

STAVEBNÍ FYZIKA:
„STAVBA VÝJEZDOVÉ ZÁKLADNY ZDRAVOTNICKÉ
ZÁCHRANNÉ SLUŽBY JIHMORAVSKÉHO KRAJE, P. O.
V HUSTOPEČÍCH“

B.6 TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ
OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ

VYHODNOCENÍ PROJEKTOVANÉ STAVBY Z HLEDISKA STAVEBNÍ FYZIKY - PODKLADOVÝ MATERIÁL
K PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI PRO VYDÁNÍ SPOLEČNÉHO ÚZEMNÍHO ROZHODNUTÍ A STAVEBNÍHO POVOLENÍ DLE
VYHLÁŠKY 499/2006 VE ZNĚNÍ 405/2017 PŘÍL.8

Zpracovatel:

ATELIER / 2002 S.R.O.
ING. ARCH. VLADISLAV VRÁNA
Sídlo : Zachova 634/6,
602 00 Brno

VYPRACOVAL: ING. ZUZANA MIKESKOVÁ

Zakázkové číslo : **A 1715/2**
Termín : **05/2018**

A.) OBVODOVÉ STĚNY

Název úlohy : **ST01 - OBVODOVÁ STĚNA**
Zpracovatel : Atelier 2002, s.r.o.
Zakázka : „Stavba výjezdové základny Zdravotnické záchranné služby
Jihomoravského kraje, p. o. v Hustopečích“
Datum : 05/2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenocement.	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Keramické tvárnice	0.3000	0.1800	1000.0	825.0	10.0	0.0000
3	Tepelná izolace	0.1400	0.0570*	840.0	33.0	3.2	0.0000
4	Difúzní folie	0.0002	0.3900	1700.0	675.0	100.0	0.0000
5	Větraná mezera – nezapočítáno do výpočtu						
6	Vláknocementové desky – nezapočítáno do výpočtu						

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Keramické tvárnice	---
3	hliníkové kotvy 90/60/4 mm	Tepelná izolace - vliv nosných kotev – s polypropylenovou termopodložkou 90/60/4 mm, 3 ks/m2 - vliv talířových hmoždinek s kovovým trnem, pr.10 mm, 4 ks/m2
4	Difúzní folie	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	42.9	1066.3	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	46.0	1143.4	-0.3	80.5	479.4
3	31	21.0	48.1	1195.6	3.8	79.2	634.8
4	30	21.0	52.4	1302.4	9.0	76.8	881.2
5	31	21.0	58.6	1456.6	13.9	73.6	1168.3
6	30	21.0	63.5	1578.3	17.0	70.9	1373.1
7	31	21.0	66.0	1640.5	18.5	69.3	1475.1
8	31	21.0	65.4	1625.6	18.1	69.8	1448.9
9	30	21.0	59.2	1471.5	14.3	73.3	1194.1
10	31	21.0	52.5	1304.9	9.1	76.7	886.1

11	30	21.0	48.0	1193.1	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 3.80 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.252 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 2.0E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 772.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 16.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.80 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.939

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}			
1	11.2	0.585	7.9	0.443	19.6	0.939	46.9
2	12.3	0.591	8.9	0.434	19.7	0.939	49.8
3	13.0	0.533	9.6	0.338	19.9	0.939	51.3
4	14.3	0.441	10.9	0.157	20.3	0.939	54.8
5	16.0	0.300	12.6	-----	20.6	0.939	60.2
6	17.3	0.073	13.8	-----	20.8	0.939	64.5
7	17.9	-----	14.4	-----	20.8	0.939	66.6
8	17.8	-----	14.3	-----	20.8	0.939	66.1
9	16.2	0.282	12.7	-----	20.6	0.939	60.7
10	14.3	0.439	10.9	0.153	20.3	0.939	54.9
11	12.9	0.540	9.6	0.347	19.9	0.939	51.3
12	12.2	0.591	8.8	0.436	19.7	0.939	49.5

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

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.0	18.8	5.3	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1367	1246	288	145	138
p _{sat} [Pa]:	2192	2170	889	170	170

