

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Teplo 2005

Název úlohy : střecha
Zpracovatel : Ing. Antonín Parys
Zakázka : BD Francouzská 1196 a 1197 Kopřivnice starý stav
Datum : 12.8.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 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	Omítka vápenná	0.0100	0.8700	840.0	1600.0	6.0	0.0000
2	Železobeton 1	0.1500	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
3	Strusková pemz	0.1100	0.1800	1260.0	700.0	3.5	0.0000
4	Třískocementov	0.0500	0.1100	1580.0	300.0	6.5	0.0000
5	Pěnový polysty	0.0500	0.0440	1270.0	20.0	50.0	0.0000
6	IPA	0.0150	0.2100	1470.0	1280.0	18570.0	0.0000
7	Elastodek 40 S	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	50000.0	0.0000

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 RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 2.41 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.39 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.41 / 0.44 / 0.49 / 0.59 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 : 2.6E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 281.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 14.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 17.67 C

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	e
tepl.[C]:	17.7	17.5	16.1	8.0	1.9	-13.3	-14.2	-14.5

p [Pa]: 1367 1367 1358 1357 1356 1350 645 138
p,sat [Pa]: 2020 2000 1830 1069 700 193 177 173

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
	levá	pravá	
1	0.3480	0.3700	3.618E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.314 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.197 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

STOP, Teplo 2005

YHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2/Z1 (2005)

Název konstrukce: střecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota 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 vápenná	0,010	0,870	6,0
2	Železobeton 1	0,150	1,430	23,0
3	Strusková pemza	0,110	0,180	3,5
4	Třískocementové desky 1	0,050	0,110	6,5
5	Pénový polystyren 2 (do roku 2	0,050	0,044	50,0
6	IPA	0,015	0,210	18570,0
7	Elastodek 40 Standard Dekor	0,004	0,210	50000,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{si,N} = T_{si,cr} + \Delta T_{si} = 13,57 + 0,00 = 13,57$ C
Vypočtená hodnota: $T_{si} = 17,67$ C

Kritická teplota $T_{si,cr}$ byla stanovena pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Pozn.: Povrchové teploty v místě tepelných mostů ve skladbě je nutné stanovit řešením teplotního pole.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,24$ W/m²K
Vypočtená hodnota: $U = 0,39$ W/m²K
 $U > U, N$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

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.

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,3138$ kg/m².rok
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,1966$ kg/m².rok

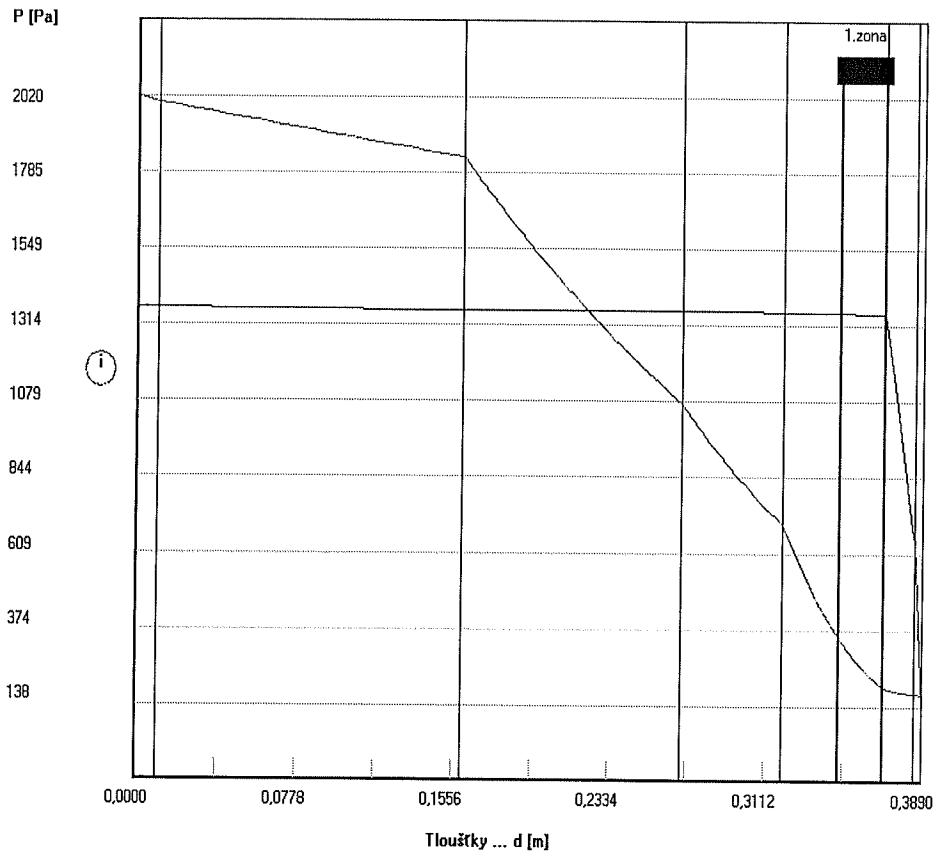
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} > M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN

$M_{c,a} > 0,1$ kg/m² ... 3. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Rozložení tlaků vodní páry v konstrukci

Zařízení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

STŘECHA

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:
 Interiér 21,0 C
 55,0 %
 Exteriér -15,0 C
 84,0 %

