukce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

| č.                        | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|---------------------------|----------------------|--|------------------|---------|
| 1                         | Půda písčité vlhká   | 3.0000   | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva |                      | přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h) |                  |         |
| 1                         | Potěr cementový      | 0.0500   | 1.1600           | 19.0    |
| 2                         | Extrudovaný polystyr | 0.1400   | 0.0340           | 100.0   |
| 3                         | Elastodek 40 Special | 0.0040   | 0.2100           | 30000.0 |
| 4                         | Železobeton 3        | 0.0500   | 1.7400           | 32.0    |
| 5                         | EPS+ŽB               | 0.2000   | 0.1500           | 46.0    |

Konstrukce č. 2 pro úsek č. 2 ... skladba od interiéru:

| č.                        | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|---------------------------|----------------------|--|------------------|---------|
| 1                         | Půda písčité vlhká   | 3.0000   | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva |                      | přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h) |                  |         |
| 1                         | Potěr cementový      | 0.0500   | 1.1600           | 19.0    |
| 2                         | Extrudovaný polystyr | 0.1400   | 0.0340           | 100.0   |
| 3                         | Elastodek 40 Special | 0.0040   | 0.2100           | 30000.0 |
| 4                         | Železobeton 3        | 0.0500   | 1.7400           | 32.0    |
| 5                         | EPS+ŽB               | 0.2000   | 0.1500           | 46.0    |

Konstrukce č. 3 pro úsek č. 3 ... skladba od interiéru:

| č.                        | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|---------------------------|----------------------|--|------------------|---------|
| 1                         | Půda písčité vlhká   | 3.0000   | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva |                      | přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h) |                  |         |
| 1                         | Potěr cementový      | 0.0500   | 1.1600           | 19.0    |
| 2                         | Extrudovaný polystyr | 0.1400   | 0.0340           | 100.0   |
| 3                         | Elastodek 40 Special | 0.0040   | 0.2100           | 30000.0 |
| 4                         | Železobeton 3        | 0.0500   | 1.7400           | 32.0    |
| 5                         | EPS+ŽB               | 0.2000   | 0.1500           | 46.0    |

| číslo | úsek | Tai / RH <sub>i</sub> | Te / RHe  | vrstvy | Rv   | Rz   | Zpv  | Zpz   |
|-------|------|-----------------------|-----------|--------|------|------|------|-------|
| 1     | 1- 1 | 7.2/100.0             | 7.0/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 2     | 2- 2 | 7.2/100.0             | 7.0/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 3     | 3- 3 | 7.2/100.0             | 7.0/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |

Poznámka: Tai je návrhová teplota vnitřního vzduchu [C], RH<sub>i</sub> je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%], Te je návrhová venkovní teplota [C], RHe je návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu [%], Rv/Rz je tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m2K/W] a Zpv/Zpz je difúzní odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10-9 m/s].

### VÝSLEDKY VÝPOČTU DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :

Suma všech tabulkových součinitelů vřazených odporů Ksi : 11.41

| úsek č. | Rv    | Uv     | Rz      | Uz         | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv    | Vcv    |
|---------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1       | 1.30  | 0.665  | 5.54    | 0.176      | 9.90   | -8.985 | -0.28  | 0.000  | 0.0012 |
| x[m]    | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi   | fRsi,N |        |
| 0.00    | 15.30 | 72.5   | 1.260   | 1.738      | 15.15  | 10.40  | 0.982  | 0.599  |        |
| 0.10    | 11.83 | 90.8   | 1.259   | 1.386      | 11.74  | 10.39  | 0.982  | 1.029  |        |
| 0.20    | 9.83  | 100.0  | 1.258   | 1.214      | 9.78   | 9.85   | 0.982  | 1.559  |        |
| 0.30    | 8.69  | 100.0  | 1.257   | 1.124      | 8.66   | 8.71   | 0.982  | 1.928  |        |
| 0.40    | 8.04  | 100.0  | 1.256   | 1.075      | 8.02   | 8.06   | 0.982  | 2.505  |        |
| 0.50    | 7.66  | 100.0  | 1.255   | 1.048      | 7.65   | 7.68   | 0.982  | 3.351  |        |

