ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ
ΣΤΙΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

ΑΘΗΝΑ
Ελληνικό . Αερολιμένας

Ώρα 02 Ε.Ε.Μ.Τ. *

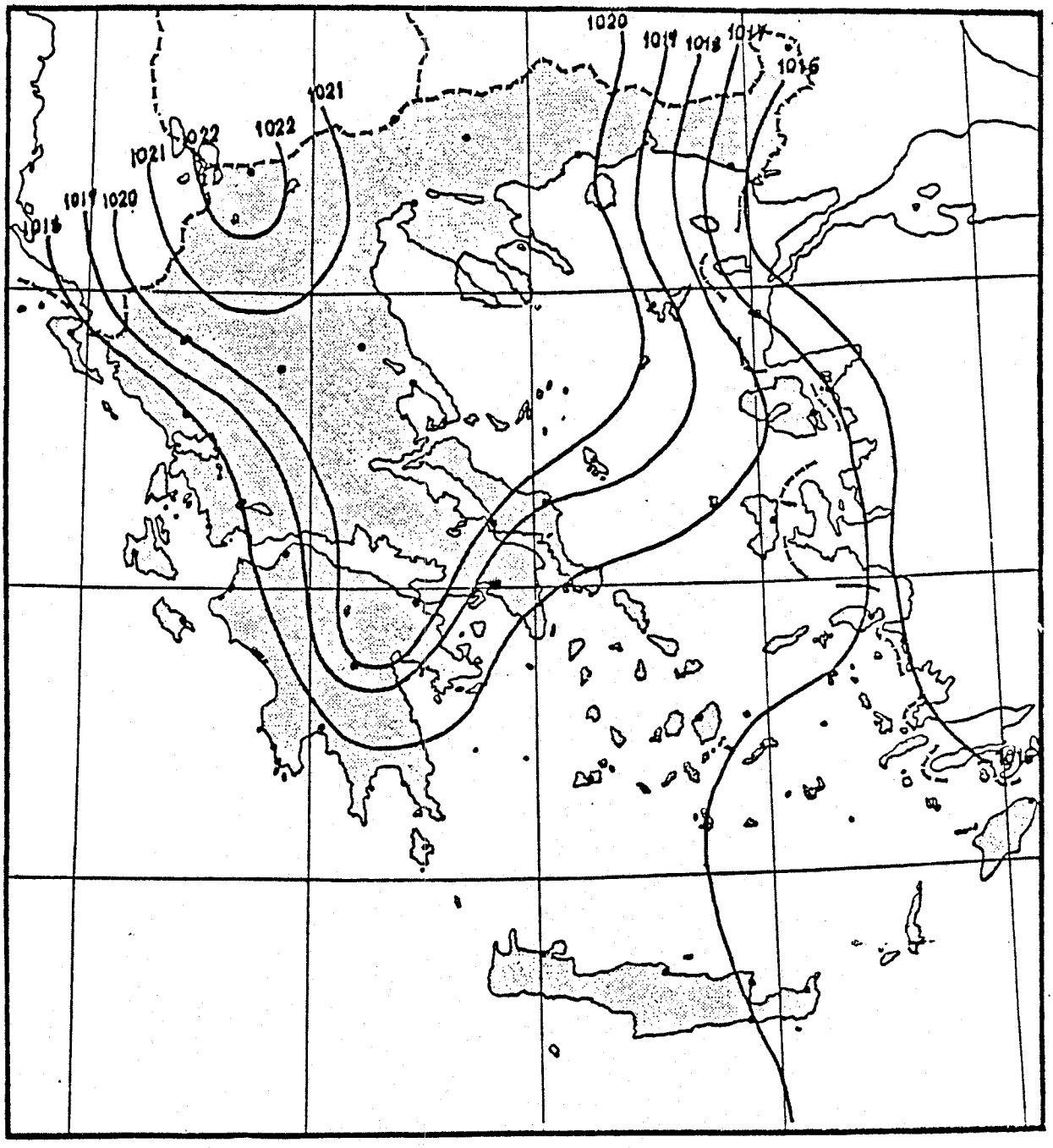
Ημερομηνία Date	SURFACE					1000 MB					850 MB					700 MB					500 MB				
	P	T	HUM	DD	FF	H	T	HUM	DD	FF	H	T	HUM	DD	FF	H	T	HUM	DD	FF	H	T	HUM	DD	FF
1	1014	9.0	93	00	0	126	12.1	67	27	1	1490	11.7	12	26	17	3093	4.3	-	27	31	5737	-13.0	11	28	34
2	1013	11.0	85	00	0	120	13.8	69	22	1	1498	13.5	10	25	29	3095	3.7	10	24	35	5727	-14.8	-	24	47
3	1012	13.4	65	24	20	109	12.7	62	25	20	1449	3.6	43	30	28	2992	-5.7	16	27	22	5528	-26.5	-	24	46
4	1022	10.2	70	00	0	186	10.1	50	36	2	1505	-1.1	76	35	25	3048	-2.9	11	01	36	5625	-20.6	-	01	52
5	1016	9.2	90	09	4	143	10.7	94	07	1	1496	11.2	96	32	16	3094	1.4	96	33	16	5699	-17.1	-	34	25
6	1012	8.8	92	00	0	112	11.3	81	27	1	1467	11.0	14	27	14	3056	2.2	-	25	16	5662	-17.7	29	27	27
7	1009	13.4	77	31	5	86	13.7	67	31	6	1430	4.5	72	30	28	2987	2.5	28	27	35	5605	-17.5	37	28	40
8	1007	11.6	82	07	16	70	12.3	78	07	15	1421	5.8	81	28	18	2977	-3.6	68	30	35	5558	-18.9	29	29	58
9	1021	6.8	69	07	6	177	6.3	62	07	4	1490	-1.2	86	29	24	3038	-4.4	51	31	30	5636	-16.5	11	31	56
10	1017	10.8	89	00	0	148	11.3	73	24	1	1484	3.4	73	27	22	3047	-0.4	21	31	34	5621	-27.0	53	28	38
11	1012	12.0	96	00	0	111	13.6	86	24	1	1467	8.6	35	26	24	3063	-1.1	16	27	28	5624	-20.7	13	27	21
12	1016	10.4	97	00	0	145	13.0	79	24	1	1505	8.1	37	26	30	3069	-1.8	19	26	31	5655	-19.7	47	26	32
13	1019	10.2	92	00	0	169	14.9	68	27	2	1530	9.2	16	27	14	3101	-1.2	-	29	26	5677	-21.5	27	28	40
14	1027	9.0	74	05	15	226	6.7	69	04	15	1539	2.7	62	33	21	3084	-5.3	46	30	18	5623	23.7	53	30	35
15	1035	5.2	56	03	14	288	3.5	44	03	16	1576	-2.2	-	03	24	3110	-6.2	-	05	17	5651	-24.2	-	02	17
16	1029	4.4	65	03	6	243	5.0	41	04	9	1550	2.8	-	04	21	3097	-2.0	-	02	11	5684	-19.0	-	16	1
17	1028	6.4	68	02	5	234	7.5	42	02	5	1556	2.9	28	08	10	3109	-2.0	12	10	21	5713	-16.8	-	15	5
18	1028	5.4	72	01	7	233	8.6	42	01	8	1567	5.8	10	06	17	3133	-0.5	-	09	8	5724	-16.9	-	13	22
19	1027	5.6	76	00	0	226	8.8	52	02	1	1551	4.4	11	03	8	3116	-0.8	-	20	9	5716	-18.6	-	26	14
20	1024	8.6	65	36	8	204	8.1	59	36	8	1520	-2.7	86	36	12	3059	-4.4	14	21	10	5632	-20.6	14	19	21
21	1023	7.8	70	02	12	200	6.6	63	02	13	1508	-1.5	68	36	16	3028	-6.9	59	30	19	5558	-25.1	52	28	23
22	1023	7.0	74	36	4	194	8.2	61	01	6	1512	-0.9	67	02	11	3047	-4.5	16	36	9	5598	-22.1	10	30	7
23	1019	8.0	64	01	9	169	8.1	54	01	9	1480	-2.7	67	03	6	3013	-4.9	23	30	12	5562	-23.8	11	23	10
24	1018	9.2	58	04	10	160	8.6	46	04	11	1474	-1.6	72	05	4	3009	-5.9	74	19	12	5554	-23.6	52	20	11
25	1011	7.4	83	33	12	100	7.4	70	33	12	1421	1.2	60	09	9	2961	-7.7	83	24	14	5489	-25.4	67	22	11
26	1017	7.8	72	06	8	144	7.7	60	05	8	1461	-1.7	84	02	7	2988	-8.0	65	21	13	5508	-26.0	28	27	16
27	1013	7.8	87	00	0	118	7.7	71	00	0	1439	0.5	88	17	4	2972	-7.5	76	17	12	5497	-26.5	69	17	7
28	1008	9.6	80	02	8	78	9.9	75	02	8	1412	3.0	72	13	6	2951	-6.7	76	12	8	5494	-24.5	69	22	10
29	1014	8.6	95	14	10	125	7.8	86	-	-	1448	0.2	95	-	-	2980	-8.3	48	-	-	5502	-26.2	66	-	-
30	1008	8.2	86	02	5	76	8.8	73	02	5	1397	0.4	74	31	8	2918	-8.5	-	27	12	5430	-26.8	-	27	14
31	1010	5.6	66	36	5	92	5.8	53	36	6	1399	-3.4	54	36	19	2903	-11.8	-	36	22	5435	-22.9	20	36	64
ΜΕΣΟ ΜΗΝΑ	1018	8.7	78	-	6	155	9.4	64	-	7	1485	3.1	58	-	16	3030	-3.5	45	-	20	5604	-20.0	-	-	27

Ώρα 14 Ε.Ε.Μ.Τ. *

1	1015	15.4	86	00	0	133	16.3	51	27	2	1513	13.3	12	28	20	3130	7.1	-	25	26	5776	-13.4	-	26	31
2	1011	18.4	65	00	0	99	17.0	55	23	2	1463	8.6	34	24	32	3041	0.2	19	24	51	5639	-19.0	-	24	57
3	1017	13.8	48	01	16	152	12.0	37	01	16	1479	0.4	64	36	16	3009	-7.0	43	36	20	5555	-24.7	10	36	25
4	1019	14.4	42	01	6	169	13.0	31	36	7	1508	4.7	35	01	19	3040	0.4	28	01	28	5665	-17.4	27	01	38
5	1014	14.8	63	00	0	123	12.5	52	35	1	1478	10.2	-	33	9	3065	1.4	-	33	16	5669	-16.0	-	32	15
6	1009	14.6	76	00	0	89	13.5	69	27	1	1430	5.7	27	25	16	3009	0.2	36	27	25	5600	-19.7	68	26	32
7	1005	17.2	70	30	3	49	16.4	64	29	3	1404	5.7	62	28	22	2970	1.6	42	29	45	5583	-18.7	32	28	43
8	1017	6.0	63	02	10	147	6.8	50	02	9	1457	0.9	86	28	22	2996	-5.9	70	31	36	5568	-15.9	10	30	62
9	1022	9.0	64	00	0	186	6.5	53	23	2	1498	-2.4	80	29	23	3040	-2.3	17	31	37	5627	-20.3	28	30	57
10	1014	13.4	79	00	0	125	13.8	61	25	2	1469	5.0	76	27	26	3038	-1.4	46	29	34	5612	-21.1	71	28	34
11	1015	14.6	72	00	0	134	14.7	59	27	1	1487	8.0	22	25	14	3056	-1.6	12	27	36	5639	-21.0	10	26	30
12	1017	17.6	73	18	6	156	15.2	67	20	6	1507	6.4	50	25	23	3069	-3.5	26	27	28	5643	-21.2	42	26	47
13	1021	16.4	67	00	0	187	15.0	62	00	0	1541	5.4	40	30	5	3093	-6.0	28	28	17	5633	-23.9	40	26	45
14	1034	7.2	54	02	20	280	3.6	48	02	22	1568	-6.2	83	36	29	3089	-6.8	56	33	30	5619	-24.0	17	30	42
15	1031	9.6	44	01	18	263	6.1	32	01	17	1562	-2.5	-	04	22	3098	-5.1	16	02	18	5660	-21.9	-	04	14
16	1028	12.0	42	36	9	223	9.2	28	01	10	1541	2.3	16	07	10	3096	-3.0	-	15	3	5683	-19.1	-	15	9
17	1028	13.0	50	36	12	225	9.6	36	01	11	1554	2.8	10	07	6	3107	-2.9	-	10	19	5683	-20.1	-	13	29
18	1028	13.8	46	36	9	228	10.3	39	01	9	1558	4.6	11	06	11	3118	-1.3	-	13	9	5702	-20.9	-	19	14
19	1025	11.6	50	03	10	216	8.9	46	02	10	1530	-0.2	28	35	6	3078	-2.5	-	20	6	5670	-18.6	21	24	16
20	1023	11.4	54	02	10	200	9.3	60	01	15	1518	-3.0	64	33	16	3045	-7.6	62	29	18	5597	-23.0	70	27	25
21	1027	12.4	56	33	8	188	8.7	46	36	8	1505	-2.0	59	02	11	3028	-7.9	-	30	18	5560	-24.9	46	27	12
22	1020	11.0	56	03	7	174	8.7	49	03	13	1489	-2.5	79	02	12	3020	-4.9	19	28	6	5567	-23.0	-	30	9
23	1019	10.6	50	07	16	166	8.8	51	06	13	1485	-2.1	66	36	3	3017	-4.4	23	18	6	5565	-23.4	48	23	16
24	1014	8.0	87	01	12	121	8.4	71	01	12	1449	2.1	82	14	14	2992	-5.7	78	17	24	5542	-22.5	59	22	18
25	1013	10.0	68	01	10	113	9.2	59	01	10	1430	-1.0	60	36	2	2960	-8.8	72	21	14	5480	-25.3	41	21	17
26	1015	8.4	77	03	8	136	8.0	68	03	8	1456	-0.1	94	15	11	2995	-6.5	92	20	24	5538	-23.9	64	20	18
27	1009	12.0	72	07	10	80	10.8	64	07	9	1403	-0.3	87	13	8	2931	-7.2	58	19	12	5459	-25.8	31	25	13
28	1012	15.0	65	28	8	114	12.5	59	28	7	1443	1.2	79	27	2	2981	-6.8	28	27	15	5504	-25.4	43	26	27
29	1011	11.0	86	00	0	96	10.1	76	00	0	1423	0.3	92	25	4	2953	-6.6	76	21	18	5468	-27.1	66	19	14
30	1008	7.0	84	36	12	71	7.2	67	36	12	1386	-1.3	72	34	15	2905	-10.6	79	30	6	5407	-28.1	54	24	24
31	1009	12.4	53	00	0	84	11.2	44	32	1	1412	1.6	44	34	29	2953	-6.0	45	35	38	5499	-22.5	28	33	54
ΜΕΣΟ ΜΗΝΑ	1017	12.4	63	-	7	153	10.8	53	-	8	1482	2.1	56	-	15	3031	-3.9	43	-	21	5595	-21.7	41	-	29

* Τοπικός χρόνος Ελλάδας – East Europe Mean Time (GMT + 2 HRS)

ΧΑΡΤΗΣ ΙΣΟΒΑΡΩΝ - ISOBARS CHART



Ισοβαρείς σε χιλιοστόβαρα ανηγμένες στην επιφάνεια θάλασσας.

Isobars at M.S.L. (Millibars)

3 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

Το Ινστιτούτο Μετεωρολογίας και Φυσικής του Ατμοσφαιρικού Περιβάλλοντος (πρώην Μετεωρολογικό Ινστιτούτο), του Εθνικου Αστεροσκοπείου Αθηνών (Ε.Α.Α.), εκδίδει ετήσιο κλιματολογικό δελτίο. Το δελτίο εκδίδεται συνεχώς απο το 1931, με τελευταία έκδοση αυτή του 1991.

