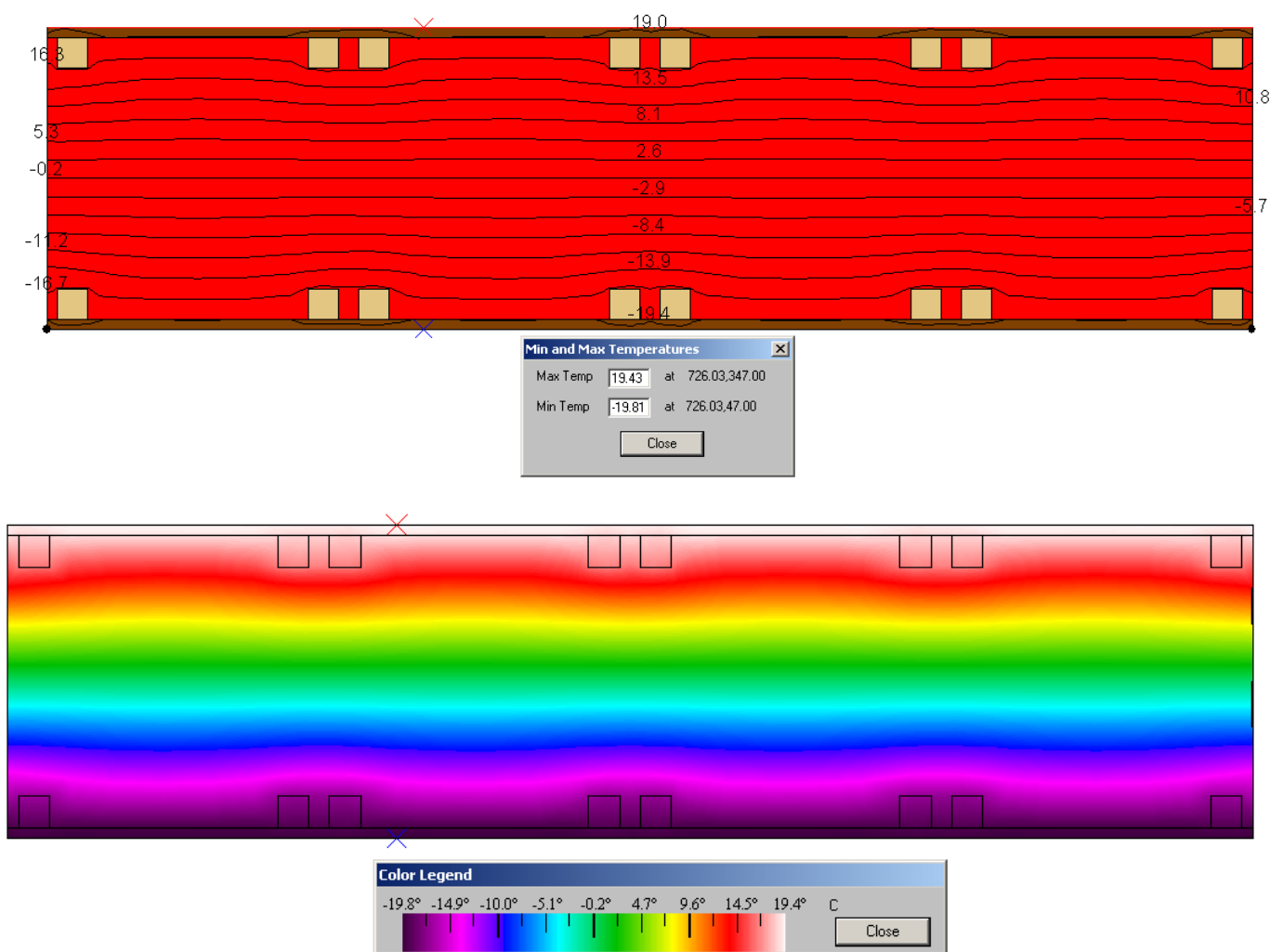


1. Tepelno-technické vlastnosti koštručného systému Modul-Leg:

1.1. Simulácia tepelného toku naprieč modulom v miestach bez výstuh



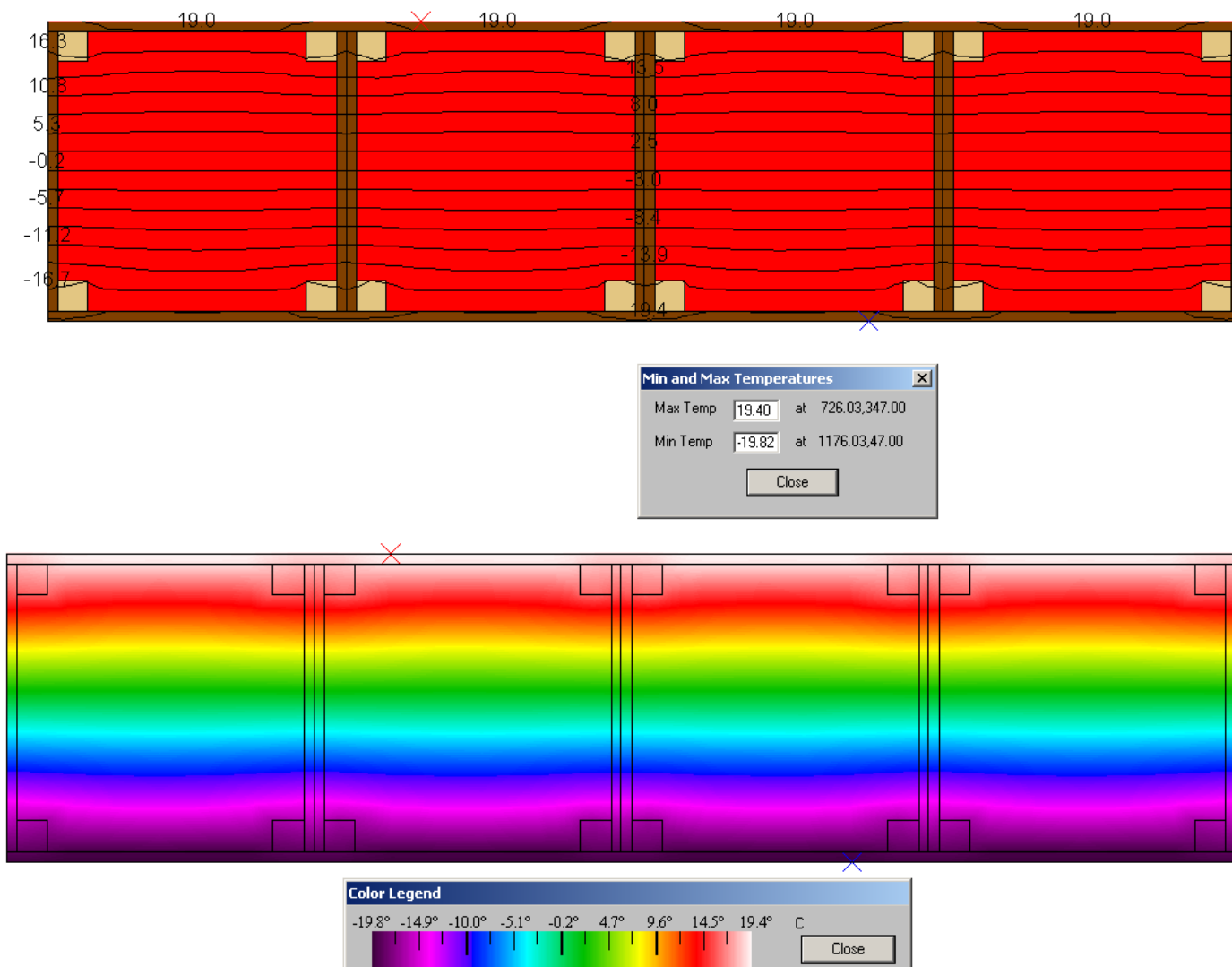
Obrázok: 1 Simulácia tepelného toku naprieč modulom v miestach bez výstuh

Na obrázku č.1 je znázornený tepelný tok naprieč modulom metódou izoteriem a simuláciou pohľadu tepelnou kamerou. Tepelné mosty v konštrukcii sú spôsobené iba smrekovými hranolčkami, ktoré mierne ohýbajú izotermy.

Teplota na povrchu vnútorných a vonkajších plôch v mieste osadenia stĺpikov je zvýšená, resp. znížená len zanedbateľne, rádovo v desatinách °C.

V miestach bez výstuh je hodnota tepelného odporu až $R=7,27 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$ a jeho prevrátená hodnota $U=0,1375 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$.

