

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Název úlohy : **Obvodové zdivo 1.NP**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Pilc

Zakázka :

Datum : 1.6.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.010 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 vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Zdivo CP	0.7500	0.8000	900.0	1700.0	8.5	0.0000
3	Omítka vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

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 : -19.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	53.8	1304.7	-3.4	81.4	374.2
2	28	20.6	56.1	1360.5	-1.7	80.9	429.0
3	31	20.6	58.3	1413.9	1.7	79.9	551.5
4	30	20.6	58.7	1423.6	6.6	78.0	759.8
5	31	20.6	61.5	1491.5	11.8	75.1	1039.0
6	30	20.6	64.3	1559.4	14.8	72.9	1226.6
7	31	20.6	65.7	1593.3	16.1	71.8	1313.2
8	31	20.6	65.3	1583.6	15.7	72.2	1287.1
9	30	20.6	61.8	1498.8	12.1	74.9	1056.9
10	31	20.6	59.0	1430.8	7.6	77.5	808.6
11	30	20.6	58.3	1413.9	2.1	79.9	567.6
12	31	20.6	56.1	1360.5	-1.7	80.9	429.0

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 : 0.96 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.881 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.90 / 0.93 / 0.98 / 1.08 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} : 3.8E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 756.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 0.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 12.71 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.801

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----	----- 100% -----					
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.3	0.738	10.9	0.597	15.8	0.801	72.6
2	15.0	0.747	11.5	0.594	16.2	0.801	74.1
3	15.6	0.734	12.1	0.552	16.8	0.801	73.8
4	15.7	0.648	12.2	0.402	17.8	0.801	69.8
5	16.4	0.523	12.9	0.130	18.8	0.801	68.6
6	17.1	0.397	13.6	-----	19.4	0.801	69.1
7	17.4	0.298	14.0	-----	19.7	0.801	69.4
8	17.3	0.336	13.9	-----	19.6	0.801	69.4
9	16.5	0.515	13.0	0.108	18.9	0.801	68.6
10	15.8	0.627	12.3	0.362	18.0	0.801	69.3
11	15.6	0.728	12.1	0.542	16.9	0.801	73.4
12	15.0	0.747	11.5	0.594	16.2	0.801	74.1

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	e
tepl.[C]:	12.8	12.2	-17.1	-17.8
p [Pa]:	1334	1268	162	96
p,sat [Pa]:	1477	1417	135	127

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	0.2570	0.6741	3.264E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.023 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 1.373 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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodové zdivo 1.NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -19,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -19,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 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	Zdivo CP	0,750	0,800	8,5
3	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,813 + 0,000 = 0,813$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,801$

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

$f_{Rsi,m} < f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Pozn.: Povrchové teploty a teplotní faktory 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: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,88 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_N$... 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 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 38,250 kg/m².rok (materiál: Zdivo CP).
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 $M_{c,a} = 0,0230 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,3728 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

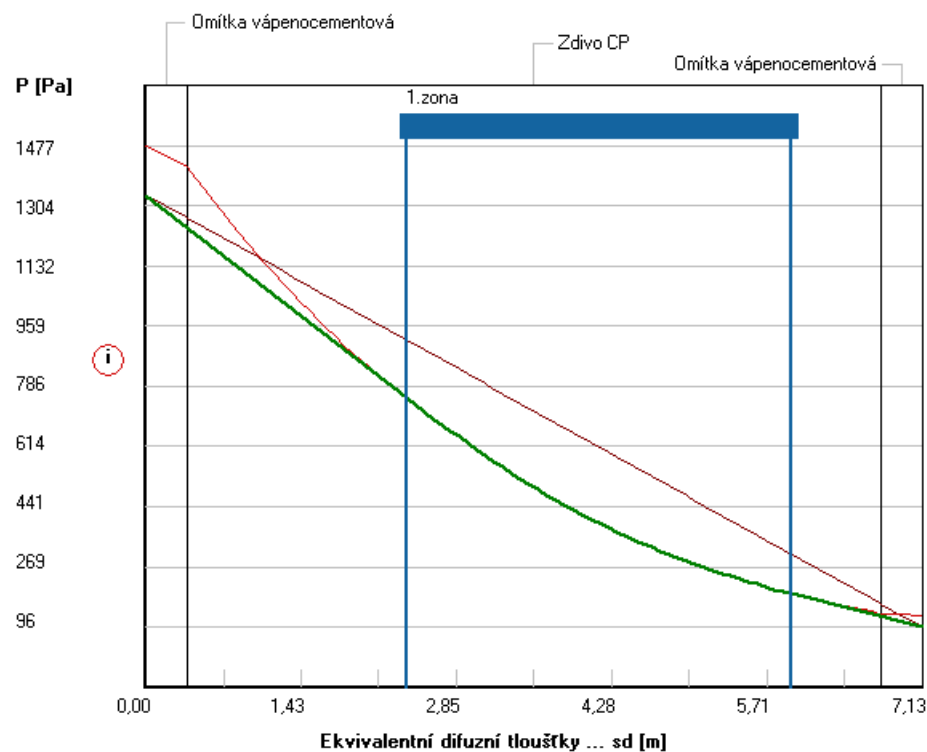
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