3.1 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1931 - 1950

Απο το 1931 το δελτίο περιελάμβανε πίνακες με ημερήσιες τιμές των εξής κλιματολογικών παραμέτρων :

(α) **Θερμοκρασία αέρα (°C)**
(β) **Υετός (mm)**
(γ) **Σχετική υγρασία (%)**
(δ) **Ατμοσφαιρική πίεση (mm)**
(ε) **Ανεμος (m/sec)**
(στ) **Εξάτμιση (mm)**
(ζ) **Ολική ηλιοφάνεια**
(η) **Νέφωση**
(θ) **Ορατότητα (km)**
(ι) **Θερμοκρασία εδάφους (°C)**
(ια) **Διάφορα φαινόμενα**

3.2 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1950 - 1977

Απο το 1950 οι πίνακες συμπληρώθηκαν και με άλλες παραμέτρους, όπως είναι το σημείο δρόσου, οι νηνεμίες, μετρήσεις στα βάθη των 2, 5, 10, 20, 30, 40 και 50 cm , την άμεση (με και χωρίς φίλτρα) και την ολική ηλιακή ακτινοβολία.

3.3 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1977 -1991

Το ετήσιο κλιματολογικό δελτίο αντικαταστάθηκε το 1977 με νέο μηχανογραφημένο.

Αναλυτικότερα περιλαμβάνονται οι εξής μετεωρολογικοί παράμετροι :

(α) **Θερμοκρασία αέρα (°C)**
(β) **Ατμοσφαιρική πίεση (mm HG)**
(γ) **Σχετική υγρασία (%)**
(δ) **Ανεμος (m/sec) :**
- (i) Πίνακας με τις μέσες ωριαίες τιμές
- (ii) Πίνακας με τις επικρατέστερες ωριαίες διευθύνσεις
- (iii) Ρόδον ανέμου
- (iv) Πίνακας που αναφέρεται στη συχνότητα εμφάνισης των ωριαίων τιμών του ανέμου στις 16 κύριες διευθύνσεις .

(ε) Συγκεντρωτικοί πίνακες, που αναφέρει τις ημερήσιες τιμές διαφόρων μετεωρολογικών παραμέτρων
(η) Πίνακας με τις ωριαίες, τις ημερήσιες και τις μηνιαίες τιμές ηλιακής ακτινοβολίας .
(θ) Πίνακας με συμβολισμούς εμφάνισης διαφόρων φαινομένων.
(ι) Διάγραμμα μέσων ημερήσιων θερμοκρασιών.
(ια) Διάγραμμα μέσων ημερήσιων πιέσεων.

Στο τέλος περιλαμβάνεται και πίνακας με τις κανονικές μηνιαίες τιμές διαφόρων παραμέτρων στη χρονική περίοδο 1861-1980.

JANUARY 1990

TEMPERATURE IN °C

HOURS LST

DATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	AVER
1	7.9	7.8	7.7	7.6	7.5	7.4	7.4	7.5	7.2	7.7	7.9	8.0	8.4	8.7	8.7	8.6	8.1	7.8	7.7	7.7	7.6	7.5	7.5	7.6	7.8
2	7.5	7.5	7.4	7.3	7.2	7.2	7.2	7.0	7.0	7.2	7.5	7.8	7.9	7.9	8.0	7.9	7.9	7.9	7.7	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5
3	7.5	7.3	7.3	7.2	7.1	7.0	6.9	7.2	7.2	7.5	7.5	7.8	7.9	7.8	7.8	7.7	7.6	7.2	7.0	6.9	6.9	6.8	6.7	6.6	7.3
4	6.5	6.3	6.0	6.0	5.5	5.4	5.3	5.3	5.2	4.5	4.3	3.9	4.4	4.7	5.0	4.5	4.4	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.1	3.4	4.8
5	3.2	2.8	2.7	2.7	2.8	2.9	2.9	2.6	2.4	2.5	2.9	3.3	3.4	3.4	3.4	3.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.2	3.2
6	4.2	4.1	4.2	4.0	4.0	3.9	4.0	3.9	4.4	4.6	5.2	6.7	6.5	7.5	7.5	6.5	6.1	5.8	5.2	4.7	4.3	4.3	4.3	4.4	5.0
7	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.5	4.5	4.3	4.5	5.0	5.3	5.5	5.5	5.7	6.0	6.3	5.5	5.1	4.6	4.3	4.2	4.1	3.9	3.7	4.8
8	3.7	3.2	3.1	3.1	3.1	3.0	2.9	2.9	3.6	5.7	6.4	8.0	8.7	9.3	9.2	8.6	7.5	6.3	5.4	5.0	4.8	4.4	4.2	3.7	5.2
9	3.4	3.2	3.2	3.1	2.8	2.5	2.3	3.1	3.4	4.5	5.4	7.3	8.6	9.6	9.6	9.6	9.3	8.1	6.8	5.3	4.7	4.3	4.3	3.5	5.3
10	3.4	3.4	3.2	2.9	3.0	2.6	2.7	3.1	3.6	5.0	6.7	8.8	10.1	11.0	10.7	10.1	9.4	7.7	7.1	6.4	5.5	5.2	5.0	4.8	5.9
11	4.9	4.1	3.9	3.9	3.9	3.9	3.7	3.6	4.2	5.9	7.5	9.4	10.4	10.9	11.1	10.7	10.2	8.8	8.2	7.1	6.6	6.1	5.6	5.2	6.7
12	5.2	5.0	5.1	4.7	4.2	4.2	4.0	4.2	4.5	7.2	8.0	10.7	11.7	11.9	12.5	11.5	10.5	9.0	8.0	7.3	6.3	6.0	5.9	5.4	7.2
13	5.0	4.9	4.9	4.8	4.2	4.0	4.1	3.8	5.1	6.5	7.7	9.5	10.5	11.2	11.2	11.2	10.4	8.4	7.5	6.9	6.4	5.9	5.7	5.4	6.9
14	5.0	4.7	4.4	3.9	3.7	3.8	3.8	3.7	3.8	5.0	6.7	9.4	11.1	11.3	11.6	11.6	10.9	9.3	8.2	7.1	6.3	6.1	5.9	5.6	6.8
15	5.1	5.1	4.9	4.6	4.9	5.0	5.1	5.1	5.3	7.5	8.3	9.4	9.5	9.6	9.5	9.2	8.9	8.5	8.5	8.2	8.1	8.0	7.6	6.8	7.2
16	6.7	6.4	6.2	6.0	5.8	5.5	5.5	5.4	5.8	7.4	8.5	10.0	10.7	11.6	12.2	12.5	12.0	10.6	9.5	8.0	8.0	7.8	7.3	6.0	8.1
17	6.0	6.0	6.0	5.9	5.9	5.5	5.4	5.2	6.2	7.7	9.3	12.9	14.4	15.7	16.0	15.4	14.1	12.4	12.1	11.4	10.9	10.2	9.9	9.7	9.8
18	9.1	8.7	8.0	7.8	7.8	7.6	7.6	7.6	8.1	9.0	11.1	13.6	14.4	15.3	16.1	15.3	14.0	12.1	11.8	11.6	11.6	11.4	11.0	10.4	10.9
19	10.4	10.2	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	10.0	11.3	12.7	14.9	15.4	15.9	15.9	16.2	15.1	13.8	12.6	11.7	11.3	11.2	10.7	9.7	12.0
20	9.3	9.1	8.9	8.3	7.9	7.8	7.8	7.5	7.5	7.9	8.1	8.9	9.4	10.2	10.2	9.4	8.7	7.9	6.8	7.0	6.6	5.9	5.2	4.8	8.0
21	4.7	4.1	4.0	3.9	3.8	3.5	3.5	2.6	4.1	5.6	7.1	9.0	11.0	12.1	12.1	12.0	11.3	10.5	9.7	9.2	9.1	8.8	8.8	8.8	7.5
22	9.2	9.0	8.6	7.8	7.5	7.4	7.0	6.8	7.3	8.6	9.9	11.8	12.9	14.2	14.8	14.9	13.7	12.2	11.2	10.8	10.6	10.2	10.2	9.9	10.3
23	9.7	9.5	9.5	9.3	9.2	8.5	8.4	8.4	8.6	9.5	9.7	10.0	10.2	11.4	11.7	11.4	10.6	9.7	8.5	8.0	7.9	7.8	7.5	7.4	9.3
24	7.4	6.9	6.7	6.5	6.5	6.3	6.3	6.0	7.0	7.8	9.4	10.2	11.2	11.9	12.6	12.6	11.5	9.6	8.3	7.3	6.7	6.4	6.0	5.9	8.2
25	5.6	6.0	6.1	6.0	6.4	6.5	6.7	6.7	7.7	8.2	9.8	11.1	12.8	13.8	13.7	13.4	12.9	10.9	10.2	9.5	9.0	8.4	8.1	7.7	9.1
26	7.6	7.2	6.9	6.9	7.0	6.9	7.0	7.1	8.3	9.0	10.7	13.3	14.3	15.4	15.3	15.1	14.1	12.4	11.6	11.4	11.3	11.2	11.3	10.8	10.5
27	10.5	10.4	9.5	9.3	9.3	9.2	8.8	8.5	9.6	11.2	12.3	13.9	15.9	17.1	17.2	17.2	16.9	15.2	14.0	13.8	13.0	12.8	12.6	11.9	12.5
28	11.8	11.5	11.3	10.7	10.7	10.7	10.2	10.1	10.8	12.0	14.0	15.6	17.1	17.7	18.3	17.7	16.5	14.3	13.6	12.9	12.6	12.4	12.3	12.2	13.2
29	12.0	11.8	11.6	11.7	11.5	11.4	11.9	11.9	11.9	12.1	12.4	13.9	14.6	15.6	15.4	15.0	14.3	14.0	13.9	13.7	13.2	13.1	12.8	12.8	13.0
30	12.8	12.8	12.8	12.7	12.6	12.3	12.6	12.7	12.8	13.1	13.9	14.9	14.8	14.7	15.2	15.1	14.3	13.7	13.6	13.5	12.6	12.1	11.9	11.8	13.3
31	11.7	11.6	11.7	11.7	11.4	11.4	11.1	11.2	11.8	12.4	12.7	12.5	12.9	13.7	13.6	13.5	13.3	12.6	12.1	11.0	10.6	10.3	10.2	9.8	11.9

AVERAGE MONTHLY VALUE= 8.4

JANUARY 1990

SOLAR RADIATION AT 11 20 LST

DATE	A1(8)	A2(3)	VISIBILITY A3	VISIBILITY A4	A5	CLOUDINESS A6	A7	A8	A9(10)	A10(11)	A11(12)	OG1(13)	RG2(13)	RG8(13)	ORT(13)
1	0.0	8.0	7.	7.	26.53	8.	CUSCAS	AS	0.	0.04					
2	0.0	8.0	6.	6.	26.57	8.	CUSCAS	AS	0.	0.11					
3	0.0	7.7	6.	6.	27.02	8.	CUACAS	AS	0.	0.11					
4	0.4	7.7	6.	6.	27.06	8.	CUSCFC	SC	0.	0.05					
5	0.0	8.0	7.	7.	27.11	7.	CUACAS	AS	0.	0.16					
6	3.4	7.3	7.	7.	27.16	6.	CUSCACCI	SC	3.	0.44					
7	1.4	6.0	7.	7.	27.22	8.	CUSCAC	SC	0.	0.14					
8	8.3	2.0	7.	7.	27.27	3.	CUCI	CI	3.	0.43					
9	8.1	3.0	6.	5.	27.33	1.	CU	CU	4.	0.42	0.791	0.573	0.474	0.415	0.692
10	8.4	0.0	5.	7.	27.39	0.			4.	0.41	0.762	0.554	0.445	0.405	0.653
11	7.0	5.3	4.	6.	27.47	6.	CI	CI	3.	0.36					
12	7.8	4.3	6.	6.	27.55	3.	CUCI	CI	4.	0.39	0.595	0.476	0.377	0.317	0.516
13	7.8	3.0	5.	5.	28.02	3.	CUCI	CI	3.	0.43					
14	7.8	1.3	5.	5.	28.11	1.	ACCI	AC	4.	0.42	0.673	0.495	0.416	0.376	0.594
15	2.5	5.3	5.	6.	28.19	4.	CU	CU	3.	0.49					
16	7.1	2.3	6.	6.	28.29	5.	CUAS	CU	2.	0.16					
17	8.5	3.3	5.	5.	28.39	4.	ACCI	CI	3.	0.41					
18	8.3	2.7	5.	4.	28.49	2.	CI	CI	3.	0.00					
19	7.8	4.0	7.	6.	28.59	3.	CUACCI	AC	3.	0.43					
20	5.9	4.7	7.	8.	29.09	4.	CUACCI	CI	3.	0.45					
21	8.8	0.0	7.	8.	29.21	0.			4.	0.47	0.855	0.626	0.517	0.457	0.746
22	8.6	0.3	6.	7.	29.33	1.	AC	AC	4.	0.48	0.840	0.580	0.480	0.420	0.690
23	0.0	5.3	4.	4.	29.45	8.	SCFCNS	NS	0.	0.03					
24	8.5	2.0	5.	7.	29.57	2.	CUCI	CI	3.	0.46					
25	7.3	4.7	5.	6.	30.10	6.	CUAC	AC	2.	0.38					
26	8.4	1.7	6.	7.	30.23	1.	CU	CU	4.	0.44	0.758	0.528	0.449	0.399	0.658
27	7.1	5.3	5.	7.	30.36	4.	CI	CI	3.	0.47					
28	8.4	1.3	5.	5.	30.50	1.	CUCI	CI	3.	0.42					
29	1.7	7.3	5.	5.	31.03	8.	CUSCAS	SC	0.	0.17					
30	0.5	8.0	5.	5.	31.17	8.	CUSC	CU	0.	0.32					
31	0.2	5.3	6.	5.	31.32	8.	CUSCAC	SC	0.	0.17					
AVG	(9)	4.5	5.7	6.1		4.5				0.31	0.753	0.547	0.451	0.398	0.650

SUM 160.1

A1=DURATION OF SUNSHINE IN HOURS
A2=AVERAGE CLOUDINESS(OCTALS)
A3=VISIBILITY TOWARD SEA ON 1400 LST
A4=VISIBILITY TOWARD LAND ON 1400 LST
A5=SOLAR ALTITUDE IN DEGREES
A6=CLOUDINESS AMOUNT (OCTALS)
A7=CLOUDINESS FORM
A8=PREVAILING CLOUDINESS
A9=CLOUD THICKNESS
A10=TOTAL SOLAR RADIATION SUN AND SKY (11)
A11=TOTAL DIRECT RADIATION (12)

(3) AVERAGE OF 800,1400,2000 LST OBSERVATIONS
(8) FROM CAMPBELL-STOKES RECORDER
(9) POSSIBLE SUNSHINE PER MONTH UNCORRECTED FOR THE EFFECTS OF LOCAL TOPOGRAPHY= 303.8 HOURS
(10) ACCORDING TO MORIKOFERS SCALE, FROM 50 WHEN THE SUN IS NOT DISTINGUISABLE TO 54 WHEN THE SUN IS COMPLETELY UNCOVERED
(11) IN (W.M-2)X1000 [illegible]PPLEY RADIOMETER, TYPE PSP, SR. NO. 26070F3)
(12) IN (W.M-2)X1000 [illegible] ZONEN ACTINOMETER WITH FILTERS, TYPE CM1, NO.650102)
(13) DIRECT SOLAR RADIAT[illegible]URED WITH FILTERS OG1,RG2,RG8,QUARTZ AS RECOMMENDED BY THE WRR FROM 1/1/1961, IN (W.M-2)X1000

4 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ο τομέας **Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας** του **Α.Π.Θ.**, εκδίδει ετήσιο μετεωρολογικό δελτίο συνεχώς απο το 1930, με τελευταία εκδοση αυτή του έτους 1987.