1.2. Simulácia tepelného toku naprieč modulom v miestach s výstuhami



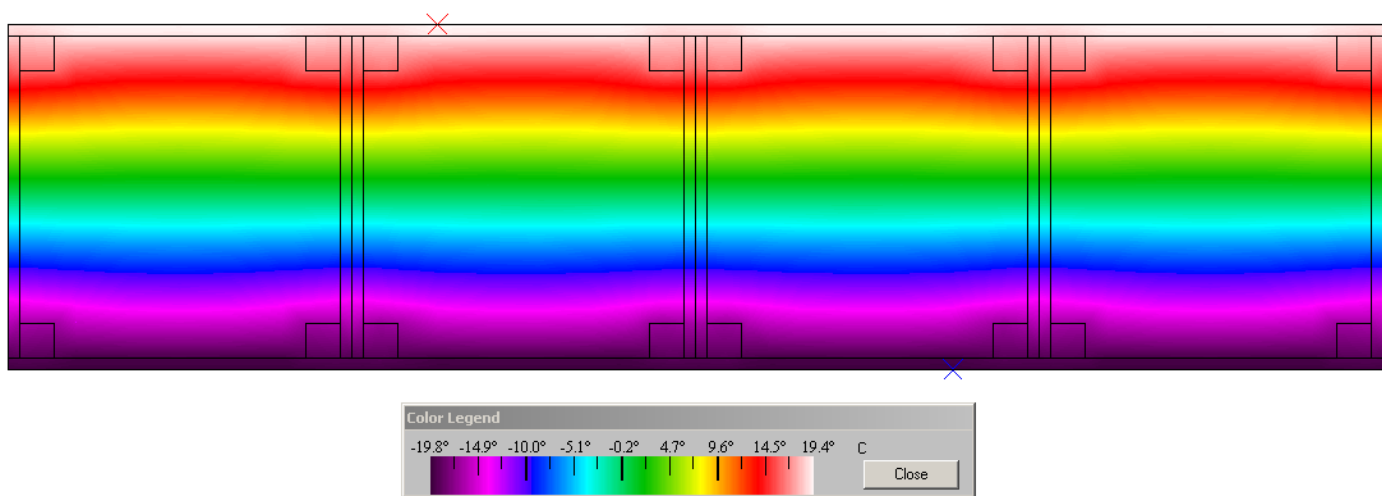
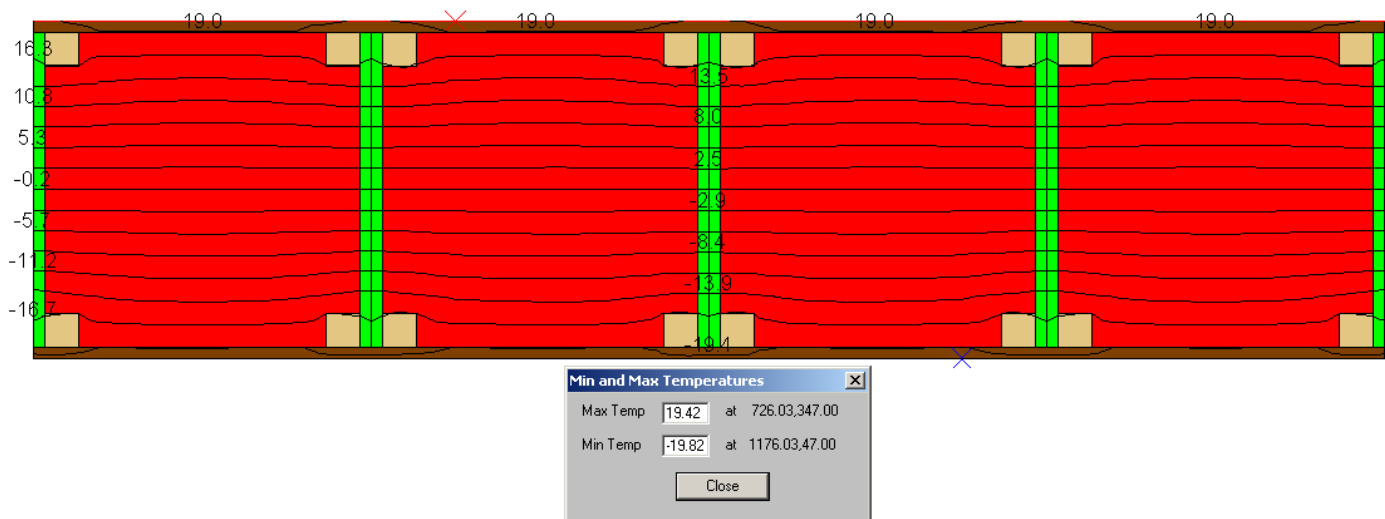
Obrázok: 2 Simulácia tepelného toku naprieč modulom v miestach s výstuhami

V miestach s výstuhami je vidieť zvýšenie tepelnej vodivosti oproti miestam bez výstuh, čo spôsobuje väčšia tepelná vodivosť horizontálnych výstuh na báze OSB dosky, vid' obr. č.1.

V týchto miestach je $U=0,1576 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a tepelný odpor $R=6,35 \text{ m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$, čo je výrazný pokles, až o $0,92 \text{ m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$.

Keďže snahou výrobcu je navrhnuť skladbu steny s čo najvyšším tepelným odporom tak, aby sa únosnosť steny znížila čo najmenej, rozdelili sa výstuchy tak, že v strede výšky modulu je ponechaná medzera 200 mm, a výstuchy zaberajú len výšku 2 x 100 mm (zhora aj zdola).

1.3. Simulácia priemerného tepelného toku naprieč modulom

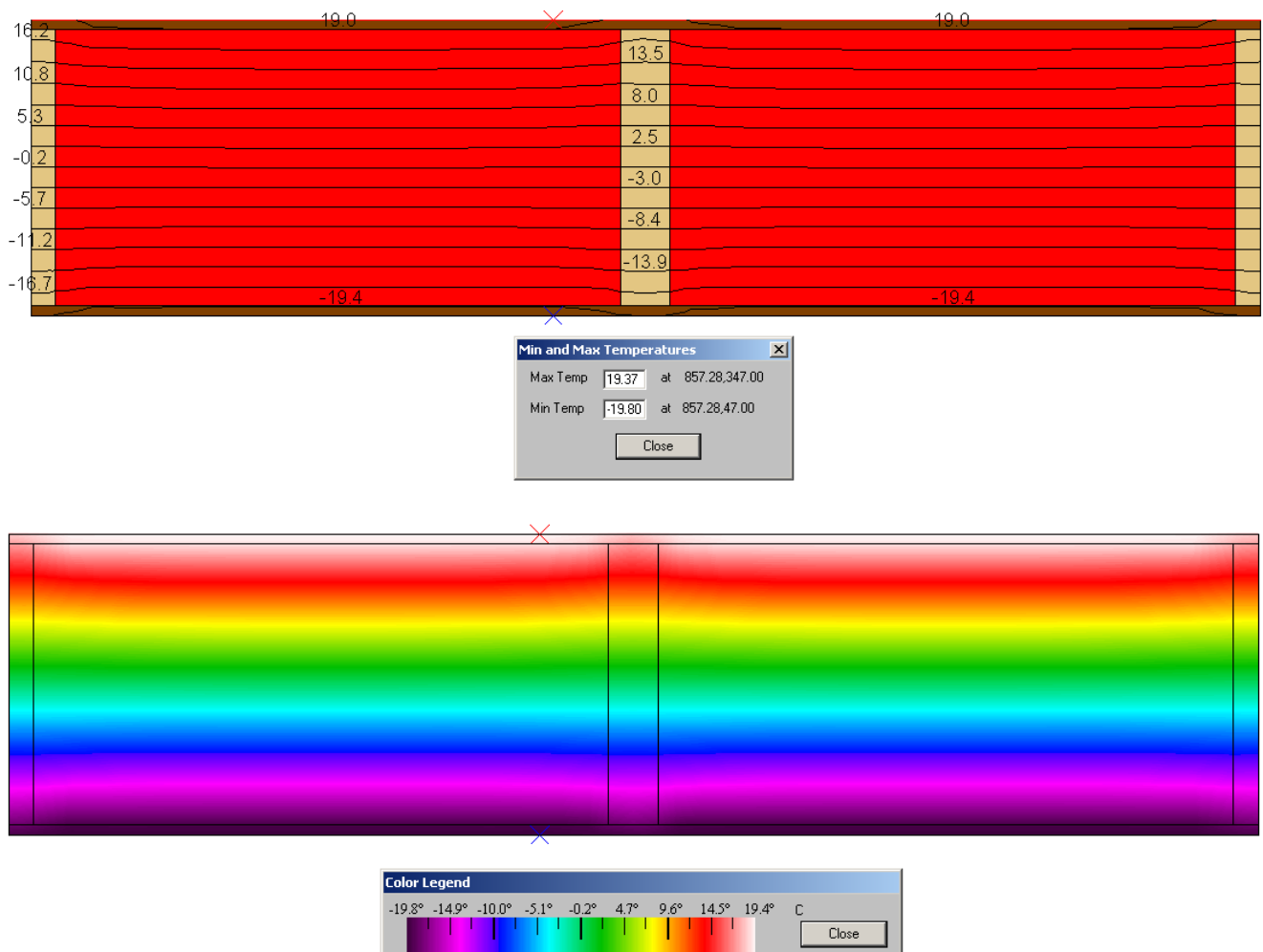


Obrázok: 3 Simulácia priemerného tepelného toku naprieč modulom

Výsledná hodnota tepelného odporu modulu aj s uvažovaním výstuh je $R=6,78 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$.

