

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 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] | Odpaření | DeltaT10 [C] |
|------------|---------|------------------------|------------------------|------------------------------|----------|--------------|
| Střecha... | střecha | 7.707 | 0.126 | nedochází ke kondenzaci v.p. | | --- |

Vysvětlivky:

| | |
|----------|--|
| 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, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Střecha**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 06.12.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
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 | Sádrovláknitá | 0,0125 | 0,2100 | 1060,0 | 850,0 | 17,0 | 0.0000 |
| 2 | Uzavřená vzduc | 0,0500 | 0,2940 | 1010,0 | 1,2 | 0,2 | 0.0000 |
| 3 | Egger OSB4 TOP | 0,0200 | 0,1300 | 1700,0 | 620,0 | 200,0 | 0.0000 |
| 4 | STEICO flex 03 | 0,3000 | 0,0490* | 2132,8 | 87,2 | 2,0 | 0.0000 |
| 5 | STEICO univers | 0,0600 | 0,0500 | 2100,0 | 270,0 | 5,0 | 0.0000 |
| 6 | Ursa SECO 2000 | 0,0005 | 0,3500 | 1470,0 | 160,0 | 40,0 | 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.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|-----------------------------------|---|
| 1 | Sádrovláknitá deska | --- |
| 2 | Uzavřená vzduch. dutina tl. 50 mm | --- |
| 3 | Egger OSB4 TOP | --- |
| 4 | STEICO flex 036 | vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0500 m Tloušťka tepelných mostů: 0.3000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m |
| 5 | STEICO universal | --- |
| 6 | Ursa SECO 2000 | --- |

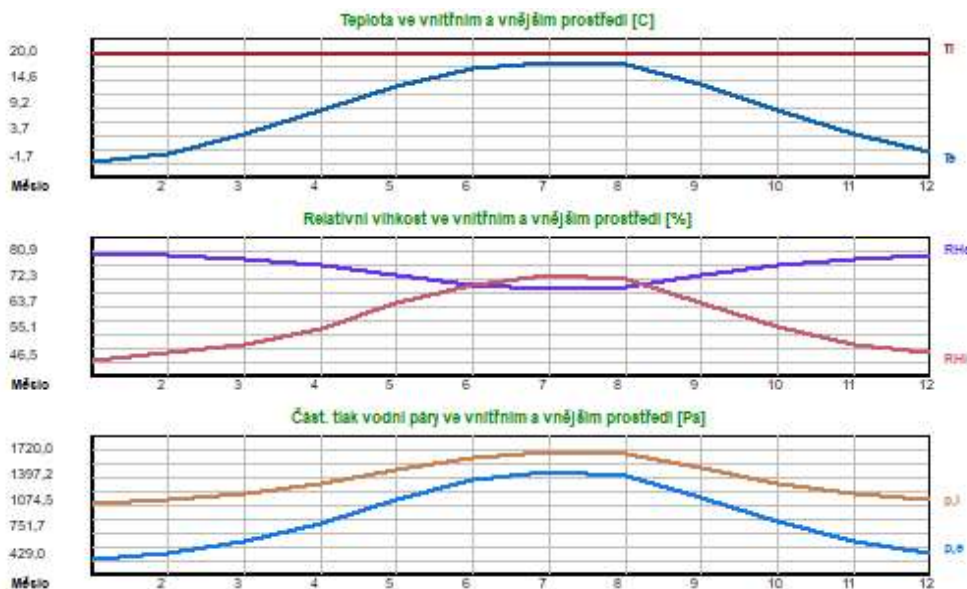
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH*i* : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1 | 31 744 | 20.0 | 46.5 | 1086.7 | -1.7 | 80.9 | 429.0 |
| 2 | 28 672 | 20.0 | 49.2 | 1149.8 | 0.1 | 80.4 | 494.4 |
| 3 | 31 744 | 20.0 | 51.9 | 1212.9 | 4.0 | 79.1 | 643.0 |
| 4 | 30 720 | 20.0 | 56.9 | 1329.7 | 8.7 | 76.9 | 864.7 |
| 5 | 31 744 | 20.0 | 64.7 | 1512.0 | 13.7 | 73.8 | 1156.4 |
| 6 | 30 720 | 20.0 | 70.9 | 1656.9 | 17.0 | 70.9 | 1373.1 |
| 7 | 31 744 | 20.0 | 73.6 | 1720.0 | 18.4 | 69.4 | 1468.0 |
| 8 | 31 744 | 20.0 | 72.5 | 1694.3 | 17.8 | 70.1 | 1428.0 |
| 9 | 30 720 | 20.0 | 65.0 | 1519.0 | 13.9 | 73.6 | 1168.3 |
| 10 | 31 744 | 20.0 | 57.2 | 1336.7 | 8.9 | 76.8 | 875.3 |
| 11 | 30 720 | 20.0 | 51.7 | 1208.2 | 3.9 | 79.0 | 637.6 |
| 12 | 31 744 | 20.0 | 49.3 | 1152.1 | 0.3 | 80.4 | 501.7 |

