

Určení porózy

PORÓZITA

Podmínky v laboratoři

Teplota vzduchu	22,6 °C
Tlak vzduchu	1000,2 hPa

Vlastnosti H₂O

Teplota	18,3 °C
Hustota	998,56 kg/m ³

Objem náplně

Hm. prázdné nád.	0,141 kg
Hm. plné nád.	2,369 kg
Objem nádoby (nápln	0,002231 m ³

Suchá náplň

Měření 1

m_dry	0,7176 kg
m_sat	2,0696 kg
m_water	1,352 kg

$$V_{\text{water}} = V_{\text{por}} = 0,001354 \text{ m}^3$$

$$\text{Porozita } \epsilon = 0,606822$$

Mokrý náplň

m_dry	0,8243 kg
m_sat	2,1397 kg
m_watr	1,3154 kg

$$V_{\text{water}} = V_{\text{por}} = 0,001317 \text{ m}^3$$

$$\text{Porozita } \epsilon = 0,590395$$

Měření 2

m_dry	0,8573 kg
m_sat	2,1194 kg
m_watr	1,2621 kg

$$V_{\text{water}} = V_{\text{por}} = 0,001264 \text{ m}^3$$

$$\text{Porozita } \epsilon = 0,566472$$

m_dry	1,0028 kg
m_sat	2,2268 kg
m_watr	1,224 kg

$$V_{\text{water}} = V_{\text{por}} = 0,001226 \text{ m}^3$$

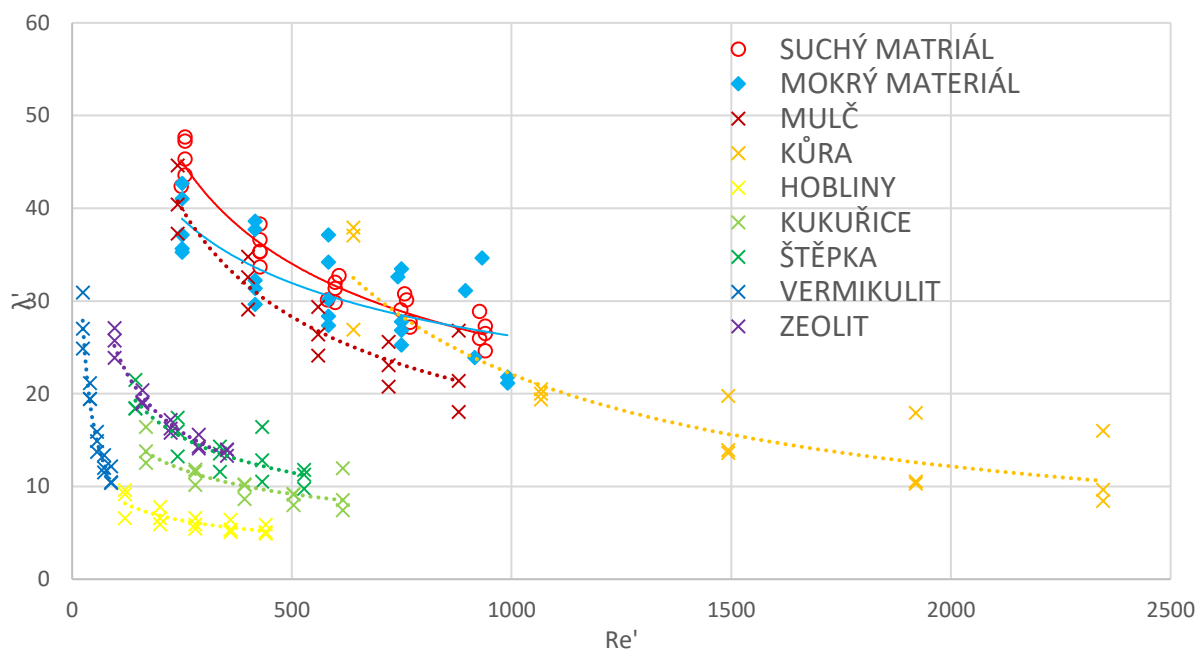
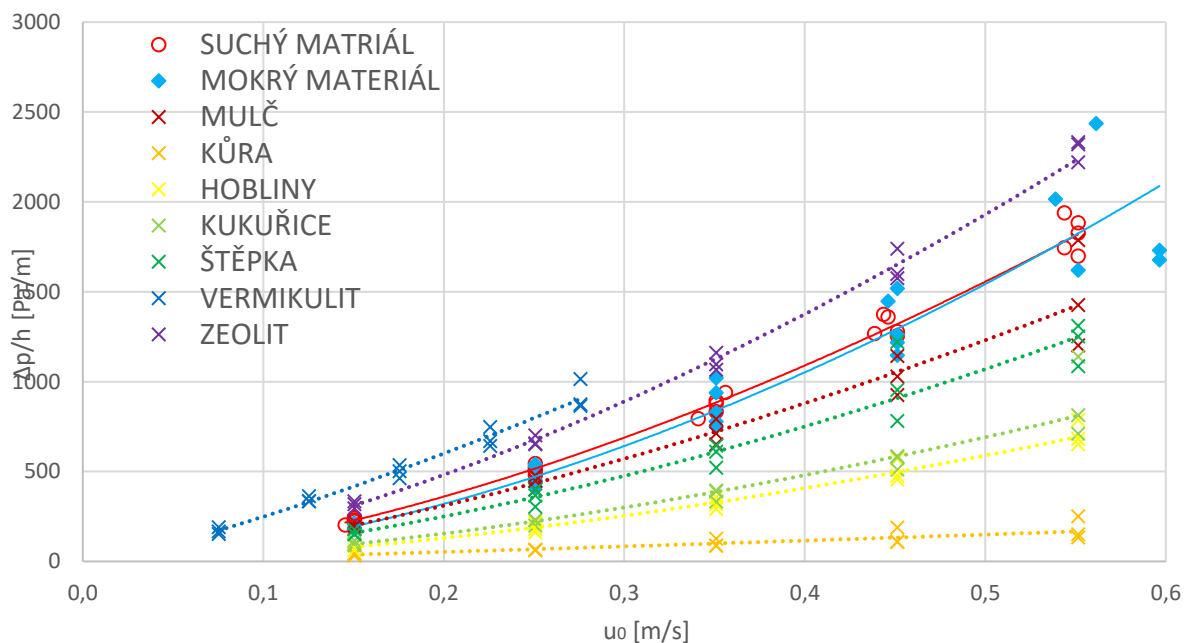
$$\text{Porozita } \epsilon = 0,549372$$

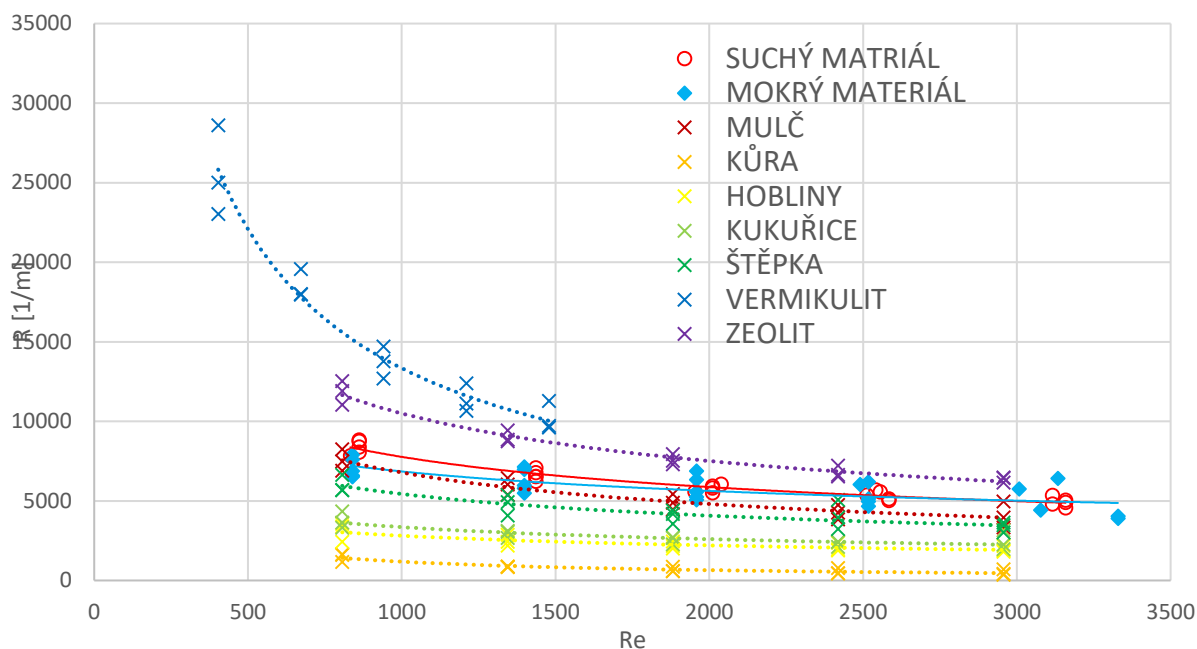
Poznámka!!!

Spíše je reálné měření číslo 1, jelikož při druhém měření již byl materiál ze spodu, který byl více

Vlastnosti složek náplně

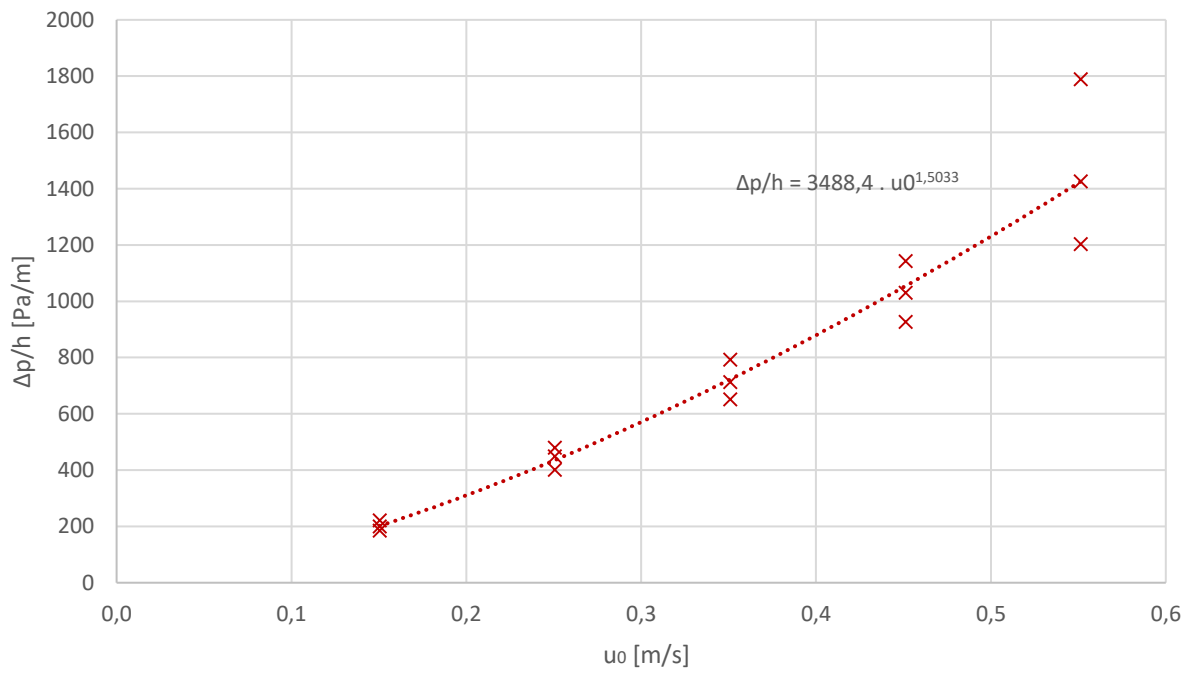
Celkové vyhodnocení

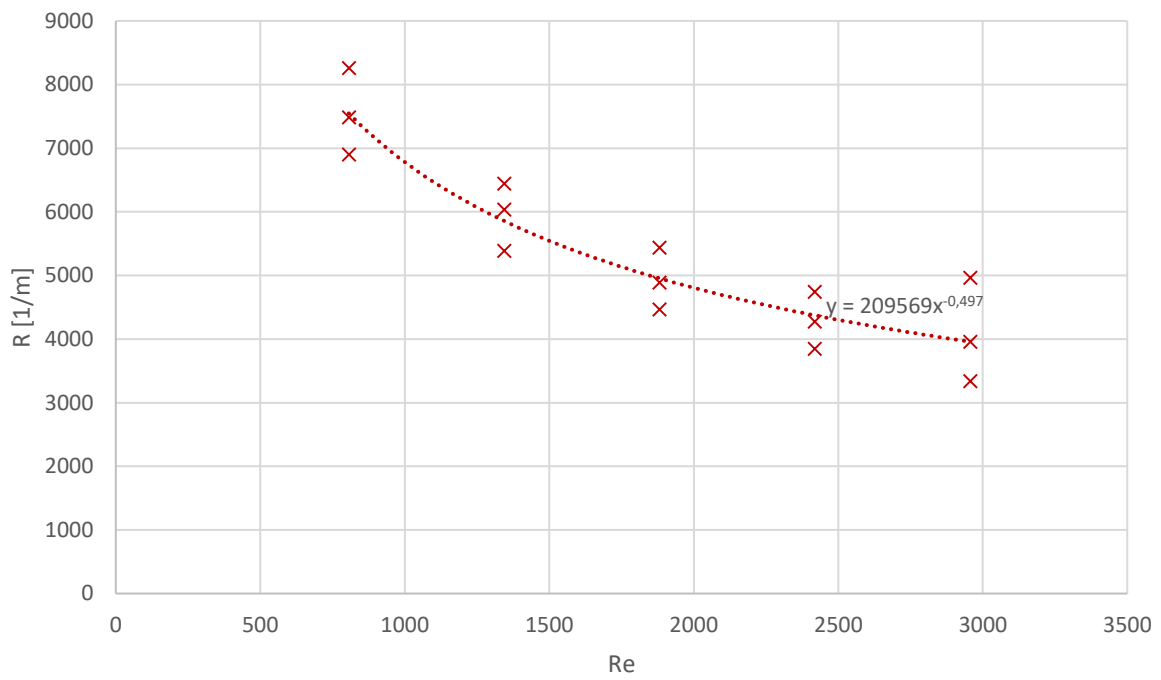
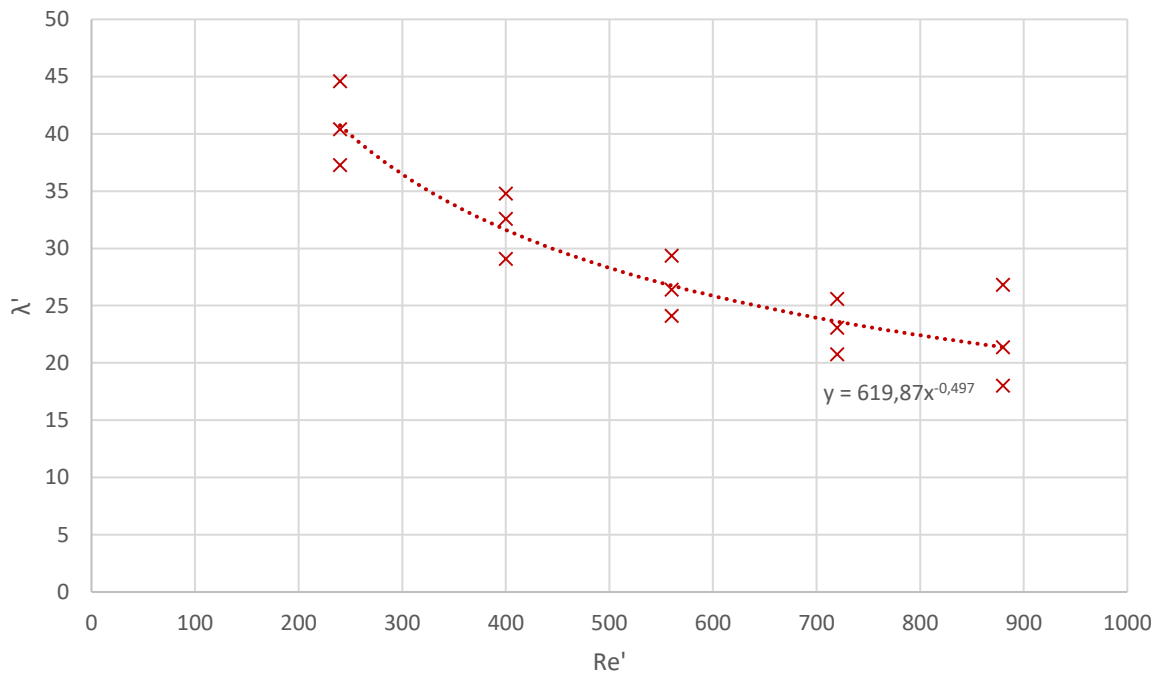




