

Pôvodný stav

Tepelnotechnický výpočet obvodovej steny

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

EXTERIÉR: Senec

Teplota vzduchu $\Theta_{e}(O_e)$: -11.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu $\Phi_e(\Phi_e)$: 83.0 %
Odpor pri prestupe tepla R_{se} : 0.04 m²K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia α : 0.93
Redukcia na orientáciu R_{ed} : 0.70

INTERIÉR: Telocvičňa

Teplota vzduchu $\Theta_{i}(O_i)$: 15.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu $\Phi_i(\Phi_i)$: 70.0 %
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]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Porobet panely	0.3000	0.1700	630.0	840.0	7.0
3 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
4 Brizolit	0.0030	0.9000	2000.0	1000.0	25.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R : 1.80 m²K/W
Odpor pri prechode tepla R_o : 1.97 m²K/W
Súčiniteľ prechodu tepla U : 0.51 W/m²K
Difúzny odpor konštrukcie R_d : 14.58 E9 m/s
Vnútoraná povrchová teplota .. $\Theta_{SI}(O_{si})$: 13.28°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	$U = 0.51 \text{ W/m}^2\text{K} > U_n = 0.32 \text{ W/m}^2\text{K}$	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	$O_{si} = 13.28^{\circ}\text{C} > O_{si,n} = 13.14^{\circ}\text{C}$	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	-----	-----	13.28	1193.24	1525.17	nekondenzuje
1	0.015	1.51	13.08	1089.81	1505.37	nekondenzuje
2	1.765	11.16	-10.23	327.70	254.36	kondenzuje
3	0.015	1.51	-10.43	224.27	249.86	nekondenzuje
4	0.003	0.40	-10.47	197.05	248.88	nekondenzuje

Pri teplote $O_e = -11.0^{\circ}\text{C}$ 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	--	8.49	1.91	68.02	0.041	0.040
-13.0	84.0	70	9.01	1.91	44.61	-----	0.001
-10.0	83.0	--	10.00	1.91	42.92	0.043	0.039
-8.0	83.0	70	10.75	2.55	11.55	-----	0.001
-5.0	82.0	--	12.26	1.91	12.21	0.032	0.030
-3.0	82.0	70	12.47	2.12	-30.24	-----	-0.005
0.0	80.0	--	12.47	2.12	-28.37	-0.158	-0.146
2.0	80.0	70	12.47	2.12	-79.95	-----	-0.012
4.0	80.0	140	12.47	2.12	-138.04	-----	-0.036
5.0	79.0	---	12.47	2.12	-76.54	-0.443	-0.410
9.0	79.0	140	12.47	2.12	-223.58	-----	-0.097
10.0	76.0	---	12.47	2.12	-152.56	-0.857	-0.781
18.5	76.0	302	12.47	2.12	-627.63	-----	-0.312
15.0	73.0	---	12.47	2.12	-258.55	-1.508	-1.335
23.5	73.0	302	12.47	2.12	-877.47	-----	-0.303
27.2	73.0	430	12.47	2.12	-1240.58	-----	-0.402
20.0	68.0	---	12.47	2.12	-426.85	-1.752	-1.604
38.7	68.0	430	12.47	2.12	-2725.19	-----	-0.942
25.0	58.0	---	12.47	2.12	-738.99	-0.319	-0.271
43.7	58.0	430	12.47	2.12	-3641.07	-----	-0.236

Celoročná bilancia vlhkosti (bez vplyvu slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary Mc = 0.115 kg/m2a
 Množstvo vyparenej vodnej pary Mev = 5.037 kg/m2a
 Rozdiel Mc - Mev = 4.922 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 = 6.892 kg/m2a
 Rozdiel Mc,s - Mev,s = 6.782 kg/m2a

POSÚDENIE CELOROČNÉHO VLHKOSTNÉHO REŽIMU KONŠTRUKCIE:

Limitné množstvo	Mc = 0.115 kg/m2a < Mc,max = 0.5 kg/m2a	vyhovuje
Bilancia vlhkosti	Mc = 0.115 kg/m2a < Mev = 5.037 kg/m2a	vyhovuje

Tepelnotechnický výpočet podlahy na teréne

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

EXTERIÉR: Podlaha na teréne

Teplota zeminy pod podlahou $\Theta_{eZ}(\Theta_z)$: 5.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu $F_iE(F_e)$: 84.0 %
Odpor pri prestupe tepla R_{se} : 0.04 m²K/W
Charakteristický rozmer podlahy B' : 12.39 m
Hrúbka vonkajšej steny w : 0.30 m

INTERIÉR: Telocvične

Teplota vzduchu $\Theta_{eI}(\Theta_i)$: 15.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu $F_iI(F_i)$: 70.0 %
Odpor pri prestupe tepla R_{si} : 0.17 m²K/W
Bezpečnostná prirážka $\Delta\Theta_{SI}(\Delta\Theta_{si})$: 0.50 K

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (PODLAHA NA TERÉNE - z interiéru):

