

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (CSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

| Název kce | Typ | R [m ² K/W] | U [W/m ² K] | Ma,max[kg/m ²] | Odparení | DeltaT10 [C] |
|-------------------|---------|------------------------|------------------------|------------------------------|----------|--------------|
| Obvodová stena... | stena | 7.791 | 0.126 | 0.0174 | ano | --- |
| Podlaha 1NP... | podlaha | 6.426 | 0.151 | 0.0607 | ne | --- |
| Stresni plast... | strecha | 8.500 | 0.116 | nedochází ke kondenzaci v.p. | | --- |

Vysvetlivky:

| | |
|----------|--|
| R | tepelný odpor konstrukce |
| U | součinitel prostupu tepla konstrukce |
| Ma,max | maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok |
| DeltaT10 | pokles dotykové teploty podlahové konstrukce. |

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, CSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodová stena**
Zpracovatel : Marek Ertl
Zakázka : DP příloha č4 - pasivní dům
Datum : 12-Nov-18

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stena vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Císlo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m ³] | Mi [-] | Ma [kg/m ²] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|--------|-------------------------|
| 1 | Cemix 016 F - | 0.0200 | 0.5520 | 840.0 | 1300.0 | 5.0 | 0.0000 |
| 2 | Porotherm 30 P | 0.3000 | 0.1800 | 1000.0 | 800.0 | 10.0 | 0.0000 |
| 3 | Isover EPS Gre | 0.2000 | 0.0330 | 1270.0 | 16.0 | 30.0 | 0.0000 |
| 4 | Baumit Manu 1 | 0.0200 | 0.8300 | 790.0 | 2000.0 | 25.0 | 0.0000 |
| 5 | Baumit openCon | 0.0030 | 0.8000 | 920.0 | 1350.0 | 18.0 | 0.0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstve.

| Císlo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Cemix 016 F - Sádrová omítka | --- |
| 2 | Porotherm 30 Profi | --- |
| 3 | Isover EPS GreyWall | --- |
| 4 | Baumit Manu 1 | --- |
| 5 | Baumit openContact | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 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 T_e : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

| Mesíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] | |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|
| 1 | 31 | 744 | 20.6 | 43.6 | 1057.4 | -2.7 | 81.3 | 396.4 |
| 2 | 28 | 672 | 20.6 | 45.6 | 1105.9 | -1.3 | 81.0 | 444.0 |
| 3 | 31 | 744 | 20.6 | 48.9 | 1185.9 | 2.3 | 79.7 | 574.3 |
| 4 | 30 | 720 | 20.6 | 52.7 | 1278.1 | 6.7 | 77.9 | 764.1 |
| 5 | 31 | 744 | 20.6 | 59.1 | 1433.3 | 11.6 | 75.3 | 1028.0 |
| 6 | 30 | 720 | 20.6 | 64.6 | 1566.7 | 14.9 | 72.8 | 1232.8 |
| 7 | 31 | 744 | 20.6 | 67.5 | 1637.0 | 16.5 | 71.4 | 1339.6 |
| 8 | 31 | 744 | 20.6 | 66.3 | 1607.9 | 15.8 | 72.1 | 1293.6 |
| 9 | 30 | 720 | 20.6 | 60.5 | 1467.2 | 12.5 | 74.7 | 1082.2 |
| 10 | 31 | 744 | 20.6 | 53.7 | 1302.3 | 7.6 | 77.5 | 808.6 |
| 11 | 30 | 720 | 20.6 | 48.9 | 1185.9 | 2.4 | 79.7 | 578.4 |
| 12 | 31 | 744 | 20.6 | 45.8 | 1110.7 | -1.1 | 80.7 | 449.8 |

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).