Po složkách

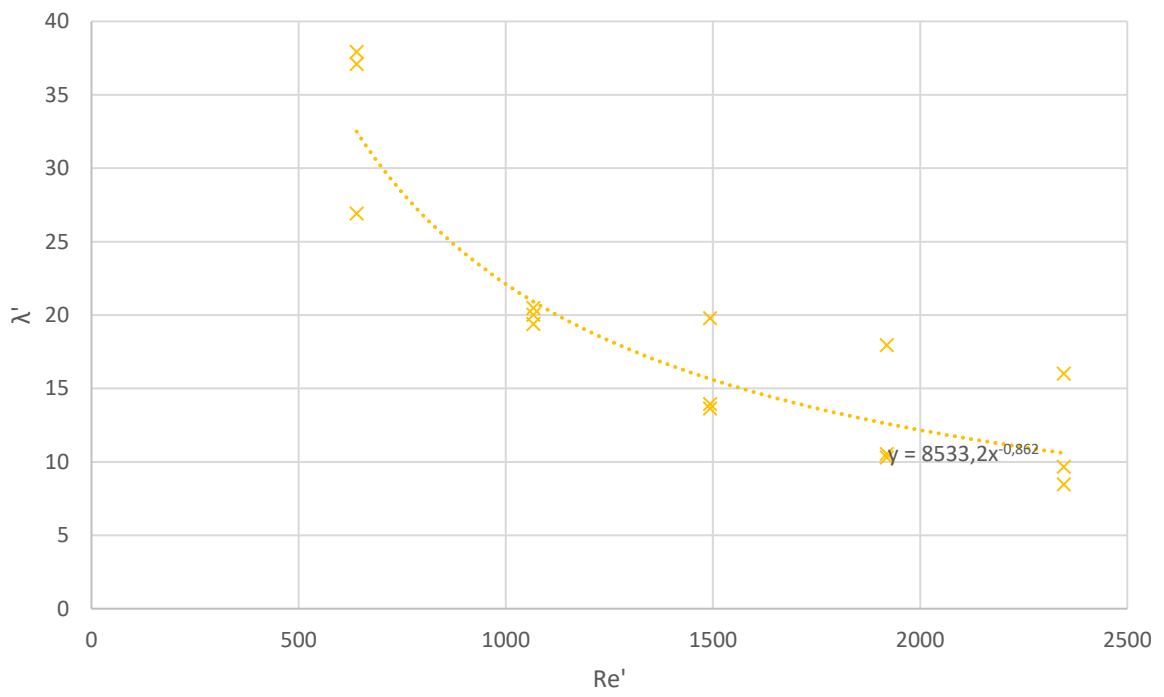
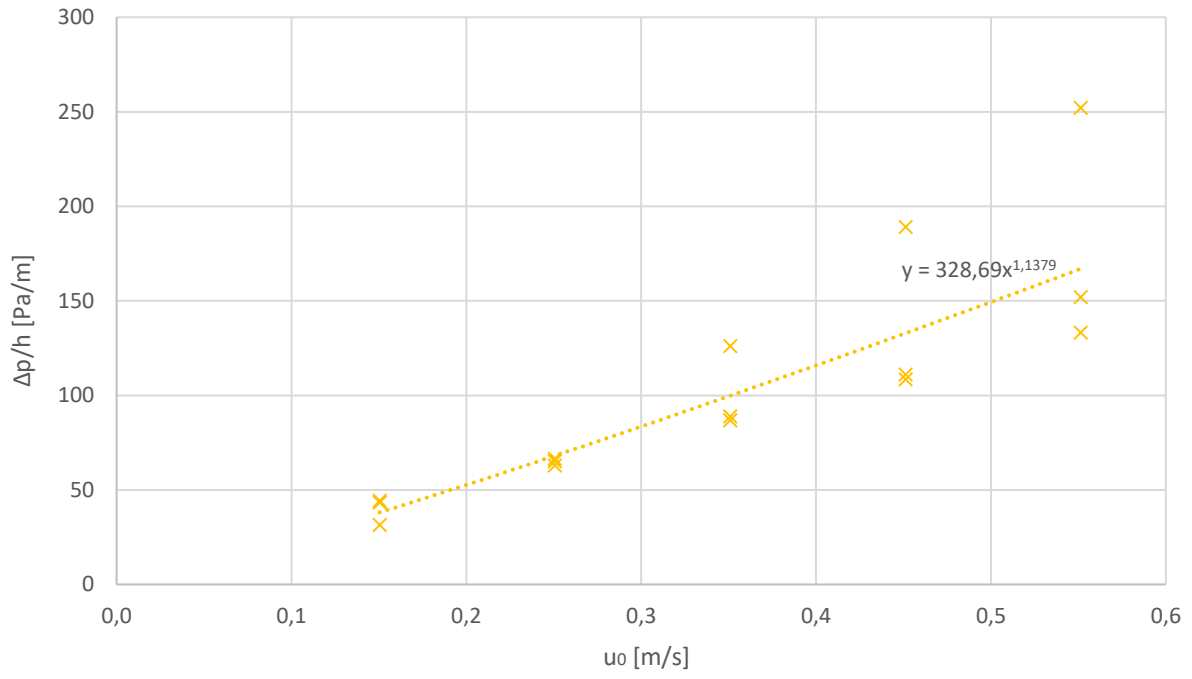
Mteriál	MULČ											
Podmínky v laboratoři												
Průměr reaktoru	84 mm					ρ_{H_2O} (28°C)	996,22 kg.m-3			Dp	0,01 m	
U-manometr (H ₂ O)	28 °C					g	9,81 m.s-2			ρ_{vz} (25°C)	1,1845 kg.m-3	
Telota vzduchu	28,3 °C					S	0,005542 m2			ϵ	0,6	
Tlak vzduchu	985,6 hPa									μ (28,3°C)	1,86E-05 kg.m-1.s-1	
Měření č.: 1												
Výška vrstvy h	370 mm											
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m3.s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	89	96	7	68,41	184,89	8,33E-04	0,150	239,95	37,28	806,22	6903,11	
5000	84	101	17	166,14	449,03	1,39E-03	0,251	399,91	32,59	1343,70	6035,29	
7000	79	106	27	263,87	713,16	1,94E-03	0,351	559,87	26,41	1881,18	4890,54	
9000	73	112	39	381,14	1030,12	2,50E-03	0,451	719,84	23,08	2418,66	4273,35	
11000	66	120	54	527,74	1426,32	3,06E-03	0,551	879,80	21,39	2956,14	3960,94	
Měření č. 2												
Výška vrstvy h	390 mm											
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m3.s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	89	97	8	78,18	200,47	8,33E-04	0,150	239,95	40,42	806,22	7484,69	
5000	85	101	16	156,37	400,94	1,39E-03	0,251	399,91	29,10	1343,70	5388,98	
7000	79	105	26	254,10	651,53	1,94E-03	0,351	559,87	24,13	1881,18	4467,90	
9000	74	111	37	361,60	927,17	2,50E-03	0,451	719,84	20,77	2418,66	3846,30	
11000	68	116	48	469,10	1202,82	3,06E-03	0,551	879,80	18,04	2956,14	3340,28	
Měření č. 3												
Výška vrstvy h	530 mm											
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m3.s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	87	99	12	117,28	221,27	8,33E-04	0,150	239,95	44,61	806,22	8261,41	
5000	80	106	26	254,10	479,43	1,39E-03	0,251	399,91	34,80	1343,70	6443,90	
7000	72	115	43	420,24	792,90	1,94E-03	0,351	559,87	29,36	1881,18	5437,35	
9000	62	124	62	605,92	1143,25	2,50E-03	0,451	719,84	25,61	2418,66	4742,66	
11000	39	136	97	947,97	1788,63	3,06E-03	0,551	879,80	26,82	2956,14	4967,09	

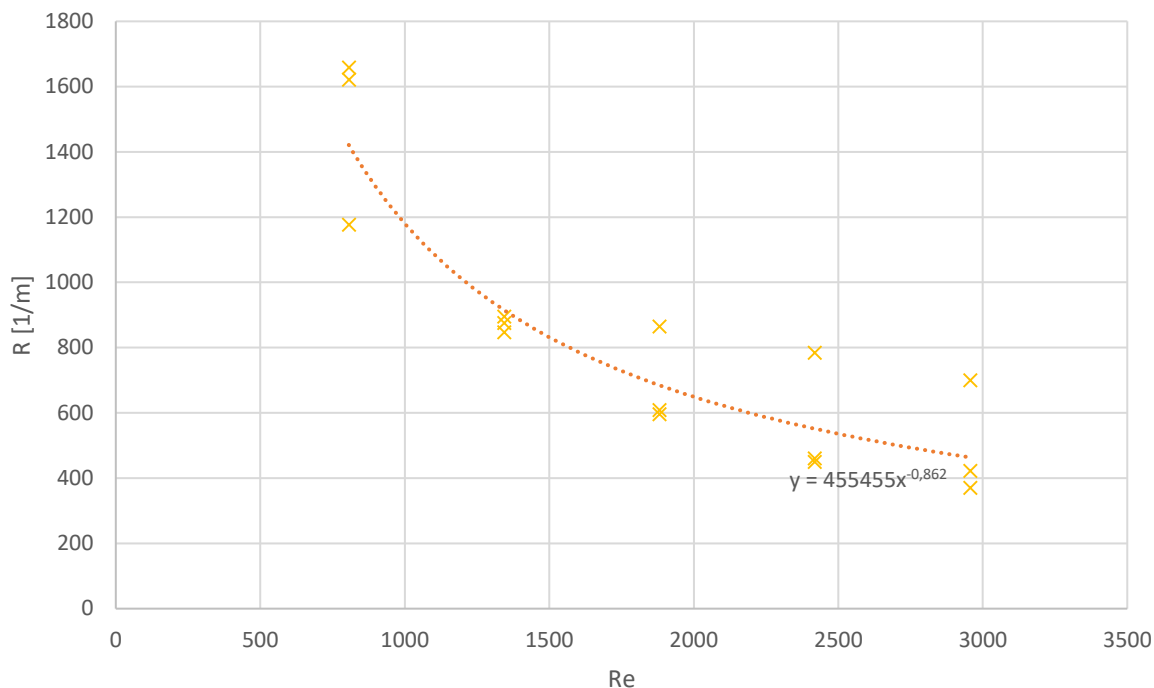




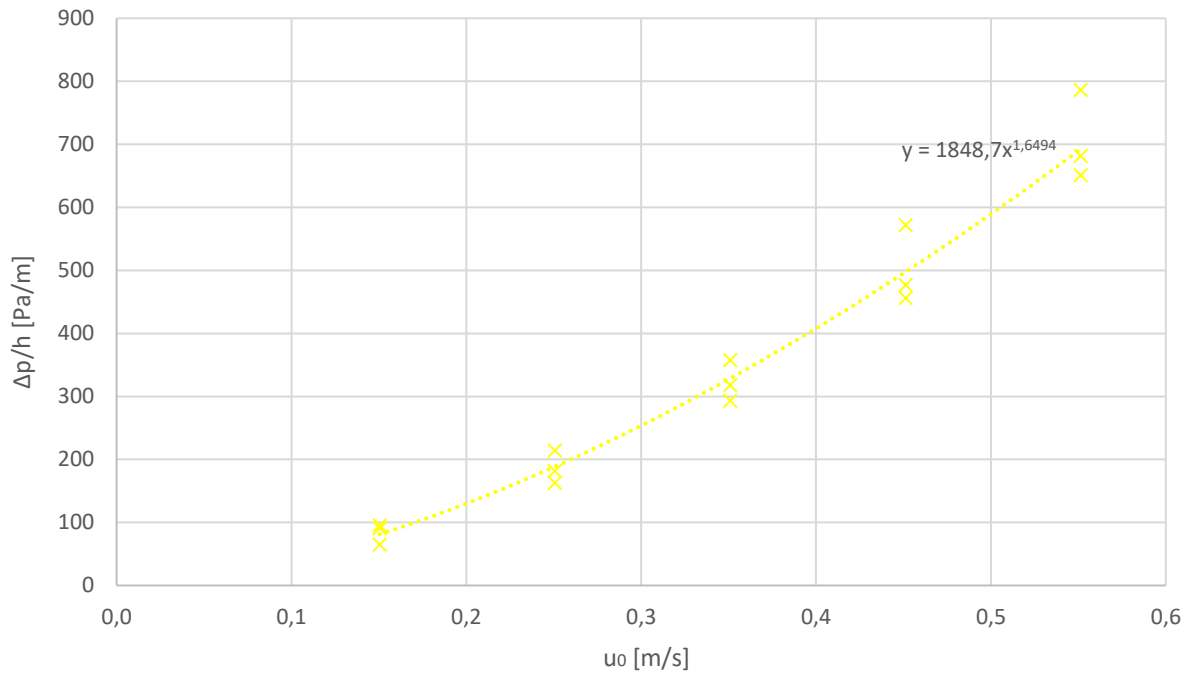
Mteriál	KŮRA											
Podmínky v laboratoři						Další parametry						
Průměr reaktoru	84	mm	ρ_{H_2O} (28°C)	996,22	kg.m-3	Dp	0,02	m				
U-manometr (H ₂ O)	28	°C	g	9,81	m.s-2	ρ_{vz} (25°C)	1,1845	kg.m-3				
Telota vzduchu	28,3	°C	S	0,005542	m2	ϵ	0,7					
Tlak vzduchu	985,6	hPa				μ (28,3°C)	1,86E-05	kg.m-1.s-1				
Měření č.:	1											
Výška vrstvy h	450 mm											
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m3.s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	92	94	2	19,55	43,44	8,33E-04	0,150	639,86	37,08	806,22	1621,68	
5000	91	94	3	29,32	65,15	1,39E-03	0,251	1066,43	20,02	1343,70	875,71	
7000	91	95	4	39,09	86,87	1,94E-03	0,351	1493,00	13,62	1881,18	595,72	
9000	90	95	5	48,86	108,59	2,50E-03	0,451	1919,57	10,30	2418,66	450,47	
11000	89	96	7	68,41	152,02	3,06E-03	0,551	2346,14	9,65	2956,14	422,17	
Měření č.	2											
Výška vrstvy h	440 mm											
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m3.s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	92	94	2	19,55	44,42	8,33E-04	0,150	639,86	37,93	806,22	1658,54	
5000	91	94	3	29,32	66,63	1,39E-03	0,251	1066,43	20,48	1343,70	895,61	
7000	91	95	4	39,09	88,84	1,94E-03	0,351	1493,00	13,93	1881,18	609,26	
9000	90	95	5	48,86	111,06	2,50E-03	0,451	1919,57	10,53	2418,66	460,71	
11000	90	96	6	58,64	133,27	3,06E-03	0,551	2346,14	8,46	2956,14	370,09	
Měření č.	3											
Výška vrstvy h	310 mm											
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m3.s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	93	94	1	9,77	31,53	8,33E-04	0,150	639,86	26,91	806,22	1177,03	
5000	92	94	2	19,55	63,05	1,39E-03	0,251	1066,43	19,38	1343,70	847,46	
7000	91	95	4	39,09	126,10	1,94E-03	0,351	1493,00	19,77	1881,18	864,76	
9000	90	96	6	58,64	189,15	2,50E-03	0,451	1919,57	17,94	2418,66	784,69	
11000	89	97	8	78,18	252,20	3,06E-03	0,551	2346,14	16,02	2956,14	700,38	

