

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU

tepelná ochrana budov (SN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpa ení	DeltaT10 [C]
St echa ustupujícího p...	st echa	6.321	0.155	0.0038	ano	---
St echa ustupujícího p...	st echa	4.592	0.211	0.1256	ano	---
St echa nad 3.NP a nad...	st echa	6.671	0.147	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
St na pod terénem...	st na	2.927	0.323	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
St na obvodová nad ter...	st na	4.805	0.197	0.2915	ano	---
Podlaha v garáži...	podlaha	1.543	0.584	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Podlaha v 1.NP...	podlaha	2.632	0.336	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 ÚČINNOSTI TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stěcha ustupujícího podlaží - lodžie**
Zpracovatel : Bc. Lukáš Vejmelík
Zakázka :
Datum : leden 2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěcha jednopláňová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

íslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Cemix 016 G -	0,0010	0,5280	840,0	1250,0	10,0	0.0000
2	železobeton 3	0,1500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Bitagit 40 Min	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	26000,0	0.0000
4	Isover EPS 150	0,0200	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
5	Isover EPS 150	0,0400	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
6	Kooltherm K5 f	0,1200	0,0220	1400,0	35,0	35,0	0.0000
7	Fatrafol 817	0,0012	0,3500	1470,0	1400,0	15800,0	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 požadovaná zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

íslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cemix 016 G - Sádrová omítka	---
2	železobeton 3	---
3	Bitagit 40 Mineral	---
4	Isover EPS 150	---
5	Isover EPS 150	---
6	Kooltherm K5 fenolická deska	---
7	Fatrafol 817	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při prostupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při prostupu 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 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.321 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.155 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované konstrukce U_{kc} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro rozkladnou kvalitu tepelné izolace vyjádřenou poměrem p_{ir}/p₀ podle poznámek k I. B.9.2 v SN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelná akumulace vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 319.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.68 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rs,p} : 0.962

Obě hodnoty platí pro odpor p_i p_e prostupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

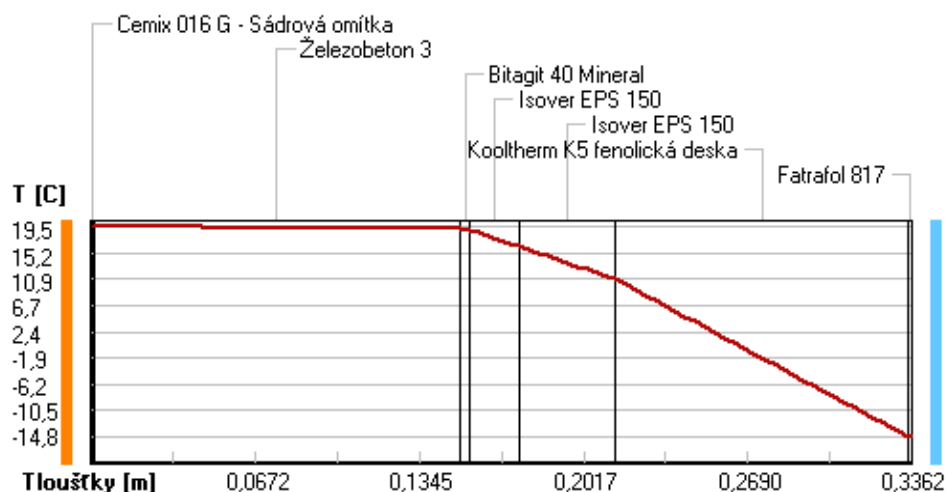
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle SN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Pro bilance teplot a tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

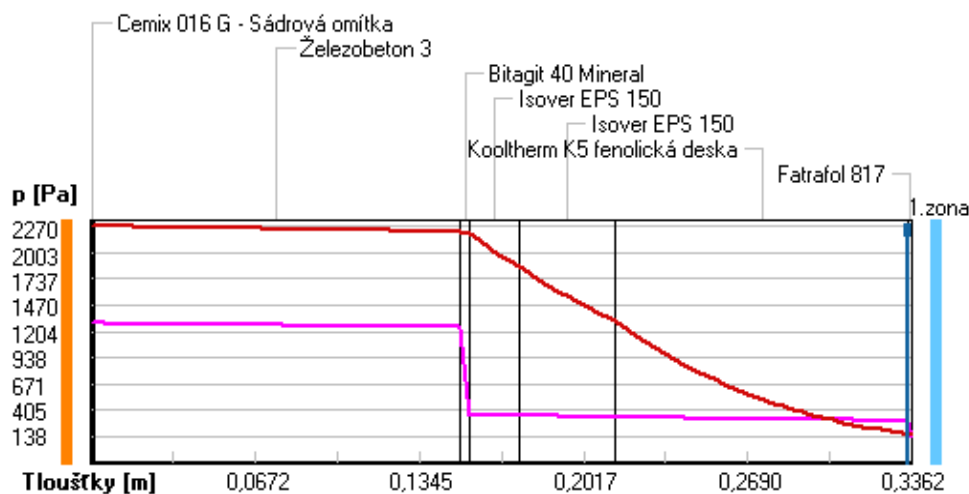
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.5	19.5	19.1	19.0	16.3	10.9	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1285	1285	1244	361	352	335	300	138
p _{sat} [Pa]:	2270	2268	2212	2199	1856	1306	168	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



P i venkovní návrhové teplot dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna íslo	Hranice kondenza ní zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3350	0.3350	1.615E-0009

Ro ní bilance zkondenzované a vypa ené vodní páry:

Mno0ství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0038 kg/(m2.rok)**

Mno0ství vypa itelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.1000 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází p i venkovní teplot ní0zí ne0 0.0 C.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro p edpoklad 1D zí ení vodní páry p eva0ující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpo tu jen orienta ní. P esn jí výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDK PODLE KRITÉRIÍ SN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: St echa ustupujícího podla0í - lod0ie

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnit ní teplota T_i :	20,0 C
P eva0ující návrhová vnit ní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vn íjí stran T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnit ního vzduchu T_{ai} :	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

íslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cemix 016 G - Sádrová omítka	0,001	0,528	10,0
2	Železobeton 3	0,150	1,740	32,0
3	Bitagit 40 Mineral	0,004	0,210	26000,0
4	Isover EPS 150	0,020	0,035	50,0
5	Isover EPS 150	0,040	0,035	50,0
6	Kooltherm K5 fenolická deska	0,120	0,022	35,0
7	Fatrafol 817	0,0012	0,350	15800,0

I. Požadavek na teplotní faktor (I. 5.1 v SN 730540-2)

Po0adavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,744

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,962$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce v etn. tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na souinitel prostupu tepla (I. 5.2 v SN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,155 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený souinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené zdivové stěze).

III. Požadavky na omezení vlhkosti konstrukcí (I. 6.1 a 6.2 v SN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně: $0,050 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: Fatrafol 817).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,050 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: Vzhledem k docházi k venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0038 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,1000 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. kondenzace vodní páry neohroží funkci konstrukce.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stěcha ustupujícího podlaží - terasa**

Zpracovatel : Bc. Lukáš Vejmelka

Zakázka :

Datum : leden 2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěcha jednovrstevná

Korekce souinitel prostupu dU : $0,020 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

íslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Isover NF 333	0,0600	0,0410	800,0	88,0	1,0	0.0000
2	Dutinový panel	0,2000	1,0500	840,0	1200,0	23,0	0.0000
3	Bitagit AL+V60	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	420000,0	0.0000
4	Kooltherm K5 f	0,0750	0,0220	1400,0	35,0	35,0	0.0000
5	Fatrafol 817	0,0015	0,3500	1470,0	1400,0	15800,0	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 požadovaná zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

íslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Isover NF 333	---
2	Dutinový panel	---
3	Bitagit AL+V60 40 Mineral	---
4	Kooltherm K5 fenolická deska	---
5	Fatrafol 817	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při prostupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při prostupu 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 : 10.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 65.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.592 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.211 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované konstrukce U_{kc} : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu izolace tepelné mosty vyjádřenou poměrem p₀/p₁ podle poznámek k I. B.9.2 v SN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelná akumulativní vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 9.1E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 935.2
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 8.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 8.72 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{si,p} : **0.949**
 Obdobnosti platí pro odpor při prostupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

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

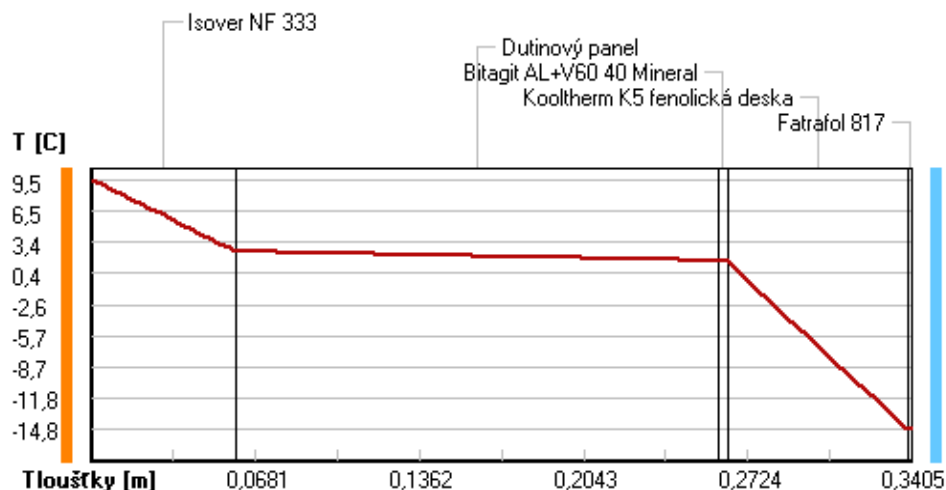
Průběh teplot a vlhkostních tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní: i 1-2 2-3 3-4 4-5 e

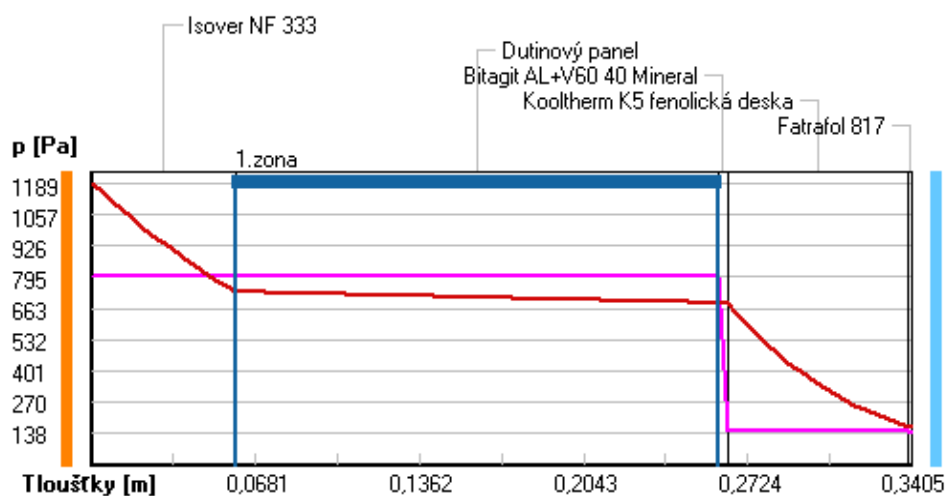
theta [C]:	9.5	2.5	1.6	1.5	-14.8	-14.8
p [Pa]:	798	798	796	149	148	138
p,sat [Pa]:	1189	732	686	681	168	168