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 : 7.791 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.126 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostu vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v CSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelne akumulací vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 1752.2

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : 17.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle CSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.99 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.984

Obe hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

| 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 | 11.1 | 0.593 | 7.8 | 0.450 | 20.2 | 0.984 | 44.6 |
| 2 | 11.8 | 0.598 | 8.5 | 0.445 | 20.2 | 0.984 | 46.6 |
| 3 | 12.9 | 0.577 | 9.5 | 0.393 | 20.3 | 0.984 | 49.8 |
| 4 | 14.0 | 0.525 | 10.6 | 0.281 | 20.4 | 0.984 | 53.4 |
| 5 | 15.8 | 0.464 | 12.3 | 0.082 | 20.5 | 0.984 | 59.6 |
| 6 | 17.2 | 0.399 | 13.7 | ----- | 20.5 | 0.984 | 65.0 |
| 7 | 17.9 | 0.335 | 14.4 | ----- | 20.5 | 0.984 | 67.8 |
| 8 | 17.6 | 0.372 | 14.1 | ----- | 20.5 | 0.984 | 66.6 |
| 9 | 16.1 | 0.450 | 12.7 | 0.024 | 20.5 | 0.984 | 61.0 |
| 10 | 14.3 | 0.515 | 10.9 | 0.253 | 20.4 | 0.984 | 54.4 |
| 11 | 12.9 | 0.574 | 9.5 | 0.390 | 20.3 | 0.984 | 49.8 |
| 12 | 11.9 | 0.597 | 8.5 | 0.443 | 20.2 | 0.984 | 46.8 |

Poznámka: R_{Hsi} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle CSN 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 | e |
|-------------|------|------|------|-------|-------|-------|
| theta [C]: | 20.0 | 19.8 | 11.9 | -16.7 | -16.8 | -16.8 |
| p [Pa]: | 1334 | 1321 | 943 | 186 | 123 | 116 |
| p,sat [Pa]: | 2335 | 2310 | 1397 | 141 | 139 | 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.

Pri venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzací zóny | | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|--------------------|-------------------------|--------|--|
| | levá | pravá | |
| 1 | 0.4503 | 0.5200 | 1.927E-0008 |

Rocní bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0174 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **1.8700 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Rocní cyklus c. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry prevažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Presnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

| Číslo | Název | Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok | | | | |
|-------|----------------|---|--------|--------|--------|---------|
| | | pod 60% | 60-70% | 70-80% | 80-90% | nad 90% |
| 1 | Cemix 016 F - | 243 | 122 | --- | --- | --- |
| 2 | Porotherm 30 P | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 3 | Isover EPS Gre | --- | --- | 184 | 181 | --- |
| 4 | Baumit Manu 1 | --- | --- | 184 | 181 | --- |
| 5 | Baumit openCon | --- | --- | 275 | 90 | --- |

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje CSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek CSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, CSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha 1NP**
 Zpracovatel : TT 2017
 Zakázka : DP příloha č.4- Pasivní dům
 Datum : 12-Nov-18

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemi
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Císlo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|---------------|-----------|---------------|
| 1 | Dlažba keramic | 0.0080 | 1.0100 | 840.0 | 2000.0 | 200.0 | 0.0000 |
| 2 | Anhydritová sm | 0.0550 | 1.2000 | 840.0 | 2100.0 | 20.0 | 0.0000 |
| 3 | PE folie | 0.0001 | 0.3500 | 1470.0 | 900.0 | 144000.0 | 0.0000 |
| 4 | Isover EPS Gre | 0.2000 | 0.0320 | 1270.0 | 20.0 | 50.0 | 0.0000 |
| 5 | Hydrobit V 60 | 0.0035 | 0.2100 | 1470.0 | 1114.0 | 14480.0 | 0.0000 |
| 6 | Železobeton 1 | 0.1500 | 1.4300 | 1020.0 | 2300.0 | 23.0 | 0.0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstve.

| Císlo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Dlažba keramická | --- |
| 2 | Anhydritová směs | --- |
| 3 | PE folie | --- |
| 4 | Isover EPS Grey 100 | --- |
| 5 | Hydrobit V 60 S 35 | --- |
| 6 | Železobeton 1 | --- |

