

POGOSTNOST MEGLE V NIŽINAH IN KOTLINAH SLOVENIJE

FREQUENCY OF FOG IN THE LOWLANDS OF SLOVENIA

551.575.36

ZDRAVKO PETKOVŠEK

Katedra za meteorologijo FNT, Ljubljana

SUMMARY:

On the monthly fog frequency data for 12 years (1956-1967) and for 50 stations situated in lowlands (valleys and basins) of Slovenia many statistic examinations were made by the means of computer IBM-1130. If only lowland stations are considered all stratus and other cloudgenerated fogs are excluded, and mostly radiation fogs compose the number of fog days.

Annual distribution, total frequency, mean values and standard deviations for each station are given on table 2 and Fig.1. Some general conclusions about annual distributions are drawn from the distribution of extreme's frequencies (table 3), the others from the average distribution curve (Fig.2), accuracy and significance of which is proved.

Comparisons of distributions for all pairs of stations were made by computing correlation coefficients and their extreme values are given on table 4. The pairs of stations with maximal correlation were used for completion of missing data by linear regression. The stations with minimal correlation, which appear more often, show their peculiarities.

Although the lowlands are divided with high ridges, the geographical distribution of average fog frequencies in the lowlands enables a rather uniform scalar analysis- Fig. 4. The highest frequency of fog days is to be found in the central valleys and basins of Slovenia that cover the Alpine foreground;

many times lower frequencies are on the boundaries toward the Adriatic coast, in the Alpine highlands and on the margin of the Pannonia plane. All differences greater than 1 are significant.

In chapter 3 the influences of topographic characteristics of the lowlands and of their altitude on the fog frequency are examined and discussed and the results are given on tables 5 and 6 and in Fig. 8. In the last chapter the fog frequencies and their average yearly distributions are examined for each year of the period. Although the differences among the years are generally small and insignificant, a trend to a slight increment of fog frequency appears in this twelve years' period.

UVOD

Sami podatki o pogostnosti megle omogočajo le statistično obdelavo, vendar pa popolna izraba njenih možnosti privede do sklepov in rezultatov, ki so klimatološko pomembni in nujno potrebni pri gospodarskem načrtovanju in v sami operativi. Predvsem velja to za vse vrste prometa, njegovih sredstev in objektov, ki so lahko optimalno angažirani le ob upoštevanju pogostnosti megle in njene razporeditve v prostoru in času. Posebej velja to za tista področja Slovenije, kjer je megla pogost pojav. Kako pogost pa bomo spoznali prav v tem delu.

Megla je pogostna tudi na mnogih naših vrhovih, prelazih in planotah, vendar pa je genetično bistveno drugačna (pobočna ali pa so oblaki) in je zato, če naj bo ta obdelava podlaga kompleksnejši, ne kaže mešati z meglo v nižinah in kotlinah, ki je predvsem radiacijskega tipa.

Pogostnost pojava megle je podatek, ki ga je mogoče dobiti že z navadnih dežemerskih postaj, saj ne zahteva niti instrumentov niti posebnega strokovnega znanja opazovalca. Kljub temu pa lahko vestnost opazovalca-prostovoljca precej vpliva na zapisane vrednosti in je zato s tega vidika nekaj izbire

potrebno. Naslednji kriterij za izbiro postaj je bil ta, da bi kolikor mogoče enakomerno zajeli vse nižinske in kotlinske predele Slovenije. Tretji kriterij je bil čim boljša kompletnost podatkov za zajeto 12-letno dobo 1956 do 1967, ki je, kot smo v tem delu tudi statistično dokazali, dovolj dolga, da so dobljeni sklepi signifikantni oziroma pravilni in splošni. Po navedenih kriterijih smo izbrali v nižinah Slovenije 50 postaj, ki so z zaporedno označevalno številko, karekteristiko topografije okoljain nadmorsko višino podane v tabeli 1; njihova geografska razporeditev pa je razvidna na sliki 3.

TABELA 1

Seznam postaj in njihovih karakteristik

TABLE 1

Register of stations, their characteristics and heights above MSL

1 Ajdovščina 1, 110	26 Gornji grad 3, 428
2 Ambrus 3, 346	27 Nova vas/Bloke 3, 722
3 Babno polje 3, 756	28 Novo mesto 2, 208
4 Bovec 3, 425	29 Planina/Rakek 3, 456
5 Celje 2, 245	30 Šempeter-Bilje 1, 50
6 Črnomelj 2, 156	31 Gornja Radgona 1, 205
7 Ilirska Bistrica 3, 414	32 Gornji Lenart 1, 150
8 Kočevje 2, 461	33 Kostanjevica 1, 158
9 Koper 1, 33	34 Lipe na Barju 2, 290
10 Ljubljana 2, 299	35 Mozirje 3, 347
11 Maribor 1, 275	36 Grbin/Litija 4, 242
12 Murska Sobota 1, 191	37 Radeče 4, 230
13 Pragersko 1, 251	38 Starše 1, 240
14 Radlje ob Dravi 4, 216	39 Idrija 3, 333

15 Rateče 4, 864	40 Mojstrana 4, 650
16 Ravne na Koroškem 4, 410	41 Ormož 1, 220
17 Rogaška Slatina 3, 232	42 Plave 4, 90
18 Slovenske Konjice 3, 332	43 Poljane 4, 388
19 Šmarje/Sežana 1, 311	44 Sevnica 4, 256
20 Šmartno/Slovenj Gradec 4, 452	45 Soteska/Nomenj 4, 483
21 Tolmin 4, 180	46 Stara Fužina 3, 547
22 Velenje 3, 420	47 Trbovlje 3, 300
23 Veliki Dolenci 1, 308	48 Tržič 3, 480
24 Vrhnika 2, 293	49 Volčji potok 2, 360
25 Brnik 2, 380	50 Podbrezje 4, 460

Uporaba sodobnih elektronskih računalnikov, ki se je v meteorologiji pri nas pričela prav v tem letu, je omogočila način obdelave in sklepe, ki bi bili sicer nedosegljivi. To velja posebno za korelacije, ki zahtevajo stotisoče računov in jih doslej v takem obsegu ni bilo mogoče računati. Zato so se redka dosedanja preučevanja megle pri nas omejevala na posamezne kraje, a še ta so bila brez statističnih oziroma računsko zahtevnejših posegov in vrednotenj.

Osnova preučevanja so podatki o mesečnem številu dni z meglo za 50 krajev v nižinah in kotlinah Slovenije /1/. Ti podatki so bili skupaj s številko postaje, šifro njene topografske karakteristike in nadmorsko višino preneseni na perforirane kartice, ki so služile kot osnovni material za obdelavo. Manjkajoči podatki, ki jih je bilo manj kot 5% (352 od skupnih 7 200), so bili zaradi kontrol vpisani kot negativna vrednost ter so bili pozneje po korelacijsko-regresijski metodi kompletirani; to pa je obravnavano posebej /2/.

1. POGOSTNOST MEGLE NA POSTAJAH

Iz podatkov na karticah je po ustreznem programu računalnik izračunal in

napisal tabelo 2. V njej vidimo (od leve na desno):

TABELA 2

Poprečki in standardne deviacije frekvence megle po postajah

TABLE 2

Means and standard deviations of fog frequency for individual stations

K	M E S E C I												SUMA VSEH VR.	N	POPRECJE VSEH VR.	SIGMA
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				
1	3.8 2.76	3.1 3.05	0.9 0.95	0.4 0.46	0.0 0.00	0.0 0.00	0.0 0.00	0.1 0.37	1.0 0.86	2.8 2.99	1.9 1.32	3.6 2.68	216.	144	1.50	2.28
2	5.3 3.96	3.0 2.84	3.5 2.28	3.3 3.47	2.6 2.13	2.7 2.77	3.4 2.21	3.7 3.70	8.0 3.82	9.5 4.27	12.6 6.40	7.4 4.62	818.	144	5.68	4.82
3	2.6 1.64	2.7 2.55	3.1 2.03	2.9 1.70	1.2 1.08	1.2 1.47	2.0 1.70	4.0 2.32	9.1 3.55	8.2 2.52	5.5 2.95	3.2 2.24	557.	144	3.86	3.32
4	3.5 2.05	2.7 2.45	2.5 2.98	1.5 3.04	0.2 0.59	0.5 1.11	0.5 1.09	0.7 1.55	1.4 2.09	1.4 1.86	2.4 2.09	3.1 1.79	263.	144	1.82	2.23
5	12.8 4.94	6.8 3.57	6.5 1.80	6.2 2.55	6.5 2.95	4.2 2.27	8.0 5.65	12.1 4.61	15.6 4.04	16.6 4.92	11.4 4.34	11.7 3.72	1438.	144	9.98	5.62
6	8.3 3.14	4.4 2.13	2.9 1.55	1.7 1.78	0.8 0.89	0.3 0.62	0.1 0.37	1.4 1.55	4.5 3.42	8.2 2.41	7.9 4.15	11.3 3.85	627.	144	4.35	4.37
7	4.5 2.56	4.6 2.59	3.1 1.62	3.6 2.77	5.7 2.08	5.1 2.57	7.2 3.78	9.9 3.79	12.1 3.38	12.7 3.65	8.0 2.82	6.4 1.84	1026.	144	7.12	4.24
8	7.0 3.82	6.1 2.70	3.5 2.02	4.7 2.71	5.4 2.69	4.7 2.48	7.4 2.87	10.7 2.89	12.2 3.44	11.8 4.04	6.3 3.08	8.3 2.74	1044.	142	7.35	4.06
9	5.5 3.40	6.0 5.45	2.3 1.79	0.3 0.62	0.0 0.00	0.0 0.00	0.0 0.00	0.0 0.00	0.4 0.75	1.7 2.45	1.9 1.65	3.5 2.49	263.	144	1.82	3.06
10	18.9 5.36	12.8 3.48	8.8 2.76	5.8 2.76	5.5 2.95	5.5 2.59	8.3 4.60	12.2 4.60	16.3 3.00	17.0 3.95	14.4 4.82	17.9 3.90	1724.	144	11.97	6.07
11	6.2 2.97	4.2 2.86	2.3 2.13	0.5 0.75	0.4 0.64	0.8 0.79	0.2 0.59	1.5 1.25	4.3 2.46	6.7 3.58	6.8 3.53	8.0 2.30	509.	144	3.53	3.57
12	6.6 3.06	4.1 2.47	2.0 1.35	1.3 1.37	1.5 1.44	1.7 1.36	1.5 1.50	3.4 1.65	6.5 1.55	9.4 3.59	6.5 3.09	8.6 2.62	642.	144	4.45	3.62
13	5.6 2.95	4.7 3.03	2.3 1.54	1.0 1.92	0.5 0.95	0.0 0.27	0.2 0.43	1.2 1.71	4.5 2.56	7.1 4.68	7.3 3.65	6.7 4.52	498.	142	3.50	3.88
14	7.1 5.09	8.1 3.38	6.8 3.46	8.2 2.17	8.1 4.21	6.8 2.57	9.3 4.12	14.0 2.67	16.0 3.05	14.5 5.39	6.8 2.70	5.3 2.39	1330.	143	9.30	4.94
15	2.5 1.65	1.9 1.18	2.0 1.52	0.4 0.64	0.2 0.59	0.2 0.43	0.5 0.76	0.8 0.98	2.5 1.84	2.4 1.65	5.0 3.32	4.9 2.36	284.	144	1.97	2.28
16	6.7 5.34	7.0 4.07	7.6 3.85	7.6 2.98	4.5 3.75	4.0 3.56	5.2 3.06	9.9 5.05	14.0 4.65	16.4 4.67	8.9 4.97	6.7 4.97	1148.	139	8.25	5.59
17	6.1 4.21	3.9 2.99	3.5 2.18	2.2 2.04	2.8 2.18	1.7 3.76	2.4 3.95	6.0 4.92	11.6 6.26	12.5 6.30	6.4 4.09	9.2 3.97	784.	134	5.85	5.57
18	3.5 1.44	2.5 1.75	1.5 1.70	0.6 0.89	0.0 0.27	0.2 0.59	0.2 0.43	0.1 0.38	0.6 0.48	2.3 1.69	2.3 3.38	4.3 2.59	272.	140	1.94	2.57
19	3.6 2.35	3.6 3.98	0.5 0.86	0.0 0.27	0.0 0.00	0.0 0.00	0.0 0.00	0.0 0.00	0.7 1.23	0.7 1.16	2.1 2.15		127.	144	0.88	1.98
20	9.1 2.96	5.6 4.04	5.9 2.05	5.5 1.70	6.0 3.14	7.4 2.05	9.0 3.31	12.4 3.40	15.6 2.28	16.0 5.64	9.5 3.54	7.7 3.26	1322.	144	7.18	4.82