Táto hodnota bola zisťovaná aj experimentálne v laboratóriu Technickej univerzity vo Zvolene, kde pri použití tepelnej izolácie ISOVER RIO bola nameraná hodnota $R = 6,66 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$.

1.4. Simulácia priemerného tepelného toku naprieč modulom pri použití smrekových stĺpikov 50x280 mm.

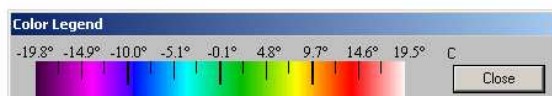
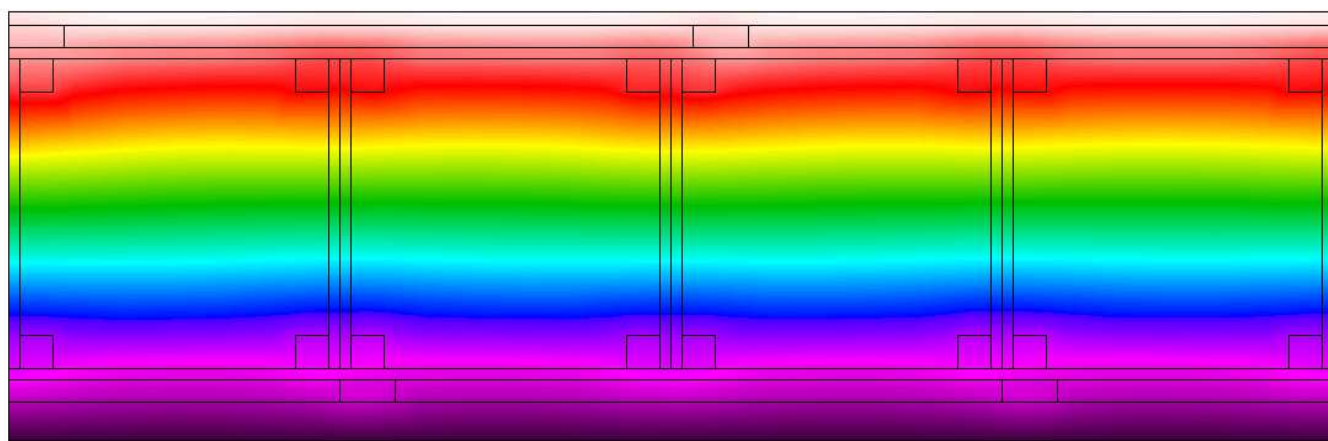
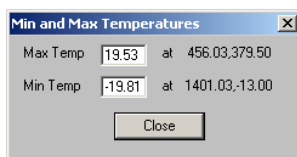
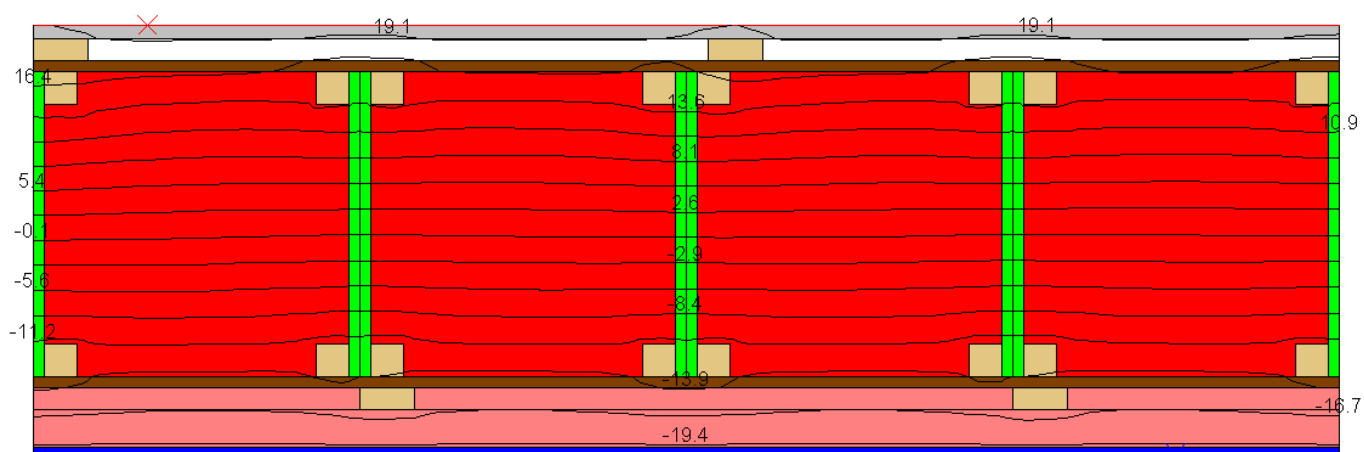


Obrázok: 4 Simulácia tepelného toku naprieč modulom s použitím smrekových stĺpikov

Pre porovnanie so systémom *Modul-Leg* sa urobila simulácia s použitím rámovej stojky (SM 50x280 mm) smrekových hranolov s rozstupom 600 mm, ktoré sa využívajú v bežných panelových konštrukciách, pričom sa dodržala rovnaká hrúbka tepelnej izolácie a OSB plášťa.

Tepelný odpor obvodovej steny s nosnými smrekovými stĺpikmi pri ich rozstupe osove 600 mm, je $R=7,05 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$, čo je síce o $0,27 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$ viac ako u modulu *Modul-Leg*, avšak cena takejto nosnej stojky je výrazne vyššia, ako je to u nosného prvku v moduloch *Modul-Leg*.

1.5. Simulácia tepelného toku dokončenej obvodovej steny s konštrukčným systémom *Modul-Leg*



Obrázok: 5 Príklad použitia systému **Modul-Leg** v obvodovej stene

Pri výpočte sa uvažovalo s nasledovnou skladbou obvodovej steny :

názov vrstvy	d [m]	lambda [W/mK]	C [J/kg.K]	RO [kg.m ⁻³]	delta [s].10 ⁹
01 Sadrokartón	0.013	0.2200	1060.0	750.0	0.020905

02 Proclima Intello	0.001	0.3500	1400.0	500.0	0.000005
03 penovy polystyren	0.020	0.0350	1270.0	40.0	0.003136
04 Climatizer plus 1	0.300	0.0450	850.0	50.0	0.171043
05 drevovlák dosky-mäké	0.019	0.0480	1380.0	230.0	0.037629
06 Solitex WA	0.001	0.3500	1000.0	200.0	0.008552
07 drevovlák dosky-mäké	0.035	0.0480	1380.0	230.0	0.037629
08 Baumit lep. malta	0.004	0.8000	920.0	1700.0	0.010453
09 Baumit usl. omietka	0.002	0.8000	920.0	1700.0	0.015679

OKRAJOVÉ PODMIENKY:

alfa,i = 8.00 W.m⁻².K⁻¹ t_i = 20.0 'C, Fi,i = 60.00 %
 alfa,e = 23.00 W.m⁻².K⁻¹ t_e = -18.0 'C, Fi,e = 90.00 %