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

Množství difundující vodní páry G_d : 6.386E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující 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} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Keramické tvárnice	0,300	0,180	10,0
3	Tepelná izolace	0,140	0,057	3,2
4	Difúzní folie	0,0002	0,390	100,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,749

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,939

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 včetně 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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} =$ 0,30 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,25 W/m²K

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 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 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

Název úlohy : **ST 04 - OBVODOVÁ STĚNA – PUR PANEL**

Zpracovatel : Atelier 2002, s.r.o.
Zakázka : „Stavba výjezdové základny Zdravotnické záchranné služby
Jihomoravského kraje, p. o. v Hustopečích“
Datum : 05/2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Polyuretan pěn	0.1500	0.0300*	1510.0	35.0	220.0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Polyuretan pěnový tuhý opláštěvaný plechem	vliv bodových kotev dle EN ISO 6946

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.8	1337.2	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.8	79.2	634.8
4	30	21.0	58.4	1451.6	9.0	76.8	881.2
5	31	21.0	61.9	1538.6	13.9	73.6	1168.3
6	30	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
7	31	21.0	66.8	1660.4	18.5	69.3	1475.1
8	31	21.0	66.4	1650.4	18.1	69.8	1448.9
9	30	21.0	62.3	1548.5	14.3	73.3	1194.1
10	31	21.0	58.4	1451.6	9.1	76.7	886.1
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.94 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.243 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 1.8E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 41.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 1.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.87 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.941

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.732	11.3	0.587	19.6	0.941	58.6
2	15.6	0.745	12.1	0.584	19.7	0.941	61.5
3	15.6	0.684	12.1	0.485	20.0	0.941	60.6
4	16.0	0.581	12.5	0.294	20.3	0.941	61.0
5	16.9	0.421	13.4	-----	20.6	0.941	63.5
6	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.941	66.1
7	18.1	-----	14.6	-----	20.9	0.941	67.4
8	18.0	-----	14.5	-----	20.8	0.941	67.1
9	17.0	0.402	13.5	-----	20.6	0.941	63.8
10	16.0	0.578	12.5	0.288	20.3	0.941	61.0
11	15.6	0.690	12.1	0.493	20.0	0.941	60.6
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.7	0.941	61.1

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

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	e
tepl.[C]:	19.3	-14.7
p [Pa]:	1367	138
p,sat [Pa]:	2237	169

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 ² s]
1	0.0990	0.1242	3.027E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.002 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 0.412 kg/m²,rok
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: ST 04 - OBVODOVÁ STĚNA – PUR PANEL

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující 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} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Polyuretan pěnový tuhý opláště	0,150	0,030	220,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,941$

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 včetně 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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

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

Vypočtená hodnota: $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 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 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,315 kg/m².rok (materiál: Polyuretan pěnový tuhý opláště).

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

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

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0019 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,4115 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant: zkondenzované množství vodní páry neohrozí funkci konstrukce

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

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

B.) STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

Název úlohy : **S 01 - KAČÍREK**

Zpracovatel : Atelier 2002, s.r.o.
Zakázka : „Stavba výjezdové základny Zdravotnické záchranné služby
Jihomoravského kraje, p. o. v Hustopečích“
Datum : 05/2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dutinový panel	0.2650	1.2000	840.0	1200.0	23.0	0.0000
2	Asfaltový pás	0.0020	0.2100	1470.0	1150.0	188240.0	0.0000
3	Pěnový polystyrén	0.2600	0.0340	1270.0	30.0	40.0	0.0000
4	Střešní folie	0.0018	0.1600	960.0	1300.0	20000.0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dutinový panel	---
2	Asfaltový pás	---
3	Pěnový polystyrén	---
4	Střešní folie	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	42.9	1066.3	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	46.0	1143.4	-0.3	80.5	479.4
3	31	21.0	48.1	1195.6	3.8	79.2	634.8
4	30	21.0	52.4	1302.4	9.0	76.8	881.2
5	31	21.0	58.6	1456.6	13.9	73.6	1168.3
6	30	21.0	63.5	1578.3	17.0	70.9	1373.1
7	31	21.0	66.0	1640.5	18.5	69.3	1475.1
8	31	21.0	65.4	1625.6	18.1	69.8	1448.9
9	30	21.0	59.2	1471.5	14.3	73.3	1194.1
10	31	21.0	52.5	1304.9	9.1	76.7	886.1
11	30	21.0	48.0	1193.1	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.78 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.145 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.3E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 363.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 10.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.73 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.965