4.1 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1930 - 1987

Το ετήσιο δελτίο περιλαμβάνει πίνακες με ημερήσιες τιμές, για τα εξής μετεωρολογικά στοιχεία :

(α) **Ατμοσφαιρική πίεση (mm)**
(β) **Θερμοκρασία αέρα (°C)**
(γ) **Σχετική υγρασία (%)**
(δ) **Ανεμος (m/sec)**
(ε) **Ορατότητα (km)**
(ς) **Ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις (mm)**
(ζ) **Εξάτμιση (mm)**
(η) **Νέφωση**
(θ) **Ηλιοφάνεια**
(ι) **Ολική ηλιακή ακτινοβολία (MWH/cm^2)**
(ια) **θερμοκρασία εδάφους (°C)**
(ιβ) **Διάφορα φαινόμενα**

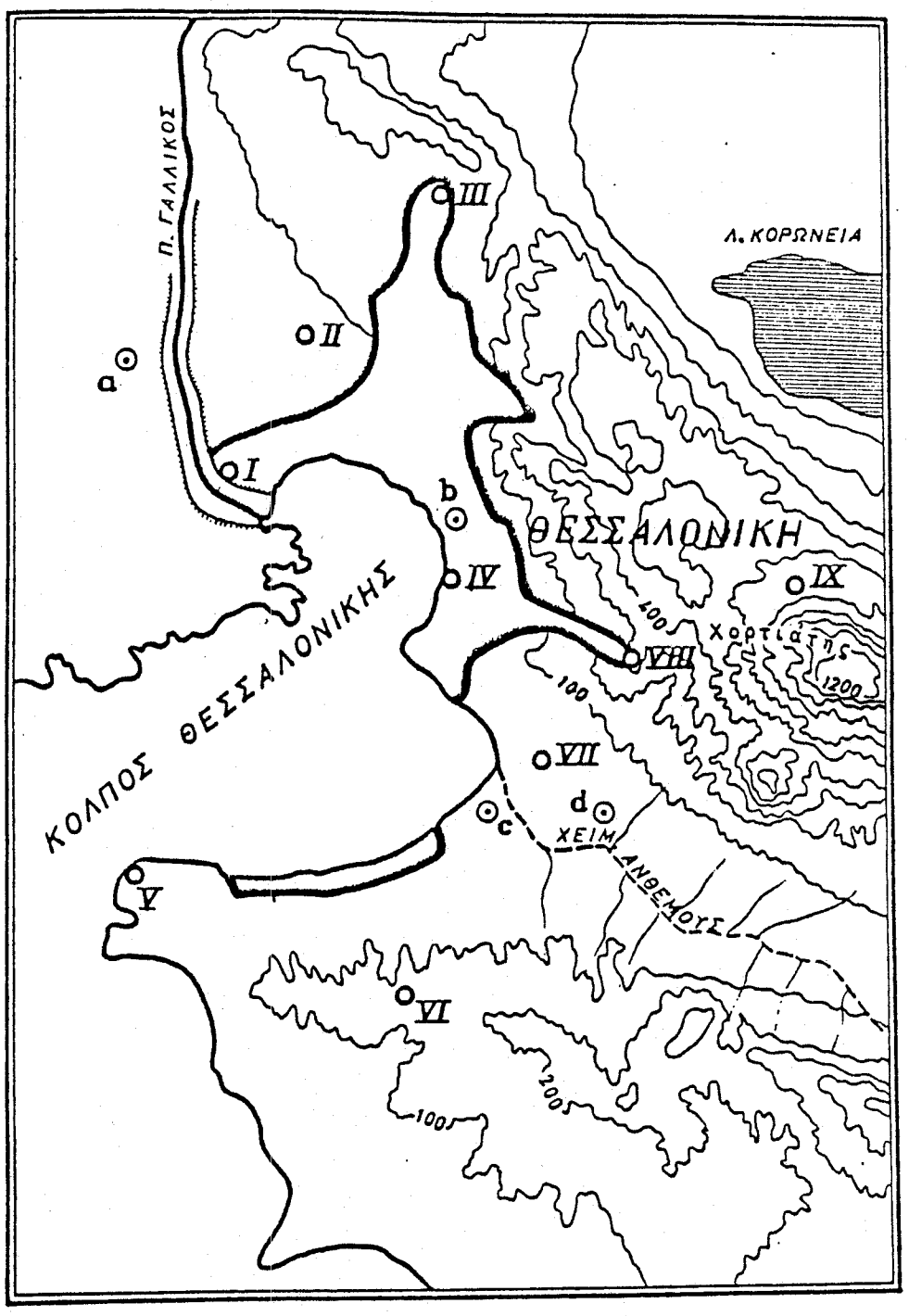
4.2 ΑΛΛΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

Απο το Πανεπιστήμιο της Θεσσαλονίκης εκδόθηκαν το 1975 και το 1976, τεύχη με μετεωρολογικές παρατηρήσεις που έγιναν στο διάστημα 1968-1975 και απο άλλους σταθμούς της ευρύτερης περιοχης της Θεσσαλονίκης και περιελάμβαναν

(α) **Θερμοκρασία αέρα (°C)**
(β) **Σχετική υγρασία (%)**
(γ) **Ανεμος (km/sec)**
(δ) **Ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις**

JANVIER 1986

DATES	Pression Atmosphér. à 0° Moyenne 24 heures	Pression Atmosphér. à 0° Maxim.	Pression Atmosphér. à 0° Minim.	TEMPÉRATURE DE L'AIR (°C) 08:00	14:00	20:00	Moyenne 24 heures	Maxim.	Minim.	HUMIDITÉ RELATIVE 08:00	14:00	20:00	Moyen. 24 heur	Moyenne Absolue (mm Hg)	VENT DIRECTION & VITESSE (m/sec) 08:00	14:00	20:00	Moyenne 24 heur	Maxim.	VISIBILITÉ (KM)	PRECIPITATIONS Hauteur totale mm	Durée totale h m	Maximum Hauteur mm	Maximum Durée m
1	751.1	753.8	749.6	13.0	16.9	11.0	13.6	16.9	8.7	70	67	85	70	8.2	C	C	C	1.1	5	-	0.0	0 25		
2	52.1	54.5	50.1	7.3	16.6	9.8	10.5	17.0	7.8	95	60	77	82	7.8	C	C	C	0	0	4.0				
3	57.2	58.9	54.6	6.5	14.8	10.4	10.1	15.0	6.5	95	56	74	77	7.1	C	C	C	0	0	5.0				
4	58.2	59.0	56.8	8.3	12.0	10.5	10.0	12.0	8.0	91	77	88	86	7.8	C	C	C	0	0	5.0				
5	55.9	56.7	55.6	15.0	12.0	9.1	12.3	16.0	7.2	60	80	88	74	7.9	SSW 1	C	C	0.4	4	-	3.1	4 30	1.0	10
6	54.8	56.0	51.8	5.1	10.0	10.5	8.5	11.3	5.1	94	77	87	87	7.3	C	C	C	0.3	2	5.0	3.8	4 00	1.8	10
7	49.6	52.9	48.1	8.9	13.4	7.8	10.3	14.0	6.8	81	47	57	63	5.9	C	C	E 3	1.3	10	25.0	1.2	7 00	0.5	10
8	56.3	58.5	52.9	5.0	10.8	5.8	7.0	10.8	3.6	51	38	60	51	3.8	ENE 5	ENE 3	C	2.4	10	10.0				
9	59.2	60.5	58.2	2.9	9.8	8.1	6.3	10.2	2.5	87	62	61	72	5.2	C	C	C	0	0	5.0				
10	61.7	64.4	55.8	7.0	8.6	3.0	5.9	8.8	0.2	58	52	58	61	4.3	C	ENE 2	ENE 4	1.7	10	4.0	0.1	6 00		
11	64.2	65.4	61.0	-1.2	3.5	0.2	0.9	3.9	-1.9	67	58	76	70	3.4	ENE 3	C	C	1.3	6	5.0	1.7	24 00	0.1	10
12	57.2	60.5	54.4	0.9	5.5	2.8	2.7	6.4	-1.3	65	56	72	63	3.5	C	C	ESE 2	0.8	10	10.0				
13	60.9	63.0	57.3	2.9	8.7	5.0	5.0	8.8	2.4	63	42	47	52	3.4	ENE 3	E 2	ESE 2	1.9	6	20.0				
14	61.5	63.1	57.8	-1.1	8.5	2.9	3.0	9.0	-1.2	82	40	53	60	3.4	C	C	C	0	0	10.0				
15	53.5	58.9	49.9	1.0	8.0	7.0	5.2	10.7	0.5	79	67	68	68	4.5	C	C	E 1	0.3	7	6.0				
16	51.8	53.0	48.6	4.1	7.0	7.1	6.4	8.0	4.0	89	84	93	87	6.2	C	C	C	0	0	5.0	9.9	12 30	2.7	10
17	51.3	59.0	47.0	3.0	5.0	2.5	3.7	6.5	1.2	63	45	42	58	3.5	ENE 3	ENE 6	ENE 4	3.5	13	15.0	13.1	7 30	2.5	10
18	66.0	69.3	60.1	1.8	3.3	0.2	1.6	4.1	0.0	33	32	38	37	1.9	ENE 1	ENE 4	E 3	2.5	10	25.0				
19	65.7	68.0	64.9	-2.0	6.2	2.1	1.8	7.3	-2.5	47	34	57	45	2.4	C	C	C	0.5	8	-				
20	61.6	64.7	59.0	1.0	9.0	5.0	4.8	10.0	0.7	81	59	76	70	4.5	ENE 3	ENE 2	C	1.8	7	6.0				
21	66.7	68.4	63.7	8.0	12.5	8.5	8.9	13.0	4.2	48	33	42	45	3.9	C	C	C	0	0	25.0				
22	66.6	67.9	65.1	2.5	11.0	9.0	6.8	11.0	2.5	90	61	69	73	5.4	C	C	C	0.2	2	5.0				
23	62.7	65.0	60.4	7.2	9.3	8.0	8.6	9.9	7.2	81	76	85	77	6.5	C	C	C	0	0	5.0	0.0	1 00		
24	55.7	60.0	51.1	5.0	14.9	13.5	10.1	14.9	4.9	94	55	51	71	6.6	C	SSW 1	SSW 3	1.0	7	5.0				
25	51.6	53.8	49.0	12.1	15.6	11.8	13.0	17.0	7.0	57	27	48	50	5.6	WSW 2	WSW 2	C	1.2	6	80.0				
26	58.2	61.2	53.9	5.0	8.0	6.0	6.3	9.0	4.9	65	54	55	60	4.4	ENE 3	ENE 2	ENE 2	2.0	7	10.0				
27	62.3	62.9	62.0	0.8	8.0	7.2	5.3	9.0	0.8	81	58	64	68	4.5	C	C	C	0.2	4	5.0	0.7	2 30	0.2	10
28	61.0	62.0	60.2	7.0	6.0	5.2	5.8	7.0	5.0	70	81	90	82	5.6	SSW 1	NNW 1	ENE 1	1.1	6	5.0	4.8	14 30	0.2	10
29	61.6	62.0	61.2	6.0	10.8	8.6	7.9	10.0	5.6	68	53	64	66	5.2	C	C	C	0.3	4	5.0				
30	61.1	61.6	60.5	7.0	8.1	8.2	7.9	9.0	6.3	76	83	78	79	6.3	C	C	C	0	0	-	0.4	10 00	0.1	10
31	62.5	63.0	61.8	8.0	9.1	8.4	8.5	9.2	8.0	76	83	93	84	7.0	C	C	C	0.3	2	5.0	5.6	24 00	0.3	10
MOYEN	758.7	760.9	756.2	5.1	9.8	6.9	7.0	10.6	3.7	73	58	68	67	5.0	0.8	0.8	0.8	0.8	4.7					
TOTAL																					44.4	117 55		



MAP I.

a. Sindos Cotton Research Institute

b. University of Thessaloniki

c. Mikra Airport

d. Military Aerodrome of Sedes

I. Kalochori
II. ESSO Industrial Complex
III. Oreokastron
IV. Thessaloniki - 2
V. Angelochori
VI. Playiari
VII. University Farm
VIII. Panorama
IX. Chortiatis

5 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ

Το Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας του Πανεπιστημίου Πατρών , εκδίδει μηνιαίο μετεωρολογικό δελτίο συνεχώς απο το 1973.

5.1 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1973 - 1982

Το μηνιαίο μετεωρολογικό δελτίο περιελάμβανε πίνακες και διαγράματα, για κάθε μετεωρολογική παράμετρο χωριστά.

(α) **Ολική ακτινοβολία (cal/cm^2.min)**

(β) **Ενταση άμεσης ακτινοβολίας (cal/cm^2.min)**

(γ) **θόλωση (cal/cm^2.min)**

(δ) **Εξάτμιση (mm)**

(ε) **θερμοκρασία αέρα (°C)**

(στ) **Ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις (mm)**

(ζ) **Σχετική υγρασία (%)**

(η) **Ατμοσφαιρική πίεση (cm)**

(θ) **Ανεμος (m/sec):**

(ι) Ενας πίνακας με τις κανονικές τιμές του μήνα ορισμένων παραμέτρων, που μετρήθηκαν απο το σταθμό της Ε.Μ.Υ. στη Πάτρα (για περίοδο 45 ετών).

(ια) Ενα διάγραμμα με τιμές για όλες τις μετρηθείσες παραμέτρους του μήνα.

5.2 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1983 - 1989

Το μηνιαίο μετεωρολογικό δελτίο αντικαταστάθηκε το 1983 με αυτόματη έκδοση, δηλαδή χωρίς τη μεσολάβηση παρατηρητή ή την ανάγνωση εγγραφημάτων. Η τελευταία έκδοση του δελτίου είναι αυτή του Σεπτεμβρίου 1989 και περιλαμβάνει

(α) **θερμοκρασία αέρα (°C)**

(β) **Σχετική υγρασία (%)**

(γ) **Ανεμος (m/sec)** .

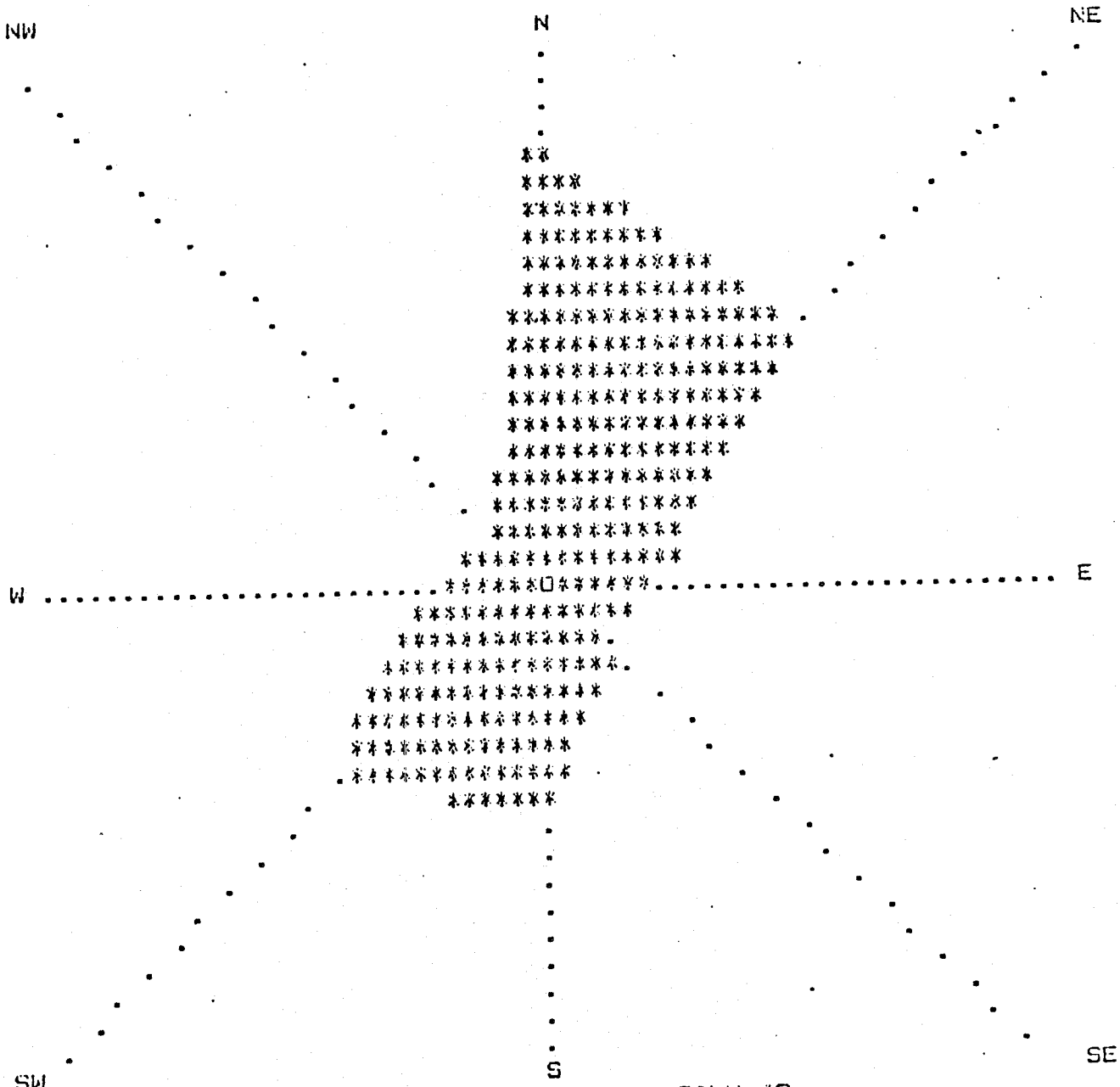
W I N D S P E E D

PATRAS (UNIVERSITY CAMPUS) STATION (38 17.3N,21 47E,Alt.64m)
Mean and extrem values of Wind Speed
JULY1989

