

Kalibrácia plavákového prietokomera, v.č.: 12345											
Útvar-laboratórium:	230					Účel merania:	kalibrácia				
číslo prac.postupu:	12/230/2001					Dátum merania:	25.4.2012				
Predmet merania	plavákový prietokomer					Kód :	423 300				
Žiadateľ:	xxxxxx, Bratislava					Č. obj.:	290/2012 z 20.4.2012				
Výrobca:	yyyyyy					Kalib. značka:	9876/230/143/12				
Typ:	RRRRR					Etalóny, v.č.:	NB2, v.č. 592				
						Najmenší dielik na NB 2	0,00002 m <sup>3</sup> = 0,02 dm <sup>3</sup>				
Poznámky	Odčítanie: plavák str.1, obr.1 (horná hrana plaváka)					Rozsah stupnice:	(40 až 600) ml/min				
	Φ <sub>prostredia</sub> = 38,3 % (18) - použité Almemo					t <sub>prostredia</sub> = 20,79 - použité Almemo	Delenie stupnice po 20 ml/min				
	Nastavenie hladiny NB2 pri t <sub>oil</sub> = 20,525 °C					t <sub>e</sub> = 20,675 °C	Označenie trubice: ml/min Luft 20°C 1 bar abs.				
	Korekcie na símače										
dieliky (údaj meradla)			600	600	600	600	500	500	500	400	
P <sub>b</sub> (Pa)	aneroid id.č. 10521, (cert.		99380	99370	99380	99390	99380	99380	99380	99380	
p <sub>m1</sub> (Pa)	snímač DPS 500, id.č. 0008	01	377,50	377,30	377,60	377,30	364,90	364,90	365,00	352,40	
p <sub>m1</sub> (Pa) - v prípade použitia kvapalinového U-manometru			3775,00	3773,00	3776,00	3773,00	3649,00	3649,00	3650,00	3524,00	
p <sub>m2</sub> (Pa)	snímač DPS 300, id.č.00094	02	2,83	2,71	2,76	2,72	2,66	2,61	2,65	2,29	
p <sub>e</sub> (Pa) NB2	NB2: id.č. 892660 (cert.132		7,5	7,5	7,5	7,5	7	7,5	7,5	7	
t <sub>m1</sub> (°C)	v. č. 208026, certifikát č. 37	03	19,99	20	20,03	20,5	20,07	20,08	20,08	20,09	
t <sub>m2</sub> (°C)	v. č. 208025, certifikát č. 398	04	20,33	20,35	20,36	20,38	20,4	20,41	20,42	20,43	
t <sub>m</sub> (°C)	(t <sub>m1</sub> +t <sub>m2</sub> ) / 2		20,16	20,175	20,195	20,44	20,235	20,245	20,25	20,26	
t <sub>e</sub> (°C) NB2	pre NB2 - v. č. 356, cert.č.1117		20,7	20,725	20,75	20,775	20,8	20,8	20,8	20,8	
t <sub>oil</sub> (°C)			20,575	20,6	20,6	20,625	20,65	20,675	20,675	20,675	
V <sub>e</sub> (dm <sup>3</sup> )			5	5	5	5	5	5	5	5	
f <sub>e</sub> (%) NB2			0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
čas (s)	stopky DX9116-A, id. č. 036		478,85	479,81	478,94	478,9	571,18	571,29	571,26	714,72	
t <sub>dry</sub> (°C)	FHA 646-E7C, id.č. 07080741, (	05	20,58	20,61	20,63	20,65	20,67	20,69	20,69	20,71	
P <sub>b</sub> (mbar) - ALMEMO	Almemo sonda H08100787, v. č.	07	993,8	993,7	993,8	993,9	993,8	993,8	993,8	993,8	
φ (%)	FHA 646-E7C, id.č. 07080741, (	15	18,4	18,0	18,0	17,9	18,1	18,0	17,8	18,1	
Φ <sub>prostredia</sub> (%)	FHA 646-1, id.č. 02060628, (cer	18	38,30	38,50	38,60	38,60	38,90	39,00	39,2	39,5	
t <sub>prostredia</sub> (°C)	FHA 646-1, id.č. 02060628, (cer	08	20,83	20,81	20,83	20,82	20,84	20,84	20,82	20,84	