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----	----- 100% -----					
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.2	0.585	7.9	0.443	20.2	0.965	45.2
2	12.3	0.591	8.9	0.434	20.2	0.965	48.2
3	13.0	0.533	9.6	0.338	20.4	0.965	49.9
4	14.3	0.441	10.9	0.157	20.6	0.965	53.8
5	16.0	0.300	12.6	-----	20.7	0.965	59.5
6	17.3	0.073	13.8	-----	20.9	0.965	64.1
7	17.9	-----	14.4	-----	20.9	0.965	66.4
8	17.8	-----	14.3	-----	20.9	0.965	65.8
9	16.2	0.282	12.7	-----	20.8	0.965	60.1
10	14.3	0.439	10.9	0.153	20.6	0.965	53.9
11	12.9	0.540	9.6	0.347	20.4	0.965	49.9
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.2	0.965	47.8

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

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.9	18.9	18.9	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1367	1350	271	241	138
p,sat [Pa]:	2322	2186	2181	168	167

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 ² s]
1	0.5270	0.5270	4.444E-0010

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.001 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 0.051 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S 01 - KAČÍREK

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující 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} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dutinový panel	0,265	1,200	23,0
2	Asfaltový pás	0,002	0,210	188240,0
3	Pěnový polystyrén	0,260	0,034	40,0
4	Střešní folie	0,0018	0,160	20000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,749

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,965

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 včetně 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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,24 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,14 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 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 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,070 kg/m².rok (materiál: Střešní folie).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,070 kg/m².rok

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

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0007$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0513$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant: zkondenzované množství vodní páry neohroží funkci konstrukce

Mc,a < Mev,a ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.
Mc,a < Mc,N ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

Název úlohy : **S 02 - FOLIE**

Zpracovatel : Atelier 2002, s.r.o.
Zakázka : „Stavba výjezdové základny Zdravotnické záchranné služby
Jihomoravského kraje, p. o. v Hustopečích“
Datum : 05/2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dutinový panel	0.2650	1.2000	840.0	1200.0	23.0	0.0000
2	Asfaltový pás	0.0003	0.3500	1470.0	1300.0	570000.0	0.0000
3	Pěnový polystyrén	0.1600	0.0340	1270.0	30.0	40.0	0.0000
4	Střešní folie	0.0015	0.1600	960.0	1300.0	20000.0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dutinový panel	---
2	Asfaltový pás	---
3	Pěnový polystyrén	---
4	Střešní folie	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.8	1337.2	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.8	79.2	634.8
4	30	21.0	58.4	1451.6	9.0	76.8	881.2
5	31	21.0	61.9	1538.6	13.9	73.6	1168.3
6	30	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
7	31	21.0	66.8	1660.4	18.5	69.3	1475.1
8	31	21.0	66.4	1650.4	18.1	69.8	1448.9
9	30	21.0	62.3	1548.5	14.3	73.3	1194.1
10	31	21.0	58.4	1451.6	9.1	76.7	886.1
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.47 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.217 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.1E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 193.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 8.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.11 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.947

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.732	11.3	0.587	19.8	0.947	58.1
2	15.6	0.745	12.1	0.584	19.9	0.947	61.0
3	15.6	0.684	12.1	0.485	20.1	0.947	60.2
4	16.0	0.581	12.5	0.294	20.4	0.947	60.7
5	16.9	0.421	13.4	-----	20.6	0.947	63.3
6	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.947	65.9
7	18.1	-----	14.6	-----	20.9	0.947	67.3
8	18.0	-----	14.5	-----	20.8	0.947	67.0
9	17.0	0.402	13.5	-----	20.6	0.947	63.7
10	16.0	0.578	12.5	0.288	20.4	0.947	60.7
11	15.6	0.690	12.1	0.493	20.1	0.947	60.2
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.9	0.947	60.6