TABELA 2 (nadaljevanje)

TABLE 2 (continuation)

21	8.8	7.6	5.4	6.5	5.6	6.1	7.5	10.6	14.4	13.3	7.7	9.1	1218.	143	8.51	5.57
	5.14	6.50	4.14	5.44	2.47	3.86	3.70	3.79	3.42	7.12	3.72	5.25				
22	5.9	4.7	4.5	2.7	1.0	0.5	1.9	4.1	9.7	10.2	7.0	6.1	705.	144	4.89	4.10
	3.47	2.55	2.01	1.23	1.15	0.75	2.43	3.14	3.78	4.24	2.04	3.57				
23	4.3	3.2	2.2	1.1	1.0	1.5	0.8	1.7	3.6	7.0	7.4	6.1	482.	142	3.39	3.15
	1.37	2.58	2.24	1.21	1.19	0.94	1.14	1.54	2.68	3.38	2.79	3.07				
24	13.7	9.2	4.5	3.0	2.4	1.3	2.6	5.4	9.1	12.0	10.3	14.3	1055.	144	7.39	5.80
	5.58	5.23	3.01	1.82	3.37	1.57	1.84	2.95	2.44	4.76	4.51	4.92				
25	11.6	7.0	6.1	4.4	3.8	5.2	4.5	10.0	14.0	13.6	11.1	16.0	673.	77	8.74	6.04
	6.72	5.55	2.23	2.61	2.09	2.31	1.25	4.65	5.16	5.18	6.30	5.74				
26	6.3	4.3	5.0	3.0	2.7	1.7	1.3	2.4	4.1	6.5	9.6	7.3	621.	137	4.53	4.48
	3.55	5.26	4.13	2.33	2.94	2.03	1.49	2.60	3.58	4.01	5.12	5.41				
27	6.2	3.8	3.5	2.2	1.1	0.8	1.4	3.0	6.6	6.1	7.5	6.2	589.	144	4.08	3.16
	2.89	2.15	2.36	1.01	0.98	1.51	1.03	2.43	2.32	2.11	3.05	2.83				
28	11.8	6.7	5.9	4.7	5.4	4.4	6.5	9.3	13.8	15.0	11.5	13.0	1300.	144	9.02	4.92
	4.84	3.08	2.21	2.31	2.32	1.75	2.28	2.86	2.64	3.52	4.51	4.65				
29	3.8	3.0	2.9	4.4	4.0	3.9	4.5	5.3	7.2	7.3	3.6	3.0	633.	142	4.45	3.12
	2.33	1.75	1.80	2.81	3.06	2.84	3.14	3.14	3.34	4.04	2.24	1.67				
30	3.8	3.3	1.1	0.6	0.0	0.0	0.0	0.3	0.6	4.0	3.0	2.8	181.	114	1.58	2.30
	2.28	2.49	0.89	0.81	0.00	0.00	0.00	0.77	0.81	2.35	2.93	2.55				
31	12.0	8.8	8.0	3.1	2.8	1.9	3.3	6.0	9.4	13.2	14.2	12.6	1150.	144	7.98	5.64
	4.38	4.45	4.87	2.73	1.86	1.65	2.05	3.69	3.90	3.41	5.14	3.81				
32	6.5	2.8	1.3	1.0	1.2	0.6	1.9	5.3	7.5	9.9	5.7	8.1	622.	142	4.38	3.99
	3.12	1.99	0.94	0.75	1.01	0.62	1.16	1.96	3.52	3.77	3.81	3.36				
33	12.0	7.6	6.0	3.9	2.9	2.3	3.7	6.3	12.1	14.5	12.5	12.0	1118.	139	8.04	5.57
	4.18	4.10	3.61	2.32	2.50	1.88	2.38	2.14	3.43	4.13	5.48	5.08				
34	11.4	7.8	6.1	5.8	3.7	2.8	7.1	13.4	15.7	15.4	9.8	11.7	1227.	130	9.43	5.68
	3.65	3.35	3.71	3.40	1.95	2.35	3.98	2.70	4.06	5.03	5.55	3.44				
35	4.5	2.5	2.9	1.1	0.7	0.3	0.2	1.0	4.2	6.7	5.3	3.9	404.	143	2.82	2.99
	2.38	1.46	3.27	1.14	1.21	0.47	0.43	1.32	2.16	3.70	2.05	2.36				
36	13.0	13.0	12.3	9.8	11.0	9.9	14.8	20.1	20.1	21.3	14.5	15.0	1968.	133	14.79	6.34
	4.81	4.75	4.65	5.02	4.62	4.60	6.10	3.89	5.62	4.24	6.21	6.03				
37	5.7	4.6	3.3	2.1	1.5	1.0	1.6	3.1	8.7	11.7	7.5	8.6	719.	144	4.99	4.19
	2.74	2.52	1.84	1.67	1.11	0.81	1.31	1.96	3.36	4.10	3.42	3.27				
38	5.8	4.5	2.0	1.8	1.1	0.7	2.9	3.9	6.8	7.0	7.5	5.3	560.	137	4.08	4.27
	4.85	3.61	2.41	2.15	1.46	0.96	4.55	3.06	3.94	5.46	4.25	3.79				
39	4.8	3.9	2.8	3.4	3.3	5.1	8.0	9.7	12.5	10.7	5.5	5.2	809.	141	6.30	4.86
	2.58	3.63	2.37	2.09	3.02	3.31	4.17	4.38	3.27	4.51	4.49	5.46				
40	2.7	1.0	1.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	1.2	1.0	3.5	3.4	156.	116	1.36	2.04
	1.35	1.16	2.00	0.00	0.30	0.31	0.31	0.00	1.16	1.15	2.75	2.78				
41	3.2	1.3	0.9	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	6.6	6.6	7.2	5.3	328.	121	2.71	4.63
	3.35	1.84	1.55	0.00	0.60	0.00	0.00	0.37	6.16	7.29	5.79	4.47				
42	2.3	2.5	1.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.4	1.2	2.1	3.0	3.2	214.	138	1.55	2.38
	2.81	3.27	1.35	0.95	0.88	0.61	0.59	1.43	1.21	2.51	3.30	2.80				
43	4.2	3.3	2.9	7.3	7.9	9.6	13.0	14.4	18.5	14.9	7.1	6.1	1204.	131	9.19	6.12
	2.27	3.36	1.78	3.52	3.23	4.59	6.20	4.47	2.49	5.12	3.58	2.44				
44	15.5	16.3	16.0	13.6	14.1	11.2	15.3	18.1	22.4	23.2	15.5	17.3	2343.	142	16.50	7.27
	7.10	7.28	6.08	7.16	7.39	6.77	8.58	8.49	3.72	4.53	5.90	5.39				
45	1.4	1.8	1.4	1.2	0.8	1.0	1.7	3.8	12.3	7.7	3.6	2.5	253.	78	3.24	3.68
	1.49	1.95	1.84	1.03	1.45	1.00	1.38	1.95	1.97	2.86	2.05	1.49				

TABELA 2 (nadaljevanje)

TABLE 2 (continuation)

46	6.6	5.0	3.8	2.4	2.4	1.5	2.9	6.8	11.1	10.9	5.3	7.4	782.	142	5.50	4.04
	6.18	3.71	3.29	1.80	1.00	1.32	2.46	2.33	4.43	6.22	3.24	4.49				
47	5.5	5.8	3.0	2.5	2.9	2.5	5.7	9.0	10.0	13.2	5.6	8.1	782.	130	6.01	5.72
	5.39	3.76	3.10	2.73	3.08	3.42	5.86	6.84	4.58	7.12	4.47	5.07				
48	1.3	0.4	1.4	3.0	3.1	3.1	1.0	0.3	1.2	1.9	3.5	3.9	167.	128	1.30	1.91
	1.21	0.65	2.24	0.27	0.33	0.30	0.28	0.45	2.14	1.38	2.10	2.23				
49	13.6	11.1	11.3	8.5	7.3	6.1	8.9	12.2	18.1	17.6	14.3	14.0	1711.	144	11.88	5.79
	5.96	3.36	4.69	5.07	4.04	3.95	5.71	4.10	3.13	4.24	5.23	4.94				
50	4.3	3.0	3.6	1.0	3.0	3.1	3.4	0.4	2.6	3.7	6.5	6.3	400.	138	2.89	3.40
	3.03	2.11	2.32	1.72	2.84	3.45	0.62	3.72	1.77	3.62	4.21	5.26				
	345.	289.	205.	162.	145.	131.	109.	205.	445.	489.	376.	344.				
	6.9	5.1	4.1	3.1	2.7	2.1	3.7	5.2	5.7	9.7	7.5	7.6	3937.	648	216.03	
	4.05	3.14	3.79	2.95	3.25	3.85	4.10	5.37	5.23	5.45	3.37	4.00				