$K P_b$ (Pa)	aneroid id.č. 10521, (cert.		99410	99400	99410	99420	99410	99410	99410	99410
$K P_b$ (Pa) - ALMEMO	Almemo sonda H08100787, v. č.		99410	99400	99410	99420	99410	99410	99410	99410
$K p_{m1}$ (Pa)	snímač DPS 500, id.č. 0008		373,39	373,19	373,49	373,19	360,97	360,97	361,07	348,65
$K p_{m2}$ (Pa)	snímač DPS 300, id.č.00094		2,81	2,69	2,74	2,70	2,64	2,59	2,63	2,27
$K p_{m1}$ (Pa)- $p_{m2}$ (Pa)	$K p_{m1}$ (Pa)- $K p_{m2}$ (Pa)		371	370	371	370	358	358	358	346
$K p_e$ (Pa) NB2	NB2: id.č. 892660 (cert.132		7,91	7,91	7,91	7,91	7,37	7,91	7,91	7,37
$K t_{m1}$ (°C)	v. č. 208026, certifikát č. 371		20,23	20,24	20,27	20,74	20,31	20,32	20,32	20,33
$K t_{m2}$ (°C)	v. č. 208025, certifikát č. 398		20,37	20,39	20,40	20,42	20,44	20,45	20,46	20,47
$K t_m$ (°C)	$(K t_{m1} + K t_{m2}) / 2$		20,30	20,32	20,34	20,58	20,38	20,39	20,39	20,40
$K t_e$ (°C) NB2	pre NB2 - v. č. 356, cert.č.111/		20,64	20,67	20,69	20,72	20,74	20,74	20,74	20,74
$K \text{ čas}$ (s)	stopky DX9116-A, id. č. 036		478,85	479,81	478,94	478,90	571,18	571,29	571,26	714,72
$K t_{dry}$ (°C) trať	FHA 646-E7C, id.č. 07080741, (		20,555	20,585	20,605	20,624	20,644	20,664	20,664	20,684
$K \phi$ trať (%)	FHA 646-E7C, id.č. 07080741, (		19,34	18,94	18,94	18,84	19,04	18,94	18,75	19,04
$K \phi_{prostredia}$ (%)	FHA 646-1, id.č. 02060628, (cer		40,60	40,79	40,89	40,89	41,19	41,29	41,49	41,78
$K t_{prostredia}$ (°C)	FHA 646-1, id.č. 02060628, (cer		20,77	20,75	20,77	20,76	20,78	20,78	20,76	20,78
PC			0,99637	0,99637	0,99636	0,99637	0,99648	0,99649	0,99649	0,99660
TC			0,99884	0,99881	0,99879	0,99954	0,99876	0,99879	0,99881	0,99884
$Q$ (dm <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup> )			37,59006	37,51485	37,58300	37,58613	31,51371	31,50764	31,50930	25,18469
$Q$ (m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup> )			0,03759	0,03751	0,03758	0,03759	0,03151	0,03151	0,03151	0,02518
EC			0,99959	0,99959	0,99959	0,99959	0,99961	0,99961	0,99961	0,99963
$Q_e$ (dm <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup> )			37,57475	37,49958	37,56769	37,57083	31,50151	31,49545	31,49710	25,17549
$Q_{em}$ (dm <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup> )			37,39476	37,31870	37,38578	37,41698	31,35165	31,34683	31,34899	25,06085
$e_{dry}$ (Pa)			2420,12795	2424,59820	2427,58238	2430,56977	2433,56037	2436,55420	2436,55420	2439,55124
$\phi_c$			0,19337	0,18942	0,18942	0,18844	0,19041	0,18942	0,18745	0,19041
$X_v$			0,00471	0,00462	0,00463	0,00461	0,00466	0,00464	0,00459	0,00467
$H_w$ (kg·m <sup>3</sup> )			1,17799	1,17785	1,17788	1,17703	1,17771	1,17768	1,17768	1,17760
$H_{dry}$ (kg·m <sup>3</sup> )			1,18009	1,17991	1,17995	1,17908	1,17979	1,17975	1,17973	1,17969
HCR			0,99822	0,99825	0,99825	0,99826	0,99824	0,99825	0,99826	0,99823
PCR			0,98476	0,98466	0,98476	0,98486	0,98464	0,98464	0,98464	0,98452
TCR			0,99897	0,99892	0,99885	0,99802	0,99871	0,99868	0,99866	0,99863
CFR			0,98200	0,98188	0,98191	0,98120	0,98164	0,98162	0,98162	0,98144
$Q_R$ (dm <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup> )			36,72153	36,64248	36,70954	36,71344	30,77612	30,77058	30,77276	24,595661
$Q_R$ (m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup> )			0,03672	0,03664	0,03671	0,03671	0,03078	0,03077	0,03077	0,02460