Day	MEAN	MAX.	MIN.	DAY VAL.	NIGHT VAl.	Day
1	2.5	4.7	1.1	2.7	2.1	1
2	2.4	6.7	0.5	3.0	1.2	2
3	1.8	4.1	0.6	2.2	1.2	3
4	2.4	5.7	1.0	2.9	1.5	4
5	3.2	6.4	0.7	4.1	1.7	5
6	3.6	5.5	1.0	4.3	2.4	6
7	4.0	5.9	1.1	4.9	2.6	7
8	2.9	4.4	1.0	3.1	2.3	8
9	2.9	6.5	0.9	3.7	1.5	9
10	2.9	6.7	0.6	3.9	0.8	10
11	2.5	4.5	0.7	3.1	1.3	11
12	2.2	5.0	0.5	2.4	1.8	12
13	2.4	4.9	0.4	2.5	2.4	13
14	4.0	6.7	1.5	4.4	3.2	14
15	3.8	6.2	1.3	4.5	2.4	15
16	4.8	7.3	2.2	5.3	3.7	16
17	2.8	5.6	1.1	3.1	2.1	17
18	3.2	6.3	0.6	3.9	1.9	18
19	3.3	7.1	0.8	4.0	1.9	19
20	2.6	6.0	0.8	3.4	1.3	20
21	3.0	6.3	0.8	3.9	1.4	21
22	3.5	6.0	1.1	3.9	2.5	22
23	3.9	5.0	2.7	4.0	3.7	23
24	5.4	6.2	4.3	5.5	5.1	24
25	5.1	6.3	3.5	5.2	4.9	25
26	5.2	7.9	0.7	6.2	3.3	26
27	2.7	6.7	0.5	3.3	1.4	27
28	4.2	7.0	1.8	4.2	4.0	28
29	3.8	6.6	1.3	3.2	4.6	29
30	4.2	6.0	1.5	4.3	4.0	30
31	3.9	5.8	1.4	4.4	2.9	31
Mean	3.3	6	1.2	3.8	2.4	
	5.4 1.8	7.9 4.1	4.3 0.4	6.2 2.2	5.1 0.8	
	max.min.	max.min.	max.min.	max.min.	max.min.	

W I N D D I S T R I B U T I O N

PATRAS (UNIVERSITY CAMPUS) STATION (38 17.3N,21 47E,Alt.64m)
JULY1989



Total Number of Hours:736 CALM:42

NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
84	49	28	20	37	0	54	43	78	59	51	17	11	9	18	137

6 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

6.1 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1933 - 1938

Το **Γεωργικό Πανεπιστήμιο Αθηνών**, πρώην Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών, εξέδιδε ετήσιο μετεωρολογικό δελτίο τη χρονική περίοδο 1933-1938 και περιελάμβανε τα εξής:

(α) Πίνακα, στον οποίο αναφέρονται οι παρατηρήσεις και των δύο σταθμών, Αθήνας και Πάρνηθος, για τις παραμέτρους :
   (i) **θερμοκρασία αέρα (°C)**
   (ii) **Σχετική υγρασία (%)**
   (iii) **Ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις (mm)**: Το ημερήσιο ύψος μετρημένο στις 20.00, καθώς και τα συνολικά ύψη για κάθε 10ήμερο.

(β) Ετήσιους πίνακες με συγκριτικές τιμές μεταξύ των σταθμών για όλες τις παραμέτρους.

6.2 ΠΡΟΣΕΧΕΙΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

Στο στάδιο της εκτύπωσης ευρίσκεται δελτίο, που θα περιλαμβάνει μετρήσεις της περιόδου 1986-1991 όσον αφορά στίς παραμέτρους :

(α) **θερμοκρασία αέρα (°C)**
(β) **Σχετική υγρασία (%)**
(γ) **Τάση ατμών (mm HG)**
(δ) **Ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις (mm)**
(ε) **Εξάτμιση (mm)**

Επίσης, πρόκειται να εκδοθεί και τόμος με τις μετεωρολογικές παρατηρήσεις της χρονικής περιόδου 1939-1985.

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1934

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΕΡΟΣ ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΑΘΗΝΩΝ	ΔΕΚΑΗΜ.	ΠΑΡΝΗΘ.	ΔΕΚΑΗΜ.	ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΘΗΝΩΝ	ΜΕΣΗ ΔΕΚΑΗΜ.	ΠΑΡΝΗΘ	ΜΕΣΗ ΔΕΚΑΗΜ.	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΘΗΝΩΝ	ΜΕΣΗ ΔΕΚΑΗΜ.	ΠΑΡΝΗΘ.	ΜΕΣΗ ΔΕΚΑΗΜ.	ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣ ΑΘΗΝΩΝ	ΔΕΚΑΗΜ.	ΠΑΡΝΗΘ.	ΔΕΚΑΗΜ.	ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΩΝ (ΟΛΙΚΟΝ ΥΨΟΣ ΕΙΣ ΧΜ. ΤΗΝ 20ω) ΑΘΗΝΩΝ	ΔΕΚΑΗΜ.	ΠΑΡΘΗΘ.	ΔΕΚΑΗΜ.
1	15 00		8.10		18.2		9.0		9.4		5.8		83.3		100.0		0.8		2.8	
2	10.75		6.15		17.7		8.6		9.4		2.8		91.7		100.0		2.9		20.0	
3	11.48		3.45		16.3		5.0		5.5		1.8		75.7		96.7		0.1		0.2	
4	9.12		2.25		14.3		5.0		3.8		—0.2		90.0		95.3		0.1		9.8	
5	9.00		1.00		16.7		4.3		2.6		—1.4		80.0		95.3		0		0.4	
6	9.10		1.55		13.1		3.5		2.9		—0.6		82.7		97.7		1.4		0.2	
7	7.82		—0,50		11.1		0.5		5.9		0.4		73.0		93.7		0		0.2	
8	6.60		—0,65		10.0		0.5		2.7		—1.8		77.3		94,0		0		0.3	
9	8.52		0,25		9.8		0.7		4.4		—1.4		75.3		98.7		0		5.0	
10	8.00	9.54	—0,40	2.12	10.6	13.78	0.3	3.74	7.2	5.38	—1.2	0.42	70.7	80.0	96.0	96.7	0.0	5.3	0.6	39.5
11	4.60		—3,60		5.7		—1.1		3.4		—4.2		78.7		76.7		0.6		2.4	
12	3.48		—5,75		9.9		—1.9		0.8		—7.5		74.0		64.3		0		0	
13	6.92		—1.15		11.0		0.3		0.8		—7.5		77.3		90.1		0.0		0	
14	9.75		2.15		12.5		5.2		2.2		—0.4		87.3		100.0		16.7		103.6	
15	8.98		1.55		15.5		4.3		7.3		0.2		78.0		99.7		0		0.8	
16	10.90		4.25		15.8		6.2		4.9		—0.2		84.3		93.7		0		0	
17	10.70		3.25		14.8		6.2		5.1		3.0		82.7		87.0		0		0	
18	8.08		1.75		9.5		4.3		7.0		0.8		90.0		96.0		19.4		50.6	
19	9.38		1.45		14.7		3.1		7.4		0.0		79.7		100.0		1.1		2.4	
20	9.52	8.43	2.95	0,68	15.6	12.50	2.5	2.91	2.6	4.15	—0.8	—1.66	83.3	81.5	86.3	89.4	0	37.8	0	159.8
21	8.22		2.85		16.9		5.5		2.3		—1.6		80.7		86.7		0		0	
22	8.20		0.55		9.6		3.3		3.1		—1.0		72.7		95.0		0		0	
23	6.40		—1.95		9.8		—0.7		4.9		—0.8		63.0		96.3		0		0	
24	6.55		—2.75		9.0		—1.1		4.3		—1.2		62.0		88.7		0		0	
25	7.12		—0.55		11.0		0.1		4.3		—2.5		60.0		96.7		0		0	
26	7.12		3.12		13.1		4.1		2.3		—0.5		62.6		90.3		0		0	
27	7.18		1.05		12.9		4.5		1.3		—0.6		73.0		97.0		0		0	
28	9.25		2.20		13.5		6.0		1.7		—1.0		79.7		86.0		0.0		0	
29	8.40		2.20		15.1		6.0		1.5		0.2		83.6		89.7		0		0	
30	10.68		4.25		16.9		8.0		1.8		1.0		81.3		76.7		0		0	
31	11.89	8.27	4.85	1.44	16.8	13.14	6.8	3.86	1.8	2.66	1.0	—0.63	79.3	72.5	92.7	90.5	0.0	0	0	0

7 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ ΔΑΣΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

Το Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών (Ι.Δ.Ε.), εξέδιδε χειρόγραφο δελτίο την περίοδο 1960-1970. Από το 1970 μηχανογραφήθηκε ετήσιο με μετρήσεις 24 σταθμών ενω απο το 1977 μέχρι το 1982 περιελάμβανε μετρήσεις για 12 σταθμούς.

7.1 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1970-1982

Το ετήσιο δελτίο περιλαμβάνει για κάθε σταθμό χωριστά πίνακα, στον οποίο αναφέρονται :

(α) **Θερμοκρασία αέρα (°C)**
(β) **Υετός (mm)**
(γ) **Ανεμος**
(δ) **Σχετική υγρασία (%)**
(ε) **Εξάτμιση (mm)**
(στ) **Νέφωση (0-8)**
(ζ) **Διάφορα φαινόμενα**
(η) **Θερμοκρασία εδάφους (°C)**

ΒΑΣΙΚΟΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ
METEOROLOGICAL STATION

ΑΓΙΑΣ
OF AGHIA

ΥΨΟΜΕΤΡΟ - ALTITUDE 180M ΓΕΩΓ. ΠΛΑΤΟΣ - LATITUDE 39 43 ΓΕΩΓ. ΜΗΚΟΣ - LONGITUDE 22 26

ΕΤΗΣΙΟ ΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ 1977
ANNUAL CLIMATOLOGICAL BULLETIN 1977

ΜΗΝΑΣ MONTH	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΑΕΡΑ ΣΕ C AIR TEMPERATURES IN C: ΜΕΣΗ MEAN	ΜΕΓΙΣ. MAX	ΕΛΑΧ. MIN	ΑΠΟΛΥΤΟΣ ΜΕΓΙΣ. ABS MAX	ΑΠΟΛΥΤΟΣ ΕΛΑΧ. ABS MIN	ΥΕΤΟΣ ΣΕ ΜΜ PRECIPITATION IN MM: ΥΨΟΣ HEIGHT	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΩΡΕΣ DURATION HRS	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΛΕΠΤΑ DURATION MIN	ΑΝΕΜΟΣ WIND ΣΕ Δ/ΣΗ DIREC.	ΑΝΕΜΟΣ WIND BEAUFORT Δ/ΜΗ SPEED	ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ REL. HUMID. %	ΕΞ/ΣΗ ΣΕ ΜΜ EVAP. IN MM	ΝΕΦΩΣΗ ΣΕ /8 CLOUD. IN /8	ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΕ C ΣΕ ΒΑΘΟΣ MEAN SOIL TEMPERATURE IN C IN DEPTH 0.25M	0.50M	0.75M	1.00M
1	6.1	10.5	1.7	17.5	-6.5	8.0	2.0	25.0	7.	1.	77.1	********	4.6	6.9	7.4	8.3	9.4
2	10.3	16.1	4.6	23.5	-2.0	10.0	5.0	50.0	7.	1.	70.4	********	2.9	9.5	9.6	9.8	10.6
3	10.3	15.9	4.4	25.0	-4.5	47.0	13.0	20.0	5.	1.	70.9	********	3.5	10.8	10.8	10.9	11.6
4	14.3	19.1	6.9	26.5	1.0	31.5	18.0	10.0	5.	2.	62.0	********	2.5	14.0	13.9	13.4	13.5
5	20.4	25.1	11.9	31.0	6.5	37.0	11.0	21.0	5.	2.	59.5	********	1.8	19.2	18.7	17.3	16.8
6	23.6	27.8	14.3	35.0	9.0	29.5	6.0	30.0	5.	2.	62.0	********	1.4	24.0	23.2	21.6	20.7
7	26.2	30.7	13.1	41.0	13.5	15.5	4.0	0.0	5.	2.	59.2	********	0.4	28.4	27.3	25.6	24.3
8	25.6	30.5	16.3	37.5	11.5	7.0	1.0	15.0	5.	2.	58.7	********	0.9	28.4	27.7	26.6	25.8
9	20.0	24.6	13.4	33.0	9.0	64.0	29.0	0.0	5.	1.	66.9	********	1.9	24.0	23.9	24.2	24.0
10	14.0	19.5	7.6	25.5	2.0	12.5	6.0	0.0	5.	1.	74.9	********	2.7	16.3	16.7	18.0	15.6
11	12.6	17.5	7.4	21.5	2.5	39.0	12.0	0.0	7.	2.	79.3	********	3.6	13.6	14.0	14.9	15.7
12	4.8	8.8	1.0	16.0	-5.5	111.0	34.0	20.0	7.	1.	80.1	********	4.8	8.2	8.7	10.5	11.7
SUM						412.0	144.0	11.0				********					
MEAN	15.7	20.5	9.0						5.	2.	68.4		2.6	16.9	16.8	16.8	16.9

ΔΙΕΥΕΥΝΣΗ ΑΝΕΜΟΥ - DIREC WIND

0 = ΑΓΝΟΙΑ CALME
1 = ΒΟΡΕΙΟΣ N
2 = Β.Α. N E
3 = ΑΝΑΤ. E
4 = Ν.Α S E
5 = ΝΟΤΙΟΣ S
6 = Ν.Δ. S W
7 = ΔΥΤΙΚ. W
8 = Β.Δ. N W

***** = ΕΛΛΕΙΨΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ - NO OBSERVATION

8 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

Η **Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (Δ.Ε.Η.)**, εξέδωσε περιοδικές επιστημονικές εκδόσεις, που αφορούν σε μετρήσεις του υδρολογικού, του ηλιακού και του αιολικού δυναμικου της Ελλαδας. Οι εκδόσεις αυτές περιλαμβάνουν μετρήσεις των σταθμών στις περιόδους 1950-1964 και 1976-1983.

8.1 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1950 - 1964

Οι εκδόσεις αυτές με τίτλο "Υδρολογικαί Παρατηρήσεις" (Δ.Ε.Η., 1975), περιλαμβάνουν μετρήσεις για τις παραμέτρους: θερμοκρασία, εξάτμιση, κατακρήμνιση και σχετική υγρασία. Χωρίζονται σε 9 τόμους για συγκεκριμένα υδατικά διαμερίσματα της χώρας .

8.2 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1976 - 1983

Οι εκδόσεις αυτές με τίτλο "Μετρήσεις για την αξιοποίηση του ηλιακού και αιολικού δυναμικού της Ελλάδος" (Δ.Ε.Η., 1983), περιλαμβάνουν μετρήσεις των ηλιογραφικών/ ακτινομετρικών και ανεμογραφικών σταθμών, για τη χρονική περίοδο 1976-1983.