številke postaje, dvanjast poprečnih frekvenc za posamezne mesece in takoj pod njimi ustrezne standardne deviacije, ki so računane po enačbi

$$G = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}} - (\bar{x})^2$$

kjer je X posamezni podatek, n število podatkov in X srednja vrednost ali popreček. V štirinajstem stolpcu je vsota vseh pogostnosti (števila dni z meglo), nato število podatkov = mesecev, ki je za kompletna opazovanja 144, nato pa so v 16. in 17. stolpcu poprečki vseh vrednosti in njihove standardne deviacije. Če si približe ogledamo npr. Ljubljano (postaja št. 10), vidimo, da ima ta januarja v poprečju obravnavanih 12 let skoraj 19 dni z meglo, standardna deviacija (5,36) pa pove, da je, če predpostavimo normalno razporeditev, 68% januarskih vrednosti nekako med 14 in 24 dni z meglo in torej disperzija (sipanje) ni posebno veliko. Analogne presoje je mogoče narediti za vse druge mesece, a to pustimo tistemu, ki bo to neposredno potreboval. Primerjava z drugimi meseci nam takoj pokaže, da je v Ljubljani januar najbolj meglen mesec, medtem ko si delita mesto najmanj meglenega meseca maj in junij s poprečno vrednostjo 5,5 meglenih dni na mesec, pri čemer pa ima najmanjšo disperzijo julij, čeprav poprečno s tremi meglenimi dnevi več. Skupno je imela v teh letih Ljubljana

torej 1 724 dni, v katerih se je pojavila megla, opazovanja so kompletna (144) in celotno poprečje je 11,97 ali praktično 12 na mesec s standardno deviacijo 6.

Vrednosti stolpcev 2. do 13. nam omogočajo predstavo letnih razporeditev pogostnosti megle; te razporeditve pa po ustreznem programu stroj sam v nekaj minutah nariše za vseh 50 postaj, kot je prikazano na sliki 1, kjer pa so upoštevani že kompletirani podatki. Iz teh grafikonov vidimo, da so si letne razporeditve na posameznih postajah precej podobne, vendar pa obstajajo med njimi tudi bistvene razlike. Ena možnost za presojo tega je, če si n.pr. pogledamo podatke o ekstremih teh razporeditev. Ker so podatki na grafikonih zaokroženi na cela števila, vzemimo vrednosti s tabele 2 in sestavimo tabelo 3.

TABELA 3

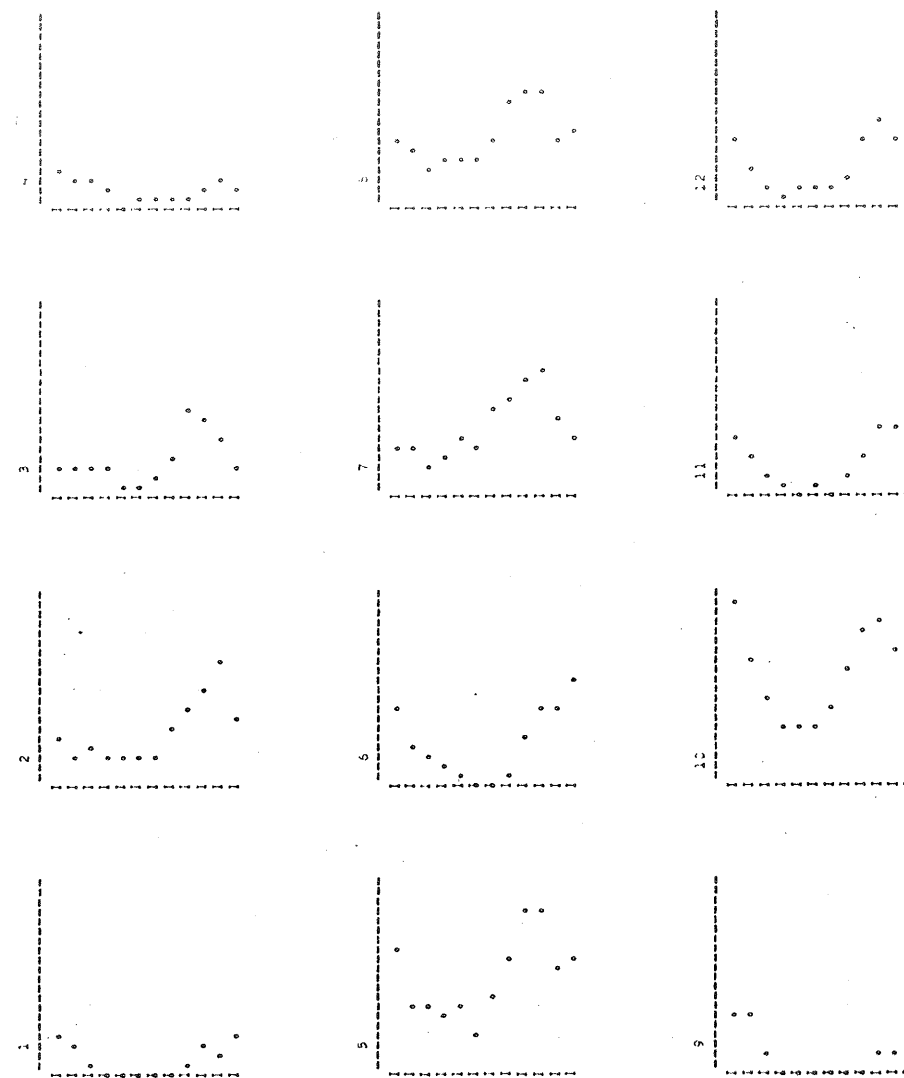
Pogostnost maksimalnih in minimalnih frekvenc po mesecih

TABLE 3

Frequency of maximal and minimal frequencies of fog with regard to the months of the year

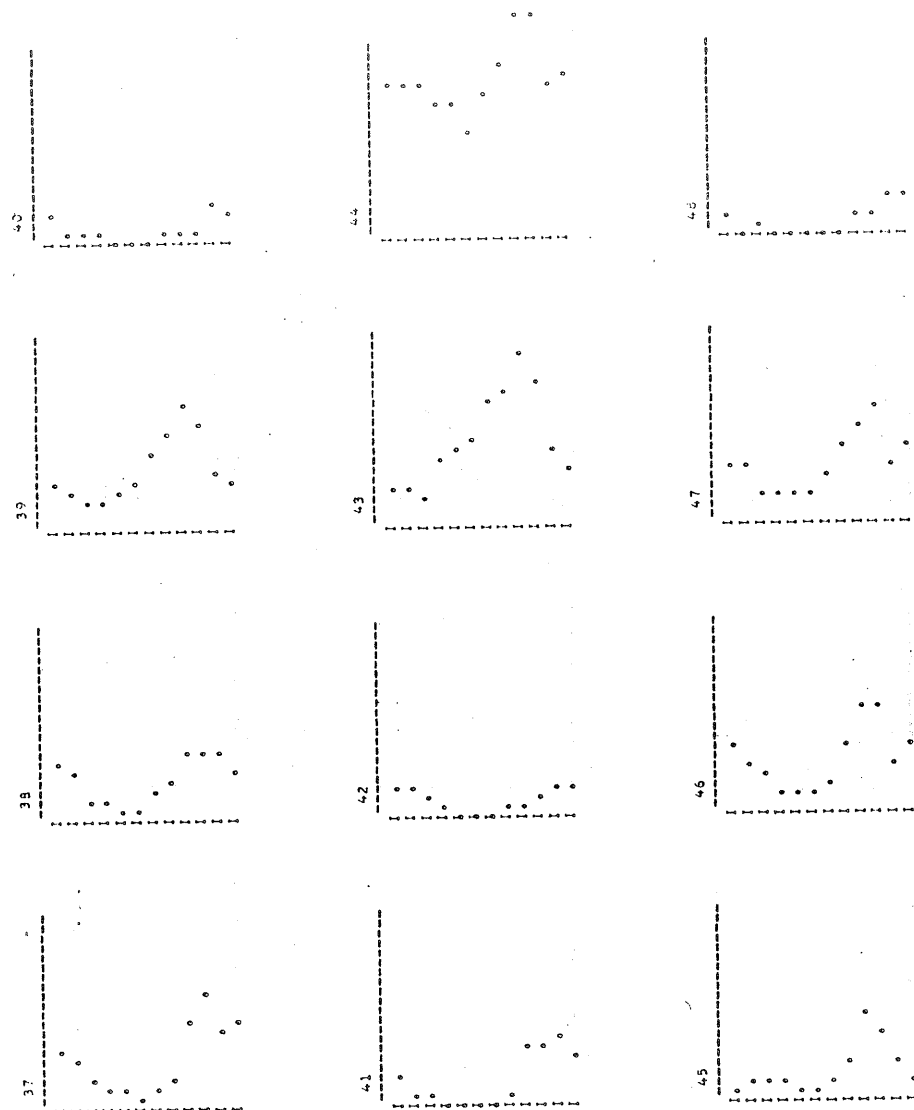
Mesec:	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
F_{max}	4	1	0	0	0	0	0	0	10	17	12	6
G_{max}	7	3	1	1	1	0	0	1	1	18	12	4
F_{min}	0	0	6	4	8	21	6	0	0	0	0	0
G_{min}	0	0	5	5	9	15	7	0	1	0	0	1

Iz prve vrste vidimo, da nastopi maksimum v letni razporeditvi pogostnosti megle na največ (17) postajah v oktobru, nato pa v sosednjih dveh mesecih; medtem ko ni kraja, ki bi imel maksimum med marcem in avgustom. Edini maksimum



Slika 1 Grafikoni letne razporeditve pogostnosti megle po postajah

Fig. 1 Graphs of yearly course of fog frequency for individual stations



v februarju velja za postajo Šmarje pri Sežani, ki ima od vseh upoštevanih krajev najmanjkrat meglo (komaj 127-krat, kar je res malo v primerjavi z najbolj megleno postajo Sevnico, kjer je bila megla 2343-krat). Svojevrstno dopnilo nam daje analogen pregled maksimov sipanja (☉). Pri tem je posebno zanimivo, to, da je septembra, ko je precej megle in ko imajo mnoge postaje maksimum frekvence, sipanje le pri eni postaji maksimalno. To pomeni, da je septembra megle vedno povsod precej.