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



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



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

Kond. zóna íslo	Hranice kondenza ní zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.0600	0.2600	2.190E-0007

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.1256 kg/(m2.rok)

Množství vypařené vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 0.4891 kg/(m2.rok)

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

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry považující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen

orienta ní. P esn jzí výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDK PODLE KRITÉRIÍ SN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: St echa ustupujícího podlaží - terasa

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnit ní teplota T_i : 10,0 C
P evačující návrhová vnit ní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vn jzí stran T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnit ního vzduchu T_{ai} : 10,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 60,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

íslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Isover NF 333	0,060	0,041	1,0
2	Dutinový panel	0,200	1,050	23,0
3	Bitagit AL+V60 40 Mineral	0,004	0,210	420000,0
4	Kooltherm K5 fenolická deska	0,075	0,022	35,0
5	Fatrafol 817	0,0015	0,350	15800,0

I. Požadavek na teplotní faktor (I. 5.1 v SN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,781$

Vypo tená pr m rná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,949$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální p ípustnou vlhkost na vnit ním povrchu 80% (kritérium vylou ení vzniku plísni).

Pr m rná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota p í hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat pln ní požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce v etn tepelných most a vazeb. Její p evýzení nad požadavkem nazna uje pouze možnost pln ní požadavku v míst tepelného mostu i tepelné vazby.

II. Požadavek na sou ínitel prostupu tepla (I. 5.2 v SN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypo tená hodnota: $U = 0,211 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLN N.

Vypo tený sou ínitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných most (nap . krokví v zateplené zíkmé st eze).

III. Požadavky na ýení vlhkosti konstrukcí (I. 6.1 a 6.2 v SN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Ro ní množství kondenzátu musí být nížší než ro ní kapacita odparu.
3. Ro ní množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nížší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nížší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenza ní zón íní: 0,144 kg/m².rok (materiál: Bitagit AL+V60 40 Mineral).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypo tené hodnoty: V kci dochází p í venkovní návrhové teplot ke kondenzaci.

Ro ní množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,1256 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Ro ní množství odpa ítelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,4891 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. kondenzace vodní páry by mohla ohrozit funkci konstrukce, je pot eba navrhnout další opat ení.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLN N.

$M_{c,a} > M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK NENÍ SPLN N.

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Střeška nad 3.NP a nad částí restaurace**

Zpracovatel : Bc. Lukáš Vejmlík

Zakázka :

Datum : leden 2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střeška jednopláňová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

íslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Cemix 016 G -	0,0100	0,5280	840,0	1250,0	10,0	0.0000
2	Dutinový panel	0,2000	1,0500	840,0	1200,0	23,0	0.0000
3	Bitagit AL+V60	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	420000,0	0.0000
4	Isover EPS 150	0,1400	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
5	Isover EPS 150	0,0200	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
6	Isover EPS Per	0,1000	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
7	Fatrafol 817	0,0015	0,3500	1470,0	1400,0	15800,0	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 požadovaná zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

íslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cemix 016 G - Sádrová omítka	---
2	Dutinový panel	---
3	Bitagit AL+V60 40 Mineral	---
4	Isover EPS 150	---
5	Isover EPS 150	---
6	Isover EPS Perimetr	---
7	Fatrafol 817	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při prostupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při prostupu 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 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.671 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.147 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované konstrukce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro rozkladnou kvalitu tepelné izolace vyjádřenou poměrem p_{ir}/p₀ podle poznámek k I. B.9.2 v SN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelná akumulace vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.2E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 281.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.74 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rs,p} : 0.964

Obě hodnoty platí pro odpor p_i prostupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

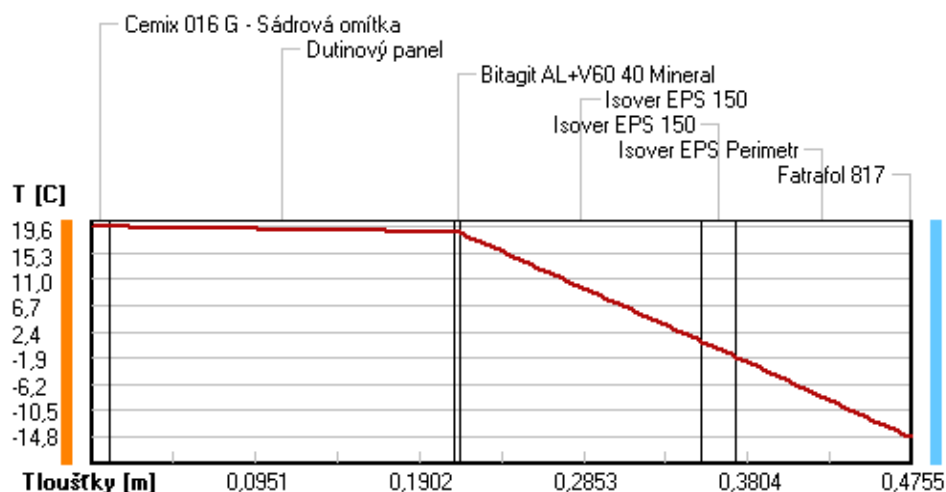
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle SN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Pro bilance teplot a tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