TEPEL. A DIFÚZ. ODPORY, TEP. PRIJÍMAVOSŤ, POHLTIVOSŤ, A INERCIA VRSTIEV

c.v.	R [m ² K/W]	Rd [m/s].10 ⁹	b [W ² .s/m ⁴ .K ²]	s [W/m ² .K]	D [-]
01	0.0591	0.6219	174900.0	3.567	0.2108
02	0.0029	199.3223	245000.0	4.222	0.0121
03	0.5714	6.3780	1778.0	0.360	0.2055
04	6.6667	1.7540	1912.5	0.373	2.4869
05	0.3958	0.5049	15235.2	1.053	0.4168
06	0.0029	0.1169	70000.0	2.257	0.0064
07	0.7292	0.9301	15235.2	1.053	0.7677
08	0.0050	0.3827	1251200.0	9.541	0.0477
09	0.0025	0.1276	1251200.0	9.541	0.0239
SUMA	8.4354	210.1383	x =	2.954	4.1778

teplota povrchu konštrukcie tip = 19.45 'C
 súčiniteľ prechodu tepla k = 0.116227 W/m².K
 odpor pri prechode tepla Ro = 8.603879 m².K.W⁻¹
 hrúbka konštrukcie d = 0.395 m
 plošná hmotnosť konštrukcie m = 48.870 kg.m⁻²

tep. odpor konštrukcie R= 8.435 >= Rn= 3.00 m².K.W⁻¹

TEPLOTNÝ ÚTLM

teplotný útlm = 97.316249 > 8.3
 fázové posunutie teplotných kmitov = 11.280 h

PRIEBEH TEPLoty A TLAKOV VODNÝCH PÁR

c.v.	x [m]	t ['C]	Rdx [m/s].10 ⁹	pd [Pa]	pd'' [Pa]	kondenz (ano/nie)
	0.0000	19.45	0.0000	1402.04	2258.13	
01	0.0130	19.19	0.6219	1398.22	2221.78	nie
02	0.0140	19.17	199.9442	174.83	2220.03	nie
03	0.0340	16.65	206.3222	135.69	1894.29	nie
04	0.3340	-12.79	208.0761	124.92	202.00	nie
05	0.3530	-14.54	208.5810	121.82	172.18	nie
06	0.3540	-14.55	208.6980	121.10	171.98	nie
07	0.3890	-17.77	209.6281	115.40	127.42	nie
08	0.3930	-17.80	210.0108	113.05	127.15	nie
09	0.3950	-17.81	210.1383	112.26	127.02	nie

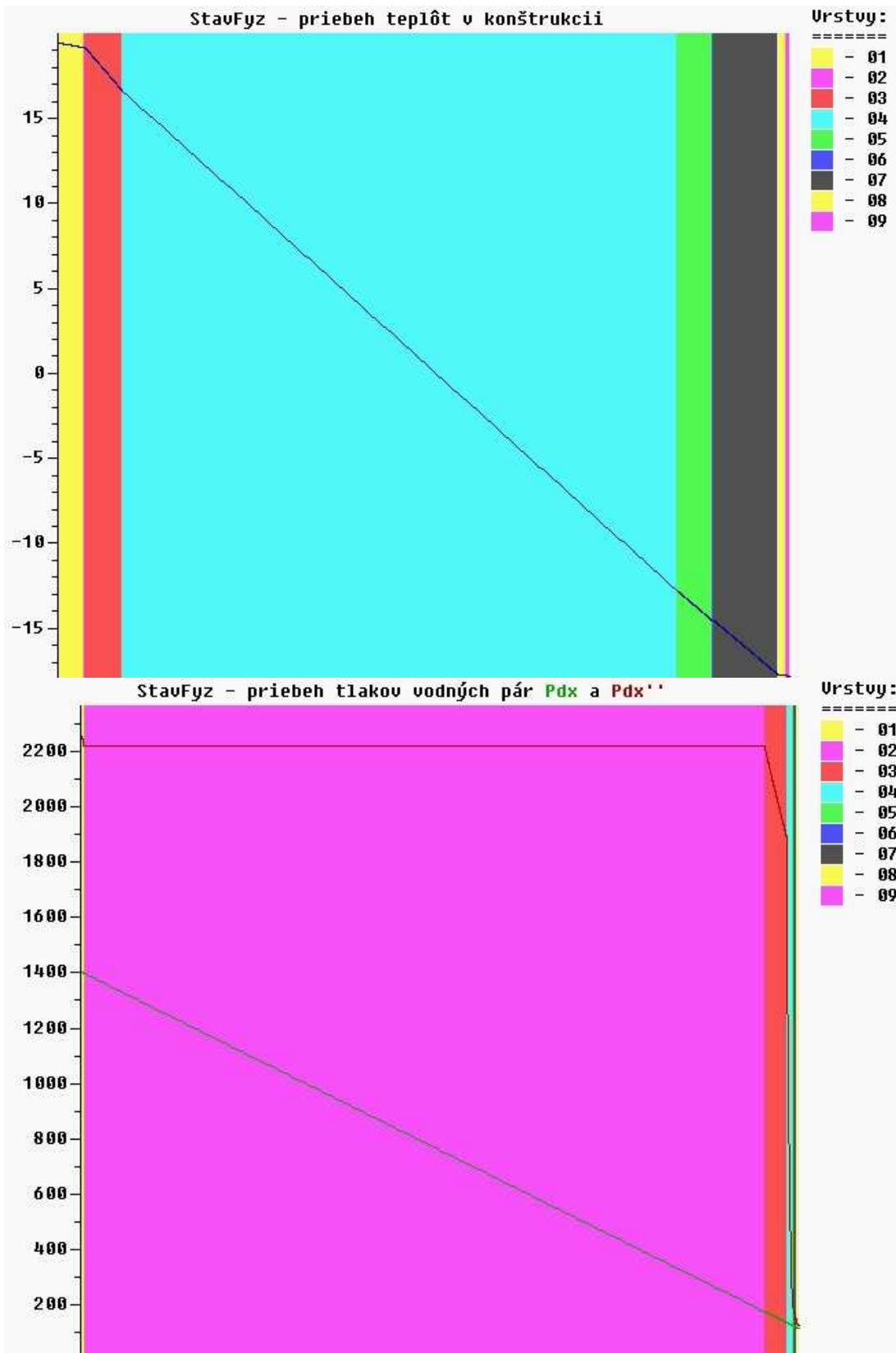
KONTROLA NA KONDENZÁCIU

povrchová:

ts+dts=11.99+0.20=12.19 <= tip=19.45 => NEKONDENZUJE na povrchu.
 max. relatívna vlhkosť, pri ktorej ešte nekondenzuje 95.4%

v konštrukcii:

v konštrukcii KU KONDENZÁCIU NEDOCHÁDZA !

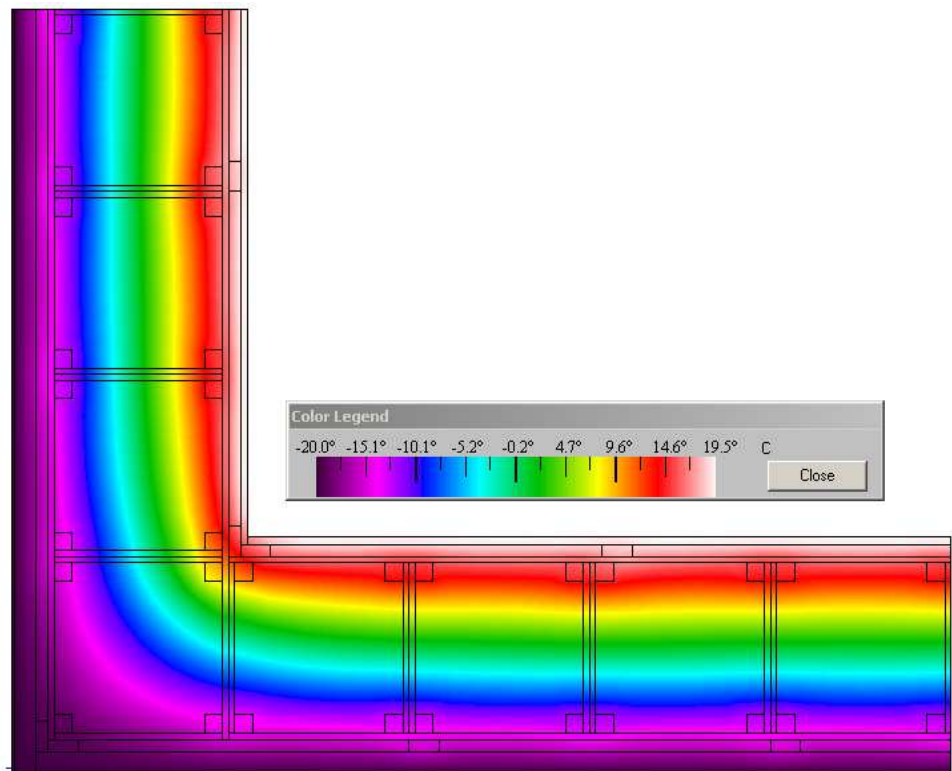
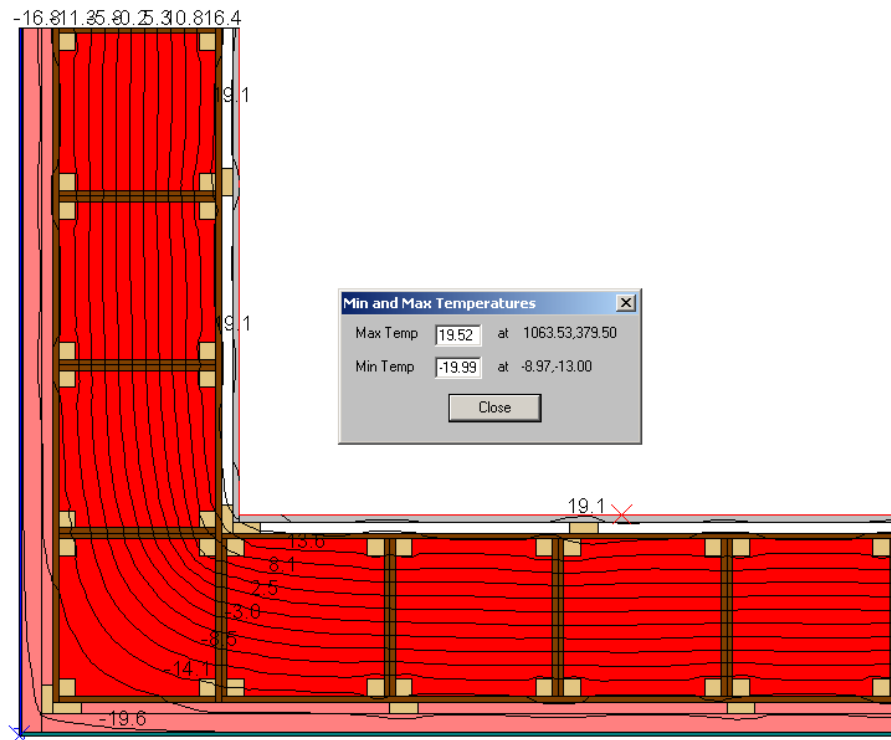