Poznámka: Tai, RH*i* 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).



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 : 7.707 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.126 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 942.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 18.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.95 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.969**

Obě 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} | RH _{si} [%] |
| | T _{si} ,m[C] | f _{Rsi} ,m | T _{si} ,m[C] | f _{Rsi} ,m | T _{si} [C] | f _{Rsi} | RH _{si} [%] |
| 1 | 11.5 | 0.609 | 8.2 | 0.456 | 19.3 | 0.969 | 48.5 |
| 2 | 12.4 | 0.617 | 9.0 | 0.449 | 19.4 | 0.969 | 51.1 |
| 3 | 13.2 | 0.575 | 9.8 | 0.364 | 19.5 | 0.969 | 53.5 |
| 4 | 14.6 | 0.523 | 11.2 | 0.221 | 19.6 | 0.969 | 58.2 |
| 5 | 16.6 | 0.463 | 13.2 | ----- | 19.8 | 0.969 | 65.5 |
| 6 | 18.1 | 0.355 | 14.6 | ----- | 19.9 | 0.969 | 71.3 |
| 7 | 18.7 | 0.162 | 15.1 | ----- | 20.0 | 0.969 | 73.8 |
| 8 | 18.4 | 0.282 | 14.9 | ----- | 19.9 | 0.969 | 72.8 |
| 9 | 16.7 | 0.457 | 13.2 | ----- | 19.8 | 0.969 | 65.8 |
| 10 | 14.7 | 0.522 | 11.3 | 0.215 | 19.7 | 0.969 | 58.4 |
| 11 | 13.1 | 0.574 | 9.8 | 0.364 | 19.5 | 0.969 | 53.3 |
| 12 | 12.4 | 0.615 | 9.1 | 0.445 | 19.4 | 0.969 | 51.2 |

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

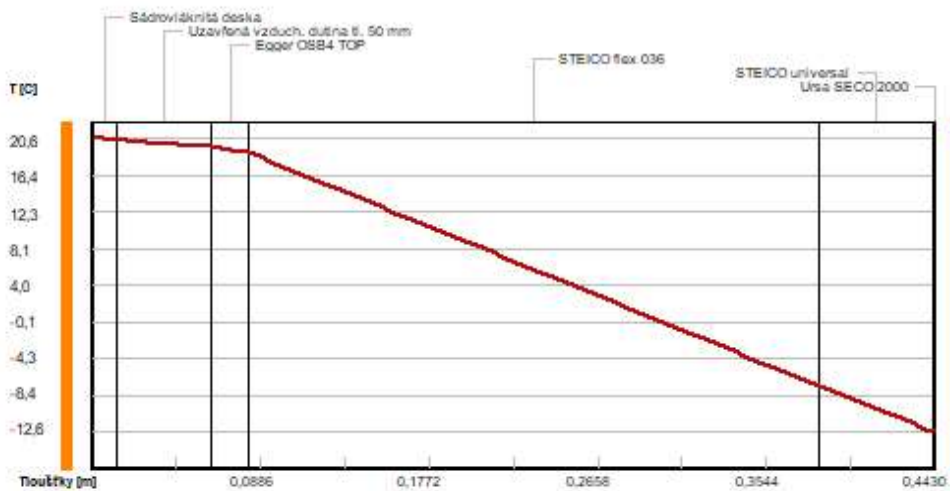
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