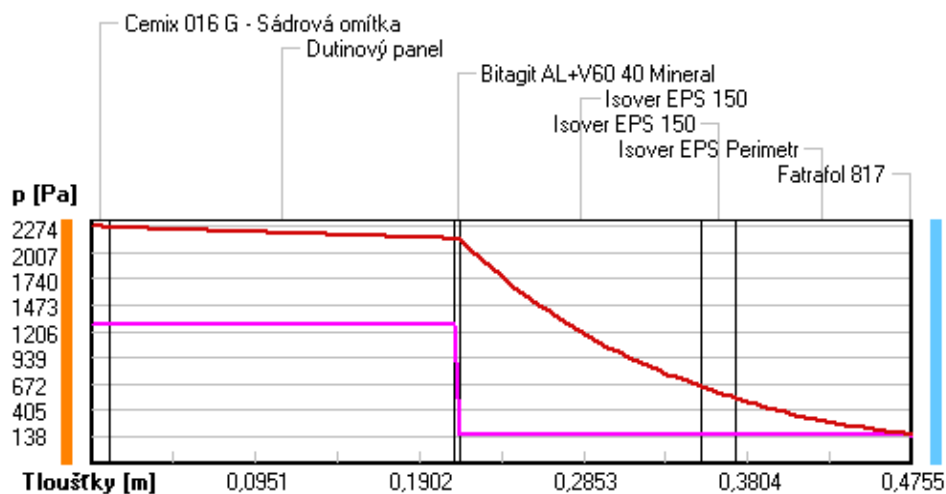
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [°C]:	19.6	19.5	18.6	18.5	0.8	-1.7	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1285	1285	1282	164	159	159	154	138
p _{sat} [Pa]:	2274	2262	2146	2134	646	528	168	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



P i venkovní návrhové teplot nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.331E-0010 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D zítění vodní páry p eva0ující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpo tu jen orienta ní. P esn ější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ SN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: St ěcha nad 3.NP a nad ěstí restaurace

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnit ní teplota T_i : 20,0 C
 P eva0ující návrhová vnit ní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vn ější stran ě T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnit ního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

íslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cemix 016 G - Sádrová omítka	0,010	0,528	10,0
2	Dutinový panel	0,200	1,050	23,0
3	Bitagit AL+V60 40 Mineral	0,004	0,210	420000,0
4	Isover EPS 150	0,140	0,035	50,0
5	Isover EPS 150	0,020	0,035	50,0
6	Isover EPS Perimetr	0,100	0,034	70,0
7	Fatrafol 817	0,0015	0,350	15800,0

I. Požadavek na teplotní faktor (I. 5.1 v SN 730540-2)

Po0adavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,744$

Vypo tená pr m rná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,964$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální p ípuštnou vlhkost na vnit ním povrchu 80% (kritérium vylou ění vzniku plísni).

Pr m rná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota p í hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve vzech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce v etn tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na souinitel prostupu tepla (I. 5.2 v SN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,147 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený souinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené zdivové stěně).

III. Požadavky na řízení vlhkosti konstrukcí (I. 6.1 a 6.2 v SN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: Všechny hodnoty jsou v rámci povolených hodnot ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stěna pod terénem**

Zpracovatel : Bc. Lukáš Vejmelka

Zakázka :

Datum : leden 2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná

Korekce souinitel prostupu dU : $0.050 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

íslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Cemix 016 G -	0,0100	0,5280	840,0	1250,0	10,0	0.0000
2	Sendwix 16DF-L	0,2400	0,3700	1000,0	1220,0	10,0	0.0000
3	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	Skłodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	weber.therm el	0,0050	0,8000	900,0	1630,0	20,0	0.0000
6	Synthos XPS 30	0,1000	0,0360	1270,0	40,0	100,0	0.0000
7	weber.therm el	0,0040	0,8000	900,0	1630,0	20,0	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 požadovaná maximální zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

íslo Kompletní název vrstvy

Interní výpočet tepelné vodivosti

1	Cemix 016 G - Sádrová omítka	---
2	Sendwix 16DF-LD	---
3	Elastodek 40 Special Mineral	---
4	Sklodek 40 Special Mineral	---
5	weber.therm elastik - lepicí a st rková hmota	---
6	Synthos XPS 30	---
7	weber.therm elastik - lepicí a st rková hmota	---

Okrajové podmínky výpo tu :

Tepelný odpor p i p estupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpo et vnit ní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor p i p estupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpo et vnit ní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnit ního vzduchu Tai : 15.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnit ního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPO TU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a sou initel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.927 m2K/W
 Sou initel prostupu tepla konstrukce U : **0.323 W/m2K**

Sou initel prostupu zabudované kce U_k : 0.34 / 0.37 / 0.42 / 0.52 W/m2K
 Uvedené orienta ní hodnoty platí pro r znou kvalitu ezení tep. most vyjád enou p íblí0nou p írá0kou podle poznámek k l. B.9.2 v SN 730540-4.