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

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

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

OBVODOVÉ ZDIVO 1.N...

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:

Interiér 20,6 C

55,0 %

Exteriér -19,0 C

85,0 %

— 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

Název úlohy : **Obvodové zdivo 2.NP s min vatou**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Pilc

Zakázka :

Datum : 1.6.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.010 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 vápenoc	0.0300	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	roubené trámy	0.2200	0.1800	2510.0	400.0	157.0	0.0000
3	Minerální TI +	0.1200	0.0580	1062.7	88.0	1.0	0.0000
4	Větrotěsná fóli	0.0004	0.3900	1700.0	375.0	100.0	0.0000

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 : -19.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	53.8	1304.7	-3.4	81.4	374.2
2	28	20.6	56.1	1360.5	-1.7	80.9	429.0
3	31	20.6	58.3	1413.9	1.7	79.9	551.5
4	30	20.6	58.7	1423.6	6.6	78.0	759.8
5	31	20.6	61.5	1491.5	11.8	75.1	1039.0
6	30	20.6	64.3	1559.4	14.8	72.9	1226.6
7	31	20.6	65.7	1593.3	16.1	71.8	1313.2
8	31	20.6	65.3	1583.6	15.7	72.2	1287.1
9	30	20.6	61.8	1498.8	12.1	74.9	1056.9
10	31	20.6	59.0	1430.8	7.6	77.5	808.6
11	30	20.6	58.3	1413.9	2.1	79.9	567.6
12	31	20.6	56.1	1360.5	-1.7	80.9	429.0

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 : 3.20 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.296 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.32 / 0.35 / 0.40 / 0.50 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} : 1.9E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 364.4
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 T_{si,p} : 17.77 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.928

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----	----- 100% -----					
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.3	0.738	10.9	0.597	18.9	0.928	59.8
2	15.0	0.747	11.5	0.594	19.0	0.928	61.9
3	15.6	0.734	12.1	0.552	19.2	0.928	63.4
4	15.7	0.648	12.2	0.402	19.6	0.928	62.5
5	16.4	0.523	12.9	0.130	20.0	0.928	63.9
6	17.1	0.397	13.6	-----	20.2	0.928	66.0
7	17.4	0.298	14.0	-----	20.3	0.928	67.0
8	17.3	0.336	13.9	-----	20.2	0.928	66.7
9	16.5	0.515	13.0	0.108	20.0	0.928	64.2
10	15.8	0.627	12.3	0.362	19.7	0.928	62.5
11	15.6	0.728	12.1	0.542	19.3	0.928	63.3
12	15.0	0.747	11.5	0.594	19.0	0.928	61.9

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	e
tepl.[C]:	17.9	17.5	4.1	-18.6	-18.6
p [Pa]:	1334	1314	102	98	96
p,sat [Pa]:	2045	2002	820	118	118

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

Množství difundující vodní páry G_d : 7.019E-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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodové zdívo 2.NP s min vatou

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -19,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -19,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 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 na ráko	0,030	0,990	19,0
2	roubené trámy	0,220	0,180	157,0
3	Minerální TI + rošt	0,120	0,058	1,0
4	Větrotěsná fólie	0,0004	0,390	100,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,813 + 0,000 = 0,813$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,928$

