

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 : Mls Music Kopřivnice - střecha starý stav
Datum : 11.5.2011

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	0.2000	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
3	Strusková pemz	0.2800	0.1800	1260.0	700.0	3.5	0.0000
4	Beton hutný 1	0.0300	1.2300	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
5	IPA	0.0150	0.2100	1470.0	1280.0	18570.0	0.0000
6	Optifol C	0.0015	0.1600	960.0	1600.0	48000.0	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 RHí : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 1.81 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.51 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.53 / 0.56 / 0.61 / 0.71 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 : 1.9E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 799.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 22.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 16.72 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 e
tepl.[C]: 16.7 16.5 14.1 -12.5 -12.9 -14.2 -14.3
p [Pa]: 1367 1367 1351 1348 1346 386 138

p,sat [Pa]: 1902 1879 1611 207 199 178 175

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

Kond.zóna číslo	Hranice levá	kondenzační zóny [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.4900		0.5200	4.111E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.359 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.217 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 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	0,200	1,430	23,0
3	Strusková pemza	0,280	0,180	3,5
4	Beton hutný 1	0,030	1,230	17,0
5	IPA	0,015	0,210	18570,0
6	Optifol C	0,0015	0,160	48000,0

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: $T_{si} = 16,72$ 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: $U_{i,N} = 0,24$ W/m²K
Vypočtená hodnota: $U = 0,51$ W/m²K

$U > U_{i,N}$... 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 $M_{c,a} = 0,3590$ kg/m².rok
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,2167$ kg/m².rok

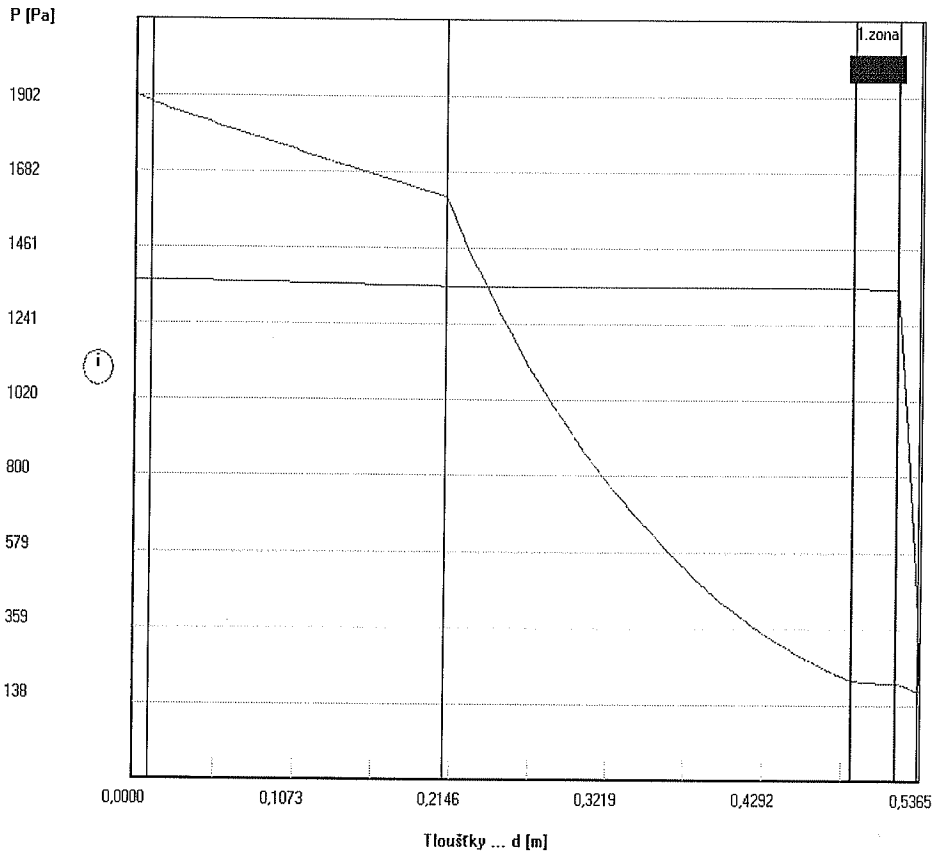
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