=====

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vlysy	0.0210	0.1800	600.0	2510.0	157.0
2 Drevo tvrdé	0.0250	0.1800	600.0	2510.0	157.0
3 Uzavretá vzd.vrstva	0.0600	0.3542	1.2	1010.0	1.0
4 Dosky z minerál. vlny	0.0150	0.0600	60.0	880.0	1.0
5 Čadičová vlna	0.0200	0.0400	120.0	920.0	2.0
6 Obyčajný hutný betón	0.0390	1.0500	2100.0	1020.0	17.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Tepelný odpor konštrukcie R : 1.21 m²K/W
Súčiniteľ prechodu tepla U : 0.25 W/m²K
Tepelná prijímovosť podlahy b : 520.65 Ws(1/2)/m²K - teplá
Vnútorná povrchová teplota . $\Theta_{SI}(\Theta_{si})$: 13.80°C
Pokles dotykovej teploty $\Delta\Theta$: 6.10°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

=====

Tepelný odpor	$R = 1.21 \text{ m}^2\text{K/W} < R_n = 2.30 \text{ m}^2\text{K/W}$	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	$\Theta_{si} = 13.80^\circ\text{C} > \Theta_{si,n} = 13.44^\circ\text{C}$	vyhovuje

Tepelnotechnický výpočet plochej strechy

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

EXTERIÉR: Senec

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: 0.90
 Redukcia na orientáciu Red: 1.00

INTERIÉR: Telocvične

Teplota vzduchu ThetaI(Oi): 15.0°C
 Relatívna vlhkosť vzduchu FiI(Fi): 70.0 %
 Odpor pri prestupe tepla Rsi: 0.10 m2K/W
 Bezpečnostná prirážka DeltaThetaSI(DOsi): 0.20 K

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (PLOCHÁ STRECHA - z interiéru):

=====

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Stropny panel	0.2500	1.2000	1200.0	840.0	23.0
2 Čadičová vlna	0.0400	0.0500	120.0	920.0	2.0
3 Čadičová vlna	0.0300	0.0500	120.0	920.0	2.0
4 Uzavretá vzd.vrstva	0.1550	0.9688	1.2	1010.0	1.0
5 Porobeton panel	0.2500	0.0960	300.0	1000.0	5.0
6 Penetracny nater	0.0001	0.2100	1400.0	1470.0	1200.0
7 Hydroizolacia	0.0035	0.2100	1345.0	1470.0	14600.0
8 Polystyren	0.1500	0.0330	30.0	1270.0	50.0
9 Hydroizolacia	0.0015	0.3500	1313.0	1470.0	12200.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Tepelný odpor konštrukcie R: 8.94 m2K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 9.08 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.11 W/m2K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 447.91 E9 m/s
 Vnútoraná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 14.71°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

=====

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.11 W/m2K < Un = 0.20 W/m2K	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 14.71°C > Osi,n = 13.14°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	----	----	14.71	1193.24	1673.47	nekondenzuje
1	0.208	30.55	14.12	1125.30	1610.17	nekondenzuje
2	0.800	0.42	11.83	1124.36	1386.15	nekondenzuje
3	0.600	0.32	10.11	1123.65	1236.57	nekondenzuje
4	0.160	0.82	9.65	1121.82	1199.17	nekondenzuje
5	2.604	6.64	2.19	1107.05	715.35	kondenzuje
6	0.000	0.64	2.19	1105.63	715.29	kondenzuje
7	0.017	271.46	2.14	501.88	712.85	nekondenzuje
8	4.545	39.84	-10.87	413.27	240.12	kondenzuje
9	0.004	97.22	-10.89	197.05	239.86	nekondenzuje

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

BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VHLKOSTI:

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	--	38.75	97.22	14.48	0.009	0.008
-12.3	84.0	70	38.75	97.22	12.35	-----	0.000
-10.0	83.0	--	38.75	97.22	11.19	0.011	0.010
-7.3	83.0	70	38.75	97.22	8.54	-----	0.001
-5.0	82.0	--	38.75	97.22	7.27	0.019	0.018
-2.3	82.0	70	38.75	409.16	4.26	-----	0.001
0.0	80.0	--	38.75	97.22	2.55	0.014	0.013
2.7	80.0	70	38.75	97.22	-1.74	-----	-0.000
5.5	80.0	140	38.75	97.22	-6.88	-----	-0.002
5.0	79.0	---	38.75	97.22	-3.38	-0.020	-0.018
10.5	79.0	140	38.75	97.22	-15.38	-----	-0.007
10.0	76.0	---	38.75	97.22	-11.12	-0.062	-0.057
21.7	76.0	302	38.75	97.22	-47.47	-----	-0.024
15.0	73.0	---	38.75	97.22	-20.51	-0.120	-0.106
26.7	73.0	302	38.75	97.22	-65.16	-----	-0.023
31.8	73.0	430	38.75	97.22	-92.14	-----	-0.030
20.0	68.0	---	38.75	97.22	-32.57	-0.134	-0.122
45.8	68.0	430	38.75	97.22	-196.29	-----	-0.068
25.0	58.0	---	38.75	97.22	-49.60	-0.021	-0.018
50.8	58.0	430	38.75	97.22	-248.11	-----	-0.016