ΥΔΑΤ. ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ: Δυτ. Πελοποννήσου

ΛΕΚΑΝΗ: Ἀλφειοῦ

ΣΤΑΘΜΟΣ: Φράγμα Υ.Η.Σ. Λάδωνος

ΕΝΑΡΞΙΣ ΛΕΙΤ.: Ὀκτώβριος 1958

ΓΕΩΓΡ. ΣΥΝΤ. { Β. Πλάτος: 37° 45'
Α. Μῆκος: 21° 58'

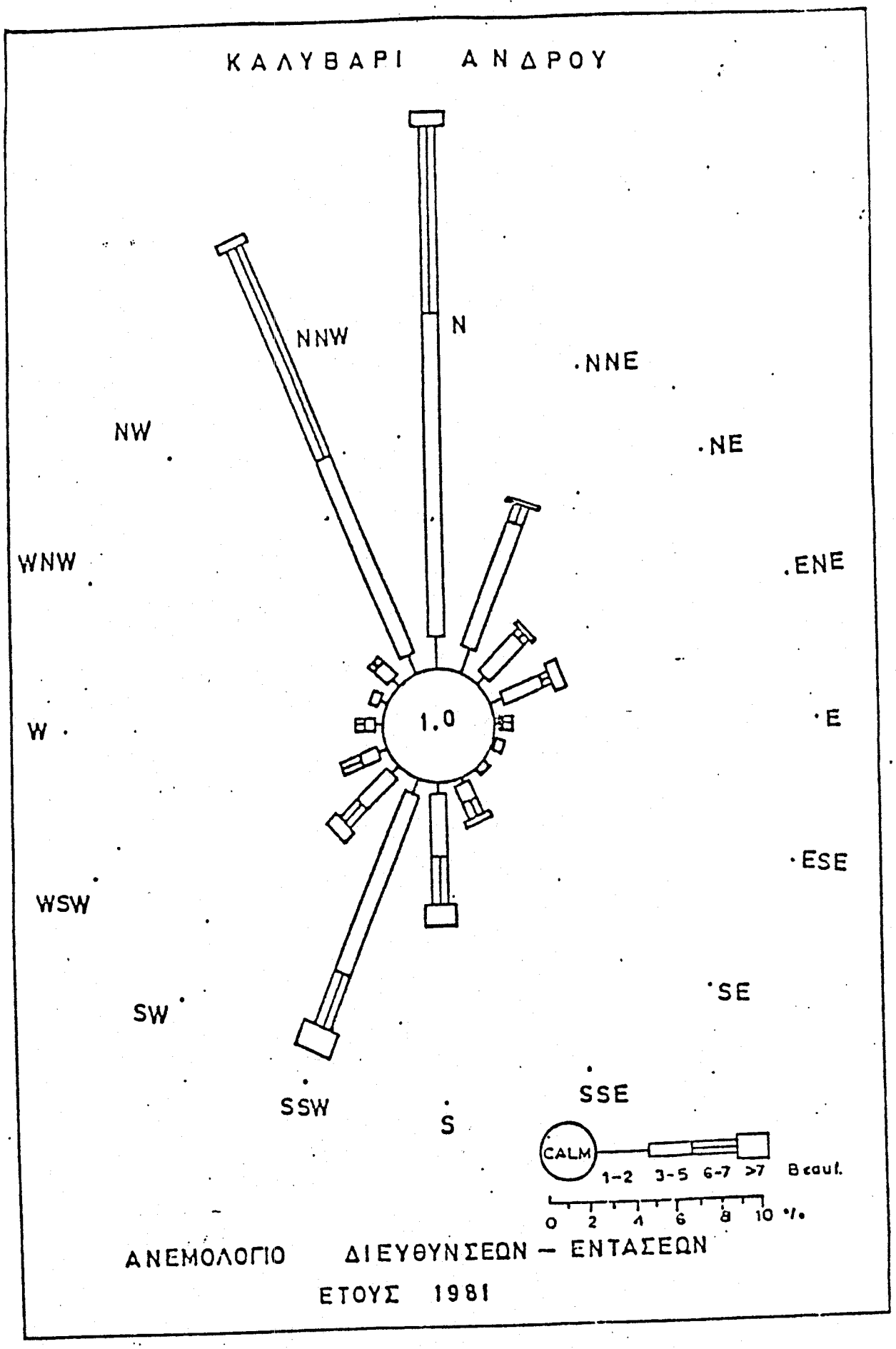
ΥΨΟΜΕΤΡΟΝ: 430

ΗΜΕΡΗΣΙΑΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΙ* °C ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΤΟΥΣ 1959 - 1960

ΗΜΕΡΑ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ			ΜΑΪΟΣ			ΙΟΥΝΙΟΣ			ΙΟΥΛΙΟΣ			ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ			ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ		
	ΜΑΧ.	ΜΙΝ.	(ΜΑΧ + ΜΙΝ)/2	ΜΑΧ.	ΜΙΝ.	(ΜΑΧ + ΜΙΝ)/2	ΜΑΧ.	ΜΙΝ.	(ΜΑΧ + ΜΙΝ)/2	ΜΑΧ.	ΜΙΝ.	(ΜΑΧ + ΜΙΝ)/2	ΜΑΧ.	ΜΙΝ.	(ΜΑΧ + ΜΙΝ)/2	ΜΑΧ.	ΜΙΝ.	(ΜΑΧ + ΜΙΝ)/2
1	21	5	13	21	10	15,5	22	11	16,5	30	15	22,5	32	19	25,5	32	17	24,5
2	17	5	11	22	10	16	23	10	16,5	33	15	24	33	19	26	31	18	24,5
3	15	6	10,5	23	8	15,5	23	14	18,5	34	17	25,5	32	19	25,5	32	18	25
4	16	6	11	20	14	17	25	12	18,5	33	19	26	34	15	24,5	31	17	24
5	15	7	11	18	12	15	26	13	19,5	28	16	22	36	16	26	31	16	23,5
6	12	5	8,5	22	13	17,5	29	13	21	27	13	20	37	17	27	34	16	25
7	14	3	8,5	18	14	16	29	16	22,5	31	14	22,5	33	18	25,5	30	16	23
8	18	4	11	19	10	14,5	30	14	22	31	16	23,5	32	17	24,5	28	16	22
9	20	6	13	21	9	15	31	18	24,5	31	16	23,5	33	16	24,5	28	15	21,5
10	21	7	14	21	8	14,5	31	19	25	28	15	21,5	31	16	23,5	28	15	21,5
11	23	10	16,5	20	11	15,5	27	19	23	30	16	23	31	16	23,5	27	16	21,5
12	21	5	13	22	10	16	25	16	20,5	31	19	25	32	17	24,5	24	14	19
13	16	3	9,5	24	15	19,5	26	14	20	32	17	24,5	33	19	26	21	14	17,5
14	22	11	16,5	26	13	19,5	27	14	20,5	30	16	23	33	18	25,5	22	11	16,5
15	20	9	14,5	28	11	19,5	29	16	22,5	28	19	23,5	33	18	25,5	24	11	17,5
16	13	8	10,5	26	13	19,5	32	15	23,5	32	16	24	35	17	26	25	11	18
17	18	7	12,5	26	14	20	30	17	23,5	33	17	25	34	17	25,5	25	12	18,5
18	15	8	11,5	29	13	21	28	22	25	33	18	25,5	35	16	25,5	27	14	20,5
19	19	8	13,5	30	15	22,5	26	17	21,5	34	18	26	36	18	27	27	12	19,5
20	16	10	13	32	14	23	25	17	21	35	19	27	33	18	25,5	27	11	19
21	16	7	11,5	29	16	22,5	27	15	21	35	19	27	29	18	23,5	28	13	20,5
22	20	6	13	30	13	21,5	24	15	19,5	34	19	26,5	28	18	23	24	14	19
23	20	8	14	28	14	21	22	13	17,5	34	19	26,5	29	17	23	23	12	17,5
24	15	10	12,5	27	13	20	25	12	18,5	29	17	23	32	15	23,5	22	11	16,5
25	17	10	13,5	22	12	17	26	13	19,5	28	16	22	35	17	26	21	12	16,5
26	13	9	11	24	11	17,5	30	14	22	28	12	20	35	19	27	14	10	12
27	16	9	12,5	19	12	15,5	31	15	23	29	13	21	37	18	27,5	21	9	15
28	14	9	11,5	19	11	15	33	16	24,5	29	15	22	34	18	26	22	12	17
29	21	6	13,5	16	7	11,5	29	17	23	26	14	20	32	18	25	22	13	17,5
30	22	10	16	19	9	14	28	15	21,5	29	16	22,5	34	17	25,5	24	13	18,5
31				24	9	16,5				31	17	24	32	18	25			
Μ.Ο.			12,4			17,6			21,2			23,6			24,9			19,7

—— Μεγίστη ἢ ἐλαχίστη θερμοκρασία τοῦ μηνός.

* Ἐκ τῶν ἐνδείξεων ἀκροβαθμίων θερμομέτρων.


ΚΑΛΥΒΑΡΙ ΑΝΔΡΟΥ
N
NNE
NE
ENE
E
ESE
SE
SSE
S
SSW
SW
WSW
W
WNW
NW
NNW
1.0
CALM
1-2
3-5
6-7
>7
Beaut.
0
2
4
6
8
10
%
ΑΝΕΜΟΛΟΓΙΟ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΝ — ΕΝΤΑΣΕΩΝ
ΕΤΟΥΣ 1981

ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

ΚΑΙ

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ

ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

(ΕΡΓΑΣΙΑ 5 ΣΤΑΔΙΟΥ 4)

2. ΠΡΩΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

2.1. ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό (World Meteorogical Organization) στο Global Observing System (GOS) No 488 έχουν καθορισθεί οι παρακάτω μονάδες μέτρησης των Μετεωρολογικών παραμέτρων

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

α)	Ατμοσφαιρική πίεση σε εκατοπασκάλ	(hPa)
β)	Θερμοκρασία σε βαθμούς Κελσίου	(°C)
γ)	Ταχύτητα ανέμου σε μέτρα/δευτερόλεπτο	(m/s)
δ)	Διεύθυνση ανέμου σε μοίρες κατά την φορά των δεικτών του ωρολογίου από τον γεωγραφικό βορά.	
ε)	Σχετική υγρασία επί τοις εκατό	(%)
στ)	Υετός σε χιλιοστά	(mm)
ζ)	Εξάτμιση σε χιλιοστά	(mm)
η)	Ορατότητα σε μέτρα και χιλιόμετρα	(m), (km)
θ)	Ενταση ακτινοβολίας (Irradiance)	(Wm^{-2})
	και ακτινοβολία (radiant)	(Jm^{-2})
ι)	Διάρκεια ηλιοφάνειας σε ώρες	(h)
ια)	Υψος νεφών σε μέτρα	(m)
ιβ)	Ποσό νεφών σε όγδοα	
ιγ)	Γεωδυναμικά ύψη	(gm)

Για λόγους ομοιομορφίας προτείνεται οι Μετεωρολογικοί παράμετροι να υπολογίζονται ή να γίνεται αναγωγή αυτών στο σύστημα μονάδων του Πίνακα 1 από όλους τους φορείς του ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟΥ.

2.2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Σύμφωνα με το εγχειρίδιο του WMO, Global Observing System (GOS) (WMO-No 544 vol I part V) δεδομένα Π ρ ώ τ ο υ Ε π ι π έ δ ο υ είναι γενικά αναγνώσεις οργάνων ή αισθητήρων ή υποκειμενικές εκτιμήσεις των παρατηρητών των σταθμών ή καταγραφές αυτογραφικών οργάνων που έχουν εκφρασθεί στις μονάδες του Πίνακα 1.

Για να γίνουν όμως τα δεδομένα αυτά μετεωρολογικές παράμετροι θα πρέπει να εφαρμοσθούν οι διαδικασίες που προβλέπονται από το Global Observing System. Οι διαδικασίες αυτές αφορούν κυρίως την διόρθωση του σφάλματος των οργάνων εκτός ειδικών περιπτώσεων κατά τις οποίες εφαρμόζονται πιο πολύπλοκες διαδικασίες (π.χ. ανάγνωσμα υδραργυρικού βαρομέτρου).

2.3. ΒΑΣΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Σύμφωνα με το GOS οι έλεγχοι των παρατηρήσεων πρέπει να γίνονται κατά την διάρκεια της μετεωρολογικής παρατήρησης, μετά το πέρας αυτής, κατά τη συλλογή από τα Εθνικά Κέντρα και κατά την εκπομπή. Επίσης πρέπει να γίνονται κλιματολογικοί έλεγχοι πριν την τελική καταχώρηση της πληροφορίας. Στην παράγραφο αυτή θα καθορισθούν μερικές οντότητες επεξεργασίας δεδομένων που πρέπει να γίνονται σε διάφορα στάδια. Υπενθυμίζεται ότι οι έλεγχοι αυτοί περιγράφονται σε ειδική εργασία του ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟΥ με τίτλο "Ανάπτυξη μεθόδων ποιοτικού ελέγχου χωροχρονικά σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα" (Υδροσκόπιο τεύχος 11/3).

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΡΩΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

ΒΑΣΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

(α) Ελεγχοι κατα τη διάρκεια της παρατήρησης

(i) Συνέπειας χρόνου.

(ii) Εσωτερικής συνέπειας.

(iii) Σύγκριση των μετεωρολογικών δεδομένων με κλιματολογικές τιμές του Σταθμού.

(iv) Φυσικά όρια.

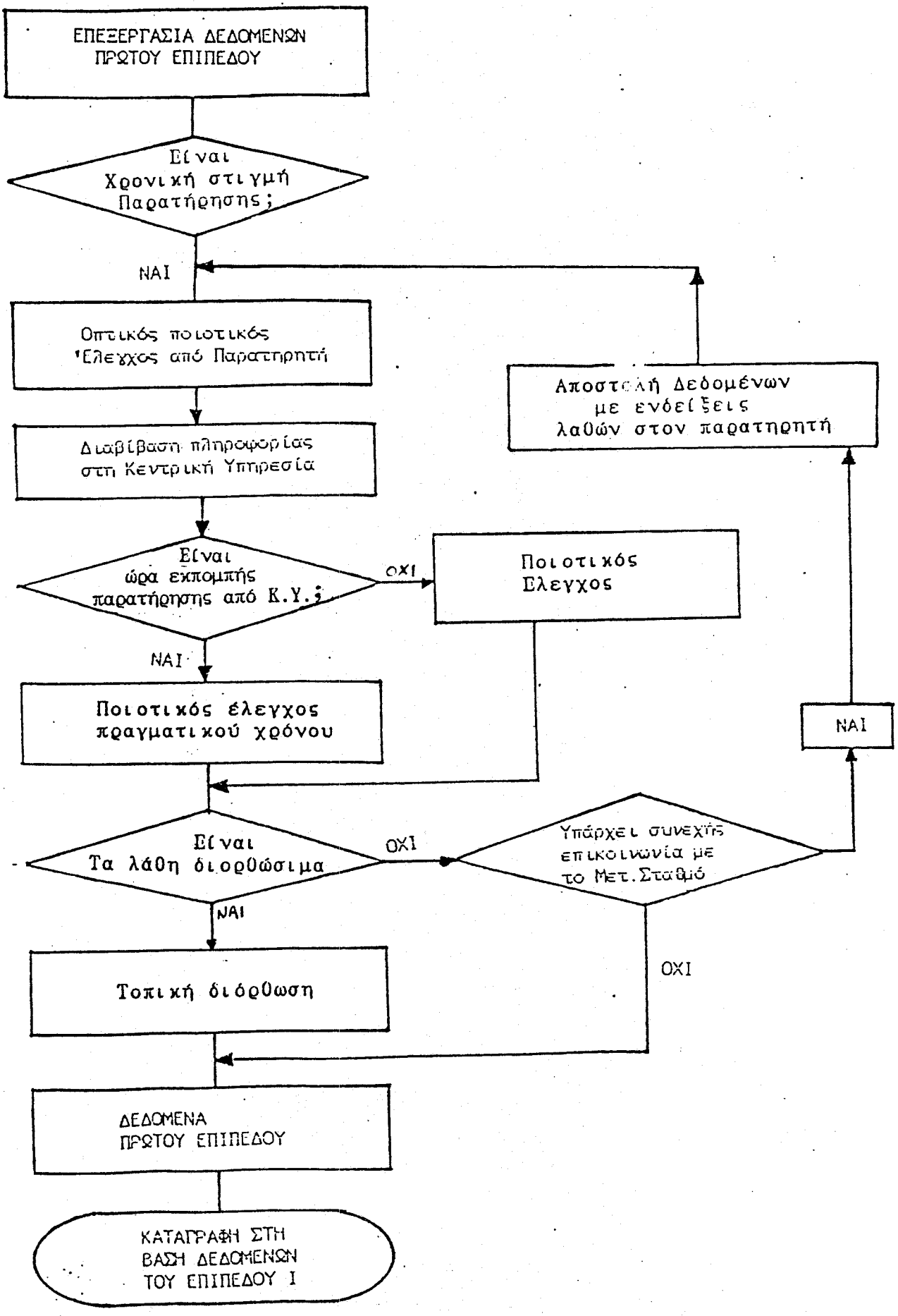
(v) Κατακόρυφη συνέπεια σε περίπτωση παρατήρησης Ανώτερης Ατμόσφαιρας.