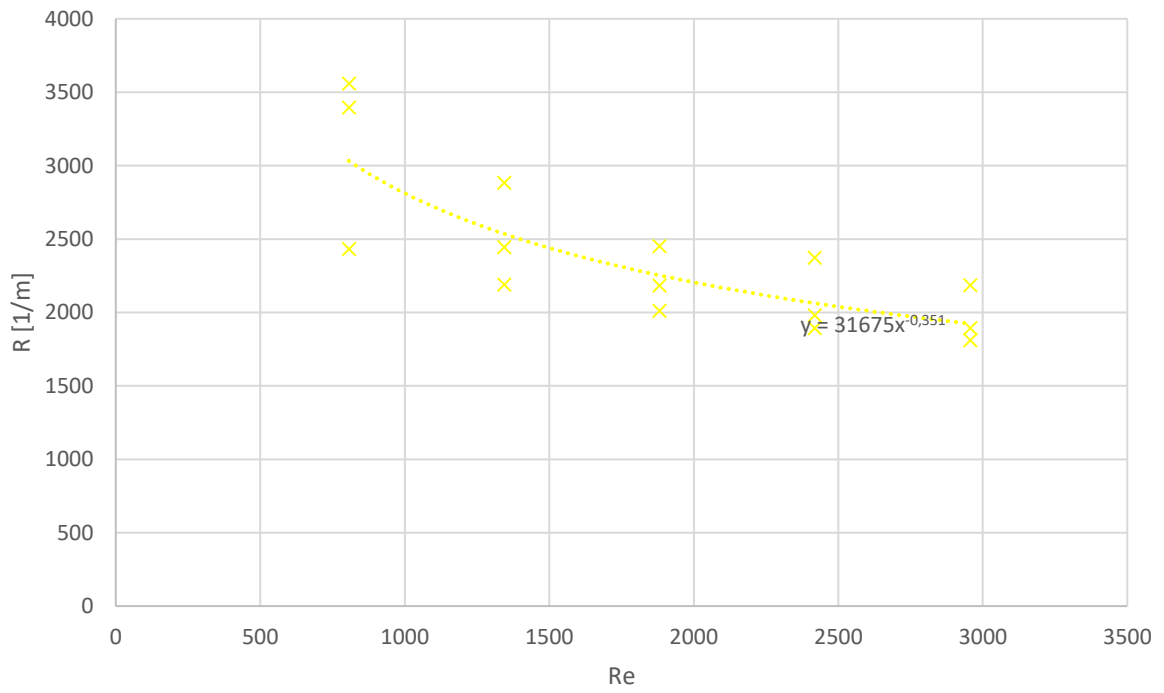
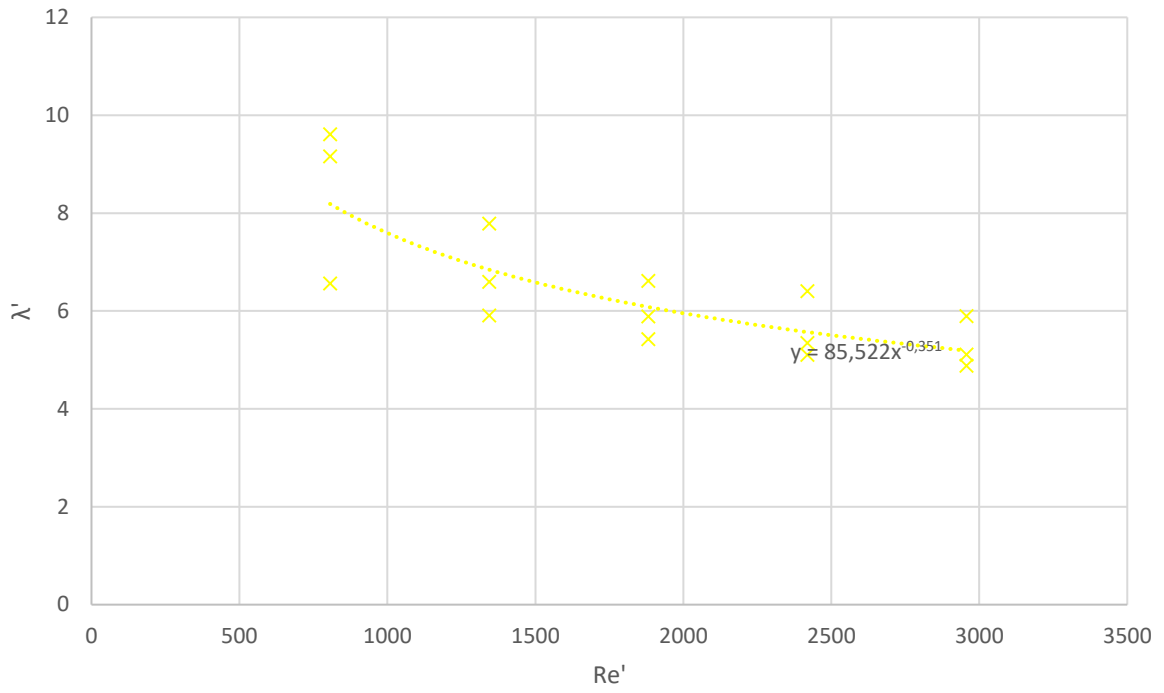






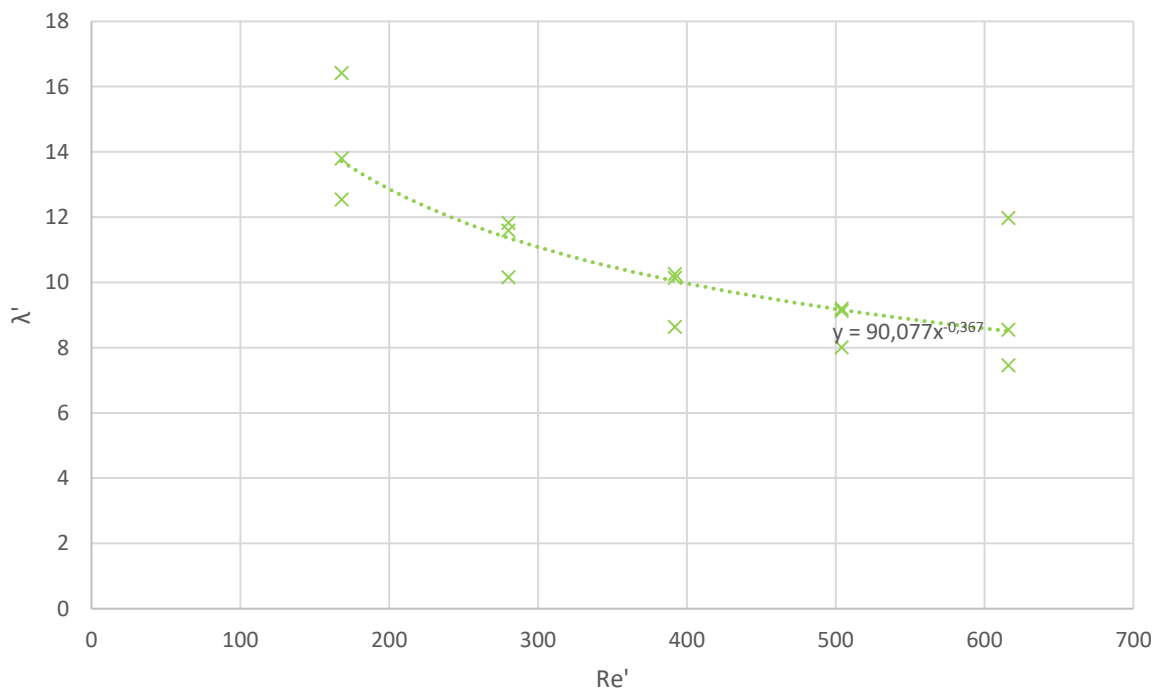
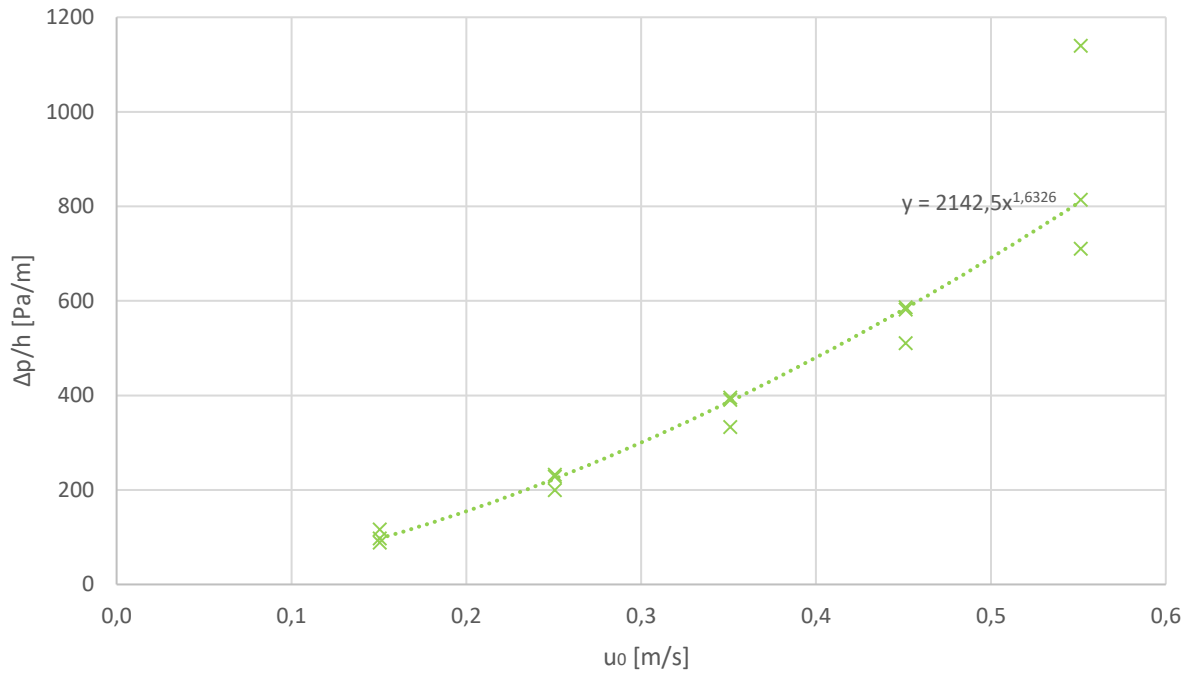
Mteriál	HOBLINY										
Podmínky v laboratoři											
Průměr reaktoru	84	mm	Další parametry								
U-manometr (H ₂ O)	28	°C	ρ_{H_2O} (28°C)	996,22	kg.m-3	Dp	0,005	m			
Telota vzduchu	28,3	°C	g	9,81	m.s-2	ρ_{vz} (25°C)	1,1845	kg.m-3			
Tlak vzduchu	985,6	hPa	S	0,005542	m ²	ϵ	0,6				
						μ (28,3°C)	1,86E-05	kg.m-1.s-1			
Měření č.:	1										
Výška vrstvy h	410 mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m ³ .s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]
3000	91	95	4	39,09	95,35	8,33E-04	0,150	119,97	9,61	806,22	3559,79
5000	88	97	9	87,96	214,53	1,39E-03	0,251	199,96	7,79	1343,70	2883,43
7000	85	100	15	146,59	357,55	1,94E-03	0,351	279,94	6,62	1881,18	2451,90
9000	81	105	24	234,55	572,07	2,50E-03	0,451	359,92	6,41	2418,66	2373,20
11000	76	109	33	322,51	786,60	3,06E-03	0,551	439,90	5,90	2956,14	2184,42
Měření č.	2										
Výška vrstvy h	430 mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m ³ .s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]
3000	91	95	4	39,09	90,91	8,33E-04	0,150	119,97	9,16	806,22	3394,22
5000	89	97	8	78,18	181,82	1,39E-03	0,251	199,96	6,60	1343,70	2443,84
7000	86	100	14	136,82	318,19	1,94E-03	0,351	279,94	5,89	1881,18	2182,00
9000	82	103	21	205,23	477,28	2,50E-03	0,451	359,92	5,35	2418,66	1979,96
11000	78	108	30	293,19	681,83	3,06E-03	0,551	439,90	5,11	2956,14	1893,47
Měření č.	3										
Výška vrstvy h	300 mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m ³ .s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]
3000	92	94	2	19,55	65,15	8,33E-04	0,150	119,97	6,57	806,22	2432,53
5000	90	95	5	48,86	162,88	1,39E-03	0,251	199,96	5,91	1343,70	2189,27
7000	88	97	9	87,96	293,19	1,94E-03	0,351	279,94	5,43	1881,18	2010,56
9000	86	100	14	136,82	456,07	2,50E-03	0,451	359,92	5,11	2418,66	1891,96
11000	83	103	20	195,46	651,53	3,06E-03	0,551	439,90	4,89	2956,14	1809,32