$Q_C$ (dm <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup> )			610,28067	610,28067	610,28067	610,28067	512,00627	512,00627	512,00627	413,73187
$Q_R$ (cm <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup> )			612,02552	610,70803	611,82562	611,89067	512,93536	512,84299	512,87931	409,92768
i			1	2	3	4	5	6	7	8

Výpočet chyby etalóna podľa rovnice z kalibračného certifikátu

$f_e$ (%)	NB15, v.č. 172	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09
$f_e$ (%)	NB2, v.č. 592	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

hodnoty plaváka	600	600	600	600	500	500	500	400
$Q_R$ (cm <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup> )	612,02552	610,70803	611,82562	611,89067	512,93536	512,84299	512,87931	409,92768
$Q_C$ (cm <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup> ) Priamka (6 des.m.)	610,28067	610,28067	610,28067	610,28067	512,00627	512,00627	512,00627	413,73187
$\Delta Q_C$ (cm <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup> )	1,74485	0,42736	1,54495	1,61000	0,92909	0,83672	0,87304	-3,80419
$Q_C$ (cm <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup> ) Priamka (10 des.m.)	610,2805398	610,2805398	610,2805398	610,2805398	512,0061616	512,0061616	512,0061616	413,7317834
$Q_C$ (cm <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup> ) Priamka (5 des.m.)	610,27827	610,27827	610,27827	610,27827	512,00427	512,00427	512,00427	413,73027
$Q_C$ (cm <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup> ) Priamka (4 des.m.)	610,2543	610,2543	610,2543	610,2543	511,9843	511,9843	511,9843	413,7143
$Q_C$ (cm <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup> ) Priamka (6 des.m.)	610,28067	610,28067	610,28067	610,28067	512,00627	512,00627	512,00627	413,73187

$Q_{priem}$ (dm <sup>3</sup> · h <sup>-1</sup> ) - neskorigovaný	NB2	NB2	NB2	NB2	NB2
$Q_{priem}$ (dm <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup> ) - neskorigovaný	37,56851	31,51021	25,17577	19,26027	13,54388
<b>Poloha plaváka</b>	0	0	0	0	0
$Q_{R\ priem}$ (cm <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup> )	<b>600</b>	<b>500</b>	<b>400</b>	<b>300</b>	<b>200</b>
$t_{priem}$ (s)	611,61246	512,88589	409,81623	313,54577	220,35460
$V_e$ (cm <sup>3</sup> )	479,13	512,88589	714,97	934,57	1329,01
	5000	5000	5000	5000	5000

$u_{AQ} : cm^3/min$	0,82694627	0,62256506	2,77044195	1,36151272	2,24407263
$u_A (%)$ :	0,13520756	0,12138471	0,67602055	0,43423094	1,01839156

$u_e (%)$ :	podľa certifikátu etalónu NB2 a príslušného	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>	<b>0,135</b>	<b>0,155</b>
-------------	---	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------