(β) Ελεγχος εισαγωγής λαθών κατά τη διαβίβαση της πληροφορίας σε Κεντρική Υπηρεσία (Κ.Υ.) συλλογής δεδομένων (Real time control).

Η Κ.Υ. πρέπει να διενεργει ελέγχους πραγματικού χρόνου. Αν υπάρχουν περιθόρια χρόνου και επικοινωνίας η πληροφορία αποστέλεται πίσω στο Σταθμό για διόρθωση. Αν αυτό δεν είναι εφικτό, τότε η παρατήρηση ελέγχεται και διορθώνεται απο έμπειρο παρατηρητή όσον αφορά τα προφανή σφάλματα.

(γ) Ελεγχοι μη πραγματικού χρόνου (Non real time control).

Οι εσφαλμένες παρατηρήσεις σημειώνονται με κάποιο κωδικό και διορθώνονται σε ανώτερο επίπεδο επεξεργασίας.



ΣΧΗΜΑ 1 Επεξεργασία δεδομένων και παραγωγή του Πρώτου Επιπέδου επεξεργασίας Δεδομένων.

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

Για ευκολότερη διαχείρηση, ο WMO προτείνει τα αρχεία να ταξινομηθούν ώστε οι σχετικοί τύποι παρατηρήσεων να είναι ομαδοποιημένοι σε υποσυστήματα που θα δείχνουν τη δομή της παρατήρησης και τη μέθοδο ταξινόμησης.

π.χ.

Δεδομένα επιφανείας	1000 - 1999
Δεδομένα ανώτερης ατμόσφαιρας	2000 - 2999
Δεδομένα επιφαν. Υδρολογίας	3000 - 3999
Δεδομένα υπόγειας Υδρολογίας	4000 - 4999

Καθώς επίσης μπορούν να γίνουν σε κάθε ομάδα και συμπληρωματικοί ορισμοί, όπως π.χ. για τις συνοπτικές ώρες παρατήρησης.

1000 Αρχείο για 8 συνοπτικές παρατηρήσεις (00.00, 03.00, 06.00, 09.00, 12.00, 15.00, 18.00, 21.00 UTC)

1001 Αρχείο για 4 συνοπτικές παρατηρήσεις (00.00, 06.00, 12.00, 18.00 UTC)

1002 Αρχείο για 3 συνοπτικές παρατηρήσεις (06.00, 12.00, 18.00 UTC)

1003 Αρχείο ωριαίων αεροναυτικών αναφορών (METARS)

1004 Αρχείο ημίωρων παρατηρήσεων.

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

Κλιματολογικός έλεγχος παρατηρήσεων επιφάνειας.

(α) Ελεγχος ταυτότητας του Σταθμού και πληρότητας. Σύγκριση με το Master File του Σταθμού στον Η/Υ. (Μια τέλεια παρατήρηση είναι άχρηστη χωρίς σωστή πληροφόρηση χρόνου και Σταθμού).

(β) Χρονική συνέπεια. Μπορεί να ελεγχθεί η υπό εξέταση παρατήρηση με την προηγούμενη και την επόμενη.
Στις ύποπτες παρατηρήσεις τοποθετείται κωδικός.

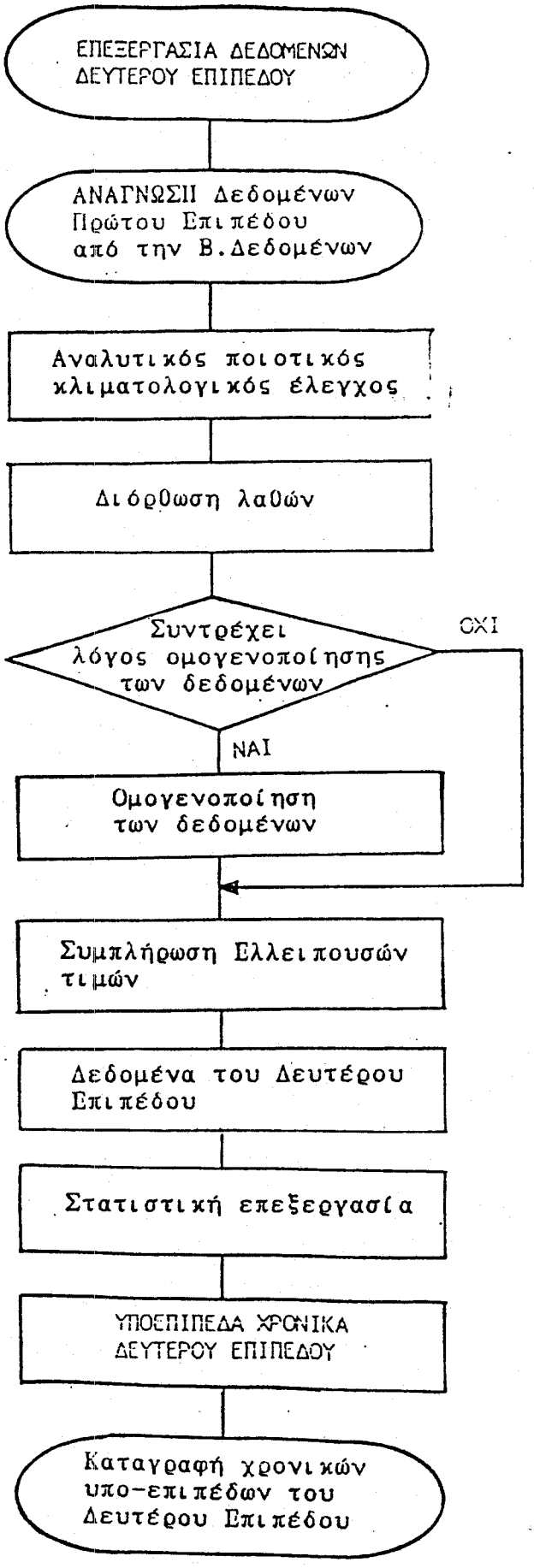
(γ) Εσωτερική συνέπεια. Οι μετεωρολογικές μεταβλητές ελέγχονται με κάθε άλλη συνδεόμενη παράμετρο παρατήρησης, π.χ. όλα τα ψυχρομετρικά δεδομένα πρέπει να ελεγχθούν και να δώσουν θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου μικρότερη ή ίση με τη θερμοκρασία του ξηρού.

(δ) Ελεγχος συνέπειας ακραίων τιμών με αυτές που έχουν υπολογιστεί για τον σταθμό με στατιστικές μεθόδους.

(ε) Ελεγχος φυσικών ορίων.

(ς) Ελεγχος συμφωνίας της παρατήρησης με τον αντίστοιχο κώδικα του WMO.

(ζ) Συνέπεια χώρου ή οριζόντιος συνέπεια.



ΣΧΗΜΑ 2. Επεξεργασία δεδομένων και παραγωγή του Δευτέρου Επιπέδου επεξεργασίας δεδομένων

ΧΡΟΝΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ

Από τα δεδομένα του δευτέρου επιπέδου μπορούν να εξαχθούν για τους χρήστες της Τράπεζας τιμές σε διάφορα χρονικά υποεπίπεδα επεξεργασίας. Προς αποφυγή επαναλήψεων προτείνεται οι τιμές αυτές να προυπολογίζονται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Τα χρονικά υποεπίπεδα είναι

(α) Συνοπτικό υποεπίπεδο

(β) Ημερήσιο υποεπίπεδο

(γ) Υποεπίπεδο δεκαημέρου και

(δ) Μηνιαίο υποεπίπεδο.

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΡΙΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

Αν τα δεδομένα του δευτέρου επιπέδου επιθυμούμε να τα χρησιμοποιήσουμε σε αριθμητικό μοντέλο πρόγνωσης καιρού, τότε γίνεται επι πλέον επεξεργασία (initialization), κατά την οποία μηδενίζεται το αρχικό πλάτος των κυμάτων βαρύτητας ή η αρχική χρονική τάση του πλάτους των κυμάτων βαρύτητας. Στη συνέχεια γίνεται μεταφορά των δεδομένων στο φυσικό χώρο.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ

Μ. ΑΝΑΔΡΑΝΙΣΤΑΚΗΣ

ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

ΕΜΥ 2 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 1993

ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΕΙΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

Α) ΥΓΡΑΣΙΑ - ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

1) Αναλογία Μείγματος
2) Ειδική υγρασία
3) Απόλυτη υγρασία
4) Σημείο δρόσου
5) Μερική πίεση υδρατμών
6) Μερική πίεση υδρατμών σε κορεσμένη ατμόσφαιρα
7) Σχετική υγρασία
8) Δυνητική θερμοκρασία
9) Ισοδύναμη θερμοκρασία

Β) ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑ - ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

1) Κλάσμα ηλιοφάνειας (n/N)
2) Ολική ηλιακή ακτινοβολία ($R_S = f(n/N)$)
3) Μακρού μήκους κύματος ακτινοβολία ($R_{NL} = f(T, n/N)$)
4) Καθαρή πυκνότητα ροής ακτινοβολίας ($R_N = f(R_S, R_{NL})$)

Γ) ΒΙΟΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ

1) Αισθητή θερμοκρασία $f(T, RH)$
2) Δείκτης δυσφορίας $f(T, T_W)$
3) Θερμοκρασία δέρματος $f(U, n/N, T)$
4) Ισχύς απόψυξης $f(U, T)$
5) Ισοδύναμη θερμοκρασία απόψυξης λόγω ανέμου (wind chill) $f(U, T)$

Δ) ΑΓΡΟΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ

1) Βαθμοημέρες $f(T)$
2) Αποδοτικότητα νετού $f(E_b, P)$
3) Εξατμισοδιαπνοή.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (ET_o)

$ET_m = k_c \cdot ET_o$

$ET_a < ET_m$

1) T_a → **Thornthwaite** $16(N/12)(M/30)(10T_a/I)$ → ET_o (mm/μήνα)

T_a: θερμοκρασία αέρα
$I = f(T_a)$

2) T_a → **Blaney-Griddle** $k(0.46T_a + 8.16)p$ → ET_o (mm/μήνα)

k: φυτικός συντελεστής (0.9)

3) $T_a, RH, n/N, U$ → **Blaney-Griddle (τροποποιημένη)** $a + b(0.46T_a + 8.16)p$ → ET_o (mm/Δt), $\Delta t \geq$ μήνα

RH: σχετική υγρασία
n/N: κλάσμα ηλιοφάνειας
U: ταχύτητα ανέμου στα 2m
$a = f(RH)$
$b = f(RH, n/N, U)$

4) T_a, R_s, R_H → **Turk** $0.013(T_a/(T_a+15)) * (R_s+50) * (1+(50-RH)/70)$ → ET_o (mm/Δt), $\Delta t \geq 10$ ημέρες

R_s: ολική ηλιακή ακτινοβολία

5) T_a, RH, R_s, U_d → **Ακτινοβολίας** $c(W \cdot R_s)$ → ET_o (mm/ημέρα)

U_d: μέση ταχύτητα ανέμου κατά την διάρκεια της ημέρας
$c = f(RH, U_d)$
$W = f(\Delta, \gamma)$

6) T_a, R_s, R_{NL}, U, RH → **Αρχική Penman** $(\Delta \cdot R_n + \gamma \cdot E_a)/(\Delta+\gamma)$ → E_o (mm/ημέρα υδάτινη επιφάνεια)

R_{NL}: μακροί υπέρυθροι κύματος ακτινοβολία

$E_a = f(U, e)$

$R_n = f(R_s, R_{NL})$

$e = f(T_a, RH)$

7) $T_a, R_s, R_{NL}, U, U_d, U_n, RH$ → **Βελτιωμένη Penman** $c(W \cdot R_n + (1-W) f(U)(e_a - e))$ → ET_o (mm/ημέρα)

U_n: ταχύτητα ανέμου κατά τη διάρκεια της νύχτας

$C = f(RH, R_s, U_d, U_n)$

8) RH, U, E_λ → **Εξατμισίμετρο λεκάνης** $k_\lambda \cdot E_\lambda$ → ET_o (mm/ημέρα)

E_λ: μετρούμενη εξάτμιση

k_λ: συντελεστής λεκάνης $(f(RH, U))$

A) ΤΕΛΙΚΑ ΑΡΧΕΙΑ ΜΕΣΗΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ET_o

α) T_a, RH, U, R_s ή n/N ⟶ Βελτιωμένη Penman

β) T_a, RH, R_s ή n/N ⟶ Turk

γ) T_a ⟶ Αρχική Blaney - Griddle

B) ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ ΜΕ ΡΟΥΤΙΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ

ΣΥΖΗΤΗΣΗ 2ης ΟΜΙΛΙΑΣ

ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ: Στους σταθμούς που δεν υπολογίζεται η εξατμισοδιαπνοή λόγω ελλείψεως μετεωρολογικών στοιχείων, να χρησιμοποιούνται στοιχεία από διπλανούς σταθμούς.

Απάντηση (Χαραντώνης): Το σκεφθήκαμε αυτό αλλά δεν υπήρχε μεγάλη συσχέτιση γιατί μεταβάλλονται πολύ σημαντικά οι διάφορες παράμετροι που χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό της εξατμισοδιαπνοής, όπως π.χ. ο άνεμος.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ

Π. ΜΑΧΑΙΡΑΣ

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΕΜΥ 2 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 1993

Σ' αυτό το τεύχος αναφέρονται οι κλιματικές παράμετροι, καθώς και οι τρόποι υπολογισμού τους από τα μετεωρολογικά στοιχεία.

Οι κλιματικές παράμετροι χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες, ανάλογα με τον τρόπο μέτρησης των μετεωρολογικών στοιχείων: α) με συνεχή παρατήρηση, β) με εκτίμηση, γ) με ασυνεχή παρατήρηση και δ) οι λιγότερο χρησιμοποιούμενες κλιματικές παράμετροι.

Τέλος, αναφέρονται τρείς τρόποι υπολογισμού κλιματικών παραμέτρων: οι μέσοι όροι, τα αθροίσματα και οι συχνότητες εμφάνισης.

2 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ Η ΜΕΤΡΗΣΗΣ

2.1 Μετεωρολογικά στοιχεία των οποίων η παρατήρηση και η μέτρηση γίνεται κατά συνεχή τρόπο.

(α) Η ατμοσφαιρική πίεση (Atmospheric pressure).

(β) Η θερμοκρασία του αέρα (Air temperature), μέσα στο μετεωρολογικό κλωβό (υπό σκιά).

(γ) Η υγρασία (Humidity).

- (i) Απόλυτη υγρασία (Absolute humidity).
- (ii) Σχετική υγρασία (Relative Humidity).
- (iii) Τάση ατμών του αέρα (Vapor pressure).
- (iv) Σημείο δρόσου (Dew point).
- (v) Θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου (Wet-bulb temperature).

(δ) Ο άνεμος (Wind).

- (i) Η διεύθυνση και η ταχύτητα του ανέμου (Wind direction and wind speed). σε 10 m από το έδαφος.
- (ii) Η διεύθυνση και ταχύτητα καθ' ύψος.

(ε) Θερμοκρασία εδάφους (Soil temperature).

- (i) Η θερμοκρασία στην επιφάνεια του εδάφους.
- (ii) Η θερμοκρασία σε διάφορα βάθη μέσα στο έδαφος.