Minimi v letnih razporeditvah pogostnosti nastopajo izrazito največkrat junija. To znova potrjuje veliko povezanost megle v naših kotlinah z dolžino dneva oziroma višino sonca. Sorazmerno precej postaj pa ima najmanj megle marca. Najmanjše sipanje na največ postajah je junija, kar je razumljivo, in se tudi sicer ujema s frekvenco.

Različnost oziroma podobnost grafikonov letnih razporeditev megle na sliki 1 je vizualno težko presojati, tiste, ki so si med seboj najbolj ali najmanj podobni, pa bi na ta način praktično ne mogli najti. Z matematičnimi metodami je to mogoče doseči, toda mi smo bili natančnejši in smo ugotavljali podobnost celotnega niza podatkov vseh postaj z določitvijo korelacij po enačbi

$$r = \frac{\overline{X_1 \cdot X_2} - \overline{X_1} \cdot \overline{X_2}}{\sqrt{X_1^2 - (\overline{X_1})^2} \cdot \sqrt{X_2^2 - (\overline{X_2})^2}}$$

za vseh 2 450 kombinacij med postajami. Tako smo za vsako postajo določili postajo z njej najboljšo in njej najslabšo podobnostjo - z njeno maksimalno in minimalno korelacijo; rezultati so prikazani v tabeli 4.

Leva polovica tabele 4 nam daje k številki vsake postaje (prvi stolpec), katera od ostalih 49 postaj (2. stolpec) ima v celotnem nizu njej najbolj podobno razporeditev. V tretjem stolpcu je sam korelacijski koeficient, v 4. in 5. stolpcu pa sta regresijska koeficienta za linije regresije $X_2 = b_{2,1}X_1 + a$ ter sta določena z enačbama

$$b_{2,1} = \frac{\overline{X_1 \cdot X_2} - \overline{X_1} \cdot \overline{X_2}}{\overline{X_1^2} - \overline{X_1}^2} \quad \text{in} \quad a = \overline{X_2} - b_{2,1} \cdot \overline{X_1}$$

Desna polovica tabele je analogna za minimalne korelacije.

TABELA 4

Maksimalne in minimalne korelacije med postajami

TABLE 4

Maximal and minimal correlations between stations

	r	b	a		r	b	a		
1	19	0.79	0.91	0.68	1	43	-0.08	-0.03	1.78
2	28	0.58	0.57	0.51	2	9	0.05	0.08	5.53
3	45	0.80	0.84	1.29	3	19	-0.05	-0.08	3.94
4	40	0.68	0.76	0.74	4	43	-0.31	-0.11	2.89
5	34	0.71	0.72	3.27	5	4	-0.00	-0.00	9.99
6	25	0.88	0.68	-1.72	6	14	-0.04	-0.04	4.76
7	39	0.64	0.57	3.51	7	9	-0.08	-0.11	7.33
8	20	0.68	0.57	2.14	8	4	-0.11	-0.20	7.75
9	19	0.84	1.30	0.67	9	43	-0.25	-0.13	3.01
10	28	0.76	0.94	3.41	10	43	0.19	0.19	10.20
11	12	0.79	0.78	0.02	11	43	-0.01	-0.00	3.61
12	11	0.79	0.80	1.59	12	21	0.13	0.08	3.69
13	11	0.79	0.86	0.42	13	43	0.03	0.02	3.23
14	20	0.63	0.65	3.31	14	4	-0.27	-0.61	10.41
15	48	0.67	0.83	0.92	15	14	-0.17	-0.08	2.74
16	21	0.67	0.67	2.57	16	40	-0.05	-0.15	8.52
17	32	0.64	0.98	1.88	17	4	0.03	0.09	5.62
18	31	0.64	0.25	-0.38	18	43	-0.28	-0.12	3.06
19	9	0.84	0.54	-0.11	19	43	-0.19	-0.06	1.47
20	8	0.68	0.81	3.19	20	40	-0.06	-0.15	9.39
21	16	0.67	0.68	2.84	21	18	-0.13	-0.29	9.06
22	12	0.68	0.77	1.43	22	19	0.03	0.08	4.82
23	12	0.74	0.64	0.47	23	29	0.05	0.05	3.14
24	12	0.68	1.09	2.51	24	43	-0.09	-0.08	8.20
25	6	0.88	1.13	3.88	25	14	0.03	0.04	8.43
26	13	0.55	0.43	2.30	26	39	-0.19	-0.17	5.63
27	11	0.64	0.56	2.07	27	43	0.07	0.04	3.70
28	32	0.80	0.99	4.65	28	4	0.13	0.30	8.47
29	8	0.52	0.40	1.48	29	15	-0.11	-0.15	4.76
30	1	0.72	0.67	0.60	30	43	-0.17	-0.06	2.19
31	33	0.73	0.75	1.94	31	43	-0.01	-0.01	8.13
32	28	0.80	0.64	-1.41	32	9	0.15	0.19	4.03
33	31	0.73	0.71	2.25	33	43	0.10	0.09	7.14
34	5	0.71	0.70	2.28	34	19	0.02	0.07	9.21
35	22	0.66	0.48	0.43	35	43	-0.00	-0.00	2.84
36	34	0.62	0.70	8.28	36	9	-0.02	-0.04	14.93
37	32	0.77	0.82	1.37	37	4	0.19	0.36	4.32
38	16	0.50	0.38	0.92	38	4	-0.04	-0.08	4.27
39	7	0.64	0.73	1.06	39	26	-0.19	-0.21	7.29
40	4	0.68	0.61	0.29	40	43	-0.28	-0.09	2.28
41	12	0.66	0.79	-1.00	41	19	0.03	0.06	2.48
42	1	0.53	0.54	0.71	42	43	-0.11	-0.04	1.94
43	20	0.66	0.81	1.63	43	4	-0.31	-0.83	10.64
44	16	0.49	0.64	11.24	44	40	-0.14	-0.54	17.41
45	3	0.80	0.76	0.10	45	19	-0.03	-0.05	3.09
46	34	0.67	0.58	0.07	46	19	0.05	0.12	5.41
47	28	0.56	0.62	0.29	47	26	-0.09	-0.12	6.52
48	50	0.69	0.38	0.16	48	14	-0.08	-0.03	1.53
49	10	0.64	0.61	4.49	49	19	0.02	0.06	11.82
50	48	0.69	1.26	1.26	50	43	-0.20	-0.11	3.91

Analiza tabele 4 nas privede do zanimivih sklepov. Tako nam npr. pove, da je razporeditev pogostnosti megle v Ljubljani najbolj podobna tisti v Novem mestu ob korelaciji 0,76, pri čemer pa leži celotna ljubljanska razporeditev za 3,4 (koeficient a) višje - v poprečju je torej v Ljubljani tri dni z meglo več, kar je sicer razvidno že iz tabele 2. Maksimalno korelacijo 0,88 kaže sta postaji 6 in 25 to sta Črnomelj in Brnik, vendar je visoka korelacija lahko posledica kompletiranja brniških podatkov. Pri teh in še pri 11 parih postaj velja maksimalna korelacija tudi v obratni smeri. Postaja z najmanjšo maksimalno korelacijo komaj 0,49 je Sevnica, kar daje misliti, da morda z njo nekaj ni v redu; ta postaja ima daleč največ meglenih dni, kar bi lahko izhajalo iz sistematične napake v opazovanju (npr. upoštevanje talne megle v daljavi).

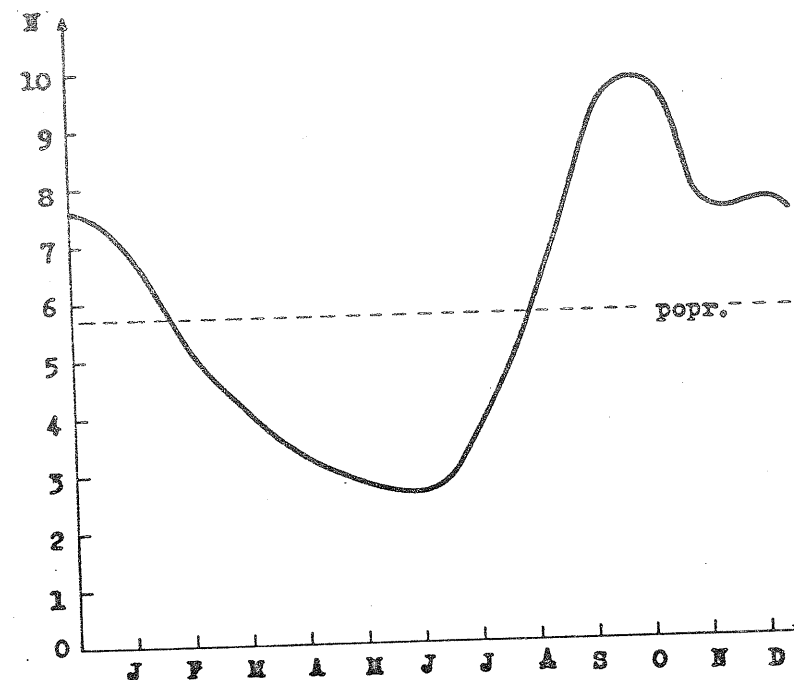
Minimalno korelacijo z Ljubljano kaže postaja št. 43, to so Poljane nad Škofjo Loko in sicer +0,19. Čeprav je to največja vrednost od vseh minimalnih korelacij, nas vseeno preseneča, saj gre gotovo večinoma za isto meglo Ljubljanske kotline, ki sega navzgor po Poljanski dolini. Če pa pogledamo drugi vertikalni stolpec te desne polovice tabele 4 natančneje, vidimo, da nastopajo Poljane kot partner z minimalno korelacijo kar 17-krat. To pomeni, da ima pogostnost megle v Poljanah najbolj samosvojo razporeditev - bolj samosvojo kot npr. Koper (št. 9), ki ima posebne pogoje za nastanek megle /3/, a se pojavlja v tem stolpcu le 3-krat. Podatki s Poljan so zato sumljivi in silijo k detajlnejši preučitvi; ta razporeditev (slika 1 št. 43) je res v nasprotju z ostalimi, saj kaže v zimskih mesecih malo megle, poleti in v jeseni pa znatno več. Večkrat se v tem stolpcu pojavljata še postaji Bovec (9-krat) in Šmarje pri Sežani (7-krat), ki imata torej tudi bolj svojevrstni letni razporeditvi frekvence. Vendar pa Bovec nima podobne razporeditve kot Poljane, saj ima prav z njimi najmanjšo minimalno korelacijo -0,31, in torej že prav nasprotno razporeditev (ko so vrednosti enega visoke, so vrednosti drugega nizke in obratno.