Difúzní odpor a tepeln akumulá ní vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.3E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 341.0
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.0 h

Teplota vnit ního povrchu a teplotní faktor podle SN 730540 a EN ISO 13788:

Vnit ní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 12.67 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_i,Rsi,p : **0.922**
 Ob hodnoty platí pro odpor p i p estupu tepla na vnit ní stran Rsi=0,25 m2K/W.

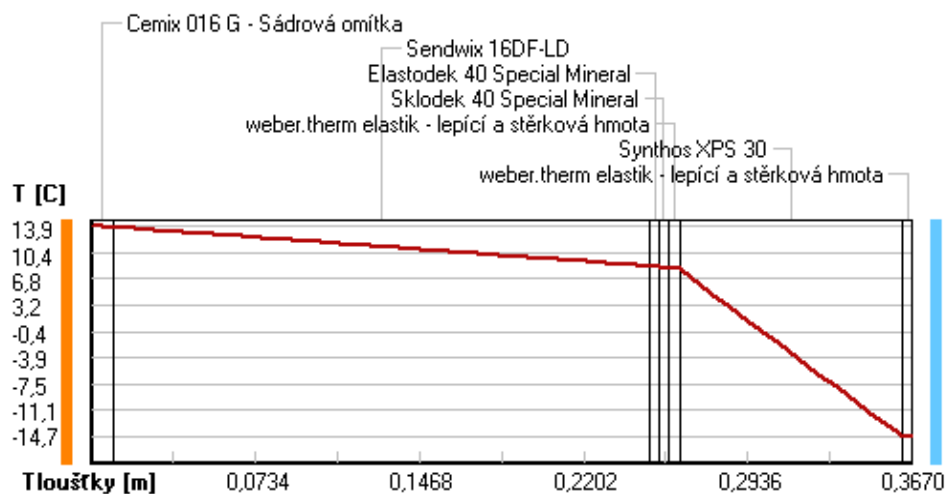
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle SN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a slune ní radiace)

Pr b h teplot a áste ných tlak vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

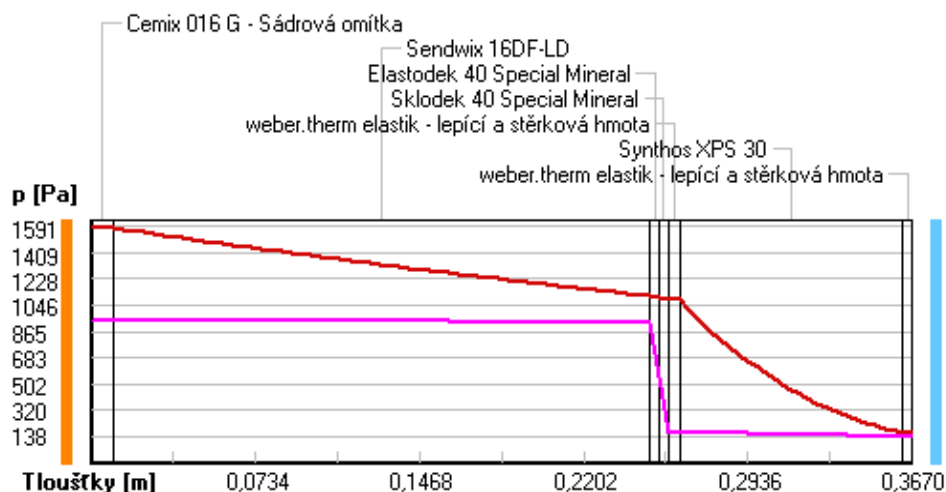
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	13.9	13.8	8.5	8.3	8.2	8.1	-14.6	-14.7
p [Pa]:	937	937	930	550	171	170	139	138
p,sat [Pa]:	1591	1575	1107	1095	1084	1080	170	170

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je p edpokládaný áste ný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je áste ný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



P i venkovní návrhové teplot nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 6.324E-0010 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D zí ení vodní páry p eva0ující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpo tu jen orienta ní. P esn ější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDK PODLE KRITÉRIÍ SN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: St na pod terémem

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnit ní teplota T_i : 15,0 C

Požadující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 °C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 °C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 °C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 °C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Íslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cemix 016 G - Sádrová omítka	0,010	0,528	10,0
2	Sendwix 16DF-LD	0,240	0,370	10,0
3	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
4	Sklodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
5	weber.therm elastik - lepicí a	0,005	0,800	20,0
6	Synthos XPS 30	0,100	0,036	100,0
7	weber.therm elastik - lepicí a	0,004	0,800	20,0

I. Požadavek na teplotní faktor (I. 5.1 v SN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,712$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,922$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce v etn tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (I. 5.2 v SN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,323 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené zdivové stěně).

III. Požadavky na řízení vlhkosti konstrukcí (I. 6.1 a 6.2 v SN 730540-2)

Požadavky:

- Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
- Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
- Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: Všechny dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stěna obvodová nad terénem**
 Zpracovatel : Bc. Lukáš Vejmelka
 Zakázka :
 Datum : leden 2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : St na vnější dvouplošná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

íslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Cemix 016 G -	0,0100	0,5280	840,0	1250,0	10,0	0.0000
2	Sendwix 16DF-L	0,2400	0,3700	1000,0	1220,0	10,0	0.0000
3	Isover Uni	0,2000	0,0350	800,0	40,0	1,0	0.0000
4	Jutadach 150	0,0004	0,3900	1700,0	375,0	100,0	0.0000
5	Uzavřená vzduch	0,0400	0,4444*	1010,0	1,2	0,3	0.0000
6	Desky CETRIS	0,0120	0,2400	1580,0	1300,0	78,8	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 požadovaná zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

