



TEPELNĚ-TECHNICKÉ POSOUZENÍ

Rekonstrukce střešního pláště panelového
domu v ulici Hurbanova 1183/34, Praha 4

Vypracoval: Ing. Petr Novák

.....

ÚVOD:

Obsahem výpočtů je zhodnocení stávajícího stavu a posouzení navrhovaných tloušťek tepelných izolací pro plánované zateplení.

Posuzované byly tyto konstrukce:

- Skladba střešního pláště

Hlavní výsledky nevyhovující požadavkům ČSN 730540-2 jsou vyznačeny červeně, kladné výsledky vyznačeny zelenou barvou.

Výsledky výpočtů shrnuje stručný závěr.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Teplo 2010

Název úlohy : **Střecha - stávající stav**

Zpracovatel : PROFIREVIT

Zakázka : HURBANOVÁ

Datum : 2.5.2018

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/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vnitřní	0.0050	0.9900	790.0	2200.0	19.0	0.0000
2	Železobeton 2	0.1900	1.2800	1020.0	2000.0	29.0	0.0000
3	Škvára	0.1000	0.2700	750.0	750.0	3.0	0.0000
4	Plynosilikát 1	0.1500	0.2300	840.0	680.0	10.0	0.0000
5	Potěr cementov	0.0300	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
6	Hydroizolace	0.0100	0.2100	1470.0	1200.0	49250.0	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 : -13.0 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	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
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 : 1.25 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.720 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.74 / 0.77 / 0.82 / 0.92 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 : 2.7E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 132.9
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 15.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 15.48 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.838

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	17.2	0.838	68.3
2	15.3	0.741	11.9	0.584	17.4	0.838	69.9
3	15.6	0.698	12.1	0.507	18.1	0.838	68.2
4	15.8	0.610	12.4	0.351	18.8	0.838	66.1
5	16.6	0.474	13.2	0.057	19.7	0.838	66.2
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.2	0.838	67.4
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.4	0.838	68.0
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.4	0.838	67.8
9	16.8	0.450	13.3	-----	19.7	0.838	66.3
10	15.9	0.596	12.4	0.325	18.9	0.838	65.9
11	15.6	0.700	12.1	0.510	18.1	0.838	68.3
12	15.5	0.743	12.0	0.585	17.5	0.838	70.3

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 Tsi 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	e
tepl.[C]:	15.5	15.4	12.1	3.9	-10.5	-11.1	-12.1
p [Pa]:	1367	1367	1354	1353	1349	1348	166
p,sat [Pa]:	1758	1745	1410	808	248	236	214

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.4450	0.4750	3.019E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.271 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.167 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 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 [m]	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.4450	0.4750	7.32E-0009	0.0196
11	0.4450	0.4750	1.58E-0008	0.0606
12	0.4450	0.4750	2.01E-0008	0.1145
1	0.4450	0.4750	2.05E-0008	0.1695
2	0.4450	0.4750	2.02E-0008	0.2183
3	0.4450	0.4750	1.56E-0008	0.2602
4	0.4450	0.4750	8.36E-0009	0.2818
5	0.4450	0.4750	-5.50E-0010	0.2804
6	0.4450	0.4750	-7.21E-0009	0.2617
7	0.4450	0.4750	-1.10E-0008	0.2322
8	0.4450	0.4750	-9.83E-0009	0.2058

9 0.4450 0.4750 -1.74E-0009 0.2013

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.2818 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

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 2010

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Střecha - stávající stav

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 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 vnitřní	0,005	0,990	19,0
2	Železobeton 2	0,190	1,280	29,0
3	Škvára	0,100	0,270	3,0
4	Plynosilikát 1	0,150	0,230	10,0
5	Potěr cementový	0,030	1,160	19,0
6	Hydroizolace	0,010	0,210	49250,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,781 + 0,000 = 0,781$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,838$

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: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Doporučená hodnota $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Vypočtená hodnota: $U = 0,72 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_N$... 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 $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:

zóna č. 1: $0,360 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ (materiál: Hydroizolace).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

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

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti $M_{c,a} = 0,2818 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{a,vysl} > 0 \text{ kg/m}^2$... 2. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

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

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Teplo 2010

Název úlohy : **Střecha - nový stav**
Zpracovatel : PROFIREVIT
Zakázka : HURBANOVA
Datum : 2.5.2018

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/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vnitřní	0.0050	0.9900	790.0	2200.0	19.0	0.0000
2	Železobeton 2	0.1900	1.2800	1020.0	2000.0	29.0	0.0000
3	Škvára	0.1000	0.2700	750.0	750.0	3.0	0.0000
4	Plynosilikát 1	0.1500	0.2300	840.0	680.0	10.0	0.0000
5	Potěr cementov	0.0300	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
6	Hydroizolace	0.0100	0.2100	1470.0	1200.0	49250.0	0.0000
7	Rigips EPS 100	0.1800	0.0480	1270.0	20.0	30.0	0.0000
8	Rigips EPS 100	0.0600	0.0480	1270.0	20.0	30.0	0.0000
9	Protan SE	0.0015	0.1500	1500.0	1250.0	13000.0	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 : -13.0 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	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
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 balance 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 : 6.26 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.156 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 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} : 2.8E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 3856.6
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} : 19.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.70 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.962

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% ----- $T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	----- 100% ----- $T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.1	0.962	57.0
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.2	0.962	59.0
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.3	0.962	59.4
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.5	0.962	59.6
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.7	0.962	62.1
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.8	0.962	64.8
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.9	0.962	66.2
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.962	65.7
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.7	0.962	62.5
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.5	0.962	59.8
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.3	0.962	59.4
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.2	0.962	59.4

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:

rozhrazení:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	19.7	19.7	18.9	17.0	13.6	13.5	13.2	-6.3	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1367	1367	1354	1354	1350	1349	227	215	211	166
p,sat [Pa]:	2294	2290	2183	1935	1556	1543	1518	360	203	202

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	0.7250	0.7250	8.534E-0011

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a : 0.000 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry Mev,a : 0.097 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 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 2010

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Střecha - nový stav

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 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	Omítka vnitřní	0,005	0,990	19,0
2	Železobeton 2	0,190	1,280	29,0
3	Škvára	0,100	0,270	3,0
4	Plynosilikát 1	0,150	0,230	10,0
5	Potěr cementový	0,030	1,160	19,0
6	Hydroizolace	0,010	0,210	49250,0
7	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	0,180	0,048	30,0
8	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	0,060	0,048	30,0
9	Protan SE	0,0015	0,150	13000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr + \Delta F = 0,781 + 0,000 = 0,781$

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 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: $U, N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Doporučená hodnota $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi 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% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,036 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ (materiál: Rigips EPS 100 S Stabil (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,036 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

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

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0000 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0966 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

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

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

Teplo 2010, (c) 2010 Svoboda Software

Závěr:

Z posouzení navrženého řešení vyplývají následující dimenze izolací:

- Hlavní rovina střechy s tepelnou izolací MINIMÁLNÍ tl. 240mm. Vzhledem ke stávajícím tepelným mostům a předpokladu zvyšování tepelných izolací navrhujeme zvýšení tepelné izolace min. o 20mm tedy na 260mm.

Výsledky těchto výpočtů je možné dále použít do projektové dokumentace. Výpočty a posouzení v souladu s ČSN 730540-2.

Květen / 2018