
 *
 * KOMPLEXNÝ TEPELNOTECHNICKÝ VÝPOČET A POSÚDENIE STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ *

 * podľa STN 730540/2012, STN EN ISO 6946/2008 a STN EN ISO 13370/2008 *

 program TERMO'13 - A modul

Zákazka ...: Sociálna poisťovňa, pobočka Nitra, obnova budovy,
 S.O. 01 - zateplenie objektu
 Dátum: 09.10.2014

Obvodová stena pórobetónová - skutkový stav

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

EXTERIÉR: Nitra

Teplota vzduchu ThetaE(Oe): -11.0°C
 Relatívna vlhkosť vzduchu FiE(Fe): 83.0 %
 Odpor pri prestupe tepla Rse: 0.04 m2K/W
 Pohltivosť slnečného žiarenia Alfa: 0.93
 Redukcia na orientáciu Red: 0.70

INTERIÉR: Kancelárie

Teplota vzduchu ThetaI(Oi): 20.0°C
 Relatívna vlhkosť vzduchu FiI(Fi): 50.0 %
 Odpor pri prestupe tepla Rsi: 0.13 m2K/W
 Bezpečnostná prirážka DeltaThetaSI(DOsi): 0.20 K

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

=====

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKÁ [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ
1 Vápennocement.omietka	0.0100	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Pórobetón	0.2500	0.2100	680.0	840.0	10.0
3 Vápennocement.omietka	0.0300	0.9900	2000.0	790.0	19.0
4 Brizolit	0.0040	0.9000	2000.0	1000.0	25.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Tepelný odpor konštrukcie R: 1.24 m2K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 1.41 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.71 W/m2K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 17.85 E9 m/s
 Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 17.13°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

=====

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.71 W/m2K > Un = 0.32 W/m2K	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 17.13°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m ² K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	-----	-----	17.13	1168.37	1953.03	nekondenzuje
1	0.010	1.01	16.91	1113.44	1925.67	nekondenzuje
2	1.190	13.28	-9.35	390.74	274.91	kondenzuje
3	0.030	3.03	-10.02	225.96	259.10	nekondenzuje
4	0.004	0.53	-10.12	197.05	256.85	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C dochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VLHKOSTI:

Oe [°C]	Fe [%]	Im [W/m ²]	RdA E-9[m/s]	RdB E-9[m/s]	Delta Md E9[kg/m ² s]	Mc [kg/m ² a]	Mc,s [kg/m ² a]
-15.0	84.0	--	10.97	3.56	56.08	0.034	0.033
-13.0	84.0	70	11.73	3.56	41.65	-----	0.001
-10.0	83.0	--	12.98	3.56	37.96	0.038	0.034
-8.0	83.0	70	13.94	3.56	18.83	-----	0.002
-5.0	82.0	--	14.29	3.56	16.50	0.043	0.040
-3.0	82.0	70	14.29	3.56	-10.46	-----	-0.002
0.0	80.0	--	14.29	3.56	-12.47	-0.069	-0.064
2.0	80.0	70	14.29	3.56	-45.73	-----	-0.007
4.0	80.0	140	14.29	3.56	-83.13	-----	-0.022
5.0	79.0	---	14.29	3.56	-48.20	-0.279	-0.258
9.0	79.0	140	14.29	3.56	-142.66	-----	-0.062
10.0	76.0	---	14.29	3.56	-102.52	-0.576	-0.525
18.5	76.0	302	14.29	3.56	-406.42	-----	-0.202
15.0	73.0	---	14.29	3.56	-177.15	-1.033	-0.915
23.5	73.0	302	14.29	3.56	-572.07	-----	-0.198
27.2	73.0	430	14.29	3.56	-803.13	-----	-0.260
20.0	68.0	---	14.29	3.56	-291.85	-1.198	-1.097
38.7	68.0	430	14.29	3.56	-1751.13	-----	-0.605
25.0	58.0	---	14.29	3.56	-495.70	-0.214	-0.182
43.7	58.0	430	14.29	3.56	-2334.67	-----	-0.151

Celoročná bilancia vlhkosti (bez vplyvu slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary Mc = 0.114 kg/m²a
Množstvo vyparenej vodnej pary Mev = 3.369 kg/m²a
Rozdiel Mc - Mev = 3.255 kg/m²a