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

Vypočtená hodnota: $U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$... 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:

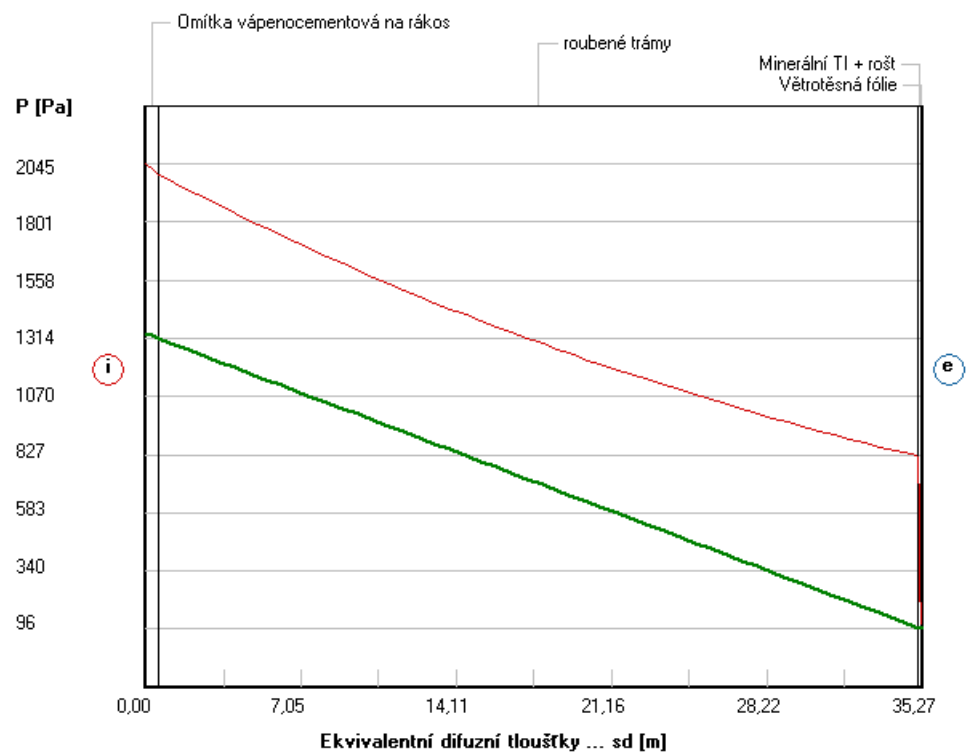
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

OBVODOVÉ ZDIVO 2.N...

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:

Interiér 20,6 C

55,0 %

Exteriér -19,0 C

85,0 %

— 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

Název úlohy : **Strop nad 2.NP**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Pilc

Zakázka :

Datum : 1.6.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.010 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 vápenoc	0.0300	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	dřevěné podbit	0.0240	0.1800	2510.0	400.0	157.0	0.0000
3	Stropní trámy	0.2200	1.3660	1280.0	73.0	157.0	0.0000
4	dřevěný záklop	0.0300	0.1800	2510.0	400.0	157.0	0.0000
5	Škvára	0.0300	0.2700	750.0	750.0	3.0	0.0000
6	Betonová mazan	0.0600	1.2300	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
7	Parozábrana fó	0.0002	0.3900	1700.0	850.0	938600.0	0.0000
8	Minerální TI +	0.1600	0.0560	1048.8	85.0	1.0	0.0000
9	Větrotěsná fóli	0.0004	0.3900	1700.0	375.0	100.0	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 : 20.6 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	20.6	55.4	1343.5	-2.2	81.2	412.9
2	28	20.6	58.5	1418.7	-0.1	80.5	487.4
3	31	20.6	58.2	1411.4	4.0	79.1	643.0
4	30	20.6	59.7	1447.8	9.1	76.7	886.1
5	31	20.6	63.5	1540.0	14.0	73.6	1175.9
6	30	20.6	66.7	1617.6	17.1	70.8	1379.9
7	31	20.6	68.6	1663.7	18.7	69.1	1489.4
8	31	20.6	68.0	1649.1	18.2	69.7	1456.0
9	30	20.6	63.8	1547.3	14.4	73.2	1200.2
10	31	20.6	59.8	1450.2	9.2	76.7	892.1
11	30	20.6	58.2	1411.4	3.7	79.2	630.3
12	31	20.6	58.2	1411.4	-0.3	80.5	479.4

