

2.3.7 Πίνακες Υπολογισμού

- Οι Πίνακες έχουν κατασκευασθεί με χρήση της σχέσης (16) – για την αρχική τιμή του συντελεστή τριβής **f** και δύο επιπλέον *περιστροφές* εις τη σχέση (13).
- Χρησιμοποιήθηκε ως βασική παράμετρος η αδιάστατη τιμή της κλίσης της Γραμμής Ενέργειας **J**, ως συνάρτηση των τιμών της διαμέτρου **D** και της παροχής **Q** του σωλήνα.
- Ισχύουν - εκ κατασκευής - μόνο για το πεδίο επιτρεπομένων τιμών της ταχύτητας του σωλήνα **V** (βλ. 2.3.1)
- Οι τιμές σε γκρίζα περιοχή με *πλάγια γραφή* είναι εκτός του ως άνω πεδίου ταχυτήτων, αλλά είναι χρήσιμες για τη χρήση των Πινάκων (γραμμική παρεμβολή βλ. 2.3.8)
- Οι επί μέρους Πίνακες έχουν κατασκευασθεί για δεδομένη – σταθερή ισοδύναμη τραχύτητα **k_s** - τιμές **k_s** σε m.m
 - Η κλιμάκωση των τιμών της διαμέτρου **D** ακολουθεί την τυποποίηση του εδαφίου 2.3.5 - τιμές **D** σε m.m
 - Η κλιμάκωση των τιμών της παροχής **Q** είναι ανά 25 lt /s - τιμές **Q** σε lt /s.
- Οι Πίνακες είναι χρήσιμοι – χρηστικοί για την επίλυση των Προβλημάτων **Π1** και **Π2** (βλ. 2.3.8) **και** των **συνδεδεμένων** με αυτά Προβλημάτων τα οποία θα χειριστούμε εις τη συνέχεια.
- Προς το παρόν **δεν** είναι **εύχρηστοι** (ευελπιστώ να βελτιωθούν εις την επόμενη έκδοση Β) για την επίλυση των Προβλημάτων **Π3** και **Π4**, αλλά είναι δυνατό να χρησιμεύσουν ως επαλήθευση και αποφυγή χονδροειδών λαθών κατά τις αντίστοιχες αριθμητικές διαδικασίες υπολογισμού 2.3.5 και 2.3.6

$K_s = 0$

1000											
950											
900											
850											
800											
750											
700											
650											
600											
550											
500											
450									0,0181940		
425									0,0163854		
400									0,0146639		
375									0,0130302		
350								0,0218890	0,0114853		
325								0,0191128	0,0100299		
300								0,0165098	0,0086652		
275								0,0140821	0,0073922		
250							0,0249009	0,0118319	0,0062121		
225							0,0205398	0,0097619	0,0051263		
200							0,0165652	0,0078749	0,0041363		
175						0,0312910	0,0129841	0,0061743	0,0032439		
150						0,0236191	0,0098045	0,0046640	0,0024511		
125					0,0496967	0,0169422	0,0070363	0,0033485	0,0017605		
100				0,0629992	0,0330903	0,0112891	0,0046914	0,0022338	0,0011750		
75			0,0784363	0,0373116	0,0196091	0,0066964	0,0027851	0,0013271			
50	0,2647226	0,0903129	0,0375311	0,0178703	0,0093997	0,0032146	0,0013386				
25	0,0751973	0,0257167	0,0107090	0,0051081	0,0026911	0,0009228					
$Q \uparrow$ $D \rightarrow$	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500	600

K_s = 0,25

1000											0,0173651
950											0,0156870
900											0,0140942
850											0,0125865
800											0,0111639
750											0,0098266
700										0,0220454	0,0085745
650										0,0190350	0,0074075
600										0,0162453	0,0063258
550										0,0136764	0,0053292
500										0,0113282	0,0044178
450									0,0292482	0,0092007	0,0035917
425									0,0261164	0,0082198	0,0032105
400									0,0231618	0,0072940	0,0028507
375									0,0203844	0,0064235	0,0025122
350								0,0355719	0,0177841	0,0056081	0,0021950
325								0,0307138	0,0153610	0,0048479	0,0018991
300								0,0262119	0,0131150	0,0041429	0,0016245
275								0,0220663	0,0110462	0,0034931	0,0013712
250							0,0407013	0,0182770	0,0091547	0,0028985	
225							0,0330351	0,0148441	0,0074403	0,0023592	
200							0,0261675	0,0117674	0,0059031	0,0018750	
175						0,0518461	0,0200985	0,0090470	0,0045431	0,0014461	
150						0,0382064	0,0148281	0,0066830	0,0033604		
125					0,0851338	0,0266430	0,0103564	0,0046754	0,0023549		
100				0,1097913	0,0547094	0,0171559	0,0066834	0,0030242	0,0015268		
75			0,1388324	0,0620820	0,0309800	0,0097454	0,0038094	0,0017297			
50	0,5193150	0,1611755	0,0621789	0,0278730	0,0139460	0,0044119	0,0017347				
25	0,1311917	0,0409321	0,0158848	0,0071661	0,0036092	0,0011570					
Q ↑ D →	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500	600