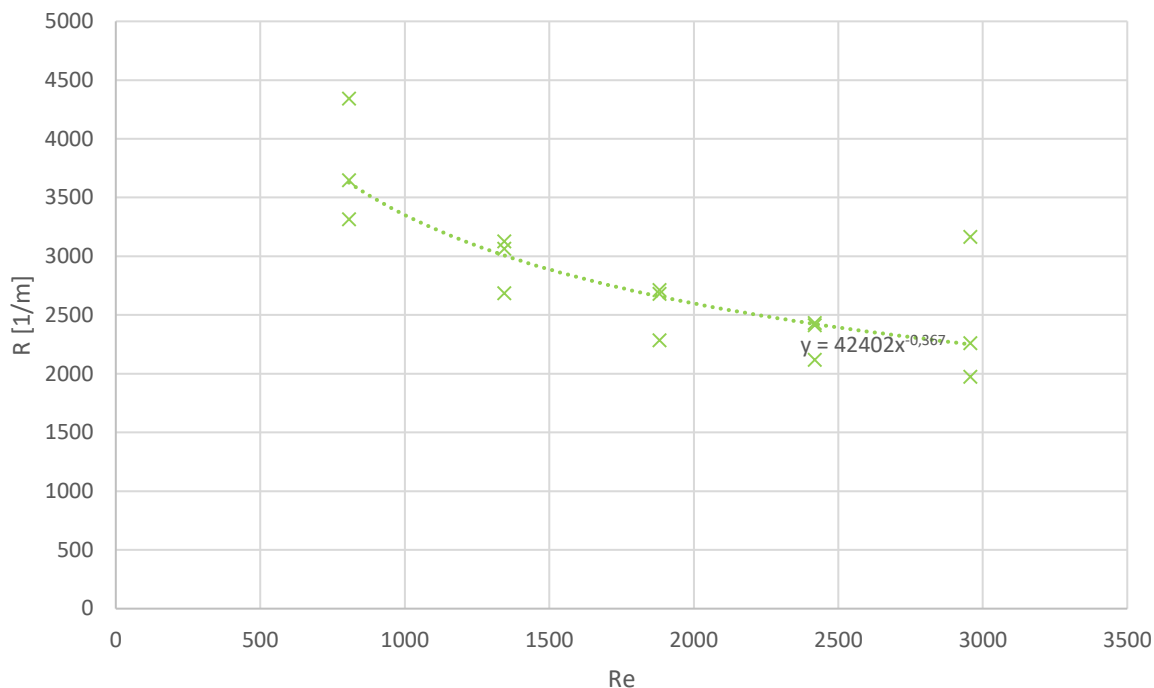




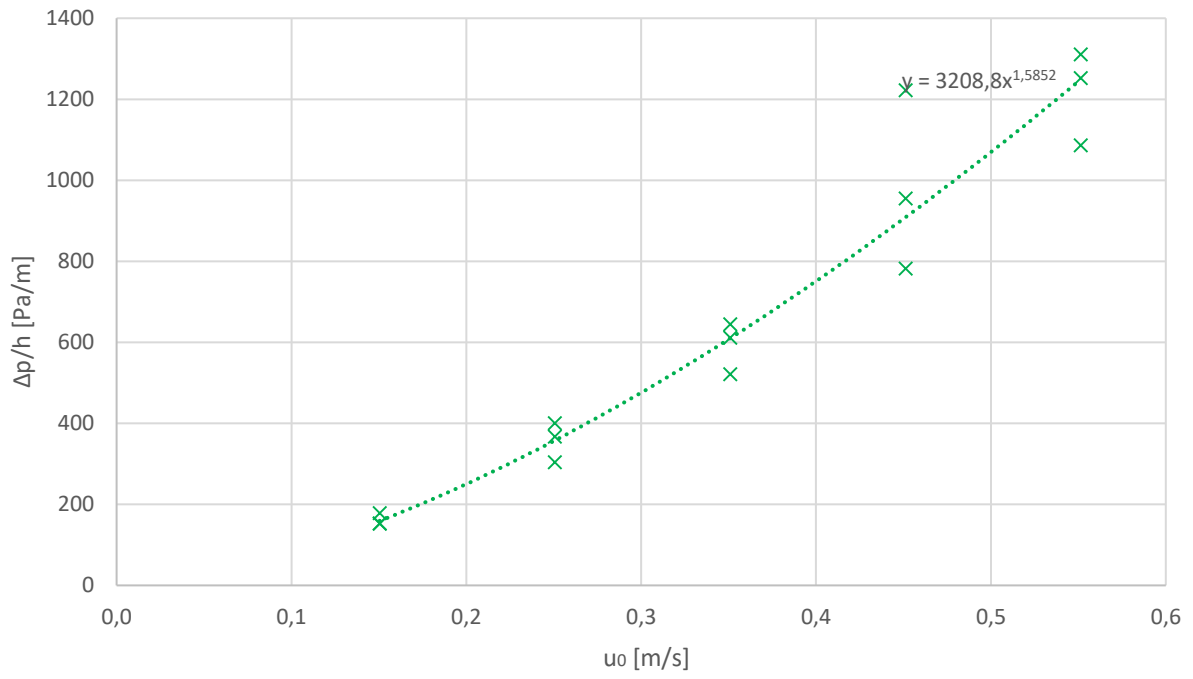
Mteriál		KUKUŘICE									
Podmínky v laboratoři											
Průměr reaktoru	84	mm	Další parametry								
U-manometr (H ₂ O)	28	°C	ρ_{H_2O} (28°C)	996,22	kg.m-3	Dp	0,007	m			
Telota vzduchu	28,3	°C	g	9,81	m.s-2	ρ_{vz} (25°C)	1,1845	kg.m-3			
Tlak vzduchu	985,6	hPa	S	0,005542	m2	ϵ	0,6				
						μ (28,3°C)	1,86E-05	kg.m-1.s-1			
Měření č.:	1										
Výška vrstvy h	420	mm									
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m3.s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]
3000	90	95	5	48,86	116,34	8,33E-04	0,150	167,96	16,42	806,22	4343,79
5000	88	98	10	97,73	232,69	1,39E-03	0,251	279,94	11,82	1343,70	3127,53
7000	84	101	17	166,14	395,57	1,94E-03	0,351	391,91	10,25	1881,18	2712,66
9000	80	105	25	244,32	581,72	2,50E-03	0,451	503,89	9,12	2418,66	2413,22
11000	75	110	35	342,05	814,41	3,06E-03	0,551	615,86	8,55	2956,14	2261,65
Měření č.	2										
Výška vrstvy h	440	mm									
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m3.s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]
3000	91	95	4	39,09	88,84	8,33E-04	0,150	167,96	12,54	806,22	3317,08
5000	88	97	9	87,96	199,90	1,39E-03	0,251	279,94	10,16	1343,70	2686,83
7000	85	100	15	146,59	333,17	1,94E-03	0,351	391,91	8,64	1881,18	2284,72
9000	81	104	23	224,78	510,86	2,50E-03	0,451	503,89	8,01	2418,66	2119,25
11000	77	109	32	312,73	710,76	3,06E-03	0,551	615,86	7,46	2956,14	1973,80
Měření č.	2										
Výška vrstvy h	300	mm									
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m3.s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]
3000	91	94	3	29,32	97,73	8,33E-04	0,150	167,96	13,79	806,22	3648,79
5000	89	96	7	68,41	228,03	1,39E-03	0,251	279,94	11,59	1343,70	3064,98
7000	87	99	12	117,28	390,92	1,94E-03	0,351	391,91	10,13	1881,18	2680,74
9000	84	102	18	175,91	586,38	2,50E-03	0,451	503,89	9,19	2418,66	2432,53
11000	80	115	35	342,05	1140,17	3,06E-03	0,551	615,86	11,97	2956,14	3166,30

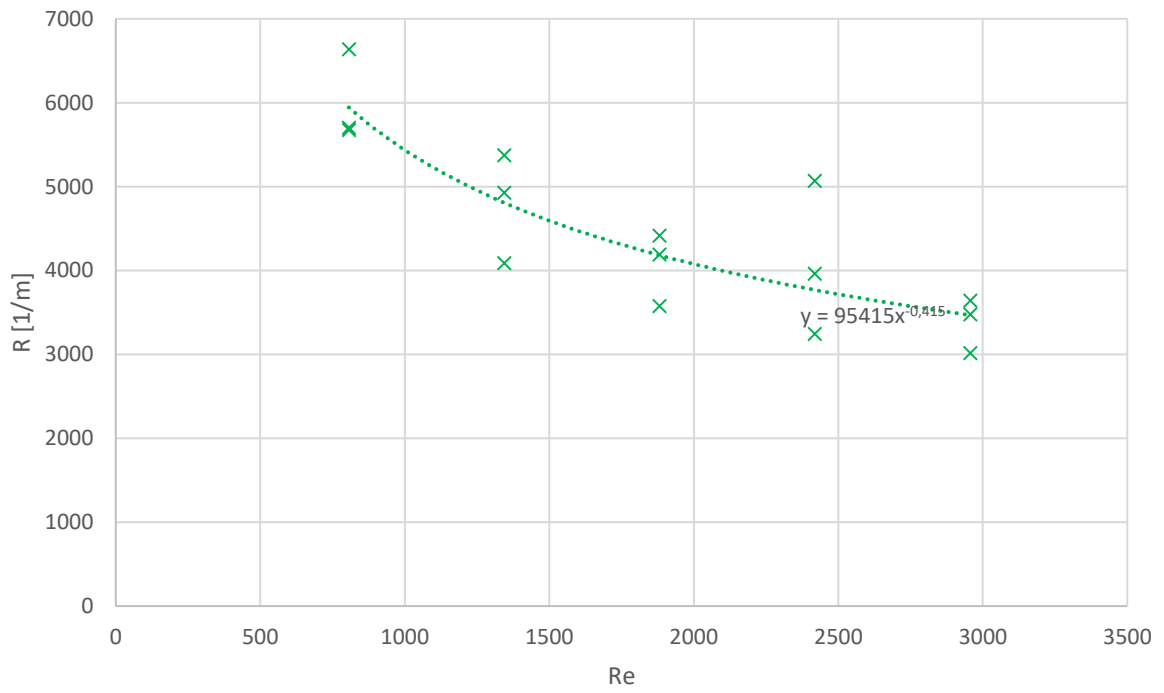
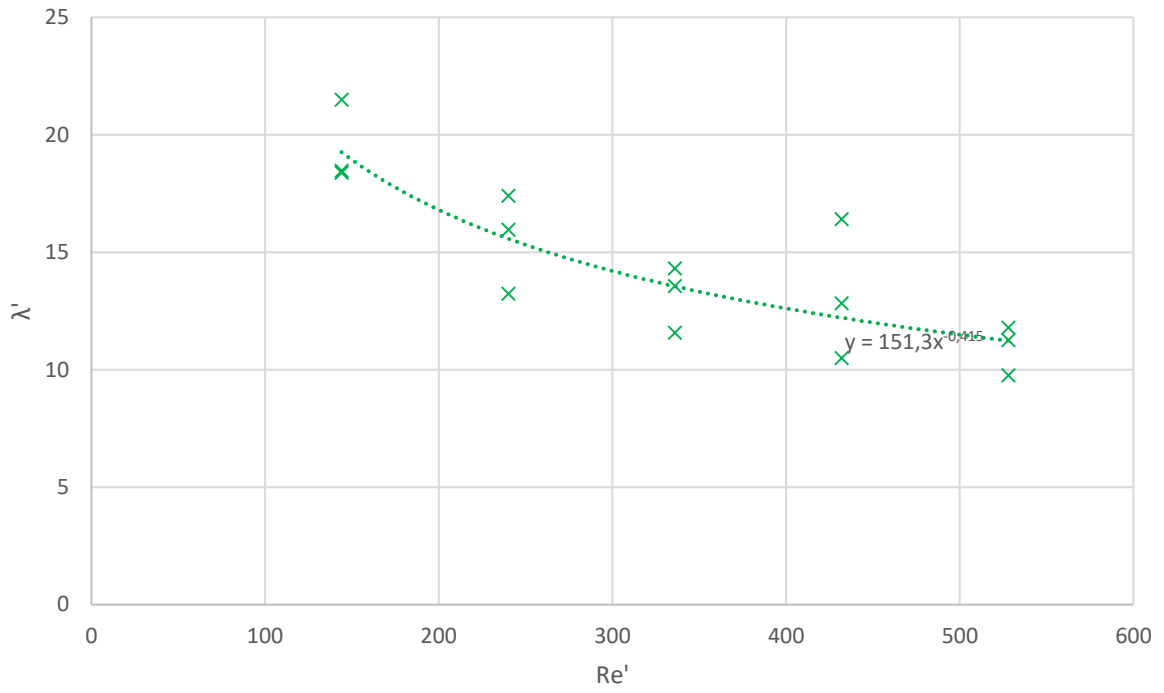