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

íslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cemix 016 G - Sádrová omítka	---
2	Sendwix 16DF-LD	---
3	Isover Uni	---
4	Jutadach 150	---
5	Uzavřená vzduch. dutina tl. 50 mm	velká vzduch. dutina dle EN ISO 6946 (standard) Směr tepelného toku: vodorovně Typ vzduchové vrstvy: slabě větraná Tloušťka vzduchové vrstvy: 0.0400 m
6	Desky CETRIS	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při prostupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dříve pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při prostupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dříve pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 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 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.805 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.197 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované konstrukce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro známou kvalitu těžení tepelných mostů vyjádřenou přílohou podle poznámek k I. B.9.2 v SN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelná akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.0E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 634.7

Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 14.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.31 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.952**

Obdobnost hodnoty platí pro odpor p i p_{est} tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

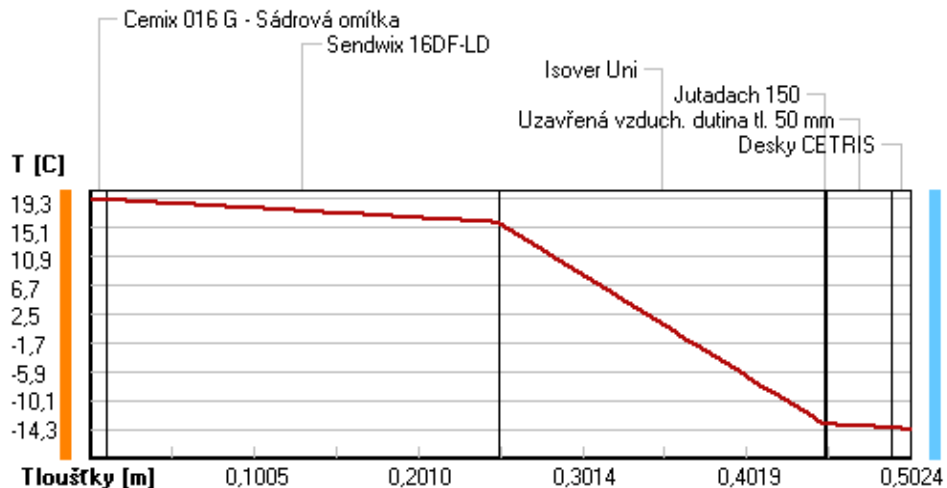
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle SN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

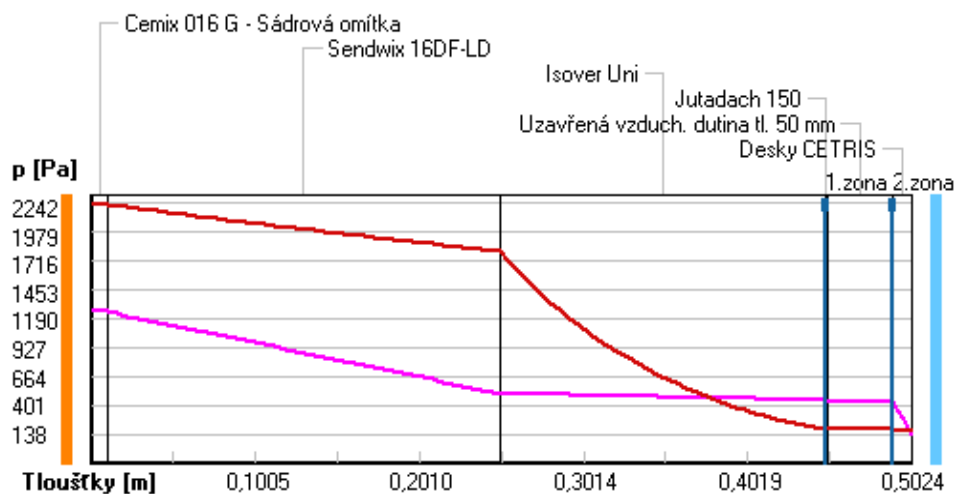
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
θ [°C]:	19.3	19.2	15.9	-13.6	-13.6	-14.1	-14.3
p [Pa]:	1285	1254	509	447	435	432	138
p_{sat} [Pa]:	2242	2228	1804	187	187	179	175

Poznámka: θ 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



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



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

Kond. zóna íslo	Hranice kondenza ní zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.4500	0.4500	4.973E-0008
2	0.4904	0.4904	2.291E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.2915 kg/(m².rok)**

Množství vypařené vodní páry za rok $M_{v,a}$: **2.2367 kg/(m².rok)**

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

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

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ SN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna obvodová nad terémem

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 °C
Považující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

íslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cemix 016 G - Sádrová omítka	0,010	0,528	10,0
2	Sendwix 16DF-LD	0,240	0,370	10,0
3	Isover Uni	0,200	0,035	1,0
4	Jutadach 150	0,0004	0,390	100,0
5	Uzavřená vzduch. dutina tl. 50	0,040	0,4444	0,25
6	Desky CETRIS	0,012	0,240	78,8

I. Požadavek na teplotní faktor (I. 5.1 v SN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,744$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,952$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota p_i i hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce v etn. tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu i tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (I. 5.2 v SN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,197 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené stěně).