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 : 3.38 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.284 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 Z_pT : 1.2E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 343.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 11.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.31 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.932

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	14.8	0.744	11.4	0.595	19.0	0.932	61.0
2	15.6	0.759	12.2	0.593	19.2	0.932	63.8
3	15.5	0.695	12.1	0.488	19.5	0.932	62.4
4	15.9	0.594	12.5	0.295	19.8	0.932	62.7
5	16.9	0.440	13.4	-----	20.2	0.932	65.3
6	17.7	0.166	14.2	-----	20.4	0.932	67.7
7	18.1	-----	14.6	-----	20.5	0.932	69.1
8	18.0	-----	14.5	-----	20.4	0.932	68.7
9	17.0	0.416	13.5	-----	20.2	0.932	65.5
10	16.0	0.593	12.5	0.291	19.8	0.932	62.7
11	15.5	0.700	12.1	0.497	19.4	0.932	62.5
12	15.5	0.758	12.1	0.593	19.2	0.932	63.6

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	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	18.4	18.1	16.9	15.5	14.0	13.1	12.6	12.6	-12.6	-12.6
p [Pa]:	1334	1331	1312	1139	1115	1115	1109	167	166	166
p _{sat} [Pa]:	2114	2079	1930	1762	1602	1503	1461	1461	205	204

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.003E-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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop nad 2.NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -12,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 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	0,030	0,990	19,0
2	dřevěné podbití	0,024	0,180	157,0
3	Stropní trámy	0,220	1,366	157,0
4	dřevěný záklop	0,030	0,180	157,0
5	Škvára	0,030	0,270	3,0
6	Betonová mazanina	0,060	1,230	17,0
7	Parozábrana fólie	0,0002	0,390	938600,0
8	Minerální TI + rošt	0,160	0,056	1,0
9	Větrotěsná fólie	0,0004	0,390	100,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,779 + 0,000 = 0,779$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,932$

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

Vypočtená hodnota: $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$... 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:

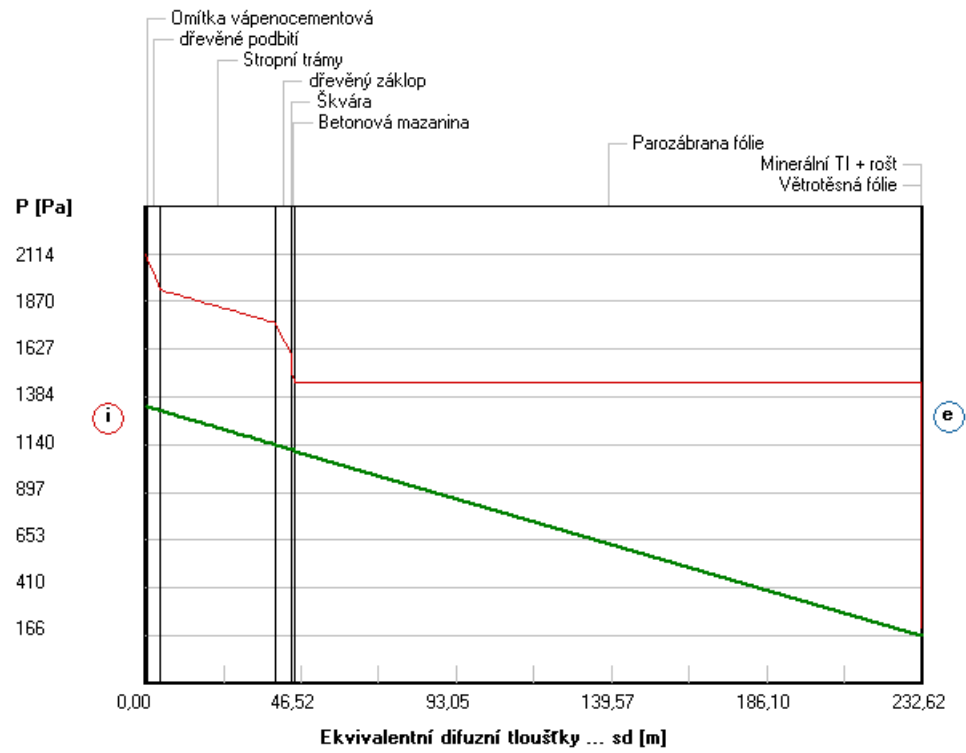
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

