Nový stav

**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**

Název úlohy : **OS ex. - NS**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka : Březinova 341-2

Datum : 15.05.2025

**ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

**Číslo Název D Lambda c Ro Mi Ma**

**[m] [W/(m.K)] [J/(kg.K)] [kg/m3] [-] [kg/m2]**

1 Železobeton 0,1500 1,7400 1020,0 2500,0 32,0 0.0000

2 Pěnový polysty 0,0800 0,0700 1270,0 10,0 40,0 0.0000

3 Železobeton 0,0600 1,7400 1020,0 2500,0 32,0 0.0000

4 Lepící malta E 0,0080 0,3000 840,0 520,0 20,0 0.0000

5 EPS 70 F 0,0800 0,0390 1270,0 20,0 35,0 0.0000

6 Výztužná vrstv 0,0050 0,7500 840,0 1000,0 50,0 0.0000

7 Mezinátěr ETIC 0,0003 0,7000 900,0 1500,0 50,0 0.0000

8 Omítka ETICS a 0,0015 0,8000 840,0 1750,0 120,0 0.0000

9 Lepící malta E 0,0080 0,3000 840,0 520,0 20,0 0.0000

10 Rigips EPS 70 0,0800 0,0390 1270,0 15,0 20,0 0.0000

11 Výztužná vrstv 0,0050 0,7500 840,0 1000,0 50,0 0.0000

12 Mezinátěr ETIC 0,0003 0,7000 900,0 1500,0 50,0 0.0000

13 Omítka ETICS a 0,0015 0,8000 840,0 1750,0 120,0 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 Železobeton ---

2 Pěnový polystyren ---

3 Železobeton ---

4 Lepící malta ETICS - terče na 40% plochy

---

5 EPS 70 F ---

6 Výztužná vrstva ETICS ---

7 Mezinátěr ETICS ---

8 Omítka ETICS akrylátová ---

9 Lepící malta ETICS - terče na 40% plochy

---

10 Rigips EPS 70 F Fasádní (1) ---

11 Výztužná vrstva ETICS ---

12 Mezinátěr ETICS ---

13 Omítka ETICS akrylátová ---

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 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 : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

**Měsíc Délka [dny/hodiny] Tai [C] RHi [%] Pi [Pa] Te [C] RHe [%] Pe [Pa]**

1 31 744 20.0 46.8 1093.7 -1.5 81.1 437.2

2 28 672 20.0 49.1 1147.4 0.1 80.4 494.4

3 31 744 20.0 50.9 1189.5 3.9 79.0 637.6

4 30 720 20.0 55.2 1290.0 8.8 76.9 870.5

5 31 744 20.0 61.9 1446.6 13.8 73.7 1162.3

6 30 720 20.0 67.2 1570.4 17.0 70.9 1373.1

7 31 744 20.0 69.9 1633.5 18.5 69.3 1475.1

8 31 744 20.0 68.6 1603.1 17.8 70.1 1428.0

9 30 720 20.0 62.3 1455.9 14.0 73.6 1175.9

10 31 744 20.0 55.3 1292.3 8.9 76.8 875.3

11 30 720 20.0 50.9 1189.5 3.8 79.2 634.8

12 31 744 20.0 49.3 1152.1 0.4 80.4 505.3

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).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka 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 : 4.872 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U :  **0.198 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou podle

poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

**Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:**

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 8.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 2824.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 15.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.30 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :  **0.952**

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

Číslo Minimální požadované hodnoty při max. Vypočtené

měsíce rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: hodnoty

--------- 80% --------- -------- 100% ---------

**Tsi,m[C] f,Rsi,m Tsi,m[C] f,Rsi,m Tsi[C] f,Rsi RHsi[%]**

1 11.6 0.610 8.3 0.455 19.0 0.952 49.9

2 12.3 0.615 9.0 0.447 19.0 0.952 52.1

3 12.9 0.559 9.5 0.350 19.2 0.952 53.4

4 14.1 0.477 10.7 0.174 19.5 0.952 57.1

5 15.9 0.342 12.5 ------ 19.7 0.952 63.1

6 17.2 0.071 13.7 ------ 19.9 0.952 67.8

7 17.8 ------ 14.3 ------ 19.9 0.952 70.2

8 17.5 ------ 14.1 ------ 19.9 0.952 69.1

9 16.0 0.337 12.6 ------ 19.7 0.952 63.4

10 14.2 0.475 10.8 0.169 19.5 0.952 57.2

11 12.9 0.562 9.5 0.354 19.2 0.952 53.4

12 12.4 0.613 9.1 0.442 19.1 0.952 52.3

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]: 19.2 18.7 11.5 11.3 11.1 -1.7 -1.7 -1.7 -1.7 -1.9

p [Pa]: 1285 931 694 553 541 334 316 315 301 289

p,sat [Pa]: 2222 2149 1358 1339 1324 532 530 530 529 522

**rozhraní: 10-11 11-12 12-13 e**

theta [C]: -14.7 -14.7 -14.7 -14.8

p [Pa]: 171 153 152 138

p,sat [Pa]: 169 169 169 169

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 Hranice kondenzační zóny Kondenzující množství**

**číslo levá [m] pravá vodní páry [kg/(m2s)]**

1 0.4728 0.4728 8.255E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a:  **0.0005 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a:  **4.2831 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 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.

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

**Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok**

**Číslo Název pod 60% 60-70% 70-80% 80-90% nad 90%**

1 Železobeton 212 122 31 --- ---

2 Pěnový polysty 212 153 --- --- ---

3 Železobeton 212 153 --- --- ---

4 Lepící malta E 273 92 --- --- ---

5 EPS 70 F 151 214 --- --- ---

6 Výztužná vrstv 151 214 --- --- ---

7 Mezinátěr ETIC 151 214 --- --- ---

8 Omítka ETICS a 151 214 --- --- ---

9 Lepící malta E 151 214 --- --- ---

10 Rigips EPS 70 --- 31 183 151 ---

11 Výztužná vrstv --- 31 183 151 ---

12 Mezinátěr ETIC --- 31 244 90 ---

13 Omítka ETICS a --- 31 244 90 ---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné 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.**

**Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software**