Pri použití takejto skladby obvodovej steny sa dosiahne tepelný odpor obvodovej steny $R=8,435 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$, resp $U = 0,118 \text{ W m}^2 \cdot \text{K}^{-1}$.

Fasáda steny je tvorená z difúzne otvorených materiálov, takže ročná bilancia množstva skondenzovaných vodných pár je rovná nule.

Pri vnútorných okrajových podmienkach $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ a $\varphi = 60 \%$ sa teplota rosného bodu pohybuje okolo $13 \text{ }^\circ\text{C}$. Izoterma s touto hodnotou prebieha štípkami na vnútornej strane modulu a je za parozábranou, takže ku kondenzácii vodných pár pred parozábranou nedochádza.

1.6. Simulácia tepelného toku na vonkajšom rohu steny v konštrukčnom systéme Modul-Leg

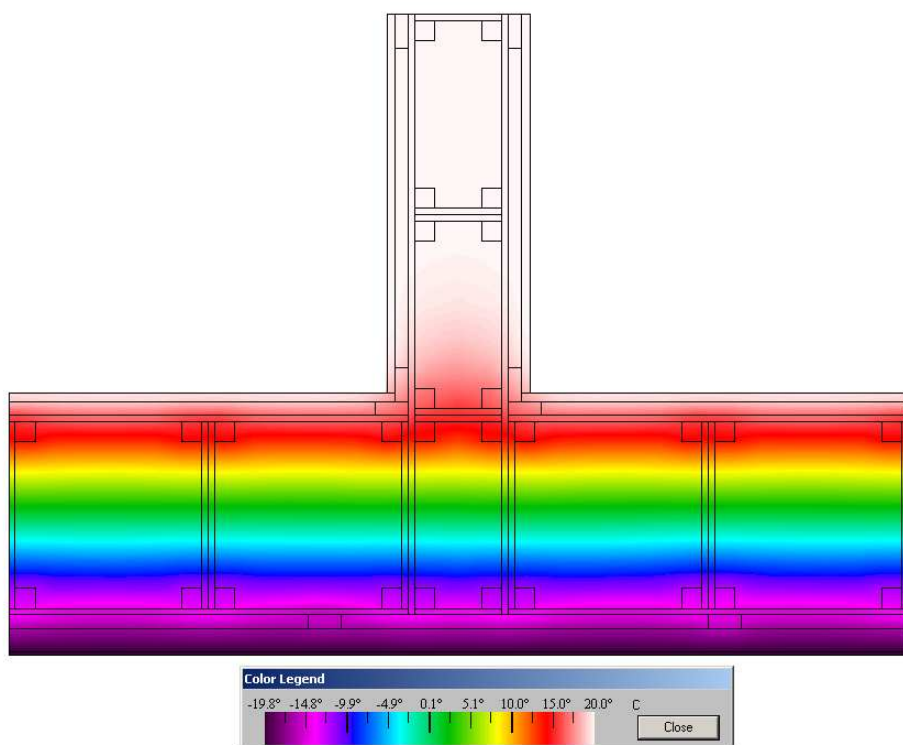
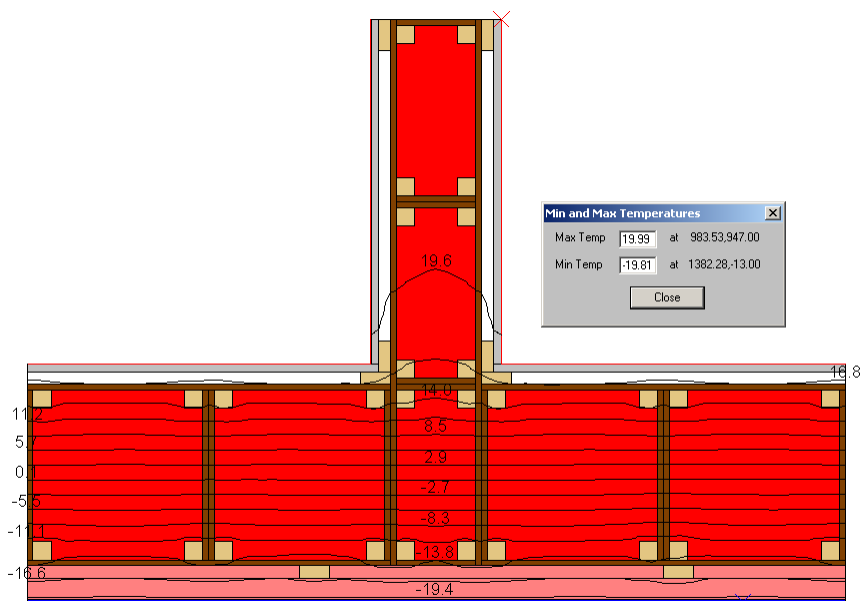


Obrázok: 6 Simulácia tepelného toku na vonkajšom rohu steny

Vo vonkajšom rohu obvodovej steny izoterma charakteristická pre rosný bod prechádza latovaním sádkokartónu.

Teplota na povrchu konštrukcie je vyššia ako 13°C, takže prirodzený tepelný most vznikajúci vplyvom pravouhlého zalomenia obvodovej steny je bez kondenzácie.

1.7. Simulácia tepelného toku v mieste prieniku priečky do obvodovej steny v konštrukčnom systéme Modul-Leg



Obrázok: 7 Simulácia tepelného toku v mieste styku priečky s obvodovou stenou

V mieste styku vnútornej deliacej priečky s obvodovou stenou nedochádza k vzniku tepelného mostu.

Z obrázkov vidieť, že v mieste prieniku priečkového dielca skrz dielec obvodovej steny nedochádza k výraznému zakriveniu izoterm smerom dovnútra, takže tepelná vodivosť v tomto mieste je tiež len zanedbateľne zvýšená (v mieste prieniku sa totiž nachádza väčšie množstvo výstuh a stĺpikov, čo sú materiály s vyššou tepelnou vodivosťou, než okolitá tepelná izolácia).

Teplota v rohoch je vyššia, než teplota rosného bodu. Na stavbe pri realizácii parozábrany sa pritom zahýna parotesná fólia ešte min. 0,5 m smerom dovnútra interiéru po obidvoch stranách priečky, takže ani v týchto miestach nedôjde ku kondenzácii vodných pár.