K_s = 0,50

1000											0,0201605
950											0,0182041
900											0,0163474
850											0,0145906
800											0,0129336
750											0,0113764
700										0,0256823	0,0099190
650										0,0221607	0,0085614
600										0,0188985	0,0073037
550										0,0158959	0,0061458
500										0,0131529	0,0050877
450									0,0342225	0,0106693	0,0041294
425									0,0305426	0,0095248	0,0036877
400									0,0270720	0,0084453	0,0032709
375									0,0238106	0,0074306	0,0028791
350								0,0417398	0,0207584	0,0064808	0,0025123
325								0,0360158	0,0179154	0,0055958	0,0021704
300								0,0307137	0,0152816	0,0047758	0,0018535
275								0,0258335	0,0128571	0,0040206	0,0015616
250							0,0479015	0,0213751	0,0106417	0,0033304	
225							0,0388416	0,0173386	0,0086356	0,0027050	
200							0,0307304	0,0137239	0,0068387	0,0021445	
175						0,0612656	0,0235679	0,0105311	0,0052510	0,0016489	
150						0,0450830	0,0173541	0,0077602	0,0038725		
125					0,1012115	0,0313768	0,0120889	0,0054112	0,0027032		
100				0,1309916	0,0649144	0,0201469	0,0077724	0,0034841	0,0017432		
75			0,1663079	0,0738848	0,0366435	0,0113935	0,0044046	0,0019789			
50	0,6305752	0,1939386	0,0742122	0,0330150	0,0163990	0,0051165	0,0019856				
25	0,1584989	0,0488887	0,0187711	0,0083826	0,0041811	0,0013163					
Q ↑ D →	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500	600

K_s = 0,75

1000											0,0221860
950											0,0200297
900											0,0179837
850											0,0160478
800											0,0142221
750											0,0125066
700										0,0283270	0,0109013
650										0,0244369	0,0094062
600										0,0208340	0,0080213
550										0,0175183	0,0067467
500										0,0144897	0,0055822
450									0,0378565	0,0117483	0,0045279
425									0,0337799	0,0104853	0,0040421
400									0,0299353	0,0092940	0,0035838
375									0,0263230	0,0081746	0,0031531
350								0,0462582	0,0229428	0,0071270	0,0027499
325								0,0399053	0,0197948	0,0061511	0,0023743
300								0,0340214	0,0168790	0,0052471	0,0020263
275								0,0286066	0,0141953	0,0044148	0,0017058
250							0,0531979	0,0236607	0,0117437	0,0036543	
225							0,0431215	0,0191838	0,0095244	0,0029656	
200							0,0341020	0,0151760	0,0075372	0,0023488	
175						0,0682247	0,0261395	0,0116371	0,0057822	0,0018037	
150						0,0501783	0,0192339	0,0085672	0,0042593		
125				0,1131378	0,0348983	0,0133853	0,0059664	0,0029686			
100			0,1467658	0,0725132	0,0223848	0,0085936	0,0038346	0,0019101			
75		0,1868371	0,0827088	0,0408867	0,0126378	0,0048590	0,0021717				
50	0,7144111	0,2185696	0,0832648	0,0368944	0,0182580	0,0056573	0,0021813				
25	0,1792554	0,0549510	0,0209832	0,0093227	0,0046274	0,0014435					
Q ↑ D →	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500	600