Celoročná bilancia vlhkosti (s vplyvom slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary ... Mc,s = 0.110 kg/m²a
Množstvo vyparenej vodnej pary Mev,s = 4.549 kg/m²a
Rozdiel Mc,s - Mev,s = 4.439 kg/m²a

POSÚDENIE CELOROČNÉHO VLHKOSTNÉHO REŽIMU KONŠTRUKCIE:

Limitné množstvo	Mc = 0.114 kg/m ² a < Mc,max = 0.5 kg/m ² a	vyhovuje
Bilancia vlhkosti	Mc = 0.114 kg/m ² a < Mev = 3.369 kg/m ² a	vyhovuje

Obvodová stena murovaná z tehál dierovaných - skutkový stav

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

EXTERIÉR: Nitra

Tepłota vzduchu ThetaE(Oe): -11.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu FiE(Fe): 83.0 %
Odpor pri prestupe tepla Rse: 0.04 m2K/W
Pohltivost' slnečného žiarenia Alfa: 0.93
Redukcia na orientáciu Red: 0.70

INTERIÉR: Kancelárie

Tepłota vzduchu ThetaI(Oi): 20.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu FiI(Fi): 50.0 %
Odpor pri prestupe tepla Rsi: 0.13 m2K/W
Bezpečnostná prirážka DeltaThetaSI(DOsi): 0.20 K

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vápennocement.omietka	0.0100	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Murivo z tehál dierov	0.2500	0.6900	1250.0	960.0	7.0
3 Vápennocement.omietka	0.0300	0.9900	2000.0	790.0	19.0
4 Brizolit	0.0040	0.9000	2000.0	1000.0	25.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 0.41 m2K/W
Odpor pri prechode tepla Ro: 0.58 m2K/W
Súčiniteľ prechodu tepla U: 1.73 W/m2K
Difúzny odpor konštrukcie Rd: 13.87 E9 m/s
Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 13.02°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 1.73 W/m2K > Un = 0.32 W/m2K	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 13.02°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	13.02	1168.37	1498.99	nekondenzuje
1	0.010	1.01	12.48	1097.66	1446.65	nekondenzuje
2	0.362	9.30	-6.99	446.39	338.23	kondenzuje
3	0.030	3.03	-8.61	234.27	293.40	nekondenzuje
4	0.004	0.53	-8.85	197.05	287.30	nekondenzuje

Pri teplotě Oe= -11.0°C dochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VLHKOSTI:

Oe	Fe	Im	RdA	RdB	Delta Md	Mc	Mc,s
[°C]	[%]	[W/m2]	E-9[m/s]	E-9[m/s]	E9[kg/m2s]	[kg/m2a]	[kg/m2a]
-15.0	84.0	--	7.01	3.56	65.95	0.040	0.038
-13.0	84.0	70	7.69	3.56	47.07	-----	0.001
-10.0	83.0	--	8.95	3.56	37.09	0.037	0.034
-8.0	83.0	70	9.87	3.56	14.18	-----	0.001
-5.0	82.0	--	10.31	3.56	6.38	0.017	0.016
-3.0	82.0	70	10.31	3.56	-24.31	-----	-0.004
0.0	80.0	--	10.31	3.56	-27.53	-0.153	-0.142
2.0	80.0	70	10.31	3.56	-63.60	-----	-0.010
4.0	80.0	140	10.31	3.56	-103.73	-----	-0.027
5.0	79.0	---	10.31	3.56	-70.18	-0.406	-0.376
9.0	79.0	140	10.31	3.56	-169.41	-----	-0.073
10.0	76.0	---	10.31	3.56	-130.35	-0.732	-0.667
18.5	76.0	302	10.31	3.56	-438.50	-----	-0.218
15.0	73.0	---	10.31	3.56	-208.68	-1.217	-1.077
23.5	73.0	302	10.31	3.56	-600.58	-----	-0.208
27.2	73.0	430	10.31	3.56	-824.57	-----	-0.267
20.0	68.0	---	10.31	3.56	-323.45	-1.327	-1.216
38.7	68.0	430	10.31	3.56	-1712.20	-----	-0.592
25.0	58.0	---	10.31	3.56	-521.83	-0.225	-0.192
43.7	58.0	430	10.31	3.56	-2242.74	-----	-0.145