POROVNANIE : „DURISOL“

názov vrstvy	d [m]	lambda [W/mK]	C [J/kg.K]	RO [kg.m ⁻³]	delta [s].10 ⁹
01 Perlitová omietka	0.025	0.1800	850.0	500.0	0.017000
02 DSs 37,5/12n	0.375	0.0690	850.0	320.0	0.037629
03 Rockwool Fasrock	0.120	0.0390	840.0	100.0	0.171043
04 Baumit vyrovnacia	0.004	0.8000	790.0	2000.0	0.012543
05 omietka Weber-Terran	0.002	0.8000	790.0	2000.0	0.012543

OKRAJOVÉ PODMIENKY:

alfa,i = 8.00 W.m⁻².K⁻¹ t_i = 20.0 'C, Fi,i = 60.00 %
 alfa,e = 23.00 W.m⁻².K⁻¹ t_e = -18.0 'C, Fi,e = 90.00 %

TEPEL. A DIFÚZ. ODPORY, TEP. PRIJÍMAVOSŤ, POHLTIVOSŤ, A INERCIA VRSTIEV

c.v.	R [m ² K/W]	Rd [m/s].10 ⁹	b [W ² .s/m ⁴ .K ²]	s [W/m ² .K]	D [-]
01	0.1389	1.4706	76500.0	2.359	0.3277
02	5.4348	9.9656	18768.0	1.169	6.3510
03	3.0769	0.7016	3276.0	0.488	1.5022
04	0.0050	0.3189	1264000.0	9.590	0.0480
05	0.0013	0.0797	1264000.0	9.590	0.0120
SUMA	8.6568	12.5364		x = 5.827	8.2408

teplota povrchu konštrukcie **t_{ip} = 19.46 'C**
 súčiniteľ prechodu tepla **k = 0.113310 W/m².K**
 odpor pri prechode tepla **Ro = 8.825323 m².K.W⁻¹**
 hrúbka konštrukcie **d = 0.525 m**
 plošná hmotnosť konštrukcie **m = 154.500 kg.m⁻²**

tep. odpor konštrukcie R= **8.657** >= Rn= **3.00 m².K.W⁻¹**

TEPLOTNÝ ÚTLM

teplotný útlm = 1445.496159 > **8.3**
 fázové posunutie teplotných kmitov = 22.250 h

PRIEBEH TEPLoty A TLAKOV VODNÝCH PÁR

c.v.	x [m]	t ['C]	Rdx [m/s].10 ⁹	pd [Pa]	pd'' [Pa]	kondenz (ano/nie)
	0.0000	19.46	0.0000	1402.04	2260.07	
01	0.0250	18.86	1.4706	1250.74	2177.47	nie
02	0.4000	-4.54	11.4362	225.46	417.53	nie
03	0.5200	-17.79	12.1378	153.28	127.28	ano
04	0.5240	-17.81	12.4567	120.47	127.03	nie
05	0.5250	-17.81	12.5364	112.26	126.96	nie

KONTROLA NA KONDENZÁCIU

povrchová:

ts+dts=11.99+0.20=12.19 <= t_{ip}=19.46 => **NEKONDENZUJE** na povrchu.
 max. relatívna vlhkosť, pri ktorej ešte nekondenzuje **95.5%**

v konštrukcii:

začiatok kondenzačnej zóny:

x = 0.520 m

Rda = 12.1378e9 m.s

koniec kondenzačnej zóny:

x = 0.520 m

$$Rdb = 0.3986e9 \text{ m.s}^{-1}$$

VÝPOČET ROČNEJ BILANCIE VLHKOSTI

te. ['C]	Pde'' [Pa]	Fi,e [%]	Pde [Pa]	Pda'' [Pa]	Pdb'' [Pa]	pdi-pda'' [Pa]	pdb''-pde [Pa]
-15	165	84	139	168	168	1234	29
-10	260	83	216	263	263	1139	48
-5	401	82	329	406	406	996	77
0	611	81	492	616	616	786	124
5	872	79	686	877	877	525	191
10	1228	76	936	1232	1232	170	297
15	1705	73	1240	1708	1708	-306	468
20	2337	67	1577	2337	2337	-935	760
25	3165	58	1850	3159	3159	-1757	1309

te. ['C]	Rda [m/s].10 ⁹	Rdb [m/s].10 ⁹	gda.10 ⁹ [kg/m ² .s]	gdb.10 ⁹ [kg/m ² .s]	gda - gdb [kg/m ² .s]	K/V [-]
-15	12.14	0.40	101.66	73.99	27.67	+
-10	12.14	0.40	93.80	120.23	-26.43	-
-5	12.14	0.40	82.04	194.22	-112.17	-
0	12.14	0.40	64.78	311.26	-246.48	-
5	12.14	0.40	43.23	479.42	-436.20	-
10	12.14	0.40	13.98	743.84	-729.85	-
15	12.14	0.40	-25.18	1172.81	-1197.99	-
20	12.14	0.40	-77.01	1906.60	-1983.60	-
25	12.14	0.40	-144.79	3283.96	-3428.75	-

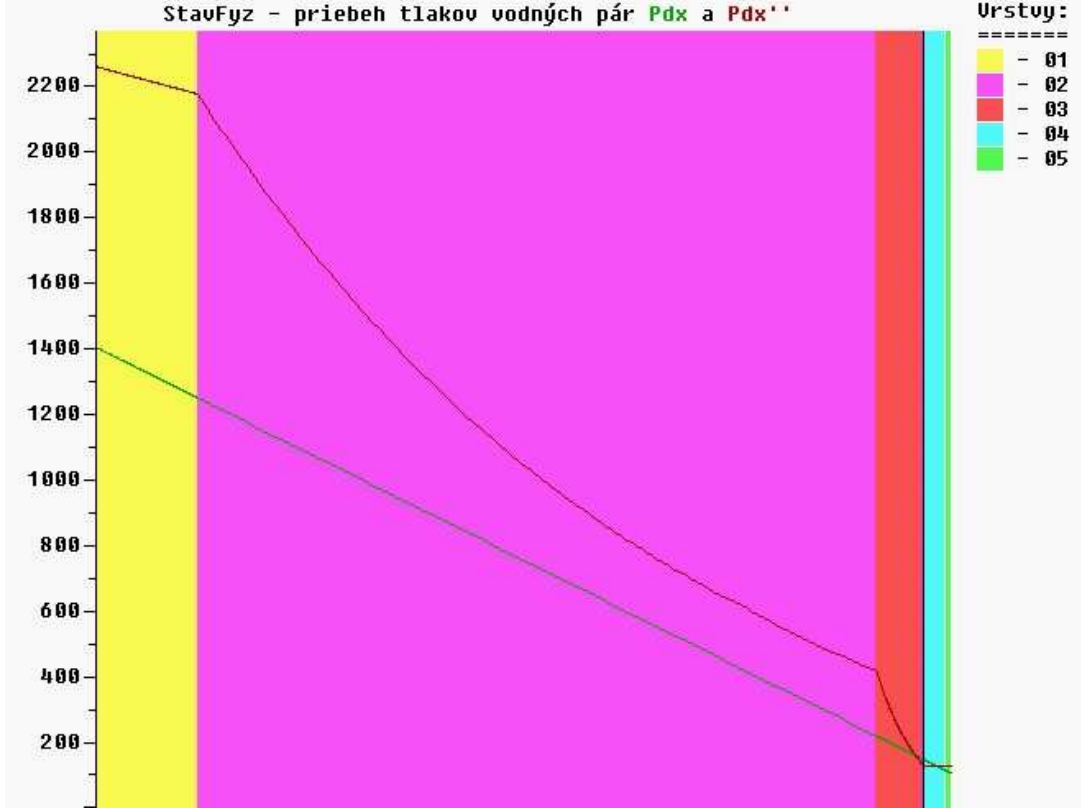
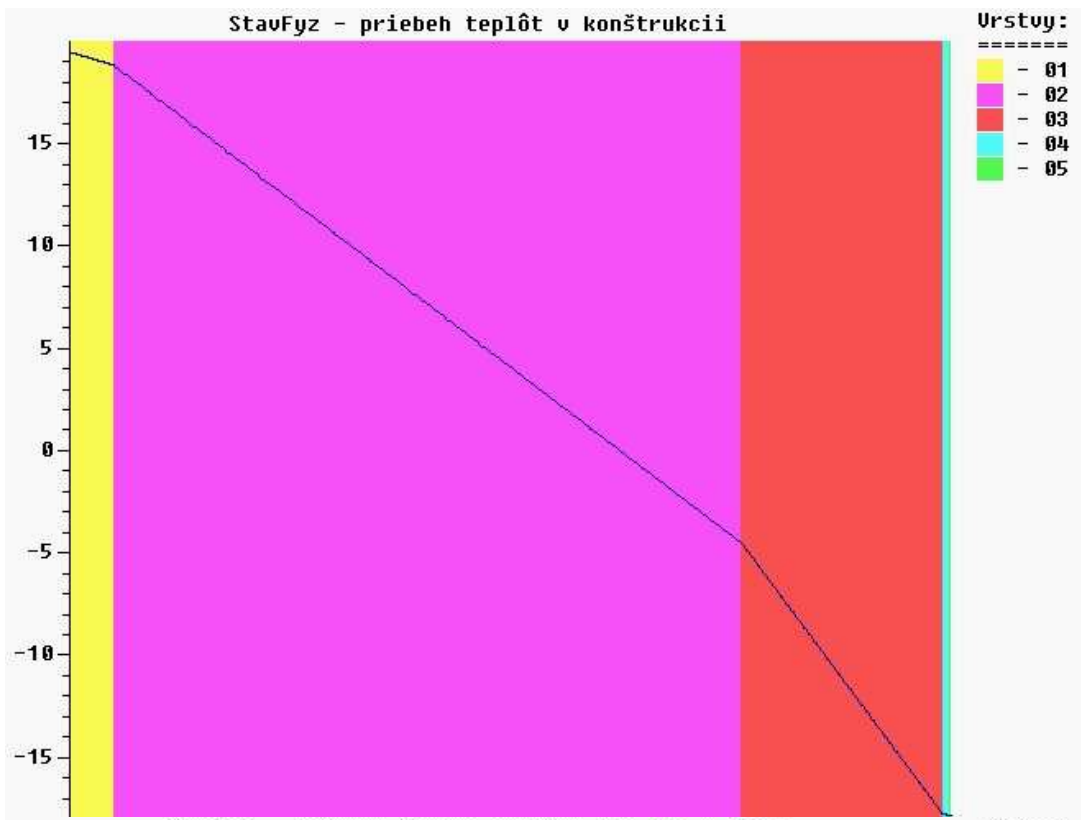
ročné množstvo skondenovanej vodnej pary:

$$Gk = 0.01195 \text{ kg.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$$

ročné množstvo vyparenej vodnej pary:

$$Gv = 21.64474 \text{ kg.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$$

$$dGd = Gk - Gv = -21.63278 \text{ kg.m}^{-2}.\text{rok}^{-1} \Rightarrow \text{PRIAZNIVÁ ROČNÁ BILANCIA.}$$



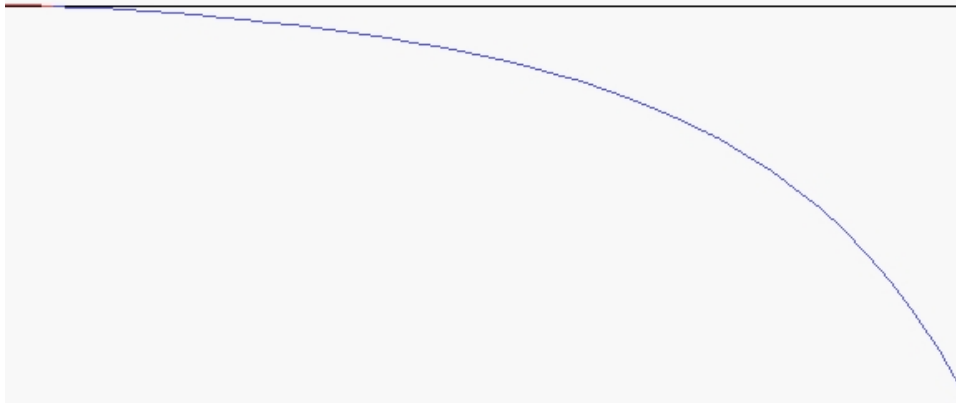
StatFyz - krivka závislosti delta GD na TE

Označ.:

=====

■ - Ko

■ - Uy



POROVNANIE : „YTONG“

názov vrstvy	d [m]	lambda [W/mK]	C [J/kg.K]	RO [kg.m ⁻³]	delta [s].10 ⁹
01 YTONG P2-500 priečka	0.075	0.1220	850.0	500.0	0.018815
02 penovy polystyren	0.050	0.0370	1270.0	50.0	0.002700
03 YTONG lambda	0.300	0.1040	850.0	500.0	0.023518
04 Rockwool Fasrock	0.140	0.0390	840.0	100.0	0.171043
05 Baunit vyrovnaciacia	0.004	0.8000	790.0	2000.0	0.012543
06 omietka Weber-Terran	0.002	0.8000	790.0	2000.0	0.012543

OKRAJOVÉ PODMIENKY:

alfa,i = 8.00 W.m⁻².K⁻¹ t_i = 20.0 °C, Fi,i = 60.00 %

alfa,e = 23.00 W.m⁻².K⁻¹ t_e = -18.0 °C, Fi,e = 90.00 %

TEPEL. A DIFÚZ. ODPORY, TEP. PRIJÍMAVOSŤ, POHLTIVOSŤ, A INERCIA VRSTIEV

c.v.	R [m ² K/W]	Rd [m/s].10 ⁹	b [W ² .s/m ⁴ .K ²]	s [W/m ² .K]	D [-]
01	0.6148	3.9863	51850.0	1.942	1.1941
02	1.3514	18.5185	2349.5	0.413	0.5587
03	2.8846	12.7560	44200.0	1.793	5.1731
04	3.5897	0.8185	3276.0	0.488	1.7526
05	0.0050	0.3189	1264000.0	9.590	0.0480
06	0.0025	0.1595	1264000.0	9.590	0.0240
SUMA	8.4480	36.5576		x = 6.187	8.7504

teplota povrchu konštrukcie tip = 19.45 °C

súčiniteľ prechodu tepla k = 0.116057 W/m².K

odpor pri prechode tepla Ro = 8.616443 m².K.W⁻¹

hrúbka konštrukcie d = 0.571 m

plošná hmotnosť konštrukcie m = 216.000 kg.m⁻²

tep. odpor konštrukcie R= **8.448** >= Rn= **3.00** m².K.W⁻¹

TEPLOTNÝ ÚTLM

teplotný útlm = 3110.236299 > **8.3**

fázové posunutie teplotných kmitov = 23.626 h

PRIEBEH TEPLoty A TLAKOV VODNÝCH PÁR

c.v.	x [m]	t [°C]	Rdx [m/s].10 ⁹	pd [Pa]	pd'' [Pa]	kondenz (ano/nie)
	0.0000	19.45	0.0000	1402.04	2258.24	
01	0.0750	16.74	3.9863	1261.40	1904.79	nie
02	0.1250	10.78	22.5048	608.06	1293.12	nie
03	0.4250	-1.94	35.2608	158.02	519.73	nie
04	0.5650	-17.78	36.0793	129.14	127.41	ano
05	0.5690	-17.80	36.3982	117.89	127.15	nie
06	0.5710	-17.81	36.5576	112.26	127.02	nie

KONTROLA NA KONDENZÁCIU

povrchová:

ts+dts=11.99+0.20=12.19 <= tip=19.45 => **NEKONDENZUJE** na povrchu.

max. relatívna vlhkosť, pri ktorej ešte nekondenzuje **95.4%**

v konštrukcii:

začiatok kondenzačnej zóny:

x = 0.565 m

Rda = 36.0793e9 m.s

koniec kondenzačnej zóny:

x = 0.565 m

Rdb = 0.4784e9 m.s⁻¹

VÝPOČET ROČNEJ BILANCIE VLHKOSTI

te. [°C]	Pde'' [Pa]	Fi,e [%]	Pde [Pa]	Pda'' [Pa]	Pdb'' [Pa]	pdi-pda'' [Pa]	pdb''-pde [Pa]
-15	165	84	139	912	912	490	774
-10	260	83	216	1051	1051	351	835
-5	401	82	329	1207	1207	195	878
0	611	81	492	1384	1384	18	892
5	872	79	686	1582	1582	-180	896
10	1228	76	936	1806	1806	-404	870
15	1705	73	1240	2056	2056	-654	816
20	2337	67	1577	2337	2337	-935	760
25	3165	58	1850	2650	2650	-1248	800

te. [°C]	Rda [m/s].10 ⁹	Rdb [m/s].10 ⁹	gda.10 ⁹ [kg/m ² .s]	gdb.10 ⁹ [kg/m ² .s]	gda - gdb [kg/m ² .s]	K/V [-]
-15	28.88	7.67	16.95	100.82	-83.87	-
-10	28.88	7.67	12.16	108.81	-96.65	-
-5	28.88	7.67	6.75	114.44	-107.69	-
0	28.88	7.67	0.64	116.21	-115.57	-
5	28.88	7.67	-6.24	116.76	-123.01	-
10	28.88	7.67	-13.98	113.36	-127.33	-
15	28.88	7.67	-22.65	106.33	-128.99	-
20	28.88	7.67	-32.36	99.03	-131.39	-
25	28.88	7.67	-43.21	104.19	-147.39	-