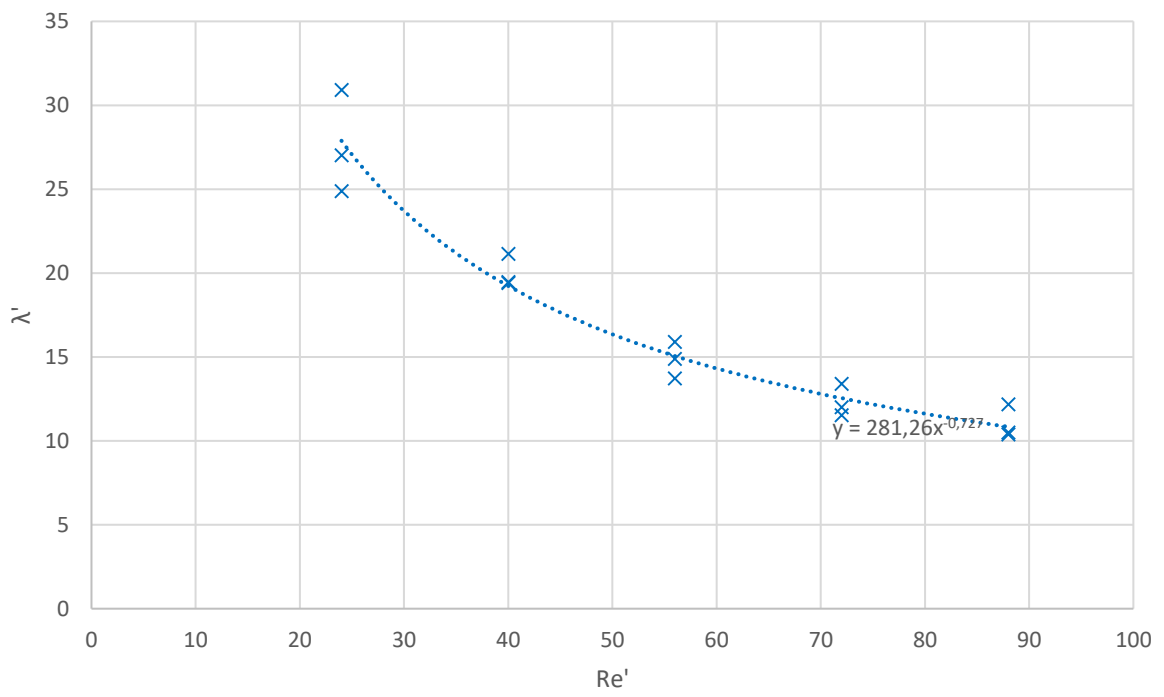
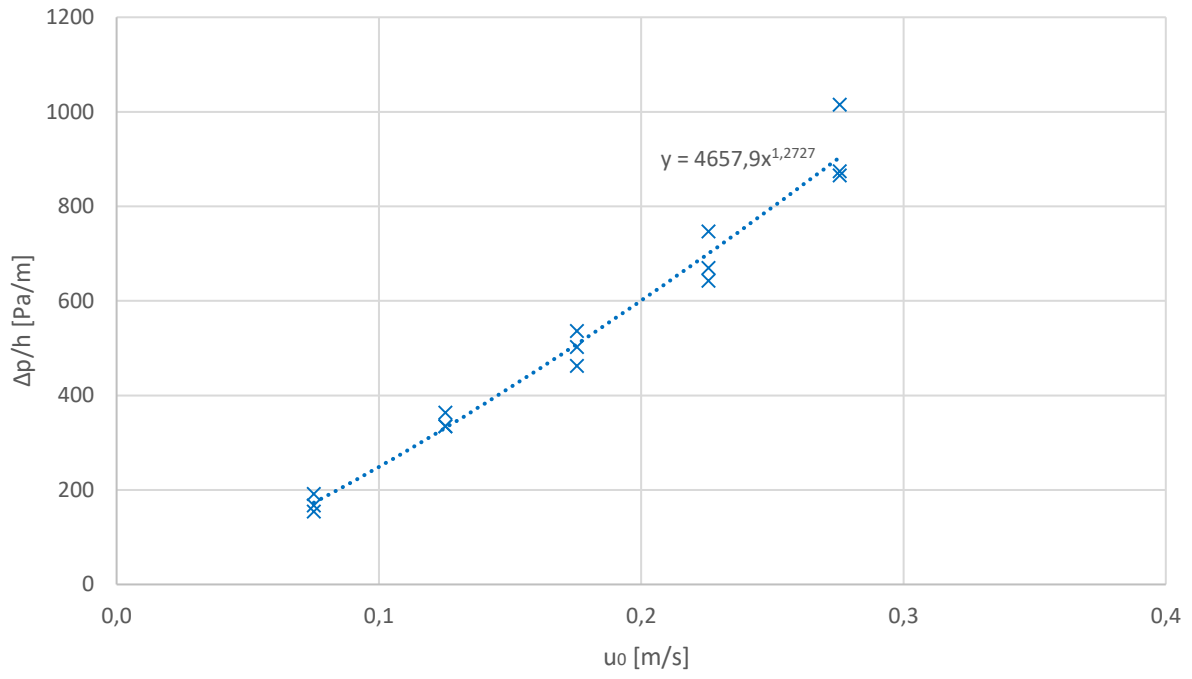
Mteriál	ŠTĚPKA											
Podmínky v laboratoři												
Průměr reaktoru	84	mm										
U-manometr (H ₂ O)	28	°C										
Telota vzduchu	28,3	°C										
Tlak vzduchu	985,6	hPa										
Další parametry												
ρ_{H_2O} (28°C)	996,22	kg.m-3										
g	9,81	m.s-2										
S	0,005542	m ²										
Dp	0,006	m										
ρ_{vz} (25°C)	1,1845	kg.m-3										
ϵ	0,6											
μ (28,3°C)	1,86E-05	kg.m-1.s-1										
Měření č.:	1											
Výška vrstvy h	440	mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m ³ .s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	89	97	8	78,18	177,69	8,33E-04	0,150	143,97	21,49	806,22	6634,16	
5000	84	102	18	175,91	399,80	1,39E-03	0,251	239,95	17,41	1343,70	5373,67	
7000	78	107	29	283,41	644,12	1,94E-03	0,351	335,92	14,31	1881,18	4417,13	
9000	71	114	43	420,24	955,08	2,50E-03	0,451	431,90	12,84	2418,66	3962,07	
11000	63	122	59	576,60	1310,46	3,06E-03	0,551	527,88	11,79	2956,14	3639,19	
Měření č.	2											
Výška vrstvy h	450	mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m ³ .s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	90	97	7	68,41	152,02	8,33E-04	0,150	143,97	18,39	806,22	5675,89	
5000	86	100	14	136,82	304,05	1,39E-03	0,251	239,95	13,24	1343,70	4086,64	
7000	81	105	24	234,55	521,22	1,94E-03	0,351	335,92	11,58	1881,18	3574,32	
9000	75	111	36	351,83	781,83	2,50E-03	0,451	431,90	10,51	2418,66	3243,37	
11000	68	118	50	488,65	1085,88	3,06E-03	0,551	527,88	9,77	2956,14	3015,53	
Měření č.	3											
Výška vrstvy h	320	mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m ³ .s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	90	95	5	48,86	152,70	8,33E-04	0,150	143,97	18,47	806,22	5701,23	
5000	87	99	12	117,28	366,48	1,39E-03	0,251	239,95	15,96	1343,70	4925,86	
7000	83	103	20	195,46	610,81	1,94E-03	0,351	335,92	13,57	1881,18	4188,66	
9000	78	118	40	390,92	1221,61	2,50E-03	0,451	431,90	16,42	2418,66	5067,76	
11000	72	113	41	400,69	1252,16	3,06E-03	0,551	527,88	11,27	2956,14	3477,28	

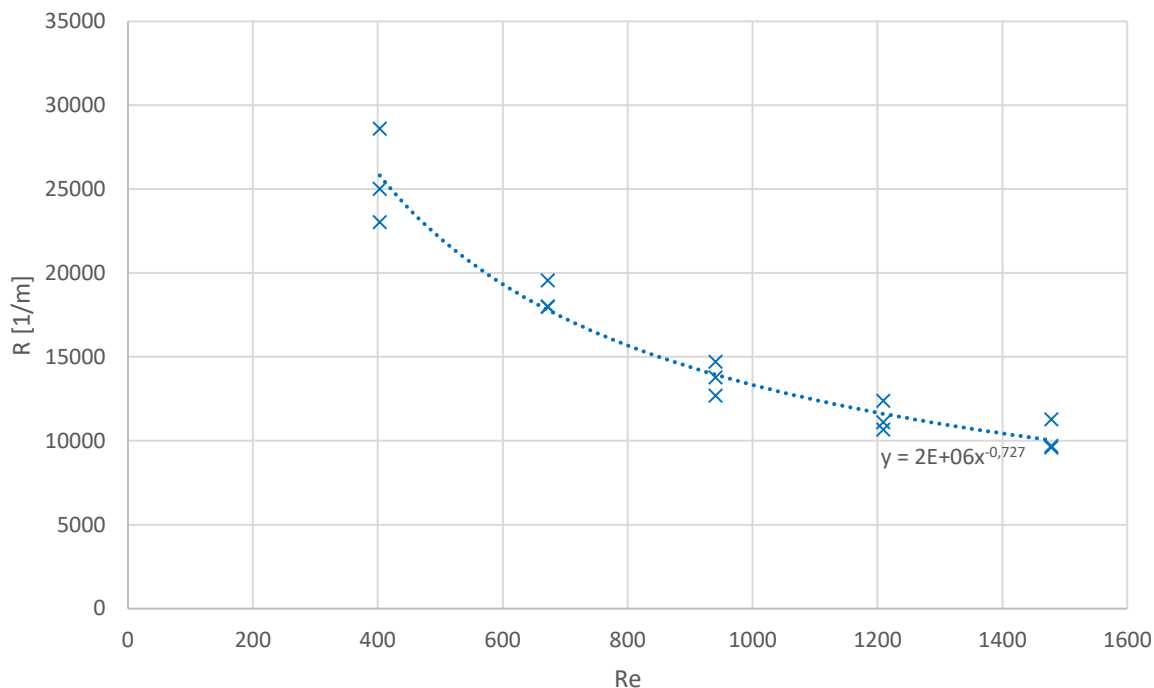




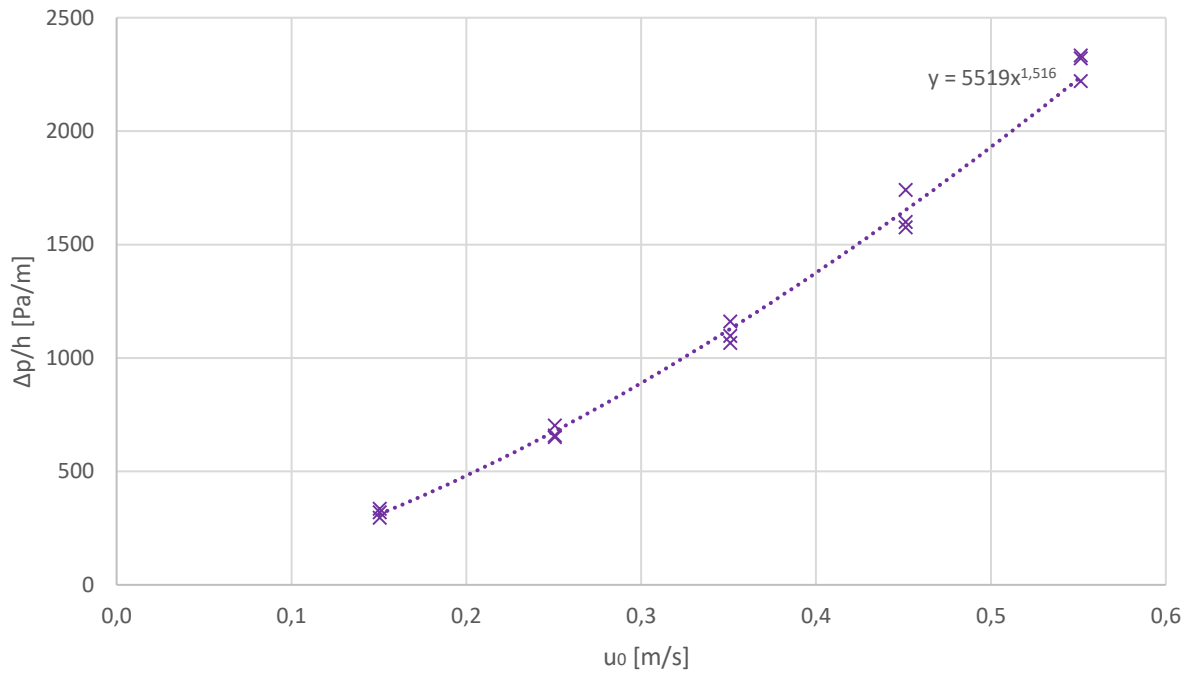
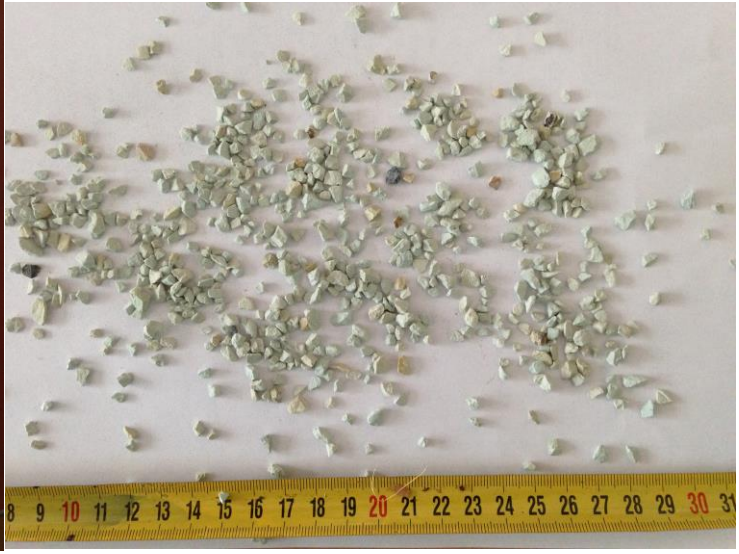
Mteriál	VERMIKULIT																
Podmínky v laboratoři						Další parametry											
Průměr reaktoru	84	mm	ρ_{H_2O} (28°C)	996,22	kg.m-3	Dp	0,002	m	U-manometr (H ₂ O)	28	°C	g	9,81	m.s-2	pvz (25°C)	1,1845	kg.m-3
Telota vzduchu	28,3	°C	S	0,005542	m2	ϵ	0,6		Tlak vzduchu	985,6	hPa	μ (28,3°C)	1,86E-05	kg.m-1.s-1			
Měření č.:	1																
Výška vrstvy h	350 mm																
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m3.s]	u₀ [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]						
1500	90	96	6	58,64	167,54	4,17E-04	0,075	23,99	27,02	403,11	25020,26						
2500	87	99	12	117,28	335,07	6,94E-04	0,125	39,99	19,46	671,85	18014,59						
3500	84	102	18	175,91	502,61	9,72E-04	0,175	55,99	14,89	940,59	13786,67						
4500	81	105	24	234,55	670,14	1,25E-03	0,226	71,98	12,01	1209,33	11120,11						
5500	77	108	31	302,96	865,60	1,53E-03	0,276	87,98	10,38	1478,07	9615,22						
Měření č.	2																
Výška vrstvy h	380 mm																
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m3.s]	u₀ [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]						
1500	90	96	6	58,64	154,31	4,17E-04	0,075	23,99	24,89	403,11	23044,98						
2500	87	100	13	127,05	334,34	6,94E-04	0,125	39,99	19,41	671,85	17975,08						
3500	84	102	18	175,91	462,93	9,72E-04	0,175	55,99	13,71	940,59	12698,25						
4500	80	105	25	244,32	642,96	1,25E-03	0,226	71,98	11,52	1209,33	10668,97						
5500	76	110	34	332,28	874,42	1,53E-03	0,276	87,98	10,49	1478,07	9713,17						
Měření č.	3																
Výška vrstvy h	510 mm																
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m3.s]	u₀ [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]						
1500	88	98	10	97,73	191,63	4,17E-04	0,075	23,99	30,91	403,11	28617,94						
2500	84	103	19	185,69	364,09	6,94E-04	0,125	39,99	21,14	671,85	19574,67						
3500	79	107	28	273,64	536,55	9,72E-04	0,175	55,99	15,90	940,59	14717,80						
4500	73	112	39	381,14	747,34	1,25E-03	0,226	71,98	13,39	1209,33	12401,11						
5500	66	119	53	517,96	1015,62	1,53E-03	0,276	87,98	12,18	1478,07	11281,62						