K_s = 1,00

1000											0,0238345
950											0,0215162
900											0,0193165
850											0,0172354
800											0,0152728
750											0,0134288
700										0,0304852	0,0117034
650										0,0262956	0,0100966
600										0,0224155	0,0086084
550										0,0188449	0,0072388
500										0,0155839	0,0059877
450									0,0408328	0,0126325	0,0048552
425									0,0364323	0,0112728	0,0043334
400									0,0322826	0,0099906	0,0038413
375									0,0283837	0,0087857	0,0033788
350								0,0499668	0,0247356	0,0076582	0,0029460
325								0,0430995	0,0213383	0,0066081	0,0025428
300								0,0367395	0,0181919	0,0056354	0,0021693
275								0,0308870	0,0152962	0,0047400	0,0018254
250							0,0575578	0,0255419	0,0126514	0,0039221	
225							0,0466473	0,0207042	0,0102575	0,0031815	
200							0,0368822	0,0163740	0,0081143	0,0025184	
175						0,0739724	0,0282626	0,0125511	0,0062220	0,0019326	
150						0,0543913	0,0207885	0,0092356	0,0045804		
125					0,1230244	0,0378146	0,0144598	0,0064275	0,0031897		
100				0,1598755	0,0788219	0,0242423	0,0092765	0,0041269	0,0020499		
75			0,2039544	0,0900558	0,0444179	0,0136745	0,0052387	0,0023336			
50	0,7848779	0,2391981	0,0908327	0,0401360	0,0198124	0,0061111	0,0023464				
25	0,1967600	0,0600549	0,0228465	0,0101162	0,0050054	0,0015522					
Q ↑ D →	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500	600

K_s = 1,25

1000											0,0252523
950											0,0227950
900											0,0204634
850											0,0182575
800											0,0161774
750											0,0142231
700										0,0323456	0,0123945
650										0,0278982	0,0106917
600										0,0237796	0,0091147
550										0,0199898	0,0076634
500										0,0165287	0,0063379
450									0,0434059	0,0133963	0,0051381
425									0,0387259	0,0119534	0,0045854
400									0,0343128	0,0105927	0,0040641
375									0,0301665	0,0093142	0,0035742
350								0,0531786	0,0262872	0,0081179	0,0031158
325								0,0458666	0,0226747	0,0070038	0,0026889
300								0,0390951	0,0193291	0,0059718	0,0022934
275								0,0328641	0,0162504	0,0050221	0,0019293
250							0,0613426	0,0271736	0,0134386	0,0041545	
225							0,0497093	0,0220237	0,0108936	0,0033691	
200							0,0392980	0,0174143	0,0086156	0,0026660	
175						0,0789756	0,0301087	0,0133455	0,0066044	0,0020450	
150						0,0580608	0,0221414	0,0098172	0,0048601		
125					0,1316585	0,0403568	0,0153960	0,0068295	0,0033827		
100				0,1713492	0,0843356	0,0258636	0,0098726	0,0043823	0,0021722		
75			0,2189763	0,0964923	0,0475081	0,0145811	0,0055711	0,0024756			
50	0,8471619	0,2573663	0,0974835	0,0429813	0,0211760	0,0065094	0,0024917				
25	0,2122585	0,0645624	0,0244904	0,0108164	0,0053392	0,0016485					
Q ↑ D →	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500	600

K_s = 1,50

1000											0,0265118
950											0,0239311
900											0,0214825
850											0,0191660
800											0,0169816
750											0,0149293
700										0,0340015	0,0130092
650										0,0293250	0,0112211
600										0,0249943	0,0095652
550										0,0210094	0,0080414
500										0,0173704	0,0066497
450									0,0457019	0,0140771	0,0053902
425									0,0407728	0,0125602	0,0048100
400									0,0361249	0,0111297	0,0042627
375									0,0317581	0,0097857	0,0037486
350								0,0560491	0,0276726	0,0085281	0,0032674
325								0,0483400	0,0238682	0,0073570	0,0028193
300								0,0412010	0,0203450	0,0062723	0,0024042
275								0,0346320	0,0171030	0,0052741	0,0020222
250							0,0647317	0,0286332	0,0141422	0,0043623	
225							0,0524520	0,0232044	0,0114626	0,0035370	
200							0,0414625	0,0183457	0,0090642	0,0027981	
175						0,0834664	0,0317634	0,0140571	0,0069469	0,0021457	
150						0,0613558	0,0233546	0,0103386	0,0051108		
125					0,1394309	0,0426407	0,0162362	0,0071902	0,0035559		
100				0,1816973	0,0893014	0,0273212	0,0104081	0,0046118	0,0022823		
75			0,2325564	0,1023007	0,0502934	0,0153973	0,0058703	0,0026035			
50	0,9038295	0,2738412	0,1035010	0,0455520	0,0224069	0,0068689	0,0026229				
25	0,2263743	0,0686567	0,0259815	0,0114512	0,0056420	0,0017361					
Q ↑ D →	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500	600