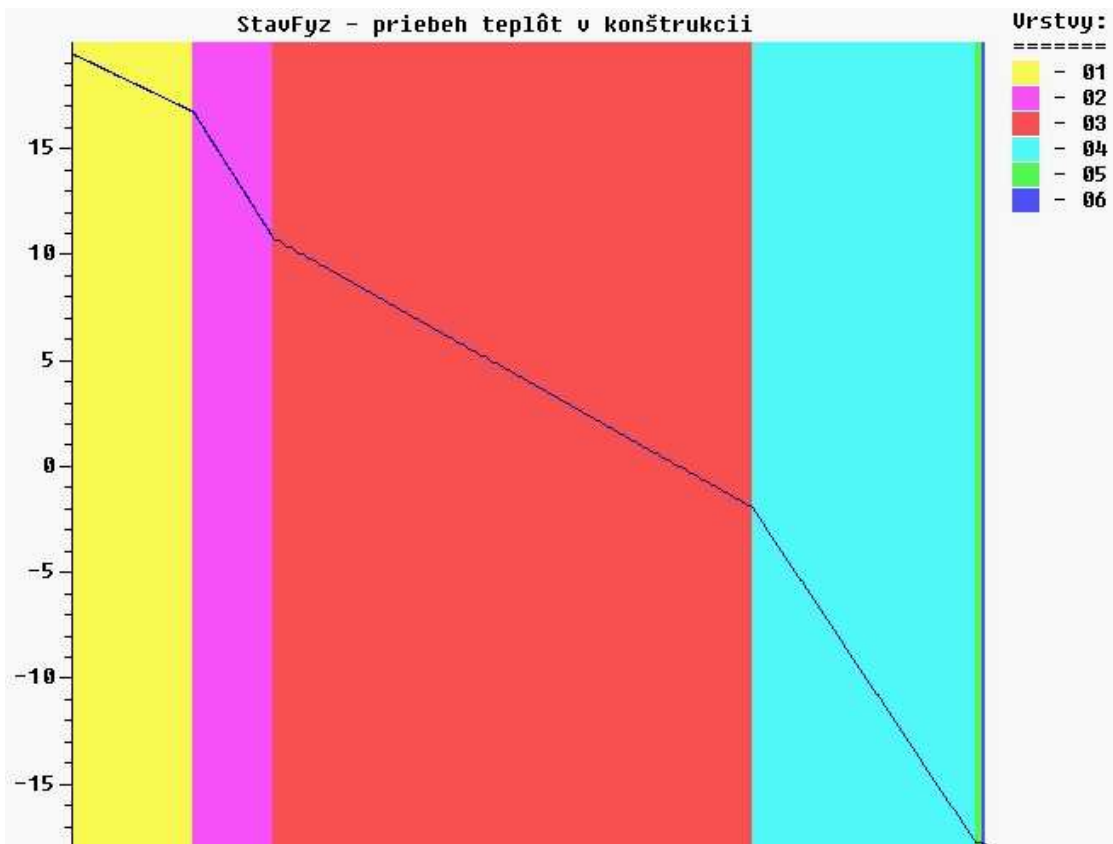
ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary:

Gk=0.00000 kg.m⁻².rok⁻¹

ročné množstvo vyparenej vodnej pary:

Gv=3.79431 kg.m⁻².rok⁻¹

dGd = Gk-Gv = -3.79431 kg.m⁻².rok⁻¹ => **PRIAZNIVÁ ROČNÁ BILANCIA.**



StatFyz - krivka závislosti delta GD na TE

Označ.:

=====

■ - Ko

■ - Uy



POROVNANIE : „POROTHERM“

názov vrstvy	d [m]	lambda [W/mK]	C [J/kg.K]	RO [kg.m ⁻³]	delta [s].10 ⁹
01 Sadrokartón	0.013	0.2100	1060.0	750.0	0.018815
02 rošt + polystyrén	0.080	0.0460	1389.0	60.7	0.002715
03 Porotherm profi 40	0.400	0.1290	1000.0	800.0	0.376294
04 Rockwool Fasrock	0.140	0.0390	840.0	100.0	0.171043
05 Baunit vyrovnacia	0.004	0.8000	790.0	2000.0	0.012543
06 omietka Weber-Terran	0.002	0.8000	790.0	2000.0	0.012543

OKRAJOVÉ PODMIENKY:

alfa,i = 8.00 W.m⁻².K⁻¹ t_i = 20.0 'C, Fi,i = 60.00 %

alfa,e = 23.00 W.m⁻².K⁻¹ t_e = -18.0 'C, Fi,e = 90.00 %

TEPEL. A DIFÚZ. ODPORY, TEP. PRIJÍMAVOSŤ, POHLTIVOSŤ, A INERCIA VRSTIEV

c.v.	R [m ² K/W]	Rd [m/s].10 ⁹	b [W ² .s/m ⁴ .K ²]	s [W/m ² .K]	D [-]
01	0.0619	0.6910	166950.0	3.485	0.2158
02	1.7391	29.4706	3878.4	0.531	0.9239
03	3.1008	1.0630	103200.0	2.740	8.4969
04	3.5897	0.8185	3276.0	0.488	1.7526
05	0.0050	0.3189	1264000.0	9.590	0.0480
06	0.0025	0.1595	1264000.0	9.590	0.0240
SUMA	8.4991	32.5214		x = 8.104	11.4610

teplota povrchu konštrukcie tip = 19.45 'C

súčiniteľ prechodu tepla k = 0.115373 W/m².K

odpor pri prechode tepla Ro = 8.667532 m².K.W⁻¹

hrúbka konštrukcie d = 0.639 m

plošná hmotnosť konštrukcie m = 360.606 kg.m⁻²

tep. odpor konštrukcie R= **8.499** >= Rn= **3.00** m².K.W⁻¹

TEPLOTNÝ ÚTLM

teplotný útlm = 32502.468530 > **8.3**

fázové posunutie teplotných kmitov = 30.945 h

PRIEBEH TEPLoty A TLAKOV VODNÝCH PÁR

c.v.	x [m]	t [°C]	Rdx [m/s].10 ⁹	pd [Pa]	pd'' [Pa]	kondenz (ano/nie)
	0.0000	19.45	0.0000	1402.04	2258.69	
01	0.0130	19.18	0.6910	1374.64	2220.90	nie
02	0.0930	11.56	30.1616	205.85	1361.62	nie
03	0.4930	-2.04	31.2246	163.70	515.63	nie
04	0.6330	-17.78	32.0431	131.23	127.40	nie
05	0.6370	-17.80	32.3620	118.59	127.13	ano
06	0.6390	-17.81	32.5214	112.26	127.00	nie

KONTROLA NA KONDENZÁCIU

povrchová:

ts+dts=11.99+0.20=**12.19** <= tip=**19.45** => **NEKONDENZUJE** na povrchu.

max. relatívna vlhkosť, pri ktorej ešte nekondenzuje **95.5%**

v konštrukcii:

začiatok kondenzačnej zóny:

x = 0.633 m

Rda = 32.0431e9 m.s

koniec kondenzačnej zóny:

x = 0.633 m

Rdb = 0.4784e9 m.s⁻¹

VÝPOČET ROČNEJ BILANCIE VLHKOSTI

te. [°C]	Pde'' [Pa]	Fi,e [%]	Pde [Pa]	Pda'' [Pa]	Pdb'' [Pa]	pdi-pda'' [Pa]	pdb''-pde [Pa]
-15	165	84	139	168	168	1234	30
-10	260	83	216	264	264	1138	48
-5	401	82	329	406	406	996	78
0	611	81	492	616	616	786	124
5	872	79	686	878	878	524	191
10	1228	76	936	1233	1233	170	297
15	1705	73	1240	1708	1708	-306	468
20	2337	67	1577	2337	2337	-935	760
25	3165	58	1850	3159	3159	-1757	1309

te. [°C]	Rda [m/s].10 ⁹	Rdb [m/s].10 ⁹	gda.10 ⁹ [kg/m ² .s]	gdb.10 ⁹ [kg/m ² .s]	gda - gdb [kg/m ² .s]	K/V [-]
-15	32.04	0.48	38.50	61.94	-23.43	-
-10	32.04	0.48	35.53	100.55	-65.02	-
-5	32.04	0.48	31.07	162.29	-131.22	-
0	32.04	0.48	24.53	259.84	-235.31	-
5	32.04	0.48	16.37	399.99	-383.63	-
10	32.04	0.48	5.29	620.29	-615.00	-
15	32.04	0.48	-9.54	977.62	-987.16	-
20	32.04	0.48	-29.17	1588.83	-1618.00	-
25	32.04	0.48	-54.84	2736.14	-2790.97	-

ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary:

Gk=**0.00000** kg.m⁻².rok⁻¹

ročné množstvo vyparenej vodnej pary:

Gv=**18.39370** kg.m⁻².rok⁻¹

dGd = Gk-Gv = **-18.39370** kg.m⁻².rok⁻¹ => **PRIAZNIVÁ ROČNÁ BILANCIA.**