Med partnerji pri maksimalnih korelacijah ne najdemo postaj, ki bi pogosto nastopale. Največkrat (5-krat) se tu pojavi Murska Sobota, kar lahko pomeni, da ima ta letno razporeditev, ki je najbolj blizu poprečni razporeditvi megle v nižinah Slovenije.

Z majhnimi spremembami v programu smo dobili dve analogni tabeli, pri čemer pa so te količine določane posebej za pomladno in jesensko polovico leta. Pričakovali smo višje korelacije, ker se dve razporeditvi za pol leta lažje ujemata kot za celo leto. V posameznih primerih smo res dobili boljše korelacije, v poprečju pa ne, ker se je z delitvijo primerov število vrednosti zmanjšalo na polovico. Poprečje maksimalnih korelacij v tretjem stolpcu tabele 4 je 0,71, medtem ko je poprečje za jesensko polovico leta 0,68, za pomladno, ko je megle manj in je sipanje relativno večje pa le 0,65. To kaže med drugim tudi to, da so Poljane svojevrsne predvsem v pomladni dobi, ko nastopajo kot partner z minimalno korelacijo kar 33-krat, medtem ko nastopajo jeseni le 19-krat. Jesenska razporeditev je precej svojevrsna tudi v Slovenskih Konjicah (7-krat) in Mojstrani (5-krat). Nadaljnja preučevanja bodo potrebna, da bomo lahko ugotovili, ali so te posebnosti nastale zaradi napak pri opazovanjih ali pa so tam pogoji za nastanek megle zares specifični.

11. SKUPNA RAZPOREDITEV IN KARTE MEGLE

Ko gledamo različne diagrame slike 1, se nam vsiljuje vprašanje, kakšna je skupna oziroma poprečna letna razporeditev megle za vse te postaje skupaj. Tak grafikon dobimo iz predzadnje horizontalne vrste tabele 2 in je v izglajeni obliki prikazan na sliki 2. Ta predstavlja torej poprečno letno razporeditev pogostnosti megle v nižinah Slovenije. Iz nje vidimo, da pri nas pogostnost megle od junija, ko nastopa minimum, naglo narašča in že avgusta preseže celotni popreček (5,7) ter doseže maksimum v začetku oktobra, v zimskih mesecih ima precej enako vrednost, po januarju pa prične po eksponencialni krivulji padati proti junijskemu minimumu.



Slika 2 Skupna letna razporeditev za 50 postaj Slovenije

Fig. 2 Yearly course of fog frequency for all 50 stations in Slovenia

Važnost te krivulje terja še nekaj statistične analize njenih lastnosti. Ker zajema vse postaje s tako različnimi pogostnostmi in razporeditvami je razumljivo, da je sipanje veliko in za posamezne mesece podano v zadnji vrsti tabele 2. Določimo zato natančnost vsake točke te krivulje, to je tako imenovano natančnost poprečja oziroma njegovo napako na nivoju 0,05 po enačbi

$$\sigma_{\bar{x}} = 2,0 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

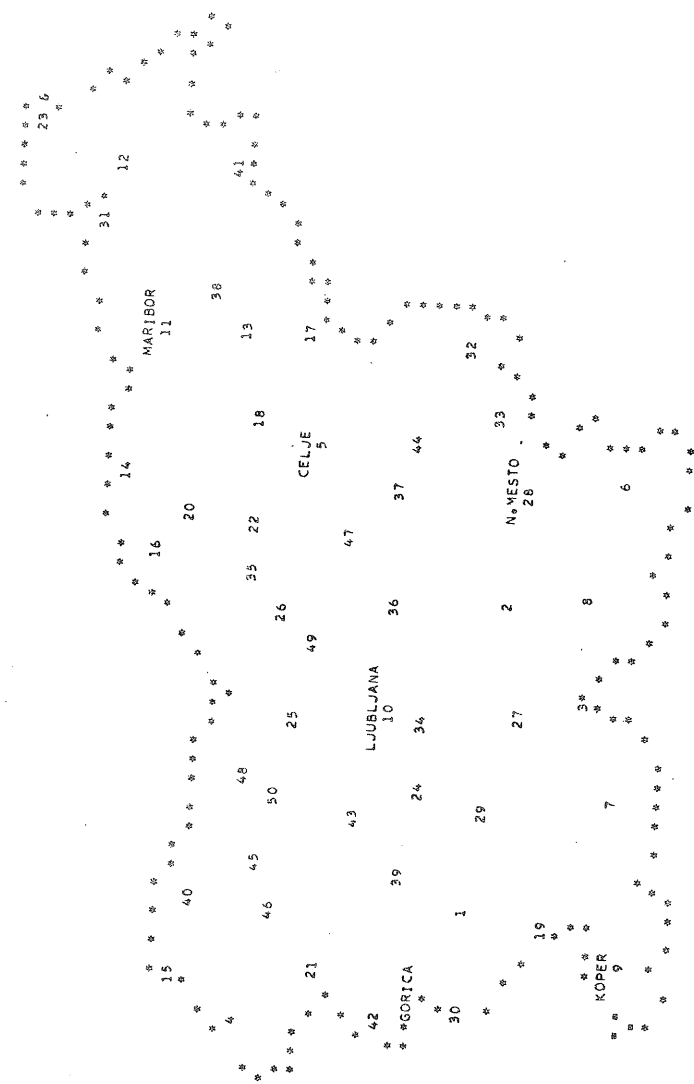
Ker predstavlja vsaka točka dejansko 600 vrednosti, je $\sigma_{\bar{x}}$ nekako med 0,3 in

0,5. To pa pomeni, da obstaja samo 5% verjetnosti, da bi lahko padla kakšna srednja vrednost izven $\pm 1/2$ centimetra širokega pasu ob tej krivulji, ki je torej močno reprezentativna.

Z ustreznim dodatkom programu, ki je zahteval nekaj več tehničnega in programskega dela, je stroj napisal podatke v geografski razporeditvi skupaj z mejami Slovenije v merilu približno 1:900.000 (slike 3 do 6, ki so tu pomanjšane na 1:1,800.000). Program je splošen in je na ustrezna mesta mogoče vstavljati različne vrednosti. Karta na sliki 3 nam daje geografsko razporeditev postaj v skladu s tabelo 1, vrednosti na sliki 4 so zaokrožena poprečna mesečna števila dni z meglo, na sliki 5 so standardne deviacije teh poprečkov (brez decimalne vejice, ki bi morala stati za prvo številko) in na sliki 6 so koeficienti variabilnosti mesečnih poprečkov.

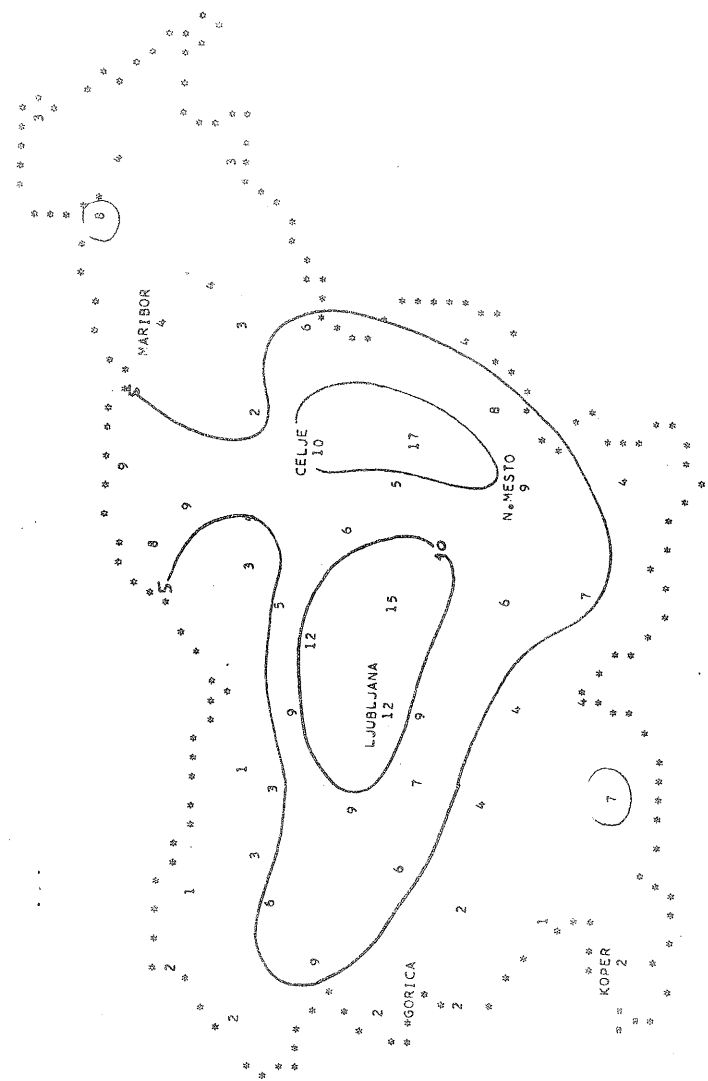
Karta na sliki 4 je torej karta poprečne pogostnosti megle v nižinah in kotlinah Slovenije. Med posameznimi nižinami so grebeni in vrhovi, ki imajo seveda glede megle povsem drugačne pogoje in vrednosti. Zavedajoč se tega, pa jih abstrahiramo in poskusimo izvleči po dobljenih podatkih navadno skalarno analizo. Ta nam je dela, kot je razvidno s slike 4, nepričakovano preprosto geografsko razporeditev z dvema zaključenima izopletama frekvenca 10, ki ju dokaj enotno obkroža področje znotraj izoplete frekvenca 5. Zunaj tega področja sta le še dva kraja (Ilirska Bistrica in Gornja Radgona). Ne glede na veliko razgibanost terena, ki obdaja nižine, je torej očitno, da je na območju osrednje Slovenije v nižinah megle nekajkrat več, kot v nižinah na njenem obrobju. Vzroke za manjšo pogostnost na obrobjih pa lahko ločimo v tri skupine: na jugozahodu vpliva bližina morja, na severozahodu gorski svet Julijskih in Kamniških Alp, odkoder se zrak po razmeroma ozkih dolinah spušča v večjo osrednjo kotlino ali v nižine, pri čemer se meša in adiabatno ogreva; na vzhodu pa je vzrok široka Panonska nižina, ki omogoča podobne efekte, kakršni so v gorskem svetu. V kotlinah osrednje Slovenije z zmerno razgibanim okolišnjim tere-

nom in v dnu velikih kotlin so torej očitno najugodnejši pogoji za pogosten nastop radiacijske megle, ki tu prevladuje.