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

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.3	17.8	17.8	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1367	1332	348	311	138
p,sat [Pa]:	2235	2032	2031	170	169

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 ² s]
1	0.4253	0.4253	1.094E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.003 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 0.062 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0,0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN 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. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
12	0.4253	0.4253	7.32E-0011	0.0002
1	0.4253	0.4253	2.27E-0010	0.0008
2	0.4253	0.4253	4.08E-0011	0.0009
3	---	---	-5.15E-0010	0.0000
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.0009 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze 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 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S 02 - FOLIE

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C
Teplota na vnější straně Te: -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dutinový panel	0,265	1,200	23,0
2	Asfaltový pás	0,0003	0,350	570000,0
3	Pěnový polystyrén	0,160	0,034	40,0
4	Střešní folie	0,0015	0,160	20000,0

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

Požadavek: f_{Rsi},N = f_{Rsi},cr = 0,749

Vypočtená průměrná hodnota: f_{Rsi},m = 0,947

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 včetně 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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

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

Vypočtená hodnota: $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 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 činí: $0,059 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: Střešní folie).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,059 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0027 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0615 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant. Zkondenzované množství vodní páry neohrozí funkci konstrukce.

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

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

C.) PODLAHOVÉ KONSTRUKCE

Název úlohy : **P 06 – KERAMICKÁ DLAŽBA**

Zpracovatel : Atelier 2002, s.r.o.
Zakázka : „Stavba výjezdové základny Zdravotnické záchranné služby
Jihomoravského kraje, p. o. v Hustopečích“
Datum : 05/2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramická	0.0150	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Beton hutný 1	0.0600	1.2300	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
3	Pěnový polystyrén	0.1200	0.0340	1270.0	30.0	70.0	0.0000
4	Asfaltový nátěr	0.0050	0.2100	1470.0	1400.0	280.0	0.0000
5	Beton hutný 1	0.1500	1.2300	1020.0	2100.0	17.0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Beton hutný 1	---
3	Pěnový polystyrén	---
4	Asfaltový nátěr	---
5	Beton hutný 1	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.46 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.276 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.30 / 0.33 / 0.38 / 0.48 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 8.7E+0010 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.60 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.933

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1458.13 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 7.68 C

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: P 06 – KERAMICKÁ DLAŽBA

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující 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} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,015	1,010	200,0
2	Beton hutný 1	0,060	1,230	17,0
3	Pěnový polystyrén	0,120	0,034	70,0
4	Asfaltový nátěr	0,005	0,210	280,0
5	Beton hutný 1	0,150	1,230	17,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ = 0,749

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m}$ = 0,933

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 včetně 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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U_N = 0,45 W/m²K

Vypočtená hodnota: U = 0,28 W/m²K

U < U_N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha

Vypočtená hodnota: ΔT_{10} = 7,68 C

POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Název úlohy : **P 02 – PODLAHA GARÁŽOVÝCH STÁNÍ**

Zpracovatel : Atelier 2002, s.r.o.
Zakázka : „Stavba výjezdové základny Zdravotnické záchranné služby
Jihomoravského kraje, p. o. v Hustopečích“
Datum : 05/2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Ochranný nátěr	0.0002	0.2100	1400.0	1400.0	64910.0	0.0000
2	Beton hutný 1	0.0950	1.2300	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
3	Nenasák.polystyr	0.1000	0.0360	2060.0	35.0	100.0	0.0000
4	Asfaltový nátěr	0.0050	0.2100	1470.0	1400.0	280.0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Ochranný nátěr	---
2	Beton hutný 1	---
3	Nenasák.polystyr	---
4	Asfaltový nátěr	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 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 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.70 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.348 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.37 / 0.40 / 0.45 / 0.55 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.3E+0011 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.99 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.917

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1620.96 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 8.29 C

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: P 02 – PODLAHA GARÁŽOVÝCH STÁNÍ

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující 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} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Ochranný nátěr	0,0002	0,210	64910,0
2	Beton hutný 1	0,095	1,230	17,0
3	Nenasák.polystyr	0,100	0,036	100,0
4	Asfaltový nátěr	0,005	0,210	280,0