III. Požadavky na zvýšení vlhkosti konstrukcí (I. 6.1 a 6.2 v SN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně: $0,003 \text{ kg/m}^2\text{rok}$
(materiál: Uzávěrná vzduch. dutina tl. 50).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,003 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,2915 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařené vodní páry $M_{ev,a} = 2,2367 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. Kondenzace vodní páry vzniká v prostoru provlékávané vzduchové vrstvy, tudíž vzniklá kondenzace bude odvětrávána.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} > M_{ev,a}$... 3. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha v garáži**

Zpracovatel : Bc. Lukáš Vejmelka

Zakázka :

Datum : leden 2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : $0,020 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

íslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	železobeton 3	0,1300	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Synthos XPS Pr	0,0500	0,0370	1270,0	40,0	125,0	0.0000
3	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	Elastodek 40 M	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	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 požadovaná zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

íslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	železobeton 3	---
2	Synthos XPS Prime 70 (I L N)	---
3	Sklodek 40 Special Mineral	---
4	Elastodek 40 Medium Mineral	---
5	železobeton 1	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při prostupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
 dříve pro vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při prostupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W
 dříve pro vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 99.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.543 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.584 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované konstrukce U_{kc} : 0.60 / 0.63 / 0.68 / 0.78 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různé kvality izolace tepelné mosty vyjádřené podílem podle poznámek k I. B.9.2 v SN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelná akumulace vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.4E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 100.3
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si}^* podle EN ISO 13786 : 12.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 13.61 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.861**
Obě hodnoty platí pro odpor při prostupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

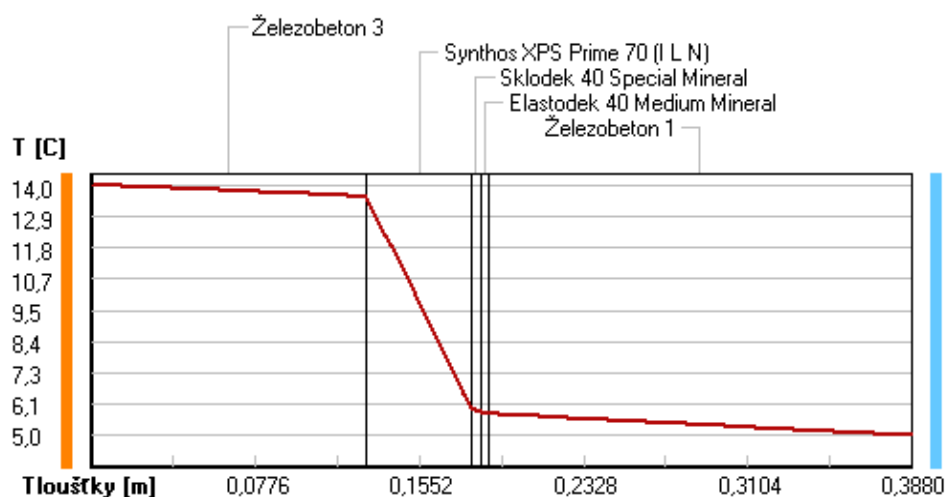
Difúze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vodní páry podle SN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a slunečního záření)

Pro bilance teplot a tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

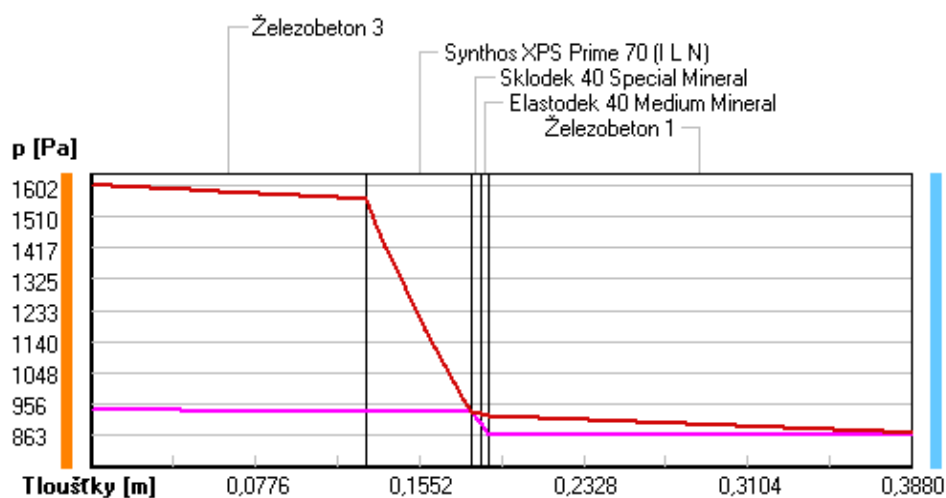
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	14.0	13.6	6.0	5.9	5.8	5.0
p [Pa]:	937	936	934	899	864	863
p,sat [Pa]:	1602	1559	935	928	921	872

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



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



P i venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 5.826E-0011 kg/(m2.s)

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

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ SN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha v garáži

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 °C
Pevnůstková návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Íslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	železobeton 3	0,130	1,740	32,0
2	Synthos XPS Prime 70 (I L N)	0,050	0,037	125,0
3	Sklodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
4	Elastodek 40 Medium Mineral	0,004	0,210	30000,0
5	železobeton 1	0,200	1,430	23,0

I. Požadavek na teplotní faktor (I. 5.1 v SN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,136$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,861$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce v etn. tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místech tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (I. 5.2 v SN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,584 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokve v zateplené zirké stěze).