(στ) Η εξάτμιση (Evaporation).

(ζ) Η ηλιοφάνεια (Duration of sunshine).

2.2 Μετεωρολογικά στοιχεία τα οποία εκτιμούνται.

(α) Η νέφωση (Nebulosity).

(β) Η ορατότητα (Visibility).

2.3 Μετεωρολογικά στοιχεία των οποίων η παρατήρηση και η μέτρηση γίνεται όταν λάβουν χώρα.

(α) Τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα (precipitation): βροχή (rain) και χιόνι (snow).

(β) Διάφορα φαινόμενα (miscellaneous phenomena), που αναφέρεται με σύμβολο η εμφάνισή τους (Πίνακας 2.1).

2.4 Μετεωρολογικά στοιχεία των οποίων η μέτρηση γίνεται σε ορισμένους μόνο σταθμούς στη χώρα μας.

(α) Η ηλιακή ακτινοβολία και η γήινη ακτινοβολία (Solar and terrestrial radiation).

(β) Οι μετρήσεις της ανώτερης ατμόσφαιρας (Upper air observations).

3 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

3.1 Κλιματικές παράμετροι από συνεχείς μετεωρολογικές παρατηρήσεις και μετρήσεις.

(α) Ατμοσφαιρική πίεση.

(i) Μέση ημερήσια (ανοιγμένη στη στάθμη της θάλασσας και σε $0^{o}C$).

(ii) Μέση μηνιαία, ετήσια.

(iii) Ελάχιστο ημερήσιο και μηνιαίο.

(iv) Μέγιστο ημερήσιο και μηνιαίο.

(β) Θερμοκρασία του αέρα

(i) Μέση ημερήσια θερμοκρασία, απόλυτη ελάχιστη, απόλυτη μέγιστη.

(ii) Μέση μηνιαία, μέση μέγιστη, μέση ελάχιστη.

(iii) Μέση ετήσια, μέση μέγιστη, μέση ελάχιστη.

(iv) Αριθμός ημερών κατά μήνα και κατ' έτος για τις θερμοκρασίες:

- μερικού παγετού (ελάχιστη θερμοκρασία μικρότερη από $0^{o}C$),
- έντονου παγετού (ελάχιστη θερμοκρασία μικρότερη από $-5^{o}C$),
- πολύ έντονου παγετού (ελάχιστη θερμοκρασία μικρότερη από $-10^{o}C$),
- ολικού παγετού (μέγιστη θερμοκρασία μικρότερη από $0^{o}C$).

(v) Ημέρα πρώτου και τελευταίου παγετού.

(vi) Διάρκεια περιόδου χωρίς παγετό.

(vii) Αριθμός ημερών κατά μήνα και κατ' έτος με θερμοκρασίες:

- μεγαλύτερες από $25^{o}C$,
- μεγαλύτερες από $30^{o}C$,
- μεγαλύτερες από $35^{o}C$ (καύσωνας).

(γ) Υγρασία του αέρα

(i) Ελάχιστη ημερήσια, μηνιαία, ετήσια απόλυτη υγρασία.

(ii) Μέγιστη ημερήσια, μηνιαία, ετήσια απόλυτη υγρασία.

(iii) Μέση μηνιαία και ετήσια απόλυτη υγρασία.

(iv) Μέση μηνιαία και ετήσια σχετική υγρασία.

(δ) Ανεμος

(i) Μέση ημερήσια, μηνιαία και ετήσια ταχύτητα και η επικρατέστερη διεύθυνση.

(ii) Μέση μηνιαία, ετήσια ταχύτητα των ωρών παρατήρησης 8.00, 14.00 και 20.00.

(iii) Μέγιστη ημερήσια, μηνιαία ταχύτητα με την αντίστοιχη διεύθυνση.

(iv) Αριθμός ημερών όπου ο άνεμος ξεπέρασε το όριο των 17.2 m/sec ή 62 km/h (θύελλα).

(v) Συχνότητες των διαφόρων διευθύνσεων και απνοιών.

(vi) Συχνότητες κατά διεύθυνση και ταχύτητα (Wind rose).

(vii) Ωριαίες, ημερήσιες και μηνιαίες τιμές ριπής ανέμου.

(ε) **Θερμοκρασία εδάφους**

(i) Μέσες ημερήσιες και μηνιαίες τιμές στην επιφάνεια ακάλυπτου και χλοερού εδάφους.

(ii) Μέσες ημερήσιες και μηνιαίες τιμές στα βάθη 0.02, 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.30, 0.40 και 0.50 m, καθώς και μέσα σε κύπελλα στα βάθη 0.30, 0.60, 0.90 και 1.20 m. Τακτικές παρατηρήσεις στις 8.00, 14.00 και 20.00 LST.

(iii) Αριθμός ημερών που υπερβαίνει τους 5°C στα 0.50 m.

(iv) Ημερήσιες τιμές θερμοκρασίας στην επιφάνεια λιμνών και δεξαμενών.

(στ) **Εξάτμιση**

(i) Ημερήσια εξάτμιση.

(ii) Μηνιαία, ετήσια εξάτμιση.

(iii) Μέση ετήσια εξάτμιση λιμνών.

(ζ) **Ηλιοφάνεια**

(i) Ημερήσια διάρκεια σε ώρες.

(ii) Μηνιαία και ετήσια διάρκεια σε ώρες.

(iii) Αριθμός ημερών του μήνα ηλιόλουστης μέρας.

(iv) Αριθμός ημερών μηδενικής και μέγιστης ηλιοφάνειας.

(v) Ημερήσιο, μηνιαίο, ετήσιο κλάσμα σχετικής ηλιοφάνειας.

3.2 **Κλιματικές παράμετροι από μετεωρολογικά στοιχεία τα οποία εκτιμούνται.**

(α) **Νέφωση**

(i) Μέση ημερήσια νέφωση.

(ii) Μέση μηνιαία, μέση ετήσια.

(iii) Μέση μηνιαία, ετήσια για κάθε ώρα παρατήρησης.

(iv) Αριθμός ανέφελων ημερών κατα μήνα και έτος.

(v) Αριθμός νεφελωδών ημερών κατά μήνα και έτος.

(vi) Αριθμός νεφοσκεπών ημερών κατά μήνα και έτος.

(β) **Ορατότητα**

(i) Παρατηρήσεις προς ξηρά και θάλασσα στις 14.00.

(ii) Μηνιαίος και ετήσιος αριθμός ωρών με ορατότητα μικρότερη από 1 km.

3.3 Κλιματικές παράμετροι από μετεωρολογικά στοιχεία των οποίων η παρατήρηση και η μέτρηση γίνεται όταν λάβουν χώρα.

3.3.1 Ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα

(α) Βροχοπτώσεις

(i) Ημερήσιο ύψος βροχής.

(ii) Μηνιαίο ύψος βροχής.

(iii) Ετήσιο ύψος βροχής.

(iv) Αριθμός ημερών βροχής κατά μήνα και κατ' έτος.

(v) Διάρκεια βροχής σε ώρες κατά ημέρα, μήνα και έτος.

(vi) Αριθμός ημερών βροχής όπου το ύψος βροχής έφτασε ή ξεπέρασε τα 1, 5, 10, 20, 50, 50 και 100 mm.

(vii) Μέγιστο ημερήσιο ύψος βροχής κατά μήνα.

(viii) Η μέγιστη ένταση ανά ημέρα, ώρα, 10λεπτο, 5λεπτο.

(β) Χιονοπτώσεις και χιονοκάλυψη

(i) Μηνιαίος, ετήσιος αριθμός ημερών χιόνος.

(ii) Μέγιστο μηνιαίο και ετήσιο πάχος χιόνος.

(iii) Αριθμός ημερών χιόνος με περισσότερο από 1 cm.

(iv) Μέση πυκνότητα στο μέγιστο πάχος.

(v) Πρώτη και τελευταία μέρα χιονοκάλυψης.

(vi) Ετήσιος αριθμός ημερών με χιονοκάλυψη.

3.3.2 Διάφορα φαινόμενα

Σημειώνεται με σύμβολα η ημερήσια εμφάνιση των φαινομένων και ο συνολικός αριθμός εμφάνισης κατα τη διάρκεια του μήνα και του έτους.

3.4 Κλιματικές παράμετροι από μετεωρολογικά στοιχεία των οποίων η παρατήρηση και η μέτρηση γίνεται σε ορισμένους μόνο σταθμούς στη χώρα μας.

(α) Ακτινοβολία

(i) Μέση μηνιαία και ετήσια ολική ηλιακή ακτινοβολία (Global solar radiation).

(ii) Μέση μηνιαία και ετήσια σχετική ολική ηλιακή ακτινοβολία (Relative global solar radiation).

(iii) Μέση μηνιαία και ετήσια ατμοσφαιρική ακτινοβολία εκπεμπομένη προς τα κάτω (downward atmospheric radiation).

(iv) Μέση μηνιαία και ετήσια ακτινοβολία εκπεμπομένη προς τα πάνω (upward all-wave radiation).

(v) Μέση μηνιαία και ετήσια καθαρή συνολική ακτινοβολία (Net total radiation).

(β) **Μετρήσεις ανώτερης ατμόσφαιρας**

Αντίστοιχες κλιματικές παράμετροι της πίεσης, της θερμοκρασίας, της υγρασίας, της διεύθυνσης και έντασης του ανέμου, στη σταθερή επιφάνεια του εδάφους, των 1000, 850, 700, 500, 400, 300, 200, 150 και 100 mb, καθώς και την τροπόπαυση.

4 ΤΡΟΠΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Τα συνηθέστερα κλιματικά στοιχεία εκφράζονται με τους μέσους όρους, τα αθροίσματα, τις συχνότητες και τις ακραίες τιμές.

Τα στοιχεία για τα οποία υπολογίζεται ο μέσος όρος είναι: Η ατμοσφαιρική πίεση, η θερμοκρασία, η υγρασία, η τάση ατμών, η ταχύτητα του ανέμου κ.α. Είναι συνεχείς μεταβλητές των οποίων η ημερήσια μεταβολή παρουσιάζει μια ημιτονοειδή κύμανση.

Τα στοιχεία τα οποία εκφράζονται με αθροίσματα είναι: Οι βροχοπτώσεις, η εξάτμιση, η ηλιοφάνεια κ.α.

Ορισμένα άλλα στοιχεία, όπως π.χ. η διεύθυνση του ανέμου, οι καταιγίδες κ.λ.π. εκφράζονται με τη συχνότητα εμφάνισής τους, ενώ τα ακραία φαινόμενα εκφράζονται με την συχνότητα εμφάνισης και την έντασή τους.

4.1 Υπολογισμός των μέσων όρων

4.1.1 Θερμοκρασία του αέρα. Εφόσον ο σταθμός διαθέτει θερμογράφο και θερμόμετρο, ο υπολογισμός της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας γίνεται με τη χρησιμοποίηση των 24 ωριαίων τιμών θερμοκρασίας, που προκύπτουν από την επεξεργασία του θερμογράφου και διόρθωση αυτών των τιμών σε σχέση με τις τιμές του θερμομέτρου που παίρνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{24} t_i}{24} \tag{4.1}$$

όπου t_i η διορθωμένη ωριαία θερμοκρασία

$\bar{x}$ η πραγματική ημερήσια θερμοκρασία.

Σε περίπτωση που ο σταθμός δε διαθέτει θερμογράφο ή για λόγους έλλειψης προσωπικού ή κόστους δεν έχει γίνει η επεξεργασία των ταινιών, ο υπολογισμός της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας είναι δυνατό να γίνει με τη χρησιμοποίηση των 8 τριωριαίων θερμοκρασιών.

$$\bar{x} = \frac{t_2 + t_5 + t_8 + t_{11} + t_{14} + t_{17} + t_{20} + t_{23}}{8} \tag{4.2}$$

Ο υπολογισμός της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας με αυτόν τον τρόπο δίνει αποτέλεσμα που ουσιαστικά δε διαφέρει απο τον προηγούμενο υπολογισμό.

Απλούστερος είναι ο τρόπος υπολογισμού της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας με τη χρησιμοποίηση των τριών χαρακτηριστικών ωριαίων τιμών θερμοκρασίας στις 8.00, 14.00 και 20.00.

$$\bar{x} = \frac{t_8 + t_{14} + t_{20}}{3} \tag{4.3}$$

ή και

$$\bar{x} = \frac{t_8 + t_{14} + 2\,t_{20}}{4} \tag{4.4}$$

Τέλος, ακόμα απλούστερος είναι ο τρόπος υπολογισμού της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας που προκύπτει από το ημιάθροισμα των ακραίων θερμοκρασιών:

$$\bar{x} = \frac{t_{max} + t_{min}}{2} \tag{4.5}$$

Κατά κανόνα, ο υπολογισμός της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας από το ημιάθροισμα των ακραίων θερμοκρασιών δίνει τιμές, κατά μερικά δέκατα του βαθμού, μεγαλύτερες της πραγματικής μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου.

(α) Για κάθε ημέρα σημειώνεται:

(i) Η ελάχιστη θερμοκρασία: t_{min}

(ii) Η μέγιστη θερμοκρασία: t_{max}

(iii) Το ημιάθροισμά τους: $(t_{min} + t_{max})/2$

(iv) Το ημερήσιο εύρος: $t_{max} - t_{min}$

Για περιόδους μεγαλύτερες της μιας των 5 ή 10 ημερών, ενός μήνα ή έτους, η μέση θερμοκρασία της περιόδου είναι ίση με το άθροισμα των ημερήσιων θερμοκρασιών πρός το σύνολο των ημερών της περιόδου. Π.χ. για τον υπολογισμό της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας έχουμε:

$$\overline{x_\mu} = \frac{\sum_{i=1}^{30} t_i}{30} \qquad (4.6)$$

όπου t_i η μέση ημερήσια θερμοκρασία υπολογισμένη με έναν από τους τρόπους που περιγράψαμε προηγούμενα.

(β) Για κάθε μήνα συνήθως υπολογίζεται :

(i) Η μέση ελάχιστη θερμοκρασία

(ii) Η μέση μέγιστη θερμοκρασία

(iii) Η μέση μηνιαία θερμοκρασία

(iv) Το μέσο ημερήσιο εύρος θερμοκρασίας

(v) Η απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία

(vi) Η απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία

(vii) Το απόλυτο εύρος θερμοκρασίας του μήνα, που είναι η διαφορά της απόλυτης ελάχιστης από την απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία.

(viii) Επίσης υπολογίζεται η διαφορά της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας με τους 18 °C (Degree days), καθώς και οι ημερήσιοι βαθμοί ανάπτυξης δηλαδή η διαφορά της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας από τους 5 και 10 °C.

Η μέση ετήσια θερμοκρασία (χ_ε) υπολογίζεται από τις μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες, χωρίς να λάβουμε υπόψη τη διαφορετική διάρκεια των μηνών.

$$\overline{x_\varepsilon} = \frac{\sum_{i=1}^{12} t_i}{12} \qquad (4.7)$$

όπου t_i η μέση μηνιαία θερμοκρασία

Το ετήσιο θερμομετρικό εύρος είναι η διαφορά της μέσης θερμοκρασίας του ψυχρότερου μήνα (συνήθως ο Ιανουάριος) από τη μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα.

Σαν οργανα μέτρησης της θερμοκρασίας του αέρα χρησιμοποιούνται: Θερμόμετρα υγρού (υδραργύρου, οινοπνεύματος), μεταλλικά θερμόμετρα, ηλεκτρικά θερμόμετρα, μεγιστοβάθμια (υδραργύρου), ελαχιστοβάθμια (οινοπνεύματος), αυτογραφικά θερμόμετρο ή Θερμογράφοι, φωτογραφικοί θερμογράφοι, μεγίστου κι ελαχίστου (π.χ. Six-Bellani), κ.ά.

4.1.1.1 Διόρθωση τιμών αυτογραφικού οργάνου. Για την διόρθωση των τιμών ενος αυτογραφικού οργάνου (π.χ. της θερμοκρασίας ενος θερμογράφου), σε σχέση με τις τιμές ενος μετρητικού οργάνου (π.χ. του θερμομέτρου), ακολουθείται η διαδικασία που φαίνεται στον Πίνακα 4.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1

Διόρθωση τιμών θερμογράφου

ΩΡΕΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C) (ΑΠΟ ΤΑΙΝΙΑ ΘΕΡΜΟΓΡΑΦΟΥ)	ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΘΕΡΜΟΓΡΑΦΟΥ - ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ)	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ
7.00	13.2		
8.00	13.6	0.5	14.1
9.00	13.7	0.5	14.2
10.00	14.0	0.5	14.5
11.00	14.6	0.6	15.2
12.00	15.0	0.6	15.6
13.00	16.1	0.7	16.8
14.00	17.0	0.7	17.7
15.00	17.2	0.5	17.7
16.00	16.0	0.3	16.3
17.00	15.0	0.1	15.1
18.00	14.0	0.0	14.0
19.00	13.0	-0.1	12.9
20.00	12.0	-0.3	11.7
21.00	11.9		
22.00	11.7		
23.00	11.5		
24.00	11.2		

4.1.2 Ατμοσφαιρική πίεση. Μετρείται σε mm Hg ή mb. Η σχέση μεταξύ τους είναι:

1 mm Hg = 1.33 mb ή 1 mb = 0.75 mm Hg.

Η μέτρηση της ατμοσφαιρικής πίεσης γίνεται αφενός με τα υδραργυρικά βαρόμετρα, αφετέρου με τους βαρογράφους. Σε κάθε μέτρηση της ατμοσφαιρικής πίεσης λαμβάνεται και η θερμοκρασία του χώρου όπου είναι τοποθετημένο το βαρόμετρο. Οι τιμές της ατμοσφαιρικής πίεσης που παίρνονται με το υδραργυρικό βαρόμετρο θα πρέπει να ανάγονται στους 0 °C. Η αναγωγή γίνεται με τη βοήθεια της εξίσωσης (4.8), όπου τον κυριότερο ρόλο παίζει η θερμοκρασία.

$$\eta_0 = \frac{\eta\,\theta}{1 + \kappa\,\theta} \qquad (4.8)$$

όπου η_o η τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης στους 0 °C,

η η μετρηθείσα ατμοσφαιρική πίεση σε θερμοκρασία θ και

κ ο συντελεστής γραμμικής διαστολής του υδραργύρου.

Εφόσον ο σταθμός διαθέτει βαρογράφο η διόρθωση των τιμών της ατμοσφαιρικής πίεσης που προκύπτουν από την επεξεργασία της ταινίας του βαρογράφου γίνεται ακριβώς με τον ίδιο τρόπο διόρθωσης της θερμοκρασίας. Στην περίπτωση αυτή σαν τιμές της ατμοσφαιρικής πίεσης του βαρομέτρου χρησιμοποιούνται οι ανηγμένες τιμές στους 0 °C.

Ο υπολογισμός των κλιματικών παραμέτρων της ατμοσφαιρικής πίεσης γίνεται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως και στη θερμοκρασία είτε πρόκειται για μετρήσεις που προέρχονται από βαρόμετρο είτε από βαρογράφο.

Εκτός από την επεξεργασία που περιγράψαμε προηγουμένως και που αφορά την ατμοσφαιρική πίεση στο υψόμετρο του σταθμού είναι δυνατόν να γίνει αναγωγή της ατμοσφαιρικής πίεσης στην επιφάνεια της θάλασσας. Στην περίπτωση αυτή για κάθε 10.0m υψόμετρο προστίθεται στην ανηγμένη τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης στους 0 °C τιμή ίση με 1.3 mm Hg κι εφόσον η θερμοκρασία του αέρα περιλαμβάνεται ανάμεσα στους -15 °C και 0 °C, προστίθεται τιμή 1.2 mm Hg για θερμοκρασία που περιλαμβάνεται ανάμεσα στους 5 °C και 20 °C και τιμή 1.1 mm Hg για θερμοκρασία ανάμεσα στους 25 °C και 40 °C.

Μια ακόμα διόρθωση είναι δυνατόν να γίνει λόγω γεωγραφικού πλάτους. Για την χώρα μας αφαιρείται μια τιμή που κυμαίνεται από 0.6 mm Hg μέχρι 0.2 mm Hg (Πίνακας 4.2).

Οργανα μέτρησης ατμοσφαιρικής πίεσης είναι το υδραργυρικό βαρόμετρο (π.χ. Fortin, Renou, Kew, Gay-Lussac), το μεταλλικό βαρόμετρο (π.χ. Bourdon), το αυτογραφικό βαρόμετρο ή βαρογράφος, κ.ά.

4.1.3 Υγρασία αέρα. Η περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε υδρατμούς μπορεί να εκφραστεί με πολλούς τρόπους. Υπάρχουν δύο ομάδες υγρομετρικών παραμέτρων:

(α) εκείνες που εξαρτώνται μόνο από το το ποσό των υδρατμών στον αέρα και είναι γνωστές σαν απόλυτες μετρήσεις και

(β) εκείνες που εξαρτώνται όχι μόνο από το το ποσό των υδρατμών, αλλά επίσης και από τη θερμοκρασία του αέρα και είναι γνωστές σαν σχετικές μετρήσεις.

Για κάθε μια από τις ακόλουθες υγρομετρικές παραμέτρους υπολογίζονται οι μέσες ημερήσιες, μηνιαίες και ετήσιες τιμές.

(α) Τάση ατμών και τάση κορεσμένων ατμών,

(β) Απόλυτη υγρασία,

(γ) Σημείο δρόσου,

(δ) Θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου και

(ε) Σχετική υγρασία.

Τα όργανα τα οποία κυρίως χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό και την καταγραφή της υγρασίας του αέρα είναι:

(α) Το ψυχρόμετρο August. Το ψυχρόμετρο August τοποθετείται εντός μετεωρολογικού κλωβού και η μέτρηση της θερμοκρασίας του ξηρού και του υγρού θερμομέτρου γίνεται τις κανονικές ώρες παρατήρησης δηλαδή 1, 2, 3 ή 8 φορές την ημέρα.

(β) Ο υγρογράφος δια τριχών. Με τη χρήση υγρογράφου δια τριχών είναι δυνατή η καταγραφή της σχετικής υγρασίας κατά τη διάρκεια ενός χρονικού διαστήματος, που μπορεί να είναι η ημέρα ή η εβδομάδα.

Αλλα όργανα μέτρησης της υγρασίας είναι: το περίστρεπτο ψυχρόμετρο, το αναρροφητικό ψυχρόμετρο (π.χ. Assman), το αυτογραφικό ψυχρόμετρο, το συμπυκνωτικό υγρόμετρο, το υγρόμετρο του Daniell, το χημικό υγρόμετρο απορρόφησης, το ηλεκτρικό υγρόμετρο, ο υγρογράφος, κ. ά.

4.1.4 Θερμοκρασία εδάφους. Ο υπολογισμός της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας, εφόσον ο σταθμός δεν διαθέτει θερμογράφο, γίνεται με τη χρησιμοποίηση των ακραίων θερμοκρασιών κυρίως για τις θερμοκρασίες της επιφάνειας του γυμνού και του χλοερού εδάφους, καθώς και στα 10 cm των ίδιων εδαφών:

$$\bar{x} = \frac{t_{max} - t_{min}}{2} \tag{4.19}$$

είτε των τριών ημερήσιων θερμοκρασιών κυρίως για τις θερμοκρασίες του εδάφους σε διάφορα βάθη:

$$\bar{x} = \frac{t_8 + t_{14} + t_{20}}{3} \tag{4.20}$$

Για τον υπολογισμό της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας σε βάθη μεγαλύτερα από 1.0 m αρκεί μέτρηση μία φορά την ημέρα, η οποία συνήθως γίνεται στις 20.00. Σε περίπτωση που ο σταθμός διαθέτει θερμογράφους, ο υπολογισμός της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας γίνεται από τις 24 ωριαίες τιμές, που προκύπτουν απο την επεξεργασία της ταινίας, τιμές οι οποίες στη συνέχεια διορθώνονται. Η διαδικασία διόρθωσης είναι ακριβώς η ίδια με εκείνη της θερμοκρασίας του αέρα.

Για την εκτίμηση της θερμοκρασίας του εδάφους χρησιμοποιούνται άμεσης παρατήρησης αυτογραφικά και ακροβάθμια θερμόμετρα.

Τα όργανα αυτά διακρίνονται από άποψη εγκατάστασης σε:

(α) θερμόμετρα επιφανείας εδάφους τα οποία είναι μόνο ακροβάθμια και

(β) θερμόμετρα βάθους, τα οποία είναι θερμόμετρα άμεσης παρατήρησης και αυτογραφικά.

4.2 Υπολογισμός των αθροισμάτων

4.2.1 Βροχόπτωση. Σαν ημέρα βροχής χαρακτηρίζεται εκείνη όπου το ύψος βροχής είναι τουλάχιστον 0.1 mm. Η μέτρηση του ύψους βροχής που συλλέγεται στο βροχόμετρο γίνεται στις 8.00 και στις 20.00. Επομένως, η ημερήσια βροχή περιλαμβάνει το ύψος που έχει μετρηθεί απο τις 8.00π.μ. μέχρι την ίδια ώρα της επόμενης ημέρας. Σε περίπτωση που η μέτρηση γίνεται μία φορά την ημέρα, συνήθως στις 8.00 (ή 9.00)π.μ., περιλαμβάνει το ύψος που μετρήθηκε από τις 8.00 (ή 9.00)π.μ. μέχρι τις 8.00 (ή 9.00)π.μ. της επόμενης ημέρας.

Το μηνιαίο ύψος βροχής δίνεται σαν άθροισμα των ημερήσιων υψών από τις 8.00π.μ. της πρώτης ημέρας του μήνα μέχρι τις 8.00π.μ. της πρώτης ημέρας του επόμενου μήνα.

Το ημερήσιο ύψος βροχής, σε περίπτωση που ο σταθμός διαθέτει βροχογράφο, προκύπτει από την επεξεργασία της ταινίας του βροχογράφου. Η επεξεργασία δίνει το ωριαίο ύψος βροχής, επομένως για το ημερήσιο ύψος βροχής αθροίζονται τα 24 επιμέρους ωριαία ύψη.

Για τη βροχόπτωση αναλύεται το ύψος βροχής ανά 10λεπτο και ανά ώρα. Εκτός από το ύψος βροχής, ενδιαφέρει επίσης, η διάρκεια της βροχής και η ένταση της. Σαν ένταση συνήθως ορίζεται η μέγιστη βροχόπτωση ανά ημέρα, ανά ώρα ή και για μικρότερες χρονικές περιόδους.

Σαν όργανα μέτρησης χρησιμοποιούνται το βροχόμετρο (δεκαπλασιαστικό βροχόμετρο, βροχόμετρο δια ζυγού, αθροιστικό βροχόμετρο), ο βροχογράφος (σιφωνοειδής, δια ζυγού), κ.ά.

4.2.2 Χιονοκάλυψη. Ο μέσος μηνιαίος και ετήσιος αριθμός ημερών χιόνος υπολογίζεται όπως αντίστοιχα ο αριθμός ημερών βροχής.

Το χιόνι μετρείται είτε από το ύψος του ύδατος που πρέρχεται από την τήξη του, είτε από το πάχος που σχηματίζει σε μια οριζόντια επιφάνεια μετά την πτώση του. Επειδή όμως η πυκνότητα της χιόνος εξαρτάται από το μέγεθος των νιφάδων, από τη θερμοκρασία, από τον άνεμο από τις διαστάσεις του στρώματος και από την ηλικία του, η μέτρηση του πάχους της χιόνος δεν δίνει ούτε το βάρος της, ούτε το αντίστοιχο ύψος του από την τήξη προερχομένου ύδατος. Τα κατώτερα στρώματα της χιόνος είναι πάντοτε πυκνότερα των υπερκειμένων στρωμάτων, η δε πυκνότητα των επιφανειακών μεταβάλλεται. Κατά μέσον όρο η πυκνότητα της νέας χιόνος είναι περίπου 0.1 δηλαδή στρώμα πάχους 15 cm δίνει μετά την τήξη του ύψος ύδατος 15 mm. Σε πολλές περιπτώσεις η πυκνότητα μπορεί να κατέλθει σε 0.03 ή να ανέλθει μέχρι της τιμής 0.14 αν η χιών είναι παλαιά.

Το μέγιστο πάχος χιόνος κατά μήνα σε cm, είναι το συνολικό πάχος χιονιού που μετρείται κατά τη διάρκεια του μήνα. Από το μέγιστο μηνιαίο, προκύπτει το μέγιστο ετήσιο πάχος. Σαν παράδειγμα, αν την $1^{η}$ ημέρα του μήνα μετρηθούν 10 cm, την $5^{η}$ 18 cm, την $13^{η}$ 20 cm κ.λ.π. τότε το μέγιστο πάχος του χιονιού βρίσκεται ως εξής:

$$h = 10 + (18-10) + (20-18) = 20 \text{ cm}$$

Η μέτρηση του πάχους του χιονιού γίνεται καθημερινά.

Η πυκνότητα του χιονιού ορίζεται από το πηλίκο:

$$\alpha = \frac{P'}{H'} \tag{4.21}$$

όπου P' το πάχος του χιονιού και

H' το ισοδύναμο ύδατος τού χιονιού.

Σαν όργανο μέτρησης της χιονόπτωσης χρησιμοποιείται το χιονόμετρο (π.χ. Hellmann), καθώς επίσης το βροχόμετρο, ή ένας βροχογράφος, κ.ά.

4.2.3 Ηλιοφάνεια. Η διάρκεια της ηλιοφάνειας μετρείται κάθε ημέρα σε ώρες και σε δέκατα της ώρας. Η μηνιαία ηλιοφάνεια δίνεται σε ώρες και αντιπροσωπεύει το συνολικό άθροισμα που προκύπτει από την πρόσθεση της ηλιοφάνειας των ημερών του αντίστοιχου μήνα. Η ετήσια ηλιοφάνεια δίνεται σε ώρες και προκύπτει από την πρόσθεση της διάρκειας ηλιοφάνειας των 12 μηνών.

Σαν κλάσμα σχετικής ηλιοφάνειας χαρακτηρίζεται ο λόγος (η) της πραγματικής διάρκειας ηλιοφάνειας προς τη θεωρητική διάρκεια ηλιοφάνειας της ημέρας.

$$\eta = \frac{\text{πραγματική ηλιοφάνεια}}{\text{θεωρητική ηλιοφάνεια}} \tag{4.22}$$

Θεωρητική ηλιοφάνεια καλείται ο χρόνος, σε ώρες κατά τον οποίο η ηλιακή ακτινοβολία φθάνει αμέσως μέχρι του εδάφους, μη υπολογιζομένης της καλύψεως του Ηλίου παρά της νεφώσεως ή των εδαφικών εξάρσεων, δηλαδή είναι το χρονικό διάστημα από την πραγματική ανατολή μέχρι την πραγματική δύση του ηλίου. Η θεωρητική ηλιοφάνεια ενός τόπου είναι συνάρτηση του γεωγραφικού του πλάτους και των τοπικών εξάρσεων (ανάγλυφο) εφόσον πρόκειται για ηπειρωτική περιοχή. Στον Πίνακα 4.6 αναφέρεται η θεωρητική διάρκεια της ηλιοφάνειας στην περιοχή της Ελλάδος.

Πραγματική ηλιοφάνεια είναι το χρονικό διάστημα κατά το οποίο η άμεση ηλιακή ακτινοβολία φθάνει ελεύθερα επι της επιφανείας του εδάφους δηλαδή το διάστημα κατά το οποίο ο ήλιος δεν καλύπτεται από νέφη ή εδαφικές εξάρσεις.

Υψος ηλίου είναι η γωνία που σχηματίζουν οι ακτίνες του ηλίου με το οριζόντιο επίπεδο. Οσο μεγαλύτερο είναι το ύψος του ηλίου, τόσο περισσότερο συγκεντρωμένη είναι η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας στη μονάδα επιφανείας πάνω στη γη.

Το ποσον της θερμότητας που προσπίπτει επι της μονάδας της επιφάνειας του εδάφους εξαρτάται:

(α) Απο το γεωγραφικο πλάτος του τόπου.

(β) Από την εποχή του έτους λόγω

(i) των διαφορετικών υψων του ηλίου τις