V úseku č. 1 dochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Dochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 2       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 7.16   | 0.129  | 7.60   | 0.751 | 0.0001 |

| x[m]  | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|-------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00  | 7.66  | 100.0  | 1.255   | 1.048      | 7.65   | 7.68   | 0.982 | 3.351  |
| 1.00  | 7.16  | 100.0  | 1.234   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 2.00  | 7.16  | 100.0  | 1.215   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 3.00  | 7.16  | 100.0  | 1.197   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 4.00  | 7.16  | 100.0  | 1.181   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 5.00  | 7.16  | 100.0  | 1.166   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 6.00  | 7.16  | 100.0  | 1.152   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 7.00  | 7.16  | 100.0  | 1.139   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 8.00  | 7.16  | 100.0  | 1.127   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 9.00  | 7.16  | 100.0  | 1.117   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 10.00 | 7.16  | 100.0  | 1.107   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 11.00 | 7.16  | 100.0  | 1.098   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 12.00 | 7.16  | 100.0  | 1.089   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |

V úseku č. 2 dochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.

Dochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 3       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 7.16   | 0.139  | 7.02   | 0.175 | 0.0012 |

| x[m] | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00 | 7.16  | 100.0  | 1.089   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 0.10 | 7.16  | 100.0  | 1.089   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 0.20 | 7.16  | 100.0  | 1.089   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 0.30 | 7.16  | 100.0  | 1.088   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 0.40 | 7.16  | 100.0  | 1.088   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |
| 0.50 | 7.16  | 100.0  | 1.088   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982 | 10.800 |

V úseku č. 3 dochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.

Dochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/(m2.K)]  
U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/(m2.K)]  
R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m2K/W]  
Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m2K/W]  
Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]  
Twv ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
fRsi ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
fRsi,N ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

STOP, Mezera 2015

## HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU (VĚTRANOU) VZDUCHOVOU VRSTVOU

RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

**Mezera 2015**

Název úlohy : **Mezera  $\Theta_e = 16,2$  °C**

Zpracovatel : Tomáš Pospíchal

Zakázka :

Datum : 23.3.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

### Základní parametry úlohy :

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Počet úseků dutiny :                            | 3                         |
| Šířka hodnoceného výseku konstrukce :           | 1.00 m                    |
| Rozdíl výšek vstup-výstup dV :                  | 0.00 m                    |
| Aerodynamické součinitele C1 / C2 :             | 0.60 / -0.30              |
| Teplota a vlhkost venkovního vzduchu Te & RHe : | 16.2 C & 71.7 %           |
| Rychlost větru v :                              | 0.0 m/s                   |
| Vstupní otvor:                                  | Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m |
|   | Typ : mřížka              |
| Výstupní otvor:                                 | Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m |
|   | Typ : mřížka              |

### Zadané úseky vzduchové dutiny :

| číslo | počáteční výška | koncová výška | šířka | délka  | orientace     |
|-------|-----------------|---------------|-------|--------|---------------|
| 1     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |
| 2     | 0.500           | 0.500         | 1.000 | 12.000 | vodorovná L-P |
| 3     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |

### Zadané konstrukce :

Konstrukce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|--|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1  | Půda písčítá vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                      |        |                  |         |
| 1  | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3  | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4  | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5  | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

Konstrukce č. 2 pro úsek č. 2 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|--|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1  | Půda písčítá vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                      |        |                  |         |
| 1  | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3  | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4  | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5  | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

Konstrukce č. 3 pro úsek č. 3 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|--|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1  | Půda písčítá vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                      |        |                  |         |
| 1  | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3  | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4  | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5  | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

| číslo | úsek | Tai / RH <sub>i</sub> | Te / RHe  | vrstvy | Rv   | Rz   | Zpv  | Zpz   |
|-------|------|-----------------------|-----------|--------|------|------|------|-------|
| 1     | 1- 1 | 7.2/100.0             | 7.0/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 2     | 2- 2 | 7.2/100.0             | 7.0/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 3     | 3- 3 | 7.2/100.0             | 7.0/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |

Poznámka: Tai je návrhová teplota vnitřního vzduchu [C], RH<sub>i</sub> je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%], Te je návrhová venkovní teplota [C], RHe je návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu [%], Rv/Rz je tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m2K/W] a Zpv/Zpz je difúzní

odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10-9 m/s].