dieliky	$V_{em}$ (dm <sup>3</sup> )	$T_{meradla}$ (K)	$P_{meradla}$ (Pa)	$T_{etalónu}$ (K)	$P_{etalónu}$ (Pa)	$i V_{Em} / \delta V_E)^{2*} u_V^2 V_{Em} / \delta P_E)^{2*} u_{pE}^2 / Em / \delta T_m)^{2*} u_{Tm}^2 / Em / \delta P_m)^{2*} u_{Pm}^2$				
600	4,974022723	293,45	99781	293,79	99418	4,14125E-05	4,38546E-07	1,13823E-07	1,08539E-08	
600	4,973857557	293,47	99771	293,82	99408	4,1407E-05	4,38575E-07	1,13796E-07	1,08547E-08	
600	4,973762184	293,49	99781	293,84	99418	4,14038E-05	4,38454E-07	1,13772E-07	1,08516E-08	
600	4,977498266	293,73	99791	293,87	99428	4,15284E-05	4,39684E-07	1,13924E-07	1,08821E-08	
500	4,974286946	293,53	99769	293,89	99418	4,14196E-05	4,38626E-07	1,13784E-07	1,08585E-08	
500	4,974480907	293,54	99769	293,89	99418	4,14261E-05	4,38689E-07	1,13794E-07	1,08602E-08	
500	4,974562526	293,54	99769	293,89	99418	4,14288E-05	4,38718E-07	1,13798E-07	1,08609E-08	
400	4,975413822	293,55	99757	293,89	99418	4,14554E-05	4,39004E-07	1,13863E-07	1,08704E-08	
400	4,975616253	293,56	99767	293,89	99428	4,14621E-05	4,38983E-07	1,13874E-07	1,08701E-08	
400	4,975253808	293,57	99777	293,92	99438	4,145E-05	4,38771E-07	1,13837E-07	1,08647E-08	
300	4,976038836	293,58	99777	293,92	99448	4,47262E-05	4,38942E-07	1,13896E-07	1,08712E-08	
300	4,975701001	293,58	99777	293,94	99448	4,4714E-05	4,38823E-07	1,13861E-07	1,08682E-08	
300	4,975784909	293,59	99777	293,94	99448	4,47171E-05	4,38852E-07	1,13865E-07	1,08689E-08	
200	4,976164352	293,60	99748	293,97	99428	5,89635E-05	4,39144E-07	1,13884E-07	1,08781E-08	
200	4,975738392	293,60	99728	293,99	99408	5,89433E-05	4,39171E-07	1,13845E-07	1,08788E-08	
200	4,975737104	293,60	99718	293,99	99398	5,89433E-05	4,39259E-07	1,13845E-07	1,08809E-08	

Meranie vykonali a údaje zaznamenali: ssssssss							
Zaznamenané údaje zkontroloval/dňa: mmmmmm / 26.4.2012							
Stará kal. zn.: 7777/230/09							
<b>400</b>	<b>400</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
99390	99400	99410	99410	99410	99390	99370	99360
352,40	352,30	341,80	341,90	341,80	332,50	332,70	332,50
3524,00	3523,00	3418,00	3419,00	3418,00	3325,00	3327,00	3325,00
2,37	2,29	2,17	2,26	2,16	1,97	2,15	1,96
7,5	7	7	7	7	7	7	7
20,1	20,1	20,11	20,11	20,12	20,13	20,13	20,13
20,44	20,45	20,46	20,47	20,47	20,49	20,49	20,49
20,27	20,275	20,285	20,29	20,295	20,31	20,31	20,31
20,8	20,825	20,825	20,85	20,85	20,875	20,9	20,9
20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,725	20,75	20,775
5	5	5	5	5	5	5	5
0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
715,33	714,87	934,79	935,28	933,63	1328,35	1329,5	1329,19
20,72	20,73	20,74	20,75	20,75	20,76	20,78	20,78
993,9	994	994,1	994,1	994,1	993,9	993,7	993,6
18,0	17,9	18,4	18,3	18,3	19,1	19,2	19,2
39,6	39,8	40,0	40,3	40,5	40,7	40,9	41,0
20,85	20,86	20,86	20,87	20,86	20,89	20,86	20,89