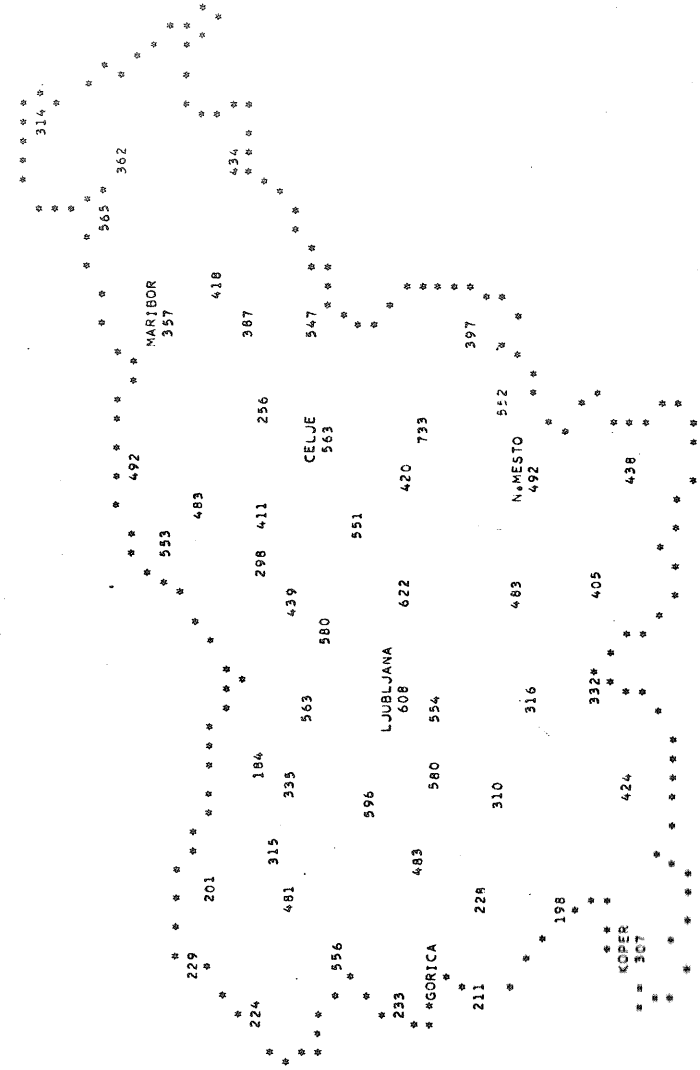


Slika 3 Karta - razporeditev postaj

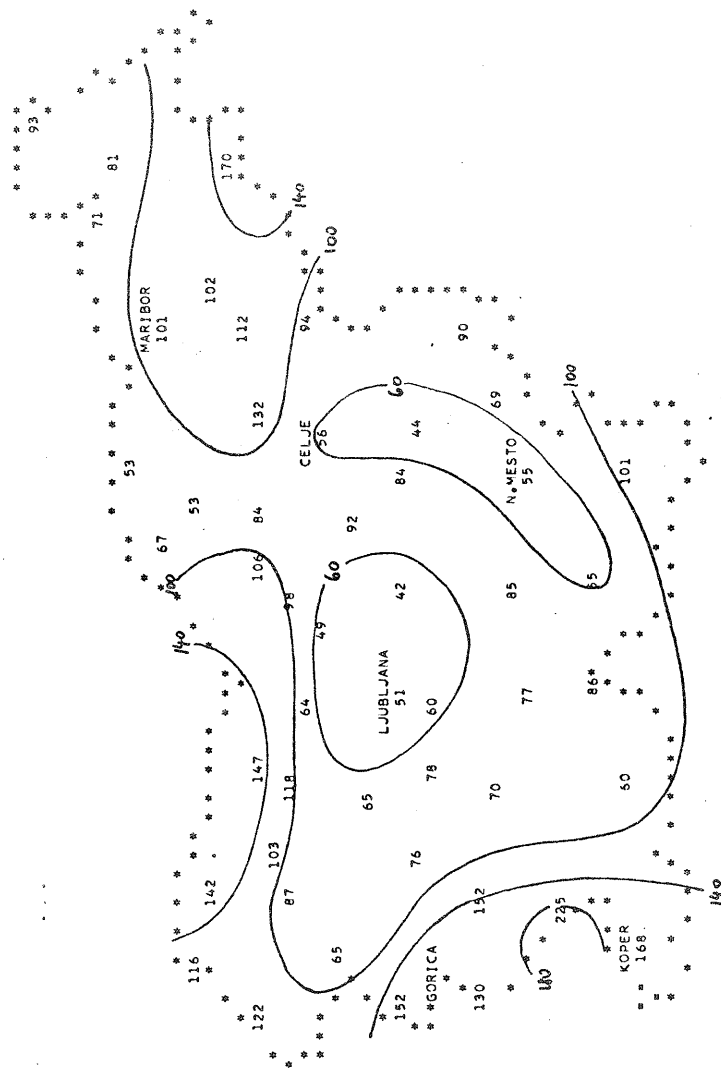
Fig. 3 Geographical positions of stations



Slika 4 Karta mesečnih poprečnih pogostnosti megle
 Fig. 4 Map of monthly means of fog frequencies



Slika 5 Karta standardnih deviacij mesečne pogostnosti
 Fig. 5 Map of standard deviations of monthly fog frequencies



Slika 6 Karta koeficientov variabilnosti
 Fig. 6 Map of variability coefficients

Kljub muhavosti pojava in razgibanosti terena je bilo karto megle v nižinah Slovenije torej mogoče narisati in obrazložiti. Gotovo pa je posebno glede geneze megle ta karta pomanjkljiva, ker ne vsebuje dvignjene megle - nizke stratusne oblačnosti; glede pogostnosti pojava samega in s tem njegovega vpliva na gospodarstvo, pa je njena vrednost nedvomna.

Frekvenca megle v nekem kraju, zlasti pa kadar je ta nizka, nima normalne (Gaussove) razporeditve ker negativnih primerov ni in je frekvenčna razporeditev nagnjena, to pa tem bolj, čim manjša je srednja vrednost. Zato standardna deviacija vsake srednje vrednosti narašča z njo in je tudi geografska razporeditev disperzije (slika 5) podobna pogostnosti. Nekoliko boljše sliko nam dajo koeficienti variabilnosti

$$KV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$$

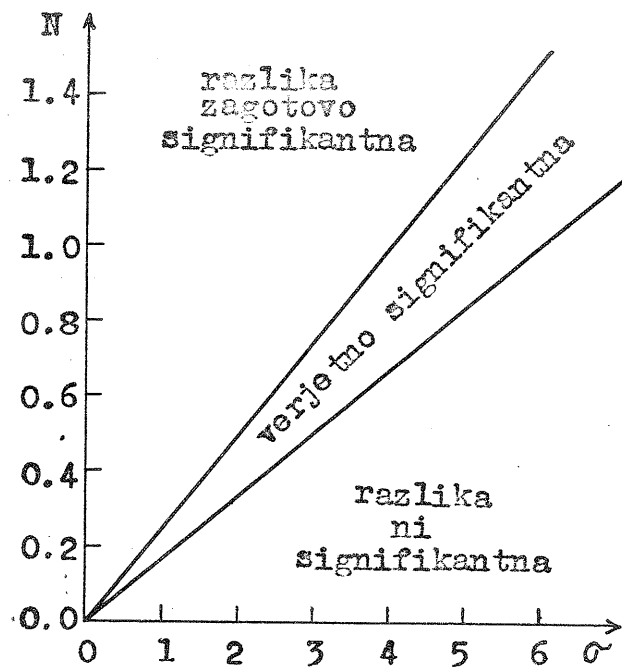
ki predstavljajo relativno sipanje. Ti koeficienti so podani na sliki 6 in analizirani. Iz izoplet na tej sliki vidimo, da je to polje podobno tistemu na sliki 4, čeprav je sedaj v sredini minimum, kar je rezumljivo. Ugotovimo lahko nekaj posebnosti kot npr. veliko relativno sipanje v zahodni Sloveniji, sorazmerno majhno v Kočevju itd.

Radi bi vsekakor ugotovili, katere postaje se po poprečni pogostnosti megle med seboj bistveno razlikujejo in katere ne. Pri tem si pomagamo s statistično količino, imenovano standardna napaka razlike dve poprečnih (SE), ki jo dobimo po enačbi

$$SE = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

in je uporabna za $n > 25$ (pri nas je okrog 140). Pravilo pravi /4/, da je razlika dveh poprečij verjetno signifikantna (značilna in bistvena), če je njena

absolutna vrednost večja od 2SE in zagotovo signifikantna, če velja $|x_1 - x_2| > 3SE$. Čeprav imamo standardne deviacije že izračunane in podane v tabeli 2, bi bilo preveč, če bi tu hoteli podati signifikantnost razlik za vse možnosti med temi postajami, ker jih je 1225. Natančen izračun si za poljubni dve postaji lahko naredi vsak, ki ga to zanima. Za hitrejšo in približno primerjavo signifikantnosti razlik pa si pomagamo s sliko 7, ki smo jo dobili po naslednjem preudarku:



Slika 7 Nomogram signifikantnosti razlik poprečij

Fig. 7 Nomogram for determination of significance of differences between means

Pri kompletiranih podatkih je število primerov enako $n_1 = n_2 = 144$ in ker se tudi standardne deviacije pri problematičnih primerih mnogo ne razlikujejo,

se gornja enačba poenostavi v naslednjo

$$SE = \frac{\sigma_v}{k}$$

kjer je $k = 12$ in σ_v standardna deviacija, in sicer tista od obeh, ki je večja. Vidimo, da so glede na dovolj dolgo dobo opazovanj (144 mesecev) in s tem dovoljno število podatkov, skoraj vse razlike srednjih vrednosti, ki so večje od 1 signifikantne. To za grobe primerjave po karti slike 4 zadostuje. Za primerjavo z večjo potrebno natančnostjo pa bi bili potrebni izračuni s podatki tabele 2.