- nasyč. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna



ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Teplo 2005

Název úlohy : střecha
Zpracovatel : Ing. Antonín Parys
Zakázka : BD Francouzská 1196 a 1197 Kopřivnice nový stav
Datum : 12.8.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 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	Omítka vápenná	0.0100	0.8700	840.0	1600.0	6.0	0.0000
2	Železobeton 1	0.1000	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
3	Strusková pemz	0.1100	0.1800	1260.0	700.0	3.5	0.0000
4	Třískocementov	0.0500	0.1100	1580.0	300.0	6.5	0.0000
5	Pěnový polysty	0.0500	0.0440	1270.0	20.0	50.0	0.0000
6	IPA	0.0150	0.2100	1470.0	1280.0	18570.0	0.0000
7	Polystyren EPS	0.1800	0.0390	1270.0	20.0	30.0	0.0000
8	Poly - Elast 3	0.0050	0.1700	1470.0	1270.0	30000.0	0.0000

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 RH_i : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 7.00 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.14 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 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.

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.3E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 1992.5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 18.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.77 C

Difúze 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]:	19.8	19.7	19.4	16.3	14.1	8.5	8.1	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1367	1367	1360	1359	1358	1351	573	558	138
p,sat [Pa]:	2303	2295	2246	1858	1608	1108	1082	170	168

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/m2s]
1	0.3200	0.3200	8.627E-0009
2	0.5150	0.5150	6.187E-0010

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.013 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.014 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

STOP, Teplo 2005

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2/Z1 (2005)

Název konstrukce: střecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota 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 vápenná	0,010	0,870	6,0
2	Železobeton 1	0,100	1,430	23,0
3	Strusková pemza	0,110	0,180	3,5
4	Třískocementové desky 1	0,050	0,110	6,5
5	Pěnový polystyren 2 (do roku 2	0,050	0,044	50,0
6	IPA	0,015	0,210	18570,0
7	Polystyren EPS 100 S Stabil (1	0,180	0,039	30,0
8	Poly - Elast 3 K S5	0,005	0,170	30000,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{si,N} = T_{si,cr} + \Delta T_{si} = 13,57 + 0,00 = 13,57$ C
Vypočtená hodnota: $T_{si} = 19,77$ C

Kritická teplota $T_{si,cr}$ byla stanovena pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Pozn.: Povrchové teploty v místě tepelných mostů ve skladbě je nutné stanovit řešením teplotního pole.

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.

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0128$ kg/m².rok
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0141$ kg/m².rok

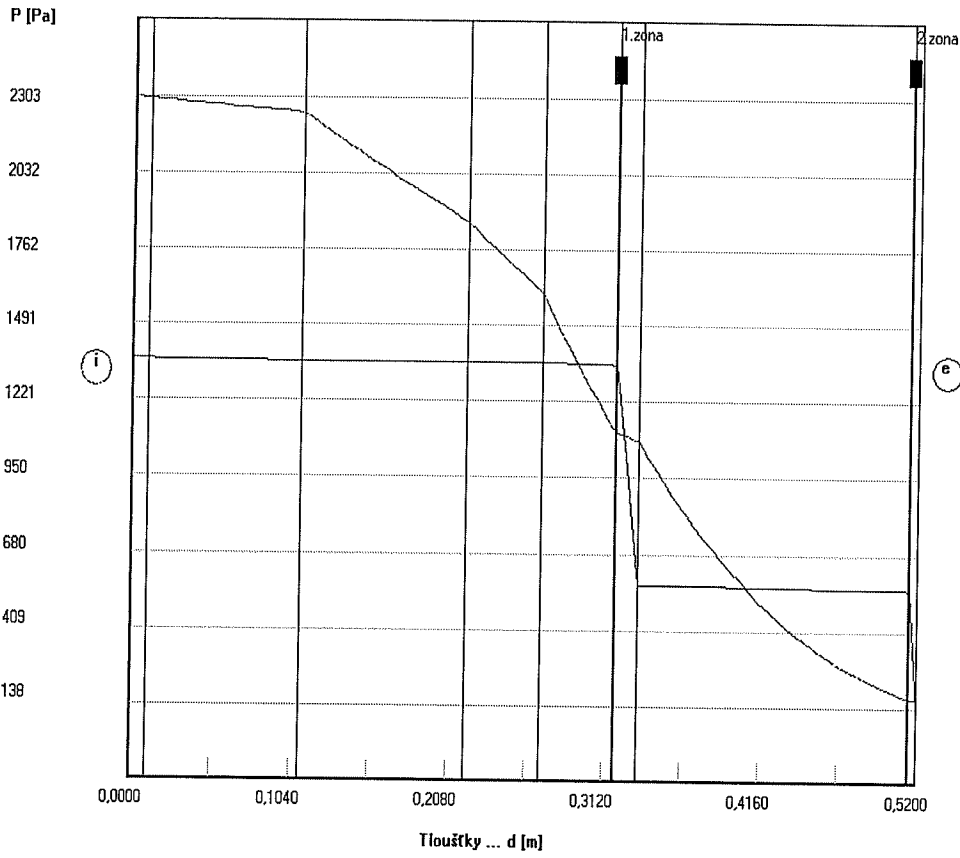
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

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

$M_{c,a} < 0,1$ kg/m² ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Rozložení tlaků vodní páry v konstrukci

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

STŘECHA

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:
 Interiér 21,0 C
 55,0 %
 Exteriér -15,0 C
 84,0 %

- nasyč. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