99420	99430	99440	99440	99440	99420	99400	99390
99420	99430	99440	99440	99440	99420	99400	99390
348,65	348,55	338,20	338,30	338,20	329,03	329,23	329,03
2,35	2,27	2,15	2,24	2,14	1,95	2,13	1,94
346	346	336	336	336	327	327	327
7,91	7,37	7,37	7,37	7,37	7,37	7,37	7,37
20,34	20,34	20,35	20,35	20,36	20,37	20,37	20,37
20,48	20,49	20,50	20,51	20,51	20,53	20,53	20,53
20,41	20,42	20,43	20,43	20,44	20,45	20,45	20,45
20,74	20,77	20,77	20,79	20,79	20,82	20,84	20,84
715,33	714,87	934,79	935,28	933,63	1328,35	1329,50	1329,19
20,694	20,704	20,714	20,724	20,724	20,734	20,754	20,754
18,94	18,84	19,34	19,24	19,24	20,03	20,13	20,13
41,88	42,08	42,28	42,57	42,77	42,97	43,17	43,27
20,79	20,80	20,80	20,81	20,80	20,83	20,80	20,83
0,99661	0,99660	0,99671	0,99671	0,99671	0,99679	0,99679	0,99679
0,99887	0,99881	0,99884	0,99877	0,99879	0,99876	0,99867	0,99867
25,16321	25,17940	19,25566	19,24557	19,27959	13,55065	13,53892	13,54208
0,02516	0,02518	0,01926	0,01925	0,01928	0,01355	0,01354	0,01354
0,99963	0,99963	0,99966	0,99966	0,99966	0,99968	0,99968	0,99968
25,15402	25,17020	19,24903	19,23895	19,27294	13,54626	13,53454	13,53770
25,04050	25,05478	19,16338	19,15204	19,18621	13,48605	13,47323	13,47637
2441,05098	2442,55151	2444,05286	2445,55501	2445,55501	2447,05797	2450,06632	2450,06632
0,18942	0,18844	0,19337	0,19238	0,19238	0,20027	0,20126	0,20126
0,00465	0,00463	0,00475	0,00473	0,00473	0,00493	0,00496	0,00496
1,17769	1,17780	1,17782	1,17781	1,17779	1,17741	1,17715	1,17704
1,17976	1,17986	1,17994	1,17992	1,17990	1,17960	1,17937	1,17925
0,99824	0,99825	0,99820	0,99821	0,99821	0,99814	0,99812	0,99812
0,98462	0,98472	0,98472	0,98472	0,98472	0,98443	0,98423	0,98414
0,99860	0,99858	0,99854	0,99853	0,99851	0,99846	0,99846	0,99846
0,98151	0,98160	0,98152	0,98151	0,98149	0,98108	0,98088	0,98078
24,57750	24,59376	18,80920	18,79791	18,83113	13,23095	13,21557	13,21732
0,02458	0,02459	0,01881	0,01880	0,01883	0,01323	0,01322	0,01322

99390,49      99440,46      99415,5

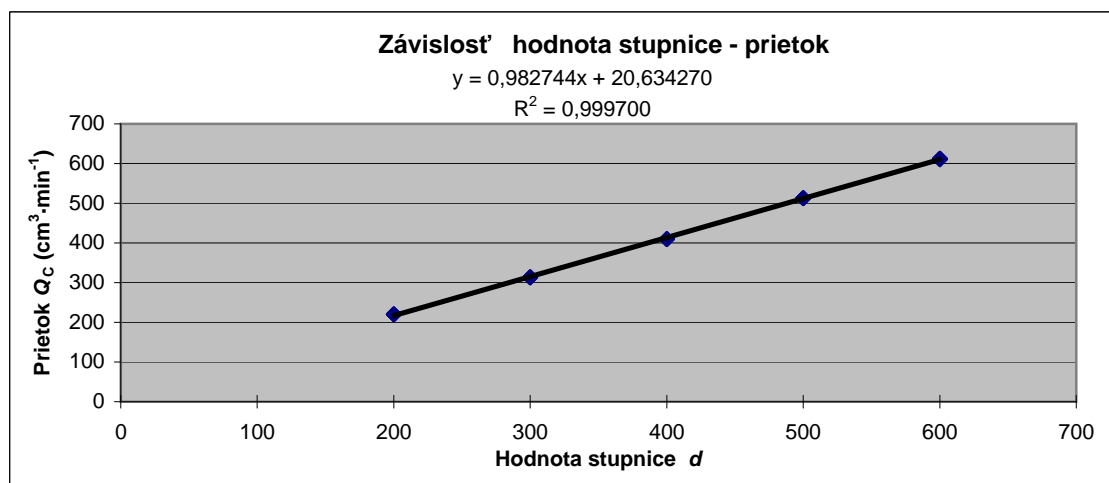
40,60      43,27      41,9  
20,75      20,83      20,8

413,73187	413,73187	315,45747	315,45747	315,45747	217,18307	217,18307	217,18307
409,62494	409,89607	313,48674	313,29846	313,85211	220,51576	220,25943	220,28861
9	10	11	12	13	14	15	16

-0,09      -0,09      -0,09      -0,09      -0,09      -0,09      -0,09      -0,09  
0,04      0,04      0,03      0,03      0,03      0,03      0,03      0,03