III. POGOSTNOST MEGLE V ODVISNOSTI OD TOPOGRAFIJE IN NADMORSKE VIŠINE

Nižinske predele Slovenije lahko razdelimo oziroma karakteriziramo glede na njihovo topografijo na naslednje štiri razrede

1. odprta nižina (13)
2. velika kotlina (9)
3. majhna kotlina (15)
4. ozka dolina (13)

Če zvrstimo vse naše postaje glede na njihovo lego v katerega izmed gornjih razredov, lahko za vsak razred izvedemo podobno analizo, kot smo jo prej za vsako postajo ter tako ocenimo vpliv topografije na pogostnost megle. Koliko postaj je v vsakem razredu, nam povedo gornje številke v oklepajih, katere postaje so to, pa ugotovimo po tabeli 1.

Rezultati, ki jih je v tej zvezi dal računalnik, so razvidni z zgornje polovice tabele 5 in levega dela slike 8. Iz tabele, ki vsebuje natančnejše vrednosti vidimo, da v letnih razporeditvah v vseh štirih razredih nastopi minimum junija, maksimum pa oktobra, vendar pa glede letne amplitude močno izstopa 2. razred (velika kotlina) z 10,2, medtem ko je v ostalih treh razredih

amplituda med 6,1 in 6,9. Kraji v velikih dolinah dajejo tudi najvišje poprečje, čeprav je disperzija najmočnejša v ozkih dolinah. Najmanjšo poprečno pogostnost megle imajo odprte nižine, sipanje pa je najmanjše v majhnih kotlinah. Izbira partnerske postaje za kompletiranje podatkov po topografskih karakteristikah bi lahko torej dala tudi zelo slabe rezultate.

TABELA 5

Poprečki in standardne deviacije po razredih karakteristik topografije in nadmorske višine

TABLE 5

Means and standard deviations according to the topographic characteristics and heights above MSL

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	SUMA SRED.VR.	N	POPREČJE	SIGMA
1	5,0 2,85	4,4 2,32	2,5 2,08	1,2 1,11	0,9 0,97	0,7 0,61	1,1 1,36	2,3 2,20	4,3 3,54	5,8 4,00	5,2 3,79	5,5 3,11	519.	13	3,66	2,15
2	12,2 3,23	8,1 2,45	5,2 2,45	5,2 2,03	4,5 1,90	3,9 1,74	5,7 2,51	9,3 3,71	13,1 4,16	14,1 2,58	10,9 2,33	13,1 2,55	1041.	9	8,89	7,23
3	4,7 1,36	3,5 1,25	3,1 0,94	2,4 1,12	2,1 1,33	1,3 1,53	2,9 2,59	4,5 3,19	7,3 3,93	3,0 3,56	5,3 2,37	5,5 2,04	837.	15	4,39	1,71
4	5,5 4,51	5,3 4,33	3,5 2,22	5,0 4,11	4,7 4,42	4,5 4,05	5,1 5,51	3,3 5,79	11,3 7,29	11,4 7,10	7,7 3,59	7,3 4,22	1191.	13	7,04	4,77

LETNA RAZPoredITEV MEGLE PO NADMORSKI VIŠINI KRAJEV

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	SUMA SRED.VR.	N	POPREČJE	SIGMA
1	5,4 2,75	4,5 1,97	2,5 1,76	1,7 1,74	1,4 1,74	1,2 1,39	1,7 2,39	3,1 3,43	3,4 4,98	7,2 4,63	5,5 3,34	5,3 3,33	470.	9	4,01	2,57
2	8,5 4,55	5,4 3,59	5,0 3,75	4,1 3,44	3,8 3,36	3,4 3,20	5,0 4,54	7,5 5,55	10,7 6,11	11,8 5,39	9,1 3,69	9,4 4,49	2308.	25	7,10	3,95
3	5,0 2,15	4,0 1,82	3,8 1,64	3,1 2,03	2,5 2,15	2,5 2,27	3,7 3,17	5,5 4,11	3,4 4,77	8,8 4,64	5,3 2,35	5,6 2,07	733.	12	5,02	2,45
4	3,5 1,55	2,4 0,95	2,5 0,97	1,6 1,01	0,7 0,90	0,5 0,44	1,0 0,70	2,1 1,50	4,3 3,13	4,5 2,77	5,4 1,40	4,4 1,22	147.	4	2,62	1,15

Med temi štirimi skupinami oziroma razredi je možnih 6 različnih razlik poprečkov, ki so podani v levi polovici tabele 6.

TABELA 6

Razlike poprečkov in njihove signifikance med razredi topografskih karakteristik in nadmorskih višin.

TABLE 6

Differences of mean values and their significancies between classes of topographic characteristics and Heights above MSL

TOPOGRAFSKIH KARAKTERISTIK			NADMORSKIH VIŠIN		
Razreda	$\Delta \bar{X}$	Sign.	Razreda	$\Delta \bar{X}$	Sign.
1 - 2	5,23	0,01	1 - 2	3,09	0,05
1 - 3	0,73	ni	1 - 3	1,01	ni
1 - 4	3,38	0,05	1 - 4	1,19	ni
2 - 3	4,50	0,01	2 - 3	2,08	0,05
2 - 4	1,85	ni	2 - 4	4,28	0,01
3 - 4	2,65	0,1 (ni)	3 - 4	2,20	0,05

Tu vidimo, da imata najbolj različna poprečka razreda 1 in 2 (na levi), medtem ko sta si v pogostnosti megle odprta nižina in majhna kotlina najbolj podobni! To nas vsekakor preseneča, vendar pa je treba pred kakršnimi koli sklepanji ugotoviti signifikanco.

Ker je primerov (postaj), ki določajo prostostne stopnje v posameznih razredih premalo, da bi veljala normalna razporeditev, moramo določiti signifikanco po Studentovem t - testu

$$t = \frac{\Delta \bar{X}}{SE}$$

nakar primerjamo t z vrednostmi v Studentovi tabeli glede na prostostne stopnje ($n_1 + n_2 - 2$). Po tem postopku ugotovimo, da ima velika kotlina bistveno

več megle kot odprta nižina (1-2) ali majhna kotlina (2-3), saj so razlike močno signifikantne na nivoju pod 0,01. To pomeni, da je verjetnost, da bi nastopila ta razlika zgolj naključno, manjša od 1%. Razlika med 1 in 4 je signifikantna na nivoju 0,05; medtem ko razlike med odprto nižino in majhno kotlino (1-3), med veliko kotlino in ozko dolino (2-4) ter med majhno kotlino in ozko dolino (3-4) niso signifikantne. To pa pomeni, da samo tako določena topografska podobnost okolice dveh krajev ne daje dovolj osnove za domnevo, da je v teh dveh krajih podobna tudi pogostnost nastopa megle.

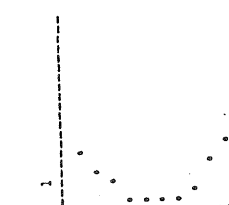
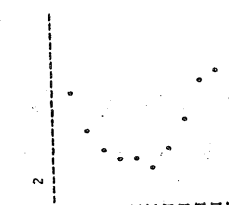
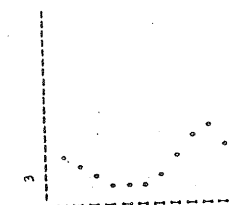
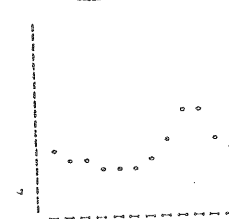
Iz grafikonov na sliki 8 levo je videti, da v obliki letnega poteka pogostnosti pri prvih treh razredih ni videti bistvene razlike, medtem ko je v ozkih dolinah megle pomladi, poleti in pozimi skoraj enako.

Da bi preučili vpliv nadmorske višine na pogostnost megle ne glede na ostale vplive, smo naredili majhno spremembo v programu in stroj nam je sortiral podatke po razredih nadmorske višine krajev in sicer za 200 meterske intervale, da bi bilo v posameznih razredih dovolj primerov; njih število je podano v oklepaju:

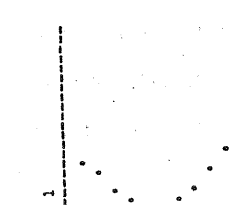
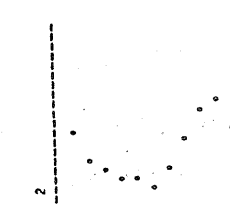
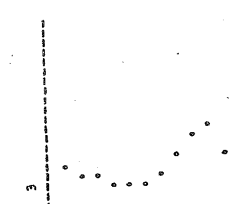
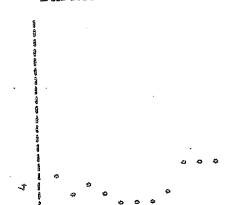
1. do 200 m (9)
2. 201 - 400 m (25)
3. 401 - 600 m (12)
4. nad 600 m (4)

Iz rezultatov v spodnji polovici tabele 5 vidimo, da imajo v Sloveniji največkrat meglo nižinski in kotlinski kraji v nadmorski višini med 200 in 400 m, medtem ko imajo niže in višje ležeče nižine in kotline v poprečju megle manj. Da je ta ugotovitev utemeljena, nam povedo signifikance (tabela 6), ki so za razlike poprečij zaporednih točk (z naraščajočo nadmorsko višino) 1-2, 2-3 in 3-4) na nivoju 0,05, razlika 2-4 pa je celo na nivoju 0,01. Velja torej, da imajo v Sloveniji od 400 m nadmorske višine navzgor kotline in doline tem manj megle, čim večja je njihova nadmorska višina.

KARAKTERISTIKE NIŽIN



NADMORSKE VIŠINE KRAJEV



Slika 8 Letne razporeditve megle za različne topografske karakteristike in različne nadmorske višine

Fig. 8 Yearly courses of fog frequency for various topographic characteristics and different heights above MSL

Po tabeli 5 lahko že na pogled ocenimo, da je koeficient variabilnosti za vse razrede višin približno enak (med 50 in 65) in torej ni razlik v relativni disperziji, vendar pa je sipanje tolikšno, da nadmorska višina doline ne pove mnogo o dejanski pogostnosti megle v njej. Oba kriterija lahko kombiniramo v grobo ugotovitev, da imajo v poprečju največ megle velike kotline z nadmorsko višino krajev med 200 in 400 m.