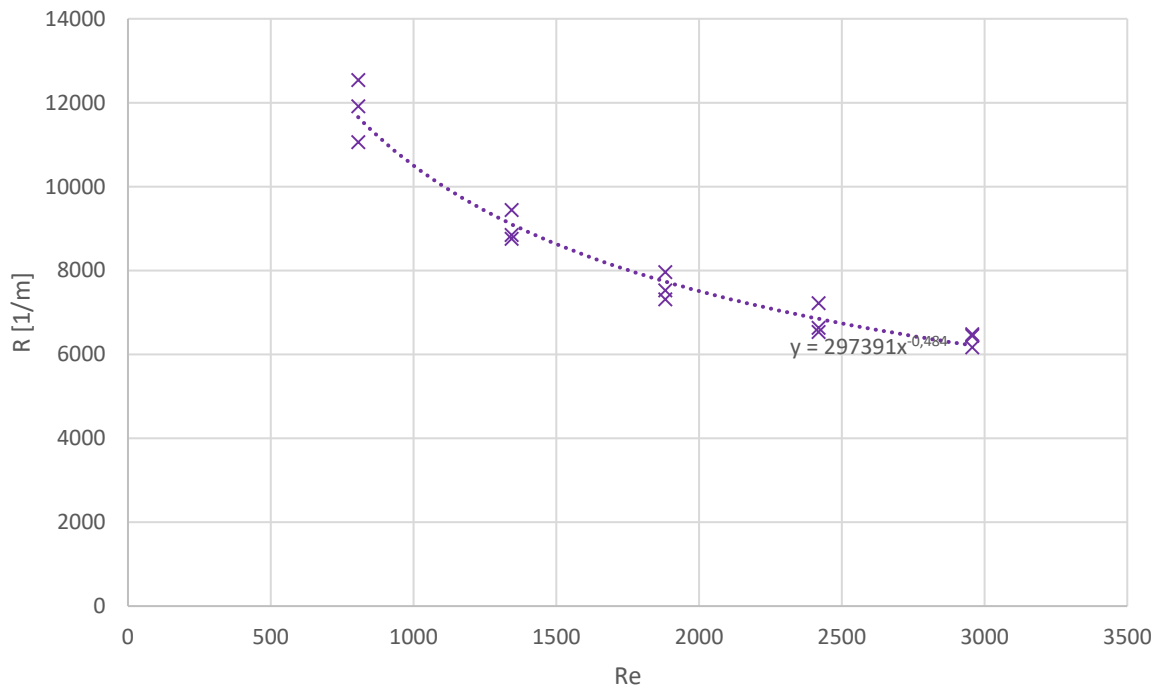
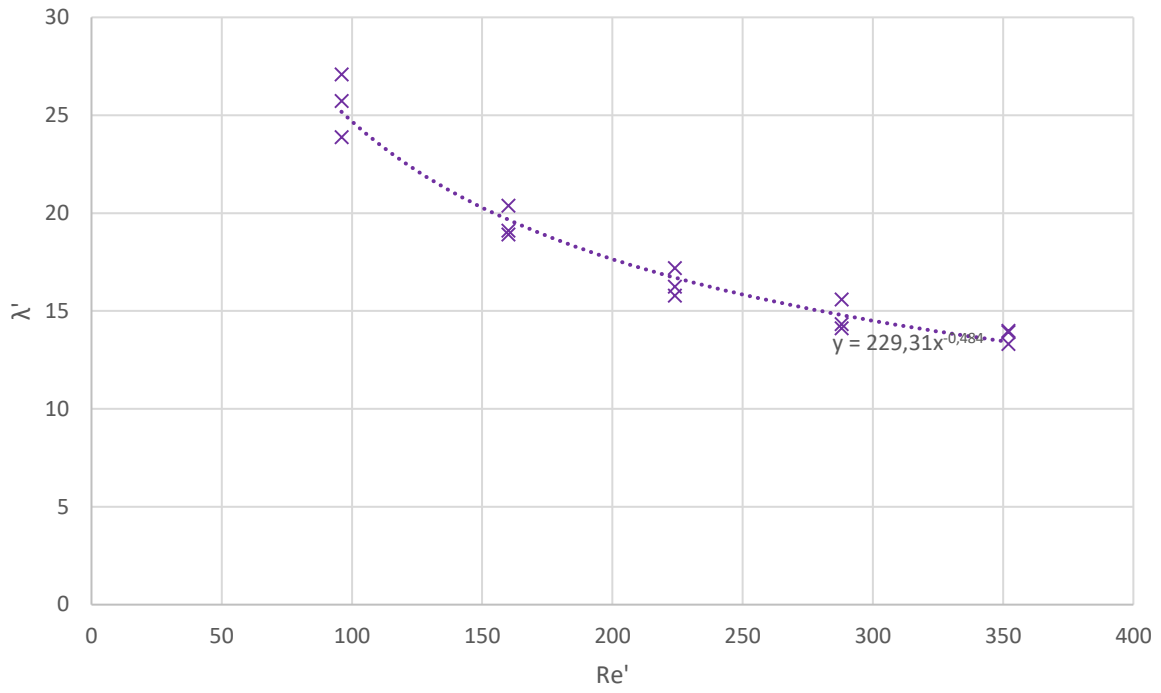






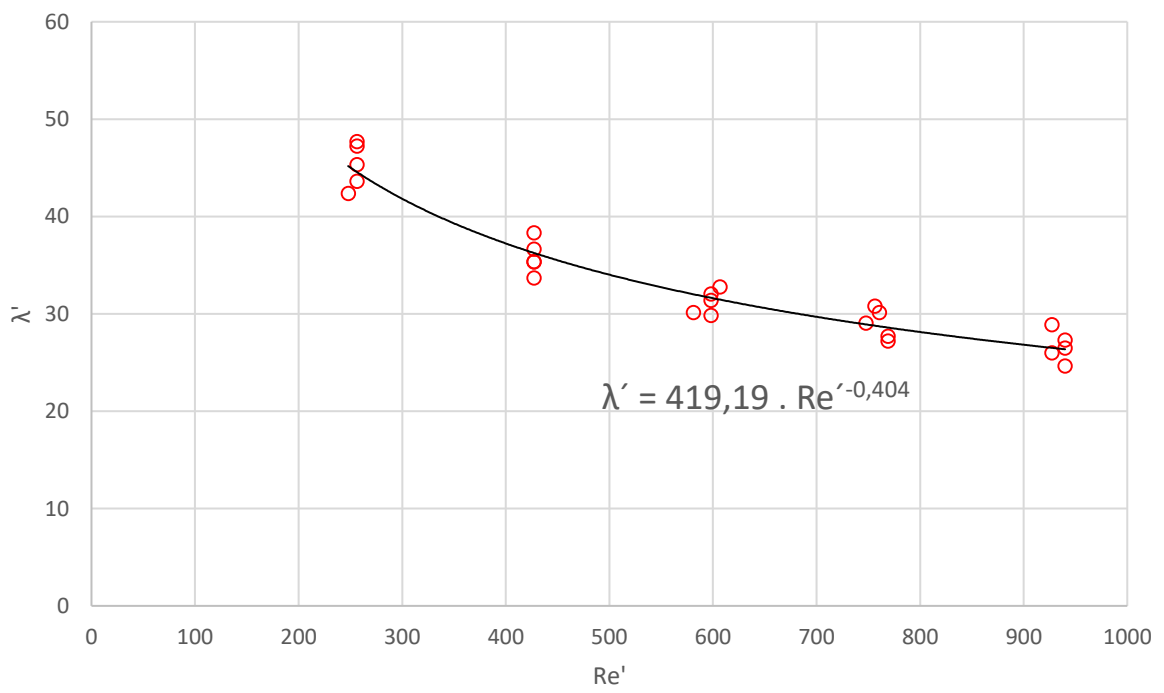
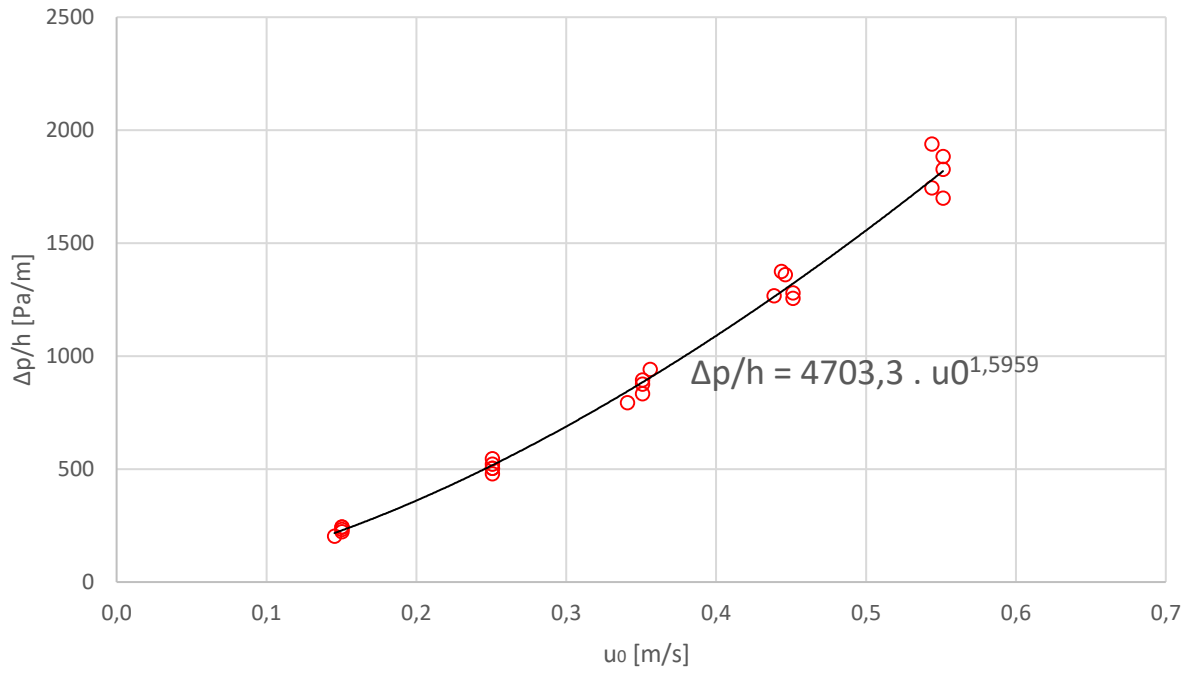
Mteriál	ZEOLIT											
Podmínky v laboratoři				Další parametry								
Průměr reaktoru	84	mm	ρ_{H_2O} (28°C)	996,22	kg.m-3	Dp	0,004	m				
U-manometr (H ₂ O)	28	°C	g	9,81	m.s-2	ρ_{vz} (25°C)	1,1845	kg.m-3				
Telota vzduchu	28,3	°C	S	0,005542	m ²	ϵ	0,6					
Tlak vzduchu	985,6	hPa				μ (28,3°C)	1,86E-05	kg.m-1.s-1				
Měření č.:	1											
Výška vrstvy h	330 mm											
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m ³ .s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	88	98	10	97,73	296,15	8,33E-04	0,150	95,98	23,88	806,22	11056,93	
5000	82	104	22	215,00	651,53	1,39E-03	0,251	159,96	18,92	1343,70	8757,09	
7000	75	111	36	351,83	1066,14	1,94E-03	0,351	223,95	15,79	1881,18	7311,11	
9000	66	120	54	527,74	1599,20	2,50E-03	0,451	287,94	14,33	2418,66	6634,16	
11000	55	130	75	732,97	2221,12	3,06E-03	0,551	351,92	13,32	2956,14	6168,12	
Měření č.	2											
Výška vrstvy h	320 mm											
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m ³ .s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	87	98	11	107,50	335,94	8,33E-04	0,150	95,98	27,09	806,22	12542,71	
5000	81	104	23	224,78	702,43	1,39E-03	0,251	159,96	20,39	1343,70	9441,24	
7000	74	112	38	371,37	1160,53	1,94E-03	0,351	223,95	17,19	1881,18	7958,45	
9000	64	121	57	557,06	1740,80	2,50E-03	0,451	287,94	15,60	2418,66	7221,56	
11000	54	130	76	742,74	2321,07	3,06E-03	0,551	351,92	13,92	2956,14	6445,69	
Měření č.	3											
Výška vrstvy h	490 mm											
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m ³ .s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	85	101	16	156,37	319,12	8,33E-04	0,150	95,98	25,74	806,22	11914,41	
5000	76	109	33	322,51	658,18	1,39E-03	0,251	159,96	19,11	1343,70	8846,45	
7000	65	120	55	537,51	1096,96	1,94E-03	0,351	223,95	16,25	1881,18	7522,49	
9000	53	132	79	772,06	1575,63	2,50E-03	0,451	287,94	14,12	2418,66	6536,38	
11000	33	150	117	1143,43	2333,53	3,06E-03	0,551	351,92	14,00	2956,14	6480,31	