Okrajové podmínky výpoctu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.17 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 : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Mesíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1 | 31 744 | 20.6 | 43.6 | 1057.4 | 3.0 | 100.0 | 757.4 |
| 2 | 28 672 | 20.6 | 45.6 | 1105.9 | 2.2 | 100.0 | 715.4 |
| 3 | 31 744 | 20.6 | 48.9 | 1185.9 | 2.9 | 100.0 | 752.0 |
| 4 | 30 720 | 20.6 | 52.7 | 1278.1 | 4.7 | 100.0 | 853.8 |
| 5 | 31 744 | 20.6 | 59.1 | 1433.3 | 6.9 | 100.0 | 994.5 |
| 6 | 30 720 | 20.6 | 64.6 | 1566.7 | 9.4 | 100.0 | 1178.8 |
| 7 | 31 744 | 20.6 | 67.5 | 1637.0 | 11.0 | 100.0 | 1312.0 |
| 8 | 31 744 | 20.6 | 66.3 | 1607.9 | 11.8 | 100.0 | 1383.4 |
| 9 | 30 720 | 20.6 | 60.5 | 1467.2 | 11.5 | 100.0 | 1356.3 |
| 10 | 31 744 | 20.6 | 53.7 | 1302.3 | 9.8 | 100.0 | 1211.0 |
| 11 | 30 720 | 20.6 | 48.9 | 1185.9 | 7.4 | 100.0 | 1029.2 |
| 12 | 31 744 | 20.6 | 45.8 | 1110.7 | 4.8 | 100.0 | 859.8 |

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).

Průmerná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

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 : 6.426 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.151 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostu vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v CSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelné akumulací vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.3E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 168.5
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle CSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.20 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.974**

Obe hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

| 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 | 11.1 | 0.461 | 7.8 | 0.272 | 20.1 | 0.974 | 44.8 |
| 2 | 11.8 | 0.521 | 8.5 | 0.340 | 20.1 | 0.974 | 46.9 |
| 3 | 12.9 | 0.562 | 9.5 | 0.372 | 20.1 | 0.974 | 50.3 |
| 4 | 14.0 | 0.585 | 10.6 | 0.371 | 20.2 | 0.974 | 54.0 |
| 5 | 15.8 | 0.648 | 12.3 | 0.397 | 20.2 | 0.974 | 60.4 |
| 6 | 17.2 | 0.694 | 13.7 | 0.384 | 20.3 | 0.974 | 65.8 |
| 7 | 17.9 | 0.716 | 14.4 | 0.352 | 20.4 | 0.974 | 68.5 |
| 8 | 17.6 | 0.658 | 14.1 | 0.261 | 20.4 | 0.974 | 67.2 |
| 9 | 16.1 | 0.510 | 12.7 | 0.131 | 20.4 | 0.974 | 61.4 |
| 10 | 14.3 | 0.416 | 10.9 | 0.101 | 20.3 | 0.974 | 54.6 |
| 11 | 12.9 | 0.413 | 9.5 | 0.158 | 20.3 | 0.974 | 49.9 |
| 12 | 11.9 | 0.446 | 8.5 | 0.235 | 20.2 | 0.974 | 47.0 |

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 CSN 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]: | 20.2 | 20.2 | 20.1 | 20.1 | 5.4 | 5.3 | 5.1 |
| p [Pa]: | 1334 | 1325 | 1318 | 1237 | 1180 | 891 | 872 |
| p,sat [Pa]: | 2366 | 2363 | 2348 | 2348 | 895 | 893 | 878 |

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 kondenzací zóny [m] | | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|-----------------|-----------------------------|--------|---|
| | levá | pravá | |
| 1 | 0.2631 | 0.2631 | 3.150E-0009 |

Rocní bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0172 kg/(m2.rok)**

Množství vypařené vodní páry za rok Mev,a: **0.0751 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Rocní cyklus c. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzací zóna c. 1

| Mesíc | Hranice kond.zóny v m od interiéru | | Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc | | Kondenz./vypar. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev | Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma |
|-------|------------------------------------|--------|-------------------------------------|--------|---|-------------------------------------|
| | levá | pravá | g,in | g,out | | |
| 2 | 0.2631 | 0.2631 | 0.0066 | 0.0002 | 0.0063 | 0.0063 |
| 3 | 0.2631 | 0.2631 | 0.0081 | 0.0002 | 0.0079 | 0.0142 |
| 4 | 0.2631 | 0.2631 | 0.0077 | 0.0002 | 0.0074 | 0.0217 |
| 5 | 0.2631 | 0.2631 | 0.0082 | 0.0002 | 0.0080 | 0.0297 |
| 6 | 0.2631 | 0.2631 | 0.0070 | 0.0002 | 0.0068 | 0.0365 |
| 7 | 0.2631 | 0.2631 | 0.0060 | 0.0002 | 0.0058 | 0.0423 |
| 8 | 0.2631 | 0.2631 | 0.0040 | 0.0002 | 0.0039 | 0.0461 |
| 9 | 0.2631 | 0.2631 | 0.0017 | 0.0002 | 0.0015 | 0.0477 |
| 10 | 0.2631 | 0.2631 | 0.0014 | 0.0002 | 0.0012 | 0.0488 |
| 11 | 0.2631 | 0.2631 | 0.0026 | 0.0002 | 0.0023 | 0.0512 |

| | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 12 | 0.2631 | 0.2631 | 0.0045 | 0.0002 | 0.0043 | 0.0555 |
| 1 | 0.2631 | 0.2631 | 0.0053 | 0.0002 | 0.0051 | 0.0607 |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0607 kg/m²**
Množství vyparitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0000 kg/m²**
z toho se odparí do exteriéru: 0.0000 kg/m²
..... a do interiéru: 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 prevažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Presnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

| Číslo | Název | Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok | | | | |
|-------|----------------|---|--------|--------|--------|---------|
| | | pod 60% | 60-70% | 70-80% | 80-90% | nad 90% |
| 1 | Dlažba keramic | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 2 | Anhydritová sm | 243 | 122 | --- | --- | --- |
| 3 | PE folie | 243 | 122 | --- | --- | --- |
| 4 | Isover EPS Gre | --- | --- | --- | --- | 365 |
| 5 | Hydrobit V 60 | --- | --- | --- | --- | 365 |
| 6 | Železobeton 1 | --- | --- | --- | --- | 365 |

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje CSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek CSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, CSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stresni plast**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : DP příloha č.4 - Pasivní dum
Datum : 15-Nov-18

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strecha 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/m ³] | Mi [-] | Ma [kg/m ²] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|----------|-------------------------|
| 1 | Rigips RB/RBI/ | 0.0025 | 0.2100 | 960.0 | 750.0 | 10.0 | 0.0000 |
| 2 | PE folie | 0.0001 | 0.3500 | 1470.0 | 900.0 | 144000.0 | 0.0000 |
| 3 | Isover Unirol | 0.3000 | 0.0360 | 840.0 | 21.5 | 1.0 | 0.0000 |
| 4 | Jutadach 150 | 0.0004 | 0.3900 | 1700.0 | 375.0 | 100.0 | 0.0000 |
| 5 | Dřevovláknité | 0.0200 | 0.1300 | 1630.0 | 600.0 | 12.5 | 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.

| Císlo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1 | Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky) | --- |
| 2 | PE folie | --- |
| 3 | Isover Unirol Profi | --- |
| 4 | Jutadach 150 | --- |
| 5 | Dřevovláknité desky lisované 2 | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

| | |
|--|-------------------------|
| Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : | 0.10 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : | 0.10 m ² K/W |
| Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : | 0.04 m ² K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : | 0.04 m ² K/W |

| | |
|--|---------|
| Návrhová venkovní teplota Te : | -17.0 C |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : | 20.6 C |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : | 84.0 % |
| Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH _i : | 55.0 % |

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

| | |
|--|-------------------------------|
| Tepelný odpor konstrukce R : | 8.500 m ² K/W |
| Součinitel prostupu tepla konstrukce U : | 0.116 W/m²K |

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostu vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v CSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelne akumulací vlastnosti:

| | |
|---|---------------|
| Difúzní odpor konstrukce ZpT : | 8.0E+0010 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : | 93.4 |
| Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : | 2.9 h |

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle CSN 730540 a EN ISO 13788:

| | |
|---|--------------|
| Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T _{si,p} : | 20.16 C |
| Teplotní faktor v návrhových podmínkách f _{Rsi,p} : | 0.988 |

Obe hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle CSN 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 | e |
|------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|
| theta [C]: | 20.2 | 20.1 | 20.1 | -16.2 | -16.2 | -16.8 |
| p [Pa]: | 1334 | 1332 | 163 | 138 | 135 | 115 |
| p _{sat} [Pa]: | 2361 | 2353 | 2353 | 148 | 148 | 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 : 1.624E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry prevažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.