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

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr =$ 0,749

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m =$ 0,917

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 včetně 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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,45 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,35 W/m²K

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha

Vypočtená hodnota: $dT_{10} =$ 8,29 C

POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

Název úlohy : P 11 – KAUČUKOVÁ PODLAHOVÁ KRYTINA
Zpracovatel : Atelier 2002, s.r.o.
Zakázka : „Stavba výjezdové základny Zdravotnické záchranné služby
Jihomoravského kraje, p. o. v Hustopečích“
Datum : 05/2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
-------	-------	------	---------	----------	------------------------	-------	------------------------

1	kaučuková podl	0.0020	0.1700	1400.0	1200.0	10000.0	0.0000
2	Samonivelační	0.0030	0.7800	840.0	1750.0	45.0	0.0000
3	Beton hutný 1	0.0650	1.2300	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
4	PE folie	0.0001	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
5	Pěnový polystyrén	0.0500	0.0350	1270.0	25.0	30.0	0.0000
6	Tepelná izolace	0.0300	0.0360	1015.0	100.0	1.0	0.0000
7	Dutinový panel	0.2650	1.2000	840.0	1200.0	23.0	0.0000
8	Minerální plst'	0.1600	0.0450*	880.0	50.0	1.4	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	kaučuková podlahovina	---
2	Samonivelační stěrka	---
3	Beton hutný 1	---
4	PE folie	---
5	Pěnový polystyrén	---
6	Tepelná izolace	---
7	Dutinový panel	---
8	Minerální plst'	orientační přírážka na vliv tep. mostů

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 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]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.8	1337.2	-2.5	81.3	403.2
2	28	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.8	79.2	634.8
4	30	21.0	58.4	1451.6	9.0	76.8	881.2
5	31	21.0	61.9	1538.6	13.9	73.6	1168.3
6	30	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
7	31	21.0	66.8	1660.4	18.5	69.3	1475.1
8	31	21.0	66.4	1650.4	18.1	69.8	1448.9
9	30	21.0	62.3	1548.5	14.3	73.3	1194.1
10	31	21.0	58.4	1451.6	9.1	76.7	886.1
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.40 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.178 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.3E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 2757.3
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} : 14.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.42 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.956

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	14.7	0.732	11.3	0.587	20.0	0.956	57.3
2	15.6	0.745	12.1	0.584	20.1	0.956	60.3
3	15.6	0.684	12.1	0.485	20.2	0.956	59.6
4	16.0	0.581	12.5	0.294	20.5	0.956	60.3
5	16.9	0.421	13.4	-----	20.7	0.956	63.1
6	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.956	65.8
7	18.1	-----	14.6	-----	20.9	0.956	67.3
8	18.0	-----	14.5	-----	20.9	0.956	66.9
9	17.0	0.402	13.5	-----	20.7	0.956	63.4
10	16.0	0.578	12.5	0.288	20.5	0.956	60.3
11	15.6	0.690	12.1	0.493	20.2	0.956	59.7
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.1	0.956	59.9

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

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
tepl.[C]:	19.6	19.5	19.5	19.2	19.2	11.2	6.5	5.2	-14.8
p [Pa]:	1367	802	798	767	360	318	317	145	138
p,sat [Pa]:	2279	2269	2266	2225	2225	1327	966	886	168

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

Množství difundující vodní páry G_d : 5.651E-0009 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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, Teplota 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: P 11 – KAUČUKOVÁ PODLAHOVÁ KRYTINA

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující 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} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	kaučuková podlahovina	0,002	0,170	10000,0
2	Samonivelační stěrka	0,003	0,780	45,0
3	Beton hutný 1	0,065	1,230	17,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Pěnový polystyrén	0,050	0,035	30,0
6	Tepelná izolace	0,030	0,036	1,0
7	Dutinový panel	0,265	1,200	23,0
8	Minerální plst'	0,160	0,045	1,4

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

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr =$ 0,749

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m =$ 0,956

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 včetně 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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,24 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,18 W/m²K

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 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 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.