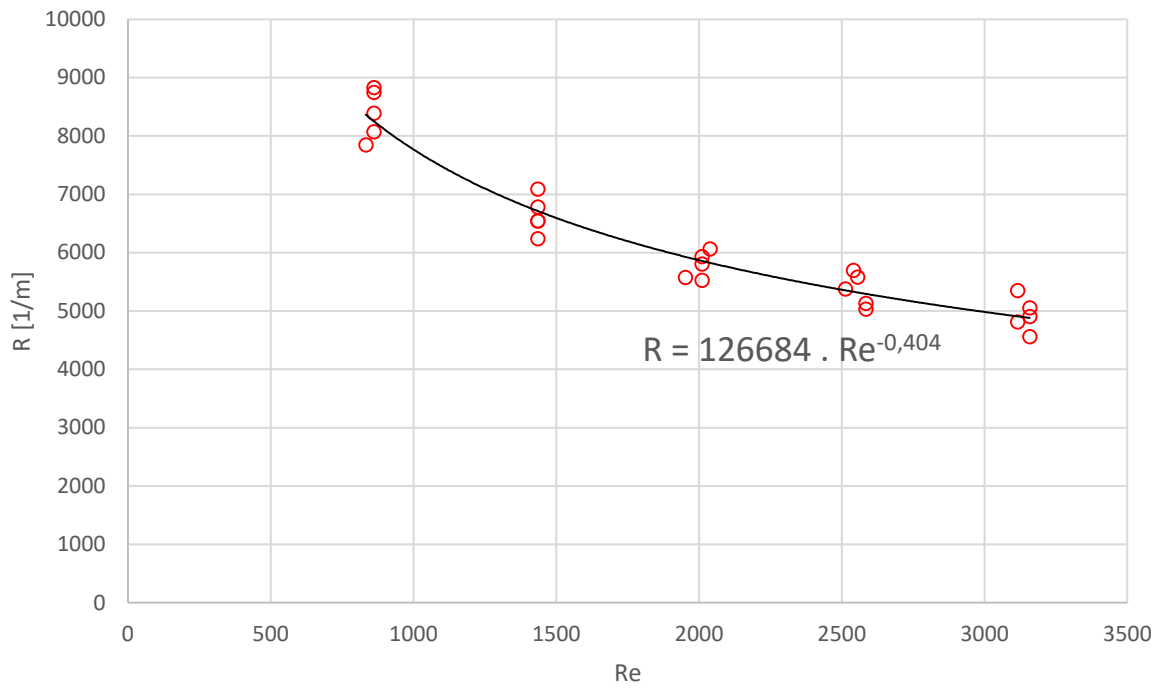




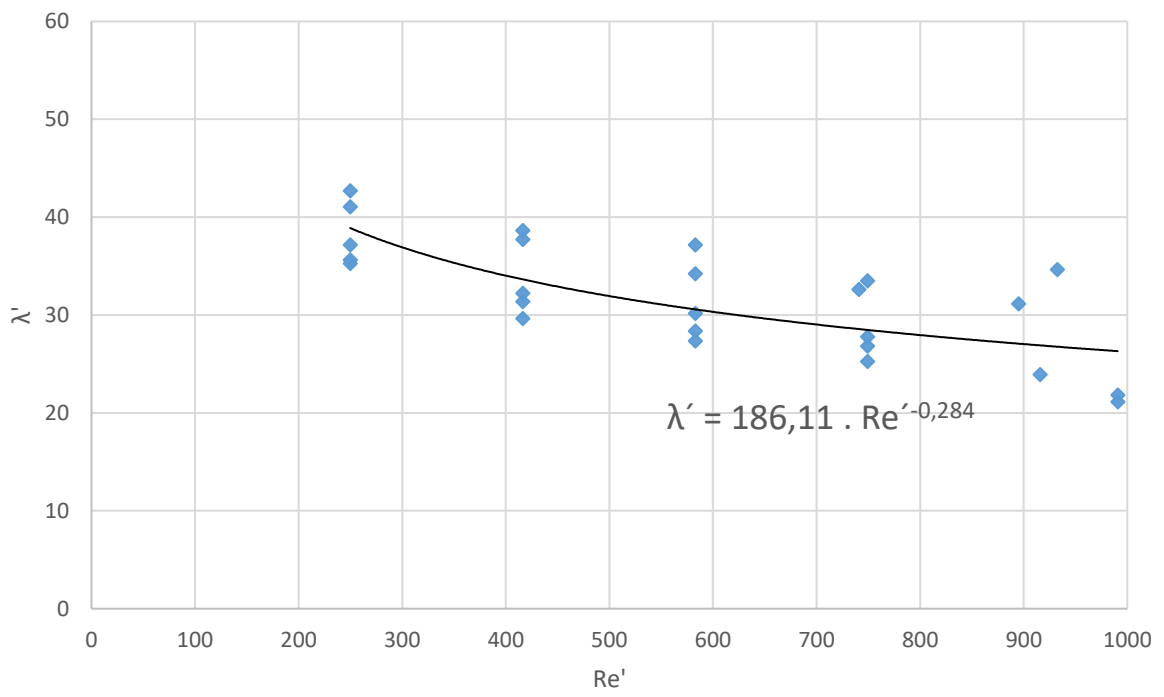
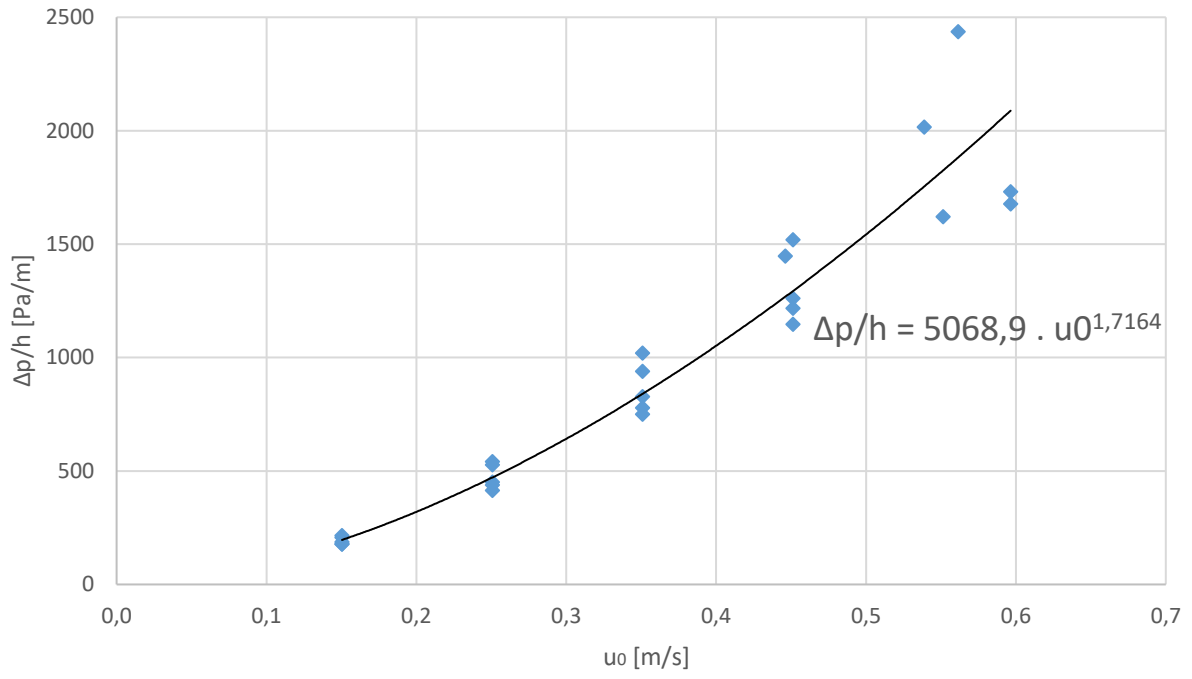
Charakteristika lože (směs)

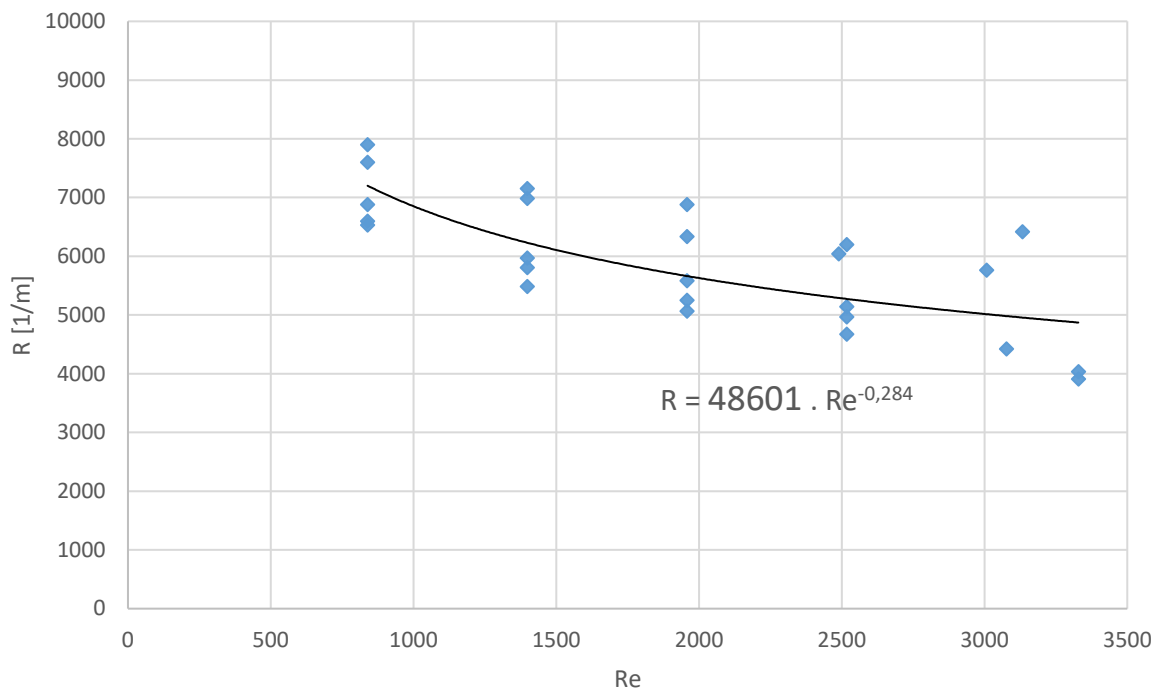
BIOFILTR (suchý materiál)												
Podmínky v laboratoři												
Průměr reaktoru	84	mm				ρ_{H_2O} (21°C)	998	kg.m-3	Dp	0,01	m	
U-manometr (H ₂ O)	21	°C				g	9,81	m.s-2	ρ_{vz} (15°C)	1,2256	kg.m-3	
Telota vzduchu	15,5	°C				S	0,005542	m ²	ϵ	0,6		
Tlak vzduchu	978,7	hPa							μ (15,5°C)	1,80E-05	kg.m-1.s-1	
Měření č.:	1											
Výška vrstvy h	530	mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m³.s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
2900	94	105	11	107,69	203,20	8,06E-04	0,145	247,81	42,37	832,63	7846,46	
5000	87	113	26	254,55	480,28	1,39E-03	0,251	427,26	33,69	1435,58	6238,93	
6800	78	121	43	420,99	794,31	1,89E-03	0,341	581,07	30,12	1952,38	5578,63	
9000	65	133	68	665,75	1256,12	2,50E-03	0,451	769,06	27,20	2584,04	5036,17	
11000	53	145	92	900,71	1699,46	3,06E-03	0,551	939,96	24,63	3158,27	4561,20	
Měření č.	2											
Výška vrstvy h	505	mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m³.s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	94	106	12	117,48	232,64	8,33E-04	0,150	256,35	45,33	861,35	8394,60	
5000	86	112	26	254,55	504,06	1,39E-03	0,251	427,26	35,36	1435,58	6547,79	
7000	78	121	43	420,99	833,64	1,94E-03	0,351	598,16	29,84	2009,81	5525,02	
9000	66	132	66	646,17	1279,53	2,50E-03	0,451	769,06	27,70	2584,04	5130,03	
10850	54	144	90	881,13	1744,82	3,01E-03	0,544	927,14	25,99	3115,20	4813,32	
Měření č.	3											
Výška vrstvy h	525	mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m³.s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	94	107	13	127,27	242,43	8,33E-04	0,150	256,35	47,24	861,35	8747,71	
5000	86	114	28	274,13	522,15	1,39E-03	0,251	427,26	36,63	1435,58	6782,84	
7000	75	123	48	469,94	895,12	1,94E-03	0,351	598,16	32,04	2009,81	5932,51	
8900	63	136	73	714,70	1361,33	2,47E-03	0,446	760,51	30,14	2555,33	5581,31	
11000	49	150	101	988,83	1883,48	3,06E-03	0,551	939,96	27,30	3158,27	5055,10	
Měření č.	4											
Výška vrstvy h	520	mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m³.s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	93	106	13	127,27	244,76	8,33E-04	0,150	256,35	47,69	861,35	8831,82	
5000	85	114	29	283,92	546,00	1,39E-03	0,251	427,26	38,30	1435,58	7092,63	
7100	74	124	50	489,52	941,38	1,97E-03	0,356	606,70	32,75	2038,52	6064,61	
8850	63	136	73	714,70	1374,42	2,46E-03	0,444	756,24	30,77	2540,97	5698,83	
10850	47	150	103	1008,41	1939,25	3,01E-03	0,544	927,14	28,89	3115,20	5349,67	
Měření č.	5											
Výška vrstvy h	525	mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m³.s]	u_0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]	
3000	94	106	12	117,48	223,78	8,33E-04	0,150	256,35	43,60	861,35	8074,81	
5000	86	113	27	264,34	503,51	1,39E-03	0,251	427,26	35,32	1435,58	6540,59	
7000	76	123	47	460,15	876,47	1,94E-03	0,351	598,16	31,37	2009,81	5808,92	
8750	65	133	68	665,75	1268,09	2,43E-03	0,439	747,70	29,05	2512,26	5378,81	
11000	50	148	98	959,46	1827,54	3,06E-03	0,551	939,96	26,49	3158,27	4904,94	