K_s = 1,75

1000											0,0276548
950											0,0249622
900											0,0224075
850											0,0199906
800											0,0177116
750											0,0155705
700										0,0355067	0,0135673
650										0,0306221	0,0117020
600										0,0260988	0,0099745
550										0,0219368	0,0083849
500										0,0181360	0,0069332
450									0,0477936	0,0146966	0,0056194
425									0,0426378	0,0131123	0,0050142
400									0,0377761	0,0116184	0,0044435
375									0,0332086	0,0102148	0,0039072
350								0,0586678	0,0289353	0,0089016	0,0034054
325								0,0505968	0,0249562	0,0076786	0,0029381
300								0,0431227	0,0212713	0,0065460	0,0025052
275								0,0362456	0,0178806	0,0055037	0,0021069
250							0,0678290	0,0299656	0,0147841	0,0045517	
225							0,0549588	0,0242825	0,0119818	0,0036900	
200							0,0434414	0,0191964	0,0094736	0,0029187	
175						0,0875791	0,0332766	0,0147073	0,0072597	0,0022377	
150						0,0643740	0,0244646	0,0108152	0,0053399		
125					0,1465673	0,0447335	0,0170052	0,0075201	0,0037144		
100				0,1912149	0,0938623	0,0286575	0,0108986	0,0048220	0,0023830		
75			0,2450729	0,1076451	0,0528530	0,0161461	0,0061447	0,0027208			
50	0,9563627	0,2890668	0,1090503	0,0479191	0,0235393	0,0071992	0,0027435				
25	0,2394693	0,0724448	0,0273588	0,0120370	0,0059213	0,0018169					
Q ↑ D →	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500	600

K_s = 2,00

1000											0,0287078
950											0,0259122
900											0,0232597
850											0,0207505
800											0,0183844
750											0,0161615
700										0,0368955	0,0140818
650										0,0318190	0,0121452
600										0,0271180	0,0103519
550										0,0227926	0,0087017
500										0,0188428	0,0071947
450									0,0497274	0,0152685	0,0058309
425									0,0443620	0,0136222	0,0052027
400									0,0393028	0,0120697	0,0046103
375									0,0345499	0,0106112	0,0040537
350								0,0610918	0,0301031	0,0092465	0,0035328
325								0,0526859	0,0259625	0,0079758	0,0030478
300								0,0449018	0,0221282	0,0067989	0,0025986
275								0,0377397	0,0186000	0,0057159	0,0021851
250							0,0707005	0,0311994	0,0153780	0,0047268	
225							0,0572832	0,0252810	0,0124623	0,0038316	
200							0,0452764	0,0199844	0,0098527	0,0030303	
175						0,0913991	0,0346801	0,0153098	0,0075494	0,0023229	
150						0,0671780	0,0254943	0,0112570	0,0055522		
125					0,1532117	0,0466782	0,0177190	0,0078261	0,0038613		
100				0,2000899	0,0981097	0,0298998	0,0113541	0,0050170	0,0024765		
75			0,2567665	0,1126301	0,0552375	0,0168426	0,0063997	0,0028298			
50	1,0057049	0,3033263	0,1142369	0,0501283	0,0245950	0,0075069	0,0028558				
25	0,2517750	0,0759953	0,0286476	0,0125846	0,0061822	0,0018924					
Q ↑ D →	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500	600

K_s = 2,25

1000											0,0296887
950											0,0267972
900											0,0240538
850											0,0214585
800											0,0190113
750											0,0167122
700										0,0381911	0,0145612
650										0,0329356	0,0125584
600										0,0280690	0,0107037
550										0,0235912	0,0089970
500										0,0195023	0,0074385
450									0,0515347	0,0158023	0,0060282
425									0,0459736	0,0140980	0,0053785
400									0,0407299	0,0124910	0,0047659
375									0,0358036	0,0109812	0,0041903
350								0,0633598	0,0311948	0,0095687	0,0036517
325								0,0546407	0,0269033	0,0082533	0,0031502
300								0,0465667	0,0229293	0,0070351	0,0026857
275								0,0391379	0,0192727	0,0059142	0,0022582
250							0,0733909	0,0323542	0,0159335	0,0048905	
225							0,0594613	0,0262157	0,0129118	0,0039639	
200							0,0469962	0,0207222	0,0102074	0,0031346	
175						0,0949846	0,0359957	0,0158740	0,0078205	0,0024025	
150							0,0698102	0,0264597	0,0116708	0,0057510	
125					0,1594619	0,0485041	0,0183883	0,0081128	0,0039989		
100				0,2084502	0,1021058	0,0310664	0,0117814	0,0051999	0,0025642		
75			0,2678013	0,1173270	0,0574816	0,0174971	0,0066391	0,0029321			
50	1,0524985	0,3168125	0,1191327	0,0522107	0,0255891	0,0077962	0,0029613				
25	0,2634493	0,0793554	0,0298653	0,0131014	0,0064283	0,0019636					
Q ↑ D →	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500	600