Tudi grafikoni na desni polovici slike 8 ne kažejo posebnih razlik v letnem poteku ter je tudi razlika v amplitudah signifikantna le med razredoma 2 in 4. To pa le nakazuje domnevo, da se sezonske razlike v pogostnosti megle z nadmorsko višino manjšajo. To bi veljalo seveda le za nižine in kotline; kraji na pobočjih in grebenih imajo gotovo precej drugačne pogostnosti in razporeditve, ker se včasih, ali pa pogostno, v oblakih in je tam megla genetično povsem druge vrste.

IV. PREGLED POGOSTNOSTI MEGLE PO LETIH

Končno nas zanima, kako se spreminja pogostnost megle v naših krajih od leta do leta, oziroma kakšne so razlike med leti. Ne da bi šli v podrobnosti glede tega za posamezne postaje ali za razrede topografskih karakteristik ali nadmorskih višin, si bomo ogledali razporeditve po letih kar za vse postaje skupaj. Rezultati so podani v tabeli 7 in na sliki 9.

Iz poprečij v tabeli 7 vidimo, da so razlike med posameznimi leti sorazmerno majhne, saj leže poprečne mesečne pogostnosti megle med 5,03 in 6,29 ter je torej največja razlika komaj 20%. Po približni enačbi za napako razlik poprečij, ker je $k = \sqrt{600} = 24,5$ in standardnih deviacij, ki so za vsa leta skoraj enake kot poprečki sami, vidimo, da so verjetno signifikantne vse razlike, ki so večje od 0,5 in zagotovo signifikantne tiste, ki so večje od 0,75. Razlike pa se gibljejo prav okrog teh vrednosti, zato lahko brez natančnega izračuna ugotovimo npr. da sta leti 1956 in 1966 signifikantno različni oziroma,

da je bilo leta 1966 bistveno več megle kot leta 1956. Nasprotno pa ugotovimo, da so razlike med leti 1957, 1959, 1961 in 1964 majhne in neznatne. Natančne izračune za vseh možnih 66 razlik med temi 12 leti je po potrebi mogoče hitro dobiti, a se tu vanje ne bi spuščali, ker za splošen pregled, ki ga želimo podati, niso zanimive.

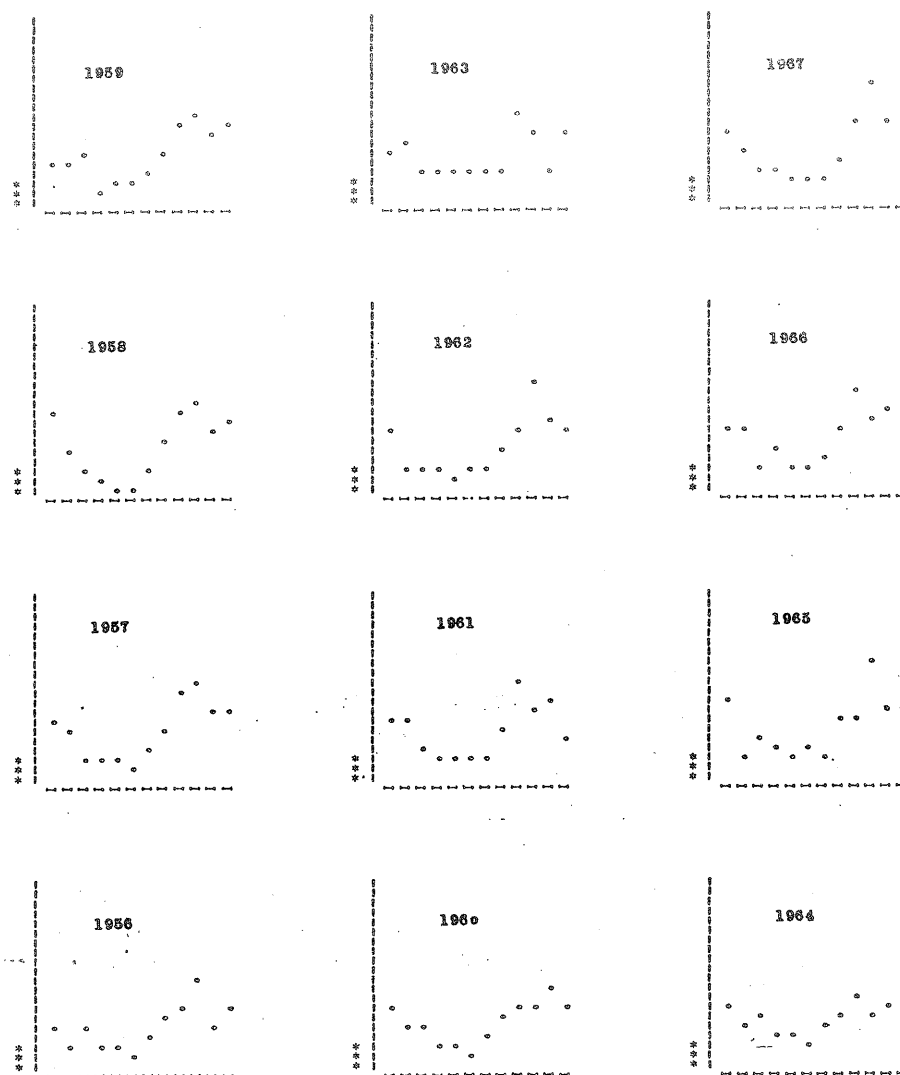
TABELA 7

Pogostnost megle v nižinah Slovenije po posameznih letih (K = 1 = 1956)

TABLE 7

Frequency of fog in lowlands of Slovenia for individual years

K	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	SUMA VSEH VR.	N	POPREČJE VSEH VR.	SIGMA
1	5.2 3.90	3.0 3.92	4.6 3.13	2.9 2.65	2.7 3.04	2.0 2.82	4.4 4.85	5.6 5.09	7.3 6.39	10.1 6.25	4.8 4.08	7.3 4.57	3021.	600	5.03	4.93
2	6.5 4.98	5.5 3.89	3.2 2.46	3.1 3.36	3.2 3.83	2.0 2.54	3.9 4.43	5.7 5.19	10.0 6.16	11.0 6.73	7.5 4.67	7.5 4.61	3428.	600	5.61	5.33
3	8.8 6.57	4.8 3.01	2.7 2.35	1.8 1.87	1.3 1.91	1.4 1.82	3.3 3.76	6.2 6.21	9.4 6.56	10.1 5.20	6.9 5.96	8.3 6.15	3268.	600	5.44	5.73
4	5.3 4.05	3.2 4.45	5.6 3.87	1.6 2.18	3.1 4.19	2.6 3.56	4.1 5.16	6.4 6.33	8.5 7.13	10.0 7.44	8.1 5.03	8.8 5.55	3490.	600	5.61	5.72
5	6.9 4.62	5.3 4.35	5.4 4.53	3.4 3.56	2.9 2.92	2.0 2.69	4.2 4.87	5.5 5.18	7.0 5.95	7.2 5.70	9.0 6.26	7.1 4.89	3322.	600	5.53	5.14
6	6.5 6.43	6.7 6.13	3.5 5.38	3.0 3.53	3.1 3.78	2.5 3.52	3.3 3.92	6.0 6.63	10.6 8.41	7.6 5.08	9.3 5.53	5.4 3.88	3405.	600	5.67	5.97
7	7.0 5.03	2.9 3.28	2.9 3.76	3.2 4.33	2.3 3.09	3.2 3.80	3.3 5.10	4.6 6.00	7.4 6.06	11.7 7.39	7.8 5.95	7.1 5.90	3184.	600	5.20	5.83
8	5.9 5.61	6.8 5.20	3.6 3.00	3.9 4.53	3.8 4.85	3.7 4.86	4.2 6.01	4.0 4.57	10.2 6.46	8.3 6.08	4.4 3.34	7.6 4.87	3348.	600	5.58	5.47
9	6.6 6.15	5.4 4.35	5.9 4.85	3.5 4.17	4.0 4.97	2.8 3.93	4.6 6.32	6.2 6.10	7.8 6.44	5.9 4.47	7.0 4.79	10.2 5.84	3515.	600	5.85	5.61
10	8.2 7.10	2.6 3.32	5.0 5.14	4.1 4.75	2.5 3.48	3.5 4.83	3.4 4.80	7.4 6.89	7.0 5.55	12.7 7.80	7.6 4.14	8.3 5.58	3662.	600	6.10	6.21
11	7.4 4.75	7.4 5.39	3.2 3.81	4.8 4.80	3.2 3.87	2.5 3.51	3.5 4.54	6.7 5.94	10.9 7.13	8.4 6.84	8.8 5.78	8.2 7.02	3779.	600	6.29	6.03
12	7.9 5.07	6.4 4.70	3.8 3.97	3.7 4.13	2.8 4.27	3.2 3.84	3.0 4.58	5.2 5.72	8.7 6.45	13.0 7.28	8.6 5.05	6.0 5.31	3639.	600	6.06	5.92



Slika 9 Letne razporeditve megle v Sloveniji po posameznih letih

Fig. 9 Yearly courses of fog frequencies in Slovenia for individual years

Grafično prikazane letne razporeditve pogostnosti megle po posameznih letih na sliki 9 nam kažejo nekaj več razlik. Posebno svojevrstna letna razporeditev je bila leta 1963, ko je bilo od marca do avgusta enako meglenih dni kot novembra. Skupnemu letnemu poteku s slike 2 najbolj podobna razporeditev pa je bila očitno leta 1958. V celoti lahko torej ugotovimo, da je megle pri nas vsa leta približno enako, čeprav je opaziti rahel trend k porastu njene pogostnosti v zadnjih 12 letih, kar pa je prav lahko tudi posledica vestnejših opazovanj.

Delo je del raziskovalne naloge "Razvoj in razkrajjanje megle v kotlinah Slovenije" in je bilo opravljeno na Katedri za meteorologijo FNT s sredstvi te fakultete.

LITERATURA

- /1/ Letna poročila in arhiv Hidrometeorološkega zavoda SRS, Ljubljana 1956-1967
- /2/ Petkovšek Z.: Sodobno kompletiranje meteoroloških podatkov, Zbornik radova SHMZ, Beograd (v tisku)
- /3/ Petkovšek Z.: Megla ob Slovenski obali, 10-let Hidrometeorološke službe, Ljubljana 1957
- /4/ Reynolds G.: Cooking the data - a weatherman's guide to statistics, Weather, May 1967.