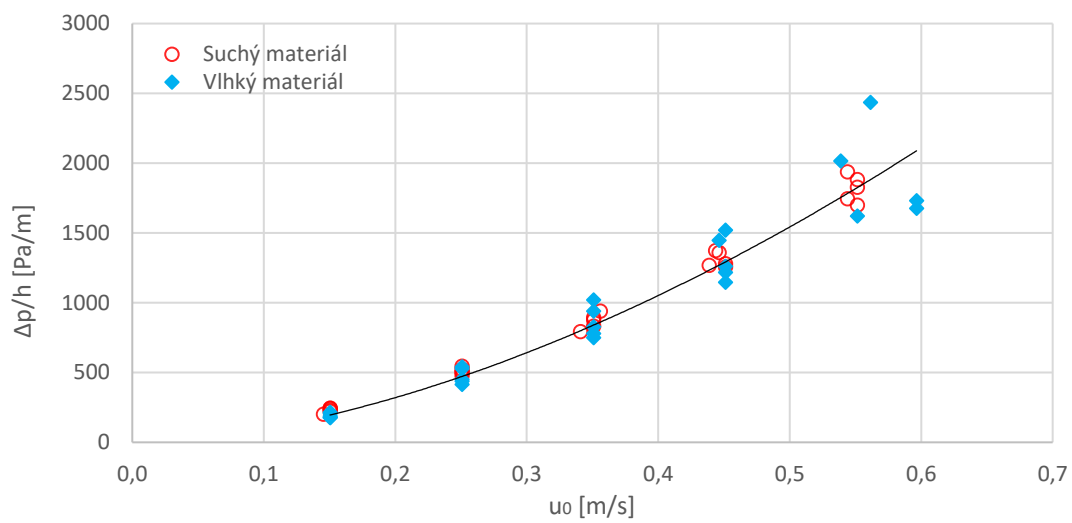


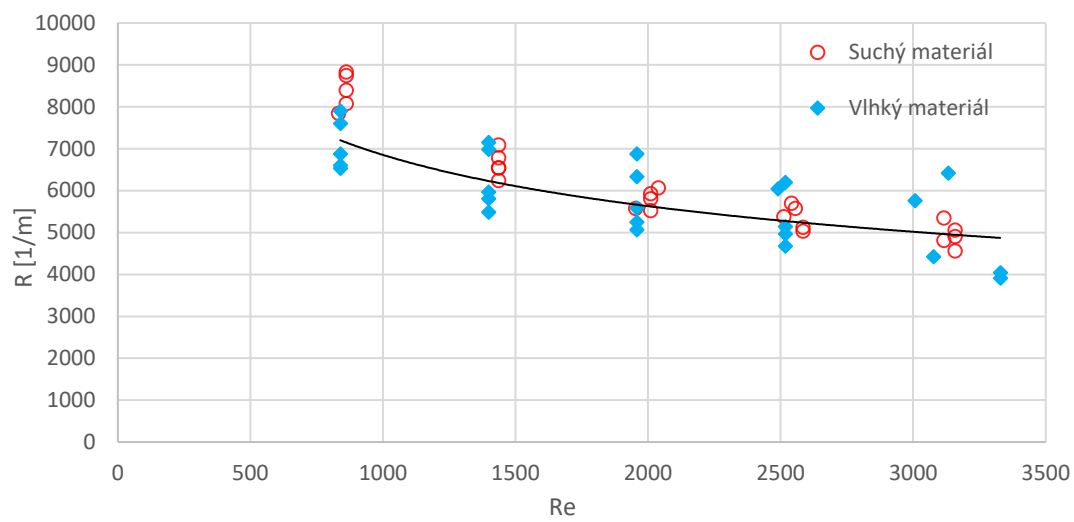
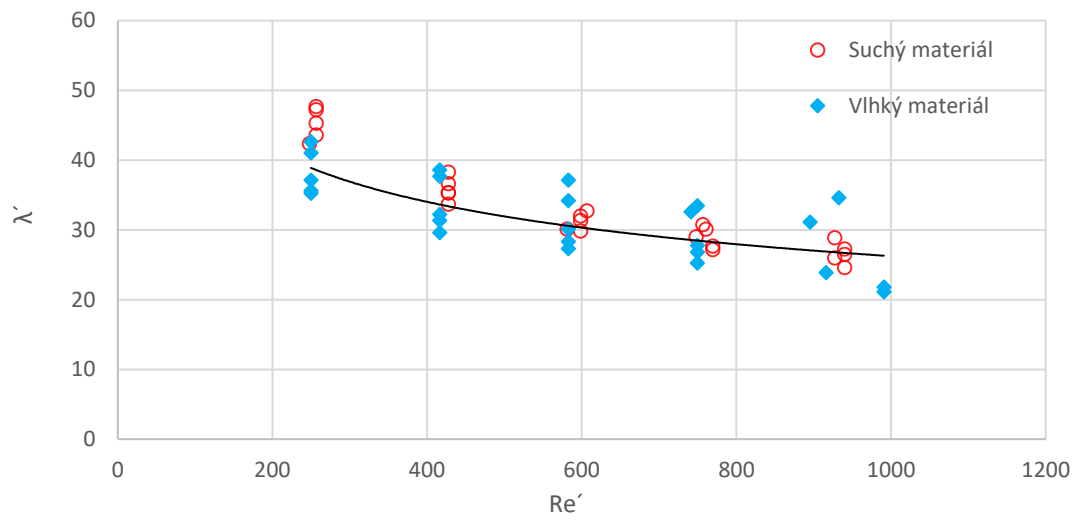
BIOFILTR (mokrý výplň)											
Podmínky v laboratoři		Další parametry									
Průměr reaktoru	84 mm	ρ_{H_2O} (22,5°C)	997,66	kg.m-3	Dp	0,01	m				
U-nanometru (H ₂ O)	22,5 °C	g	9,81	m.s-2	ρ_{vz} (20°C)	1,2047	kg.m-3				
Telota vzduchu	19 °C	S	0,005542	m ²	ϵ	0,6					
Tlak vzduchu	995,4 hPa				μ (19°C)	1,81E-05	kg.m-1.s-1				
Měření č.:	1										
Výška vrstvy h	470 mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m ³ .s]	u ₀ [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]
3000	95	104	9	88,08	187,41	8,33E-04	0,150	249,74	37,15	839,14	6879,81
5000	86	112	26	254,46	541,41	1,39E-03	0,251	416,24	38,64	1398,57	7155,01
7000	75	124	49	479,57	1020,35	1,94E-03	0,351	582,74	37,15	1958,00	6879,81
9000	60	133	73	714,45	1520,12	2,50E-03	0,451	749,23	33,48	2517,42	6200,33
11200	40	157	117	1145,08	2436,35	3,11E-03	0,561	932,38	34,65	3132,79	6416,92
Měření č.	2										
Výška vrstvy h	490 mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m ³ .s]	u ₀ [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]
3000	94	103	9	88,08	179,76	8,33E-04	0,150	249,74	35,63	839,14	6599,01
5000	88	110	22	215,31	439,42	1,39E-03	0,251	416,24	31,36	1398,57	5807,12
7000	79	118	39	381,69	778,97	1,94E-03	0,351	582,74	28,36	1958,00	5252,27
9000	68	129	61	597,01	1218,39	2,50E-03	0,451	749,23	26,84	2517,42	4969,62
11900	56	140	84	822,11	1677,78	3,31E-03	0,596	990,65	21,14	3328,59	3914,39
Měření č.	3										
Výška vrstvy h	520 mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m ³ .s]	u ₀ [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]
3000	94	105	11	107,66	207,03	8,33E-04	0,150	249,74	41,04	839,14	7600,14
5000	87	111	24	234,89	451,71	1,39E-03	0,251	416,24	32,24	1398,57	5969,56
7000	77	121	44	430,63	828,13	1,94E-03	0,351	582,74	30,15	1958,00	5583,77
9000	65	132	67	655,73	1261,02	2,50E-03	0,451	749,23	27,78	2517,42	5143,53
11900	52	144	92	900,41	1731,55	3,31E-03	0,596	990,65	21,82	3328,59	4039,85
Měření č.	4										
Výška vrstvy h	500 mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m ³ .s]	u ₀ [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]
3000	94	105	11	107,66	215,31	8,33E-04	0,150	249,74	42,68	839,14	7904,14
5000	86	113	27	264,25	528,50	1,39E-03	0,251	416,24	37,72	1398,57	6984,39
7000	75	123	48	469,78	939,56	1,94E-03	0,351	582,74	34,21	1958,00	6335,05
8900	62	136	74	724,24	1448,48	2,47E-03	0,446	740,91	32,62	2489,45	6041,66
10750	47	150	103	1008,07	2016,13	2,99E-03	0,539	894,92	31,13	3006,92	5764,01
Měření č.	5										
Výška vrstvy h	495 mm										
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	$\Delta p/h$ [Pa/m]	V [m ³ .s]	u ₀ [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]
3000	95	104	9	88,08	177,95	8,33E-04	0,150	249,74	35,27	839,14	6532,35
5000	89	110	21	205,53	415,21	1,39E-03	0,251	416,24	29,63	1398,57	5487,17
7000	80	118	38	371,91	751,33	1,94E-03	0,351	582,74	27,36	1958,00	5065,90
9000	70	128	58	567,65	1146,76	2,50E-03	0,451	749,23	25,26	2517,42	4677,48
11000	57	139	82	802,54	1621,29	3,06E-03	0,551	915,73	23,91	3076,85	4426,88





Výsledky a přesnost





Vyhodnocení přesnosti

průměrné hodnoty

Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	Δp/h [Pa/m]	V [m ³ .s]	u0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]
2990	94,1	105,1	11	107,68	211,43	8,31E-04	0,150	252,19	41,80	847,37	7741,08
5000	86,6	112,2	25,6	250,59	493,23	1,39E-03	0,251	421,75	34,89	1417,07	6460,60
6990	76,7	121,6	44,9	439,52	865,93	1,94E-03	0,350	589,59	31,33	1981,03	5802,65
8940	64,7	132,8	68,1	666,61	1313,43	2,48E-03	0,448	754,04	29,08	2533,58	5385,78
11145	50,5	146,7	96,2	941,68	1857,77	3,10E-03	0,559	939,85	26,59	3157,90	4924,63

10% odchylka z průměrné hodnoty

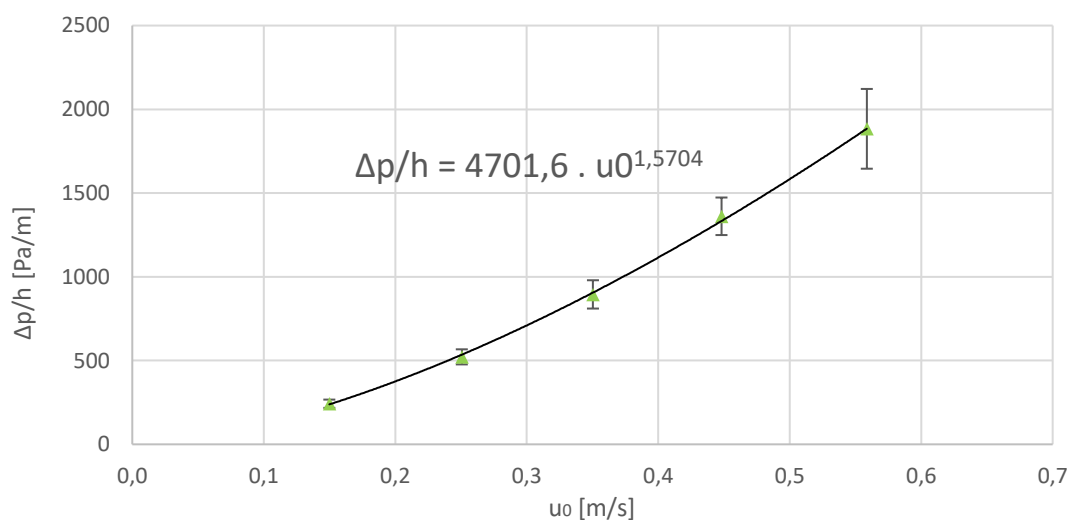
Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	Δp/h [Pa/m]	V [m ³ .s]	u0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]
299	9,41	10,51	1,1	10,7678	21,1427575	8,306E-05	0,014987	25,2194	4,18019	84,7372	774,108
500	8,66	11,22	2,56	25,0594	49,322502	0,0001389	0,025062	42,1748	3,48873	141,707	646,06
699	7,67	12,16	4,49	43,9515	86,5926524	0,0001942	0,035037	58,9592	3,13343	198,103	580,265
894	6,47	13,28	6,81	66,6614	131,342672	0,0002483	0,044811	75,4041	2,90832	253,358	538,578
1114,5	5,05	14,67	9,62	94,1675	185,776529	0,0003096	0,055864	93,985	2,6593	315,79	492,463

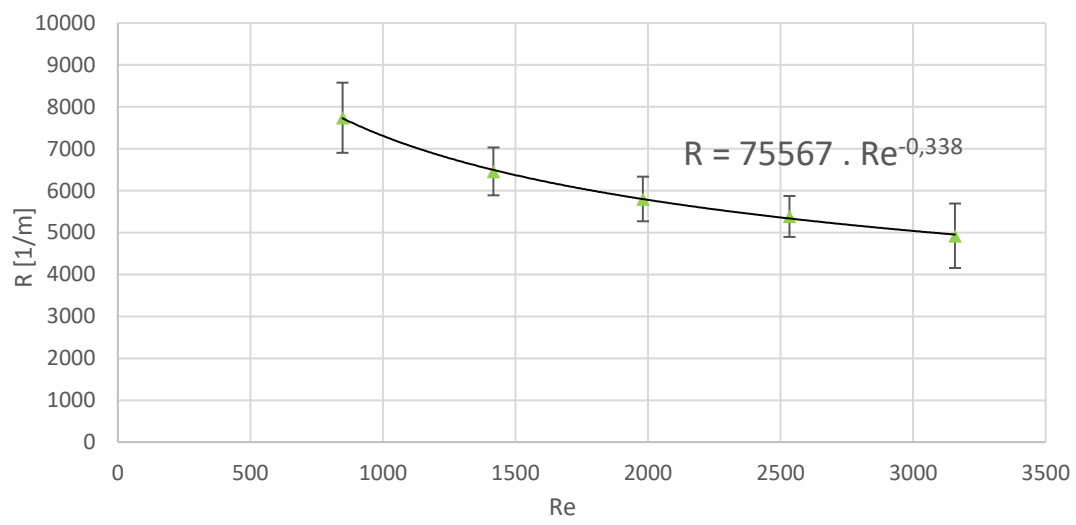
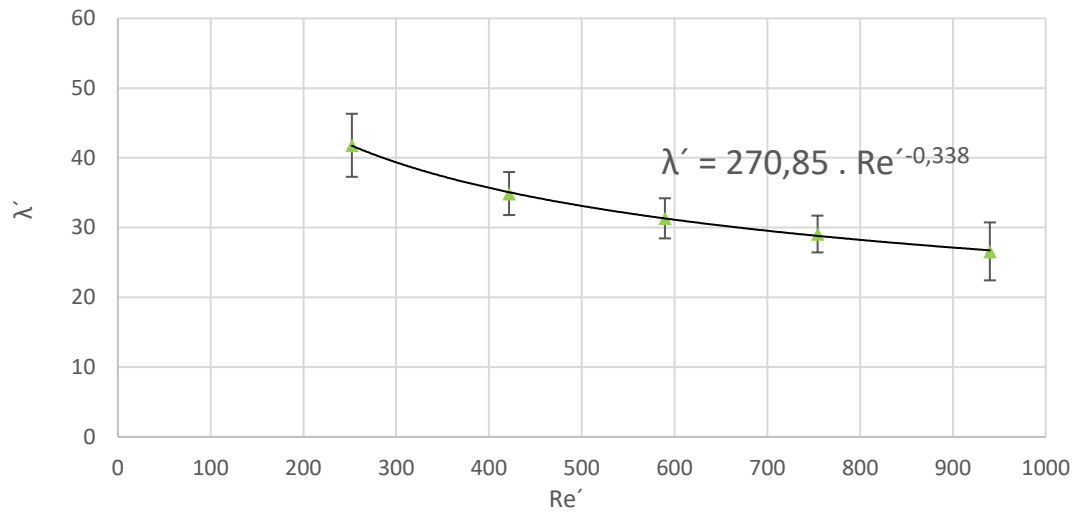
směrodatné odchylky

Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	Δp/h [Pa/m]	V [m ³ .s]	u0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]
31,622777	0,56765	1,19722	1,56347	15,32	24,67	8,78E-06	0,002	3,63	4,52	12,19	837,07
0	1,17379	1,47573	2,54733	24,96	45,07	0,00E+00	0,000	5,81	3,09	19,51	571,42
73,786479	2,00278	2,22111	4,17532	40,89	84,47	2,05E-05	0,004	9,55	2,87	32,08	532,31
87,559504	2,90784	2,78089	5,42525	53,14	112,06	2,43E-05	0,004	9,45	2,64	31,74	488,89
415,96608	5,06074	5,3965	10,4115	101,91	238,07	1,16E-04	0,021	30,08	4,15	101,06	769,21

10% odchylka - směrodatná odchylka

Průtok [l/h]	H1 [mm]	H2 [mm]	ΔH [mm]	Δp [Pa]	Δp/h [Pa/m]	V [m ³ .s]	u0 [m.s-1]	Re'	λ'	Re	R [1/m]
267,37722	8,84235	9,31278	-0,4635	-4,55	-3,53	7,43E-05	0,013	21,59	-0,34	72,55	-62,96
500	7,48621	9,74427	0,01267	0,10	4,25	1,39E-04	0,025	36,37	0,40	122,20	74,64
625,21352	5,66722	9,93889	0,31468	3,06	2,12	1,74E-04	0,031	49,41	0,26	166,02	47,96
806,4405	3,56216	10,4991	1,38475	13,53	19,28	2,24E-04	0,040	65,96	0,27	221,62	49,69
698,53392	-0,0107	9,2735	-0,7915	-7,75	-52,30	1,94E-04	0,035	63,91	-1,49	214,73	-276,75





Návrhové výpočty

NASTAVOVANE HODNOTY				
MEZIVYPOCTY				
VYSLEDKY				
Rychlost				
V_min,vz	3000	l.h-1	0,000833	m3.s-1
V_max,vz	11000	l.h-1	0,003056	m3.s-1
D	0,084	m	...prumer reaktoru	
S	0,005542	m2		
u_min	0,150373	m/s		
u_max	0,551368	m/s		
Nove prutoky vzduchu				
D	0,2	m	...navrhovy prumer reaktoru	
S	0,031416	m2		
V_min,vz	0,004724	m3.s-1	17006,8	l.h-1
V_max,vz	0,017322	m3.s-2	62358,28	l.h-1
Parametry prostredi a vrstvy				
Dp	0,01	m		
ρ_{vz}	1,2047	kg.m-3		
ϵ	0,6			
μ_{vz}	1,81E-05	kg.m-1.s-1		
H	1	m		
ρ_{H2O}	997,66	kg.m-3		
g	9,81	m.s-2		
Reinolds				
Re'_min	249,74			
Re'_max	915,73			
Lambda				
$\lambda' = a \cdot Re'^b$				
a	270,85			
b	-0,338			
λ'_{min}	41,91556			
λ'_{max}	27,0179			
Tlakova ztrata				
Δp_{min}	211,4468	Pa		
Δp_{max}	1832,4	Pa		
ΔH_{min}	0,021605	m	21,60476	mm
ΔH_{max}	0,187227	m	187,2271	mm
Prutok kapaliny				
V_min,ka	0,002362	m3.s-1	8503,401	l.h-1
V_max,ka	0,008661	m3.s-1	31179,14	l.h-1