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

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

Rozložení tlaků vodní páry v konstrukci

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 %

- nasyc. 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 : Mis Music Koprivnice - střecha nová
Datum : 11.5.2011

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	0.2000	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
3	Strusková pemz	0.2800	0.1800	1260.0	700.0	3.5	0.0000
4	Beton hutný 1	0.0300	1.2300	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
5	IPA	0.0150	0.2100	1470.0	1280.0	18570.0	0.0000
6	Polystyren EPS	0.1400	0.0390	1270.0	20.0	30.0	0.0000
7	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 RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 5.42 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.18 W/m²K

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

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 2.3E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 16961.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 1.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.42 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]:	19.4	19.4	18.5	8.7	8.5	8.1	-14.6	-14.7

p [Pa]:	1367	1367	1354	1351	1350	570	558	138
p,sat [Pa]:	2255	2245	2125	1122	1110	1077	172	169

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
	levá	pravá	
1	0.4900	0.5200	8.032E-0009
2	0.6750	0.6750	6.198E-0010

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.012 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	0,200	1,430	23,0
3	Strusková pemza	0,280	0,180	3,5
4	Beton hutný 1	0,030	1,230	17,0
5	IPA	0,015	0,210	18570,0
6	Polystyren EPS 100 S Stabil (1	0,140	0,039	30,0
7	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: $T_{si} = 19,42$ 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: $U_{i,N} = 0,24$ W/m²K
Vypočtená hodnota: $U = 0,18$ 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.

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0120$ kg/m².rok
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0142$ kg/m².rok

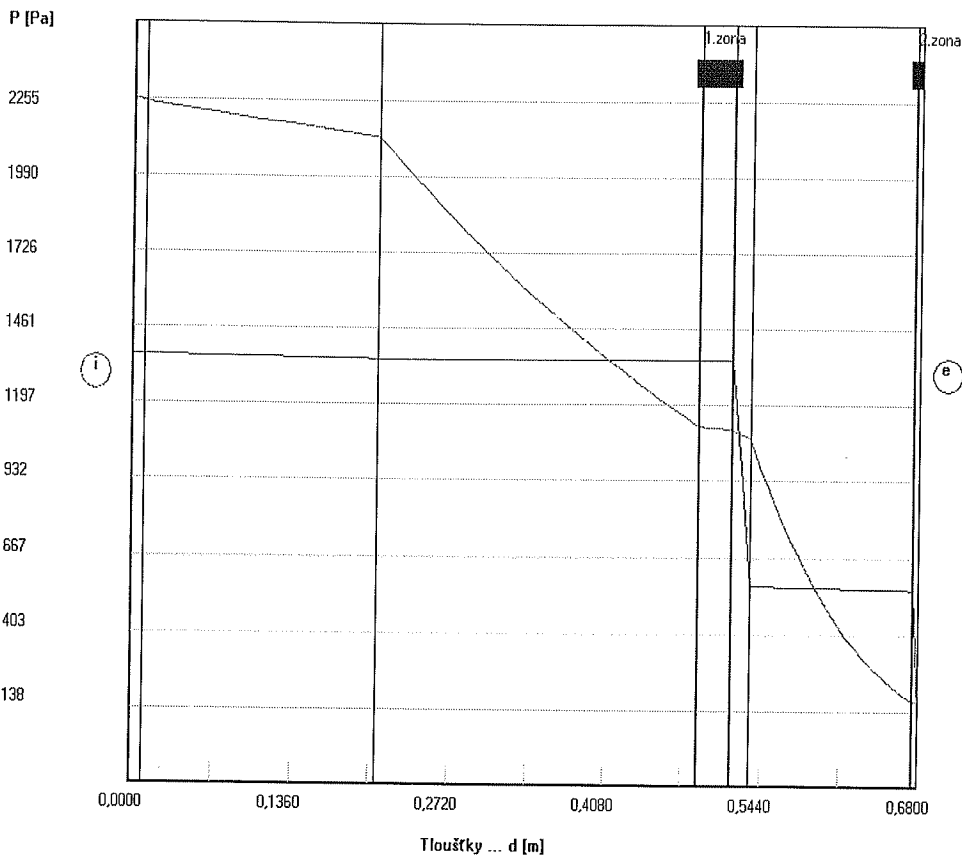
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... **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 %

- nasyc. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