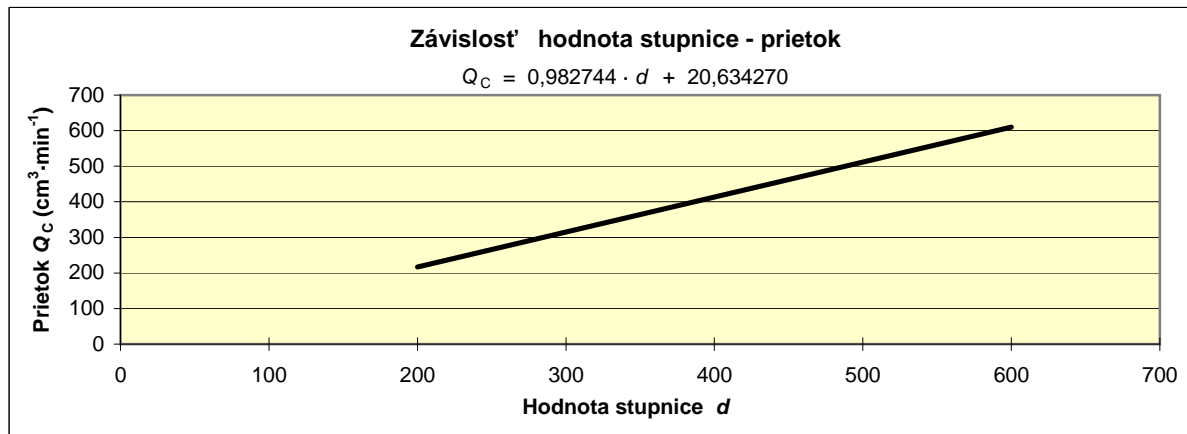
<b>400</b>	<b>400</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
409,62494	409,89607	313,48674	313,29846	313,85211	220,51576	220,25943	220,28861
413,73187	413,73187	315,45747	315,45747	315,45747	217,18307	217,18307	217,18307
-4,10693	-3,83580	-1,97073	-2,15901	-1,60536	3,33269	3,07636	3,10554

413,7317834    413,7317834    315,4574051    315,4574051    315,4574051    217,1830269    217,1830269    217,1830269  
413,73027    413,73027    315,45627    315,45627    315,45627    217,18227    217,18227    217,18227  
413,7143    413,7143    315,4443    315,4443    315,4443    217,1743    217,1743    217,1743  
413,73187    413,73187    315,45747    315,45747    315,45747    217,18307    217,18307    217,18307





**Graf do certifikátu**



**Kalibračná tabuľka**

dieliky $d$	200	300	400	500	600
$Q_c$ ( $\text{cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ )	217,2	315,5	413,7	512,0	610,3
$Q_c$ ( $\text{dm}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ )	13,031	18,927	24,824	30,720	36,617
$U$ (%)	2,09	0,96	1,41	0,45	0,47
$U$ ( $\text{cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ )	4,53	3,01	5,81	2,32	2,86
zaokrúhlené $U$ ( $\text{cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ )	4,5	3,0	5,8	2,3	2,9

$V_{Em} / \delta T_E)^2 + u_{TE}^2$	abs $u_{Bmi}$	% $u_{Bmi}$	% $u_{BM}$	% $u_{BE}$	$u_B$ (%)	$u_A$ (%)	$u_c$ (%)	$U$ (%)	
7,26777E-06	0,007017372	0,141080	0,141	0,13	0,19	0,13521	0,23	0,47	600
7,26557E-06	0,007016822	0,141074							600
7,26378E-06	0,007016459	0,141069							600
7,2844E-06	0,007026896	0,141173							600
7,26409E-06	0,00701762	0,141078	0,141	0,13	0,19	0,12138	0,23	0,45	500
7,26522E-06	0,007018167	0,141083							500
7,2657E-06	0,007018397	0,141086							500
7,27036E-06	0,007020646	0,141107	0,141	0,13	0,19	0,67602	0,70	1,41	400
7,27154E-06	0,00702121	0,141112							400
7,26819E-06	0,007020093	0,141100							400
7,27247E-06	0,00724999	0,145698	0,146	0,135	0,20	0,43423	0,48	0,96	300
7,26926E-06	0,00724892	0,145686							300
7,26976E-06	0,007249165	0,145689							300
7,27044E-06	0,008172997	0,164243	0,164	0,155	0,23	1,01839	1,04	2,09	200
7,26671E-06	0,008171533	0,164228							200
7,26671E-06	0,008171535	0,164228							200