III. Požadavky na řízení vlhkosti konstrukcí (I. 6.1 a 6.2 v SN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: Všechny nedochází k venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÉ.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha v 1.NP**
Zpracovatel : Bc. Lukáš Vejmlík
Zakázka :
Datum : leden 2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným i méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

íslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Podlahové lino	0,0020	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	weber tmel 700	0,0050	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
3	weber.bat 25 M	0,0750	1,3800	830,0	1980,0	40,0	0.0000
4	Isover Fassil	0,0400	0,0370	800,0	50,0	1,0	0.0000
5	Dutinový panel	0,2000	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
6	Isover NF 333	0,0600	0,0400	800,0	88,0	1,0	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 požadovaná zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

íslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
3	weber.bat 25 MPa cementový potěr jemný	---
4	Isover Fassil	---
5	Dutinový panel	---
6	Isover NF 333	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při prostupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při prostupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.17 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.632 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.336 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované konstrukce U_{kc} : 0.36 / 0.39 / 0.44 / 0.54 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různé kvality zedání tepelné mosty vyjádřené příslušnou prázdnou podle poznámek k I. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelná akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 421.2
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 11.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.77 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{si,p}$: **0.918**

Obě hodnoty platí pro odpor p_i i p estupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

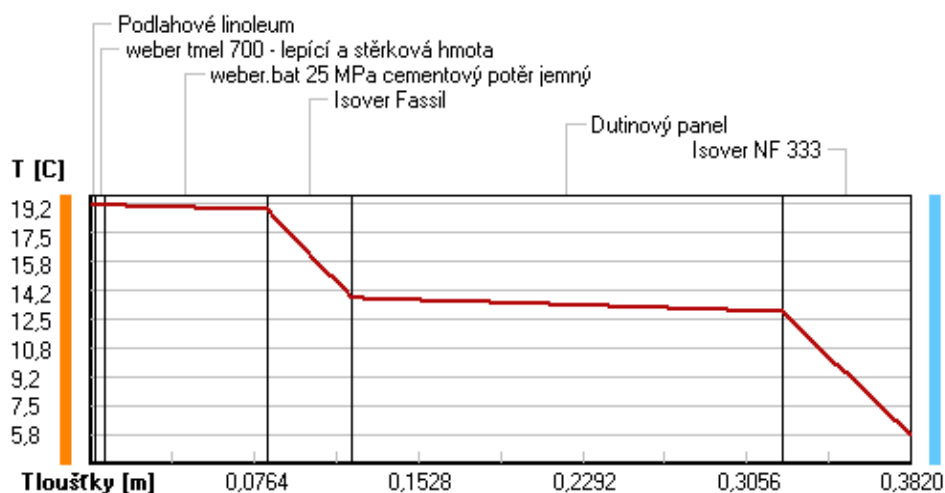
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle SN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Pro bilance teplot a částic vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

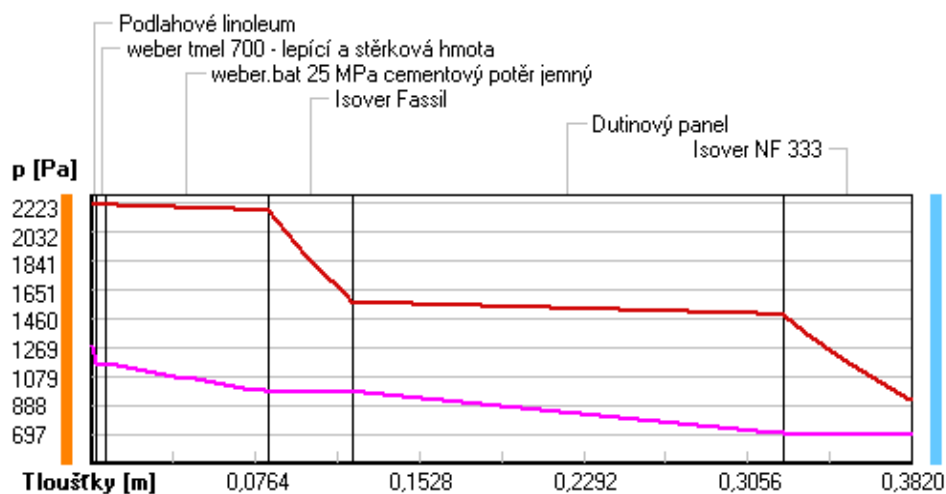
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
θ [C]:	19.2	19.1	19.1	18.8	13.7	12.9	5.8
p [Pa]:	1285	1165	1159	979	977	701	697
p_{sat} [Pa]:	2223	2215	2211	2176	1569	1490	922

Poznámka: θ 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



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



P i venkovní návrhové teplot nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.199E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D záně vodní páry p eva0ující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpo tu jen orienta ní. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDK PODLE KRITÉRIÍ SN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha v 1.NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnit ní teplota T_i : 20,0 C
 P eva0ující návrhová vnit ní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vn í straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnit ního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

íslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0,002	0,170	1000,0
2	weber tmel 700 - lepicí a stěr	0,005	0,800	20,0
3	weber.bat 25 MPa cementový potěr	0,075	1,380	40,0
4	Isover Fassil	0,040	0,037	1,0
5	Dutinový panel	0,200	1,200	23,0
6	Isover NF 333	0,060	0,040	1,0

I. Požadavek na teplotní faktor (I. 5.1 v SN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,402$

Vypo tená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,918$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnit ním povrchu 80% (kritérium vylou ení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota p_i hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty

zabudované konstrukce v etn tepelných mostů a vazeb. Její povýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na souinitel prostupu tepla (1.5.2 v SN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,336 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený souinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené zdivové stěze).

III. Požadavky na řízení vlhkosti konstrukcí (1.6.1 a 6.2 v SN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.