Celoročná bilancia vlhkosti (bez vplyvu slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary Mc = 0.053 kg/m2a
Množstvo vyparenej vodnej pary Mev = 0.357 kg/m2a
Rozdiel Mc - Mev = 0.304 kg/m2a

Celoročná bilancia vlhkosti (s vplyvom slnečného žiarenia):

Množstvo skondenzovanej vodnej pary ... Mc,s = 0.051 kg/m2a
Množstvo vyparenej vodnej pary Mev,s = 0.490 kg/m2a
Rozdiel Mc,s - Mev,s = 0.439 kg/m2a

POSÚDENIE CELOROČNÉHO VHLKOSTNÉHO REŽIMU KONŠTRUKCIE:

Limitné množstvo	Mc = 0.053 kg/m2a < Mc,max = 0.1 kg/m2a	vyhovuje
Bilancia vlhkosti	Mc = 0.053 kg/m2a < Mev = 0.357 kg/m2a	vyhovuje

Navrhovaný stav

Tepelnotechnický výpočet obvodovej steny

OS1

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

EXTERIÉR: Senec

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: Telocvične

Teplota vzduchu ThetaI(Oi): 15.0°C

Relatívna vlhkosť vzduchu FiI(Fi): 70.0 %

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	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
2 Porobet panely	0.3000	0.1700	630.0	840.0	7.0
3 Vápennocement.omietka	0.0150	0.9900	2000.0	790.0	19.0
4 Brizolit	0.0030	0.9000	2000.0	1000.0	25.0
5 BAUMIT ProContact	0.0030	0.8000	1300.0	1000.0	18.0
6 Dosky z mineral.vlny	0.1200	0.0450	175.0	880.0	4.0
7 BAUMIT ProContact	0.0030	0.8000	1300.0	1000.0	18.0
8 BAUMIT SilikatTop	0.0020	0.7000	1800.0	1000.0	40.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 4.48 m2K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 4.65 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.22 W/m2K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 18.13 E9 m/s
 Vnútoraná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 14.27°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.22 W/m2K < Un = 0.22 W/m2K	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 14.27°C > Osi,n = 13.14°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	----	----	14.27	1193.24	1626.45	nekondenzuje
1	0.015	1.51	14.19	1110.05	1617.54	nekondenzuje
2	1.765	11.16	4.31	497.10	831.12	nekondenzuje
3	0.015	1.51	4.23	413.92	826.18	nekondenzuje
4	0.003	0.40	4.21	392.03	825.10	nekondenzuje
5	0.004	0.29	4.19	376.27	823.89	nekondenzuje
6	2.667	2.55	-10.74	236.16	243.01	nekondenzuje
7	0.004	0.29	-10.76	220.40	242.56	nekondenzuje
8	0.003	0.42	-10.78	197.05	242.21	nekondenzuje

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

Tepelnotechnický výpočet podlahy na teréne

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

EXTERIÉR: Podlaha na teréne

Tepłota zeminy pod podlahou $\Theta_{Z}(O_z)$: 5.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu $\Phi_E(\Phi_e)$: 84.0 %
Odpor pri prestupe tepla R_{se} : 0.04 m²K/W
Charakteristický rozmer podlahy B' : 12.52 m
Hrúbka vonkajšej steny w : 0.42 m

INTERIÉR: Telocvične

Tepłota vzduchu $\Theta_{I}(O_i)$: 15.0°C
Relatívna vlhkosť vzduchu $\Phi_I(\Phi_i)$: 70.0 %
Odpor pri prestupe tepla R_{si} : 0.17 m²K/W
Bezpečnostná prirážka $\Delta\Theta_{SI}(\Delta O_{si})$: 0.50 K

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (PODLAHA NA TERÉNE - z interiéru):

=====

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vlysy	0.0210	0.1800	600.0	2510.0	157.0
2 Drevo tvrdé	0.0250	0.1800	600.0	2510.0	157.0
3 Uzavretá vzd.vrstva	0.0250	0.1320	1.2	1010.0	1.0
4 Dosky z minerál. vlny	0.0150	0.0600	60.0	880.0	1.0
5 Čadičová vlna	0.0200	0.0400	120.0	920.0	2.0
6 Obyčajný hutný betón	0.0390	1.0500	2100.0	1020.0	17.0
7 TI po okraji (Z=0.60m)	0.1000	0.0340	30.0	2060.0	100.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Tepelný odpor konštrukcie R : 1.23 m²K/W
Súčiniteľ prechodu tepla U : 0.23 W/m²K
Tepelná prijímovosť podlahy b : 520.65 Ws(1/2)/m²K - teplá
Vnútorná povrchová teplota . $\Theta_{SI}(O_{si})$: 13.82°C
Pokles dotykovej teploty $\Delta\Theta$: 6.10°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

=====

Tepelný odpor	$R = 1.23 \text{ m}^2\text{K/W} < R_n = 2.30 \text{ m}^2\text{K/W}$	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	$O_{si} = 13.82^\circ\text{C} > O_{si,n} = 13.44^\circ\text{C}$	vyhovuje