## VÝSLEDKY VÝPOČTU DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :

Suma všech tabulkových součinitelů vřazených odporů Ksi : 11.41

| úsek č. | Rv    | Uv     | Rz      | Uz         | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv    | Vcv    |
|---------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1       | 1.30  | 0.665  | 5.54    | 0.176      | 10.19  | -9.954 | -0.27  | 0.000  | 0.0012 |
| x[m]    | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi   | fRsi,N |        |
| 0.00    | 16.20 | 71.7   | 1.320   | 1.841      | 16.04  | 11.10  | 0.982  | 0.617  |        |
| 0.10    | 12.33 | 92.0   | 1.319   | 1.433      | 12.23  | 11.08  | 0.982  | 1.064  |        |
| 0.20    | 10.11 | 100.0  | 1.318   | 1.237      | 10.06  | 10.13  | 0.982  | 1.510  |        |
| 0.30    | 8.85  | 100.0  | 1.317   | 1.136      | 8.82   | 8.87   | 0.982  | 1.851  |        |
| 0.40    | 8.12  | 100.0  | 1.315   | 1.082      | 8.10   | 8.14   | 0.982  | 2.390  |        |
| 0.50    | 7.71  | 100.0  | 1.314   | 1.052      | 7.70   | 7.73   | 0.982  | 3.192  |        |

V úseku č. 1 dochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Dochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv    | Uv     | Rz      | Uz         | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv    | Vcv    |
|---------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2       | 1.30  | 0.665  | 5.54    | 0.176      | 7.16   | 0.128  | 7.66   | 0.810  | 0.0001 |
| x[m]    | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi   | fRsi,N |        |
| 0.00    | 7.71  | 100.0  | 1.314   | 1.052      | 7.70   | 7.73   | 0.982  | 3.192  |        |
| 1.00    | 7.16  | 100.0  | 1.288   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 2.00    | 7.16  | 100.0  | 1.265   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 3.00    | 7.16  | 100.0  | 1.243   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 4.00    | 7.16  | 100.0  | 1.222   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 5.00    | 7.16  | 100.0  | 1.204   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 6.00    | 7.16  | 100.0  | 1.187   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 7.00    | 7.16  | 100.0  | 1.171   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 8.00    | 7.16  | 100.0  | 1.157   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 9.00    | 7.16  | 100.0  | 1.144   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 10.00   | 7.16  | 100.0  | 1.132   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 11.00   | 7.16  | 100.0  | 1.121   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 12.00   | 7.16  | 100.0  | 1.110   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |

V úseku č. 2 dochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Dochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv    | Uv     | Rz      | Uz         | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv    | Vcv    |
|---------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 3       | 1.30  | 0.665  | 5.54    | 0.176      | 7.16   | 0.139  | 7.02   | 0.175  | 0.0012 |
| x[m]    | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi   | fRsi,N |        |
| 0.00    | 7.16  | 100.0  | 1.110   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 0.10    | 7.16  | 100.0  | 1.110   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 0.20    | 7.16  | 100.0  | 1.110   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 0.30    | 7.16  | 100.0  | 1.109   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 0.40    | 7.16  | 100.0  | 1.109   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |
| 0.50    | 7.16  | 100.0  | 1.109   | 1.013      | 7.16   | 7.18   | 0.982  | 10.800 |        |

V úseku č. 3 dochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Dochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/(m2.K)]  
U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/(m2.K)]  
R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m2K/W]  
Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m2K/W]  
Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]

$T_{w}$  ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
 $fR_{si}$  ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
 $fR_{si,N}$  ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