Celoročná bilancia vlhkosti (bez vplyvu slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary Mc = 0.093 kg/m2a
Množstvo vyparenej vodnej pary Mev = 4.062 kg/m2a
Rozdiel Mc - Mev = 3.969 kg/m2a

Celoročná bilancia vlhkosti (s vplyvom slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary ... Mc,s = 0.090 kg/m2a
Množstvo vyparenej vodnej pary Mev,s = 5.213 kg/m2a
Rozdiel Mc,s - Mev,s = 5.123 kg/m2a

POSÚDENIE CELOROČNÉHO VLHKOSTNÉHO REŽIMU KONŠTRUKCIE:

Limitné množstvo	Mc = 0.093 kg/m2a < Mc,max = 0.5 kg/m2a	vyhovuje
Bilancia vlhkosti	Mc = 0.093 kg/m2a < Mev = 4.062 kg/m2a	vyhovuje

Obvodová stena - stĺp železobetónový 400x400 mm + heraklith - skutkový stav

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

EXTERIÉR: Nitra

Teplota vzduchu ThetaE(Oe): -11.0°C

Relatívna vlhkosť vzduchu FiE(Fe): 83.0 %

Odpor pri prestupe tepla Rse: 0.04 m2K/W

Pohltivosť slnečného žiarenia Alfa: 0.93

Redukcia na orientáciu Red: 0.70

INTERIÉR: Kancelárie

Teplota vzduchu $\Theta_{I(Oi)}$: 20.0°C
 Relatívna vlhkosť vzduchu $\Phi_{I(Fi)}$: 50.0 %
 Odpor pri prestupe tepla R_{si} : 0.13 m²K/W
 Bezpečnostná prirážka $\Delta\Theta_{SI}(DO_{si})$: 0.20 K

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKÁ [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ
1 Vápennocement.omietka	0.0100	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Železobetón	0.4000	1.5800	2400.0	1020.0	29.0
3 Doska Heraklit	0.0500	0.1500	400.0	1580.0	6.5
4 Vápennocement.omietka	0.0300	0.9900	2000.0	790.0	19.0
5 Brizolit	0.0040	0.9000	2000.0	1000.0	25.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R : 0.63 m²K/W
 Odpor pri prechode tepla R_o : 0.80 m²K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U : 1.25 W/m²K
 Difúzny odpor konštrukcie R_d : 67.92 E9 m/s
 Vnútoraná povrchová teplota .. $\Theta_{SI}(O_{si})$: 14.97°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	$U = 1.25 \text{ W/m}^2\text{K} > U_n = 0.32 \text{ W/m}^2\text{K}$	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	$O_{si} = 14.97^\circ\text{C} > O_{si,n} = 12.82^\circ\text{C}$	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m ² K/W]	R_d E-9 [m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	14.97	1168.37	1701.45	nekondenzuje
1	0.010	1.01	14.58	1153.93	1659.13	nekondenzuje
2	0.253	61.62	4.79	272.64	859.30	nekondenzuje
3	0.333	1.73	-8.11	247.95	306.67	nekondenzuje
4	0.030	3.03	-9.28	204.65	276.63	nekondenzuje
5	0.004	0.53	-9.45	197.05	272.46	nekondenzuje

Pri teplote $O_e = -11.0^\circ\text{C}$ nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

Plochá strecha - skutkový stav (Izopur, s. r. o., Žilina - Vypracoval : S. Rusnák)

Izopur, s. r. o., Žilina - Vypracoval : Rusnák Slavomír

Č.	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vap.-cem. omietka	0,010	0,990	19,0
2	ŽB panel	0,250	1,430	23,0
3	Pórobet. panel	0,250	0,180	9,0
4	IPA 380 S40	0,030	0,210	14000,0
5	polyuretánová pena	0,050	0,023	110,0

Takáto skladba predstavuje hodnotu tepelného odporu $R = 3,88 \text{ m}^2\text{K.W}^{-1}$, čo je
 z tepelnotechnického hľadiska aj z hľadiska tvorby kondenzu nevyhovujúce /STN
 730540-2:2013/.