STROP NAD 2.NP

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:

Interiér 20,6 C

55,0 %

Exteriér -13,0 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

Název úlohy : **Podlaha na zemině**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Pilc

Zakázka :

Datum : 1.6.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora

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	Škvára	0.3000	0.2700	750.0	750.0	3.0	0.0000
2	Prkenná podlah	0.0300	0.1800	2510.0	400.0	157.0	0.0000

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 : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	66.0	1600.6	5.0	100.0	871.9
2	28	20.6	66.0	1600.6	5.0	100.0	871.9
3	31	20.6	66.0	1600.6	5.0	100.0	871.9
4	30	20.6	66.0	1600.6	5.0	100.0	871.9
5	31	20.6	66.0	1600.6	5.0	100.0	871.9
6	30	20.6	66.0	1600.6	5.0	100.0	871.9
7	31	20.6	66.0	1600.6	5.0	100.0	871.9
8	31	20.6	66.0	1600.6	5.0	100.0	871.9
9	30	20.6	66.0	1600.6	5.0	100.0	871.9
10	31	20.6	66.0	1600.6	5.0	100.0	871.9
11	30	20.6	66.0	1600.6	5.0	100.0	871.9
12	31	20.6	66.0	1600.6	5.0	100.0	871.9

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 : 1.28 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.672 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.69 / 0.72 / 0.77 / 0.87 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} : 3.0E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 28.7
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{i^*} : 10.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.11 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.841

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	17.5	0.802	14.0	0.579	18.1	0.841	77.0
2	17.5	0.802	14.0	0.579	18.1	0.841	77.0
3	17.5	0.802	14.0	0.579	18.1	0.841	77.0
4	17.5	0.802	14.0	0.579	18.1	0.841	77.0
5	17.5	0.802	14.0	0.579	18.1	0.841	77.0
6	17.5	0.802	14.0	0.579	18.1	0.841	77.0
7	17.5	0.802	14.0	0.579	18.1	0.841	77.0
8	17.5	0.802	14.0	0.579	18.1	0.841	77.0
9	17.5	0.802	14.0	0.579	18.1	0.841	77.0
10	17.5	0.802	14.0	0.579	18.1	0.841	77.0
11	17.5	0.802	14.0	0.579	18.1	0.841	77.0
12	17.5	0.802	14.0	0.579	18.1	0.841	77.0

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	e
tepl.[C]:	18.1	7.1	5.4
p [Pa]:	1334	1260	872
p,sat [Pa]:	2077	1005	896

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.3000	6.736E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.367 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 1.962 kg/m²,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Pozn.: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter,
 protože výchozí vnější teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C.
 Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází
 v teplotní oblasti -15 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		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá [m]	pravá		
2	0.3000	0.3000	1.27E-0007	0.3064
3	0.3000	0.3000	1.27E-0007	0.6456
4	0.3000	0.3000	1.27E-0007	0.9739
5	0.3000	0.3000	1.27E-0007	1.3131
6	0.3000	0.3000	1.27E-0007	1.6413
7	0.3000	0.3000	1.27E-0007	1.9805
8	0.3000	0.3000	1.27E-0007	2.3197
9	0.3000	0.3000	1.27E-0007	2.6480
10	0.3000	0.3000	1.27E-0007	2.9872
11	0.3000	0.3000	1.27E-0007	3.3155
12	0.3000	0.3000	1.27E-0007	3.6547
1	0.3000	0.3000	1.27E-0007	3.9939

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 3.9939 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

Podlaha na zemině

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -19,0 C
Teplota na vnější straně Te: 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Škvára	0,300	0,270	3,0
2	Prkenná podlaha	0,030	0,180	157,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,525 + 0,000 = 0,525$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,841$

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: $U_{i,N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,67 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_{i,N}$... 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, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,360 kg/m².rok
(materiál: Prkenná podlaha).

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 $M_{c,a} = 0,3670$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,9624$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

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

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