STOP, Mezera 2015

## HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU (VĚTRANOU) VZDUCHOVOU VRSTVOU

RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

**Mezera 2015**

Název úlohy : **Mezera  $\Theta_e = 16,8$  °C**  
 Zpracovatel : Tomáš Pospíchal  
 Zakázka :  
 Datum : 23.3.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

#### Základní parametry úlohy :

Počet úseků dutiny : 3  
 Šířka hodnoceného výseku konstrukce : 1.00 m  
 Rozdíl výšek vstup-výstup  $dV$  : 0.00 m  
 Aerodynamické součinitele  $C1 / C2$  : 0.60 / -0.30  
 Teplota a vlhkost venkovního vzduchu  $T_e$  &  $R_{He}$  : 16.8 C & 71.1 %  
 Rychlost větru  $v$  : 0.0 m/s  
 Vstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
                   Typ : mřížka  
 Výstupní otvor: Šířka/Výška: 0.23/ 0.10 m  
                   Typ : mřížka

#### Zadané úseky vzduchové dutiny :

| číslo | počáteční výška | koncová výška | šířka | délka  | orientace     |
|-------|-----------------|---------------|-------|--------|---------------|
| 1     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |
| 2     | 0.500           | 0.500         | 1.000 | 12.000 | vodorovná L-P |
| 3     | 0.100           | 0.100         | 0.400 | 0.500  | vodorovná L-P |

#### Zadané konstrukce :

Konstrukce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|--|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1  | Půda písčité vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                      |        |                  |         |
| 1  | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2  | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3  | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4  | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5  | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

Konstrukce č. 2 pro úsek č. 2 ... skladba od interiéru:

| č.   | Název vrstvy       | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-] |
|--|--------------------|--------|------------------|--------|
| 1  | Půda písčité vlhká | 3.0000 | 2.3000           | 2.0    |
| Otevřená vzduchová vrstva      přidavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)) |                    |        |                  |        |
| 1  | Potěr cementový    | 0.0500 | 1.1600           | 19.0   |

|   |                      |        |        |         |
|---|----------------------|--------|--------|---------|
| 2 | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340 | 100.0   |
| 3 | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100 | 30000.0 |
| 4 | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400 | 32.0    |
| 5 | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500 | 46.0    |

Konstrukce č. 3 pro úsek č. 3 ... skladba od interiéru:

| č.  | Název vrstvy         | d [m]  | Lambda [W/(m.K)] | Mi [-]  |
|---|----------------------|--------|------------------|---------|
| 1   | Půda písčité vlhká   | 3.0000 | 2.3000           | 2.0     |
| Otevřená vzduchová vrstva <small>přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h)</small> |                      |        |                  |         |
| 1   | Potěr cementový      | 0.0500 | 1.1600           | 19.0    |
| 2   | Extrudovaný polystyr | 0.1400 | 0.0340           | 100.0   |
| 3   | Elastodek 40 Special | 0.0040 | 0.2100           | 30000.0 |
| 4   | Železobeton 3        | 0.0500 | 1.7400           | 32.0    |
| 5   | EPS+ŽB               | 0.2000 | 0.1500           | 46.0    |

| číslo | úsek | Tai / RH <sub>i</sub> | Te / RHe  | vrstvy | Rv   | Rz   | Zpv  | Zpz   |
|-------|------|-----------------------|-----------|--------|------|------|------|-------|
| 1     | 1- 1 | 7.3/100.0             | 7.0/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 2     | 2- 2 | 7.3/100.0             | 7.0/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |
| 3     | 3- 3 | 7.3/100.0             | 7.0/ 50.0 | 1+5    | 1.30 | 5.54 | 31.9 | 774.3 |

Poznámka: Tai je návrhová teplota vnitřního vzduchu [C], RH<sub>i</sub> je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%], Te je návrhová venkovní teplota [C], RHe je návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu [%], Rv/Rz je tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m2K/W] a Zpv/Zpz je difúzní odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10-9 m/s].