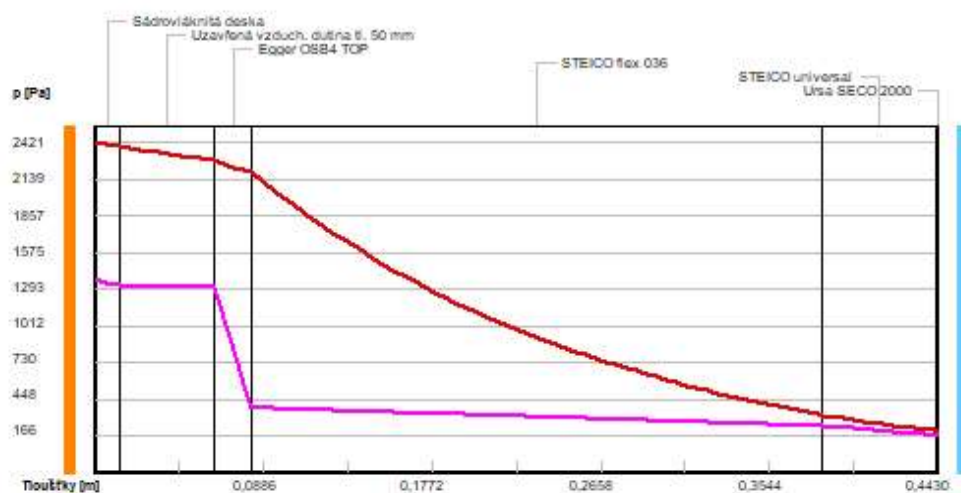
| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | e |
|-------------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| theta [C]: | 20.6 | 20.3 | 19.6 | 18.9 | -7.4 | -12.6 | -12.6 |
| p [Pa]: | 1367 | 1317 | 1315 | 381 | 241 | 171 | 166 |
| p,sat [Pa]: | 2421 | 2383 | 2277 | 2185 | 326 | 206 | 206 |

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.

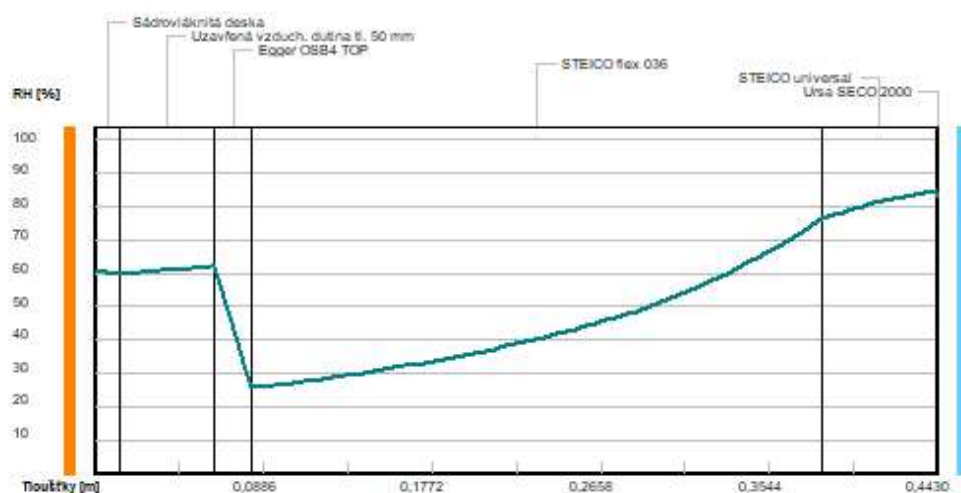
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Časť tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 4.670E-0008 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.

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 | Sádrovláknitá | 212 | 61 | 92 | --- | --- |
| 2 | Uzavřená vzduc | 212 | 61 | 92 | --- | --- |
| 3 | Egger OSB4 TOP | 212 | 61 | 92 | --- | --- |
| 4 | STEICO flex 03 | --- | 243 | 122 | --- | --- |
| 5 | STEICO univers | --- | 31 | 334 | --- | --- |
| 6 | Ursa SECO 2000 | --- | 31 | 334 | --- | --- |

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 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 ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.