K_s = 2,50

1000											0,0306104
950											0,0276288
900											0,0247999
850											0,0221238
800											0,0196004
750											0,0172298
700										0,0394100	0,0150119
650										0,0339863	0,0129468
600										0,0289639	0,0110344
550										0,0243428	0,0092747
500										0,0201231	0,0076678
450									0,0532380	0,0163047	0,0062137
425									0,0474925	0,0145460	0,0055439
400									0,0420749	0,0128876	0,0049123
375									0,0369854	0,0113296	0,0043188
350								0,0654995	0,0322238	0,0098719	0,0037636
325								0,0564851	0,0277902	0,0085146	0,0032465
300								0,0481377	0,0236846	0,0072576	0,0027677
275								0,0404573	0,0199070	0,0061009	0,0023270
250							0,0759326	0,0334440	0,0164573	0,0050446	
225							0,0615190	0,0270978	0,0133356	0,0040886	
200							0,0486211	0,0214187	0,0105420	0,0032329	
175						0,0983773	0,0372388	0,0164066	0,0080762	0,0024776	
150						0,0723010	0,0273720	0,0120615	0,0059385		
125					0,1653879	0,0502322	0,0190209	0,0083836	0,0041288		
100				0,2163876	0,1058952	0,0321708	0,0121854	0,0053727	0,0026470		
75			0,2782948	0,1217869	0,0596100	0,0181168	0,0068656	0,0030288			
50	1,0972032	0,3296638	0,1237895	0,0541887	0,0265323	0,0080703	0,0030613				
25	0,2746056	0,0825586	0,0310243	0,0135928	0,0066621	0,0020312					
Q ↑ D →	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500	600

2.3.8 Υπολογισμός μέσω **Πινάκων**

Πρόβλημα **Λ1** (κλίση της Γραμμής Ενέργειας **J** ή των γραμμικών απωλειών **h_f**)

- Επιλέγουμε τον Πίνακα με την ισοδύναμη τραχύτητα **k_s** του σωλήνα
- Επικεντρώνουμε στη στήλη με τη διάμετρο **D** του σωλήνα
- Εντοπίζουμε (στη στήλη αυτή) τη μικρότερη **Q₁** και μεγαλύτερη **Q₂** παροχές, οι οποίες περιλαμβάνουν τη δεδομένη παροχή Q και τις αντίστοιχες κλίσεις της Γ.Ε. **J₁** και **J₂**
- Υπολογίζουμε την κλίση **J** από τη σχέση: $J = J_1 + [40 \cdot (J_2 - J_1) \cdot (Q - Q_1)]$
- Υπολογίζουμε εναλλακτικώς τις γραμμικές απώλειες: $h_f = J \cdot L$
- Τυποποίηση διαδικασίας:

k_s [mm]	D [mm]	Q [m ³ /s]	Q₂ Q₁	J₂ J₁	J	L [m]	h_f [m]

Πρόβλημα **Λ2** (παροχή **Q**)

- Επιλέγουμε τον Πίνακα με την ισοδύναμη τραχύτητα **k_s** του σωλήνα
- Επικεντρώνουμε στη στήλη με τη διάμετρο **D** του σωλήνα
- Εντοπίζουμε (στη στήλη αυτή) τη μικρότερη **J₁** και μεγαλύτερη **J₂** κλίσεις της Γ.Ε., οι οποίες περιλαμβάνουν τη δεδομένη κλίση της Γ.Ε. J και τις αντίστοιχες παροχές **Q₁** και **Q₂**
- Υπολογίζουμε την παροχή **Q** από τη σχέση: $Q = Q_1 + \frac{(J - J_1)}{40 \cdot (J_2 - J_1)}$
- Τυποποίηση διαδικασίας:

k_s [mm]	D [mm]	h_f [m]	L [m]	J	J₂ J₁	Q₂ Q₁	Q [m ³ /s]

Για αριθμητικές εφαρμογές των Προβλημάτων Λ1 και Λ2 βλ. 2.5