## VÝSLEDKY VÝPOČTU DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :

Suma všech tabulkových součinitelů vřazených odporů Ksi : 11.41

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 1       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 10.44  | -6.960 | -0.31  | 0.000 | 0.0012 |

| x[m] | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00 | 16.80 | 71.1   | 1.360   | 1.912      | 16.63  | 11.55  | 0.982 | 0.626  |
| 0.10 | 12.70 | 92.6   | 1.358   | 1.468      | 12.60  | 11.53  | 0.982 | 1.075  |
| 0.20 | 10.35 | 100.0  | 1.357   | 1.257      | 10.29  | 10.37  | 0.982 | 1.475  |
| 0.30 | 9.02  | 100.0  | 1.356   | 1.149      | 8.98   | 9.03   | 0.982 | 1.781  |
| 0.40 | 8.25  | 100.0  | 1.355   | 1.091      | 8.23   | 8.27   | 0.982 | 2.249  |
| 0.50 | 7.82  | 100.0  | 1.354   | 1.059      | 7.80   | 7.84   | 0.982 | 2.909  |

V úseku č. 1 dochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Dochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

| úsek č. | Rv   | Uv    | Rz   | Uz    | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv   | Vcv    |
|---------|------|-------|------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 2       | 1.30 | 0.665 | 5.54 | 0.176 | 7.24   | 0.131  | 7.45   | 0.607 | 0.0001 |

| x[m]  | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi  | fRsi,N |
|-------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| 0.00  | 7.82  | 100.0  | 1.354   | 1.059      | 7.80   | 7.84   | 0.982 | 2.909  |
| 1.00  | 7.24  | 100.0  | 1.325   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982 | 7.538  |
| 2.00  | 7.24  | 100.0  | 1.299   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982 | 7.538  |
| 3.00  | 7.24  | 100.0  | 1.274   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982 | 7.538  |
| 4.00  | 7.24  | 100.0  | 1.252   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982 | 7.538  |
| 5.00  | 7.24  | 100.0  | 1.232   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982 | 7.538  |
| 6.00  | 7.24  | 100.0  | 1.213   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982 | 7.538  |
| 7.00  | 7.24  | 100.0  | 1.196   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982 | 7.538  |
| 8.00  | 7.24  | 100.0  | 1.180   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982 | 7.538  |
| 9.00  | 7.24  | 100.0  | 1.166   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982 | 7.538  |
| 10.00 | 7.24  | 100.0  | 1.152   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982 | 7.538  |
| 11.00 | 7.24  | 100.0  | 1.140   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982 | 7.538  |
| 12.00 | 7.24  | 100.0  | 1.129   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982 | 7.538  |

V úseku č. 2 dochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Dochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.



| úsek č. | Rv    | Uv     | Rz      | Uz         | t,Prům | U,Prům | R,Prům | Rcv    | Vcv    |
|---------|-------|--------|---------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 3       | 1.30  | 0.665  | 5.54    | 0.176      | 7.24   | 0.139  | 7.02   | 0.175  | 0.0012 |
| x[m]    | t [C] | RH [%] | p [kPa] | p,sat[kPa] | Tse[C] | Twv[C] | fRsi   | fRsi,N |        |
| 0.00    | 7.24  | 100.0  | 1.129   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982  | 7.538  |        |
| 0.10    | 7.24  | 100.0  | 1.128   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982  | 7.538  |        |
| 0.20    | 7.24  | 100.0  | 1.128   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982  | 7.538  |        |
| 0.30    | 7.24  | 100.0  | 1.127   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982  | 7.538  |        |
| 0.40    | 7.24  | 100.0  | 1.127   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982  | 7.538  |        |
| 0.50    | 7.24  | 100.0  | 1.127   | 1.018      | 7.23   | 7.26   | 0.982  | 7.538  |        |

V úseku č. 3 dochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
Dochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/(m2.K)]  
U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/(m2.K)]  
R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m2K/W]  
Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m2K/W]  
Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]  
Twv ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
fRsi ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
fRsi,N ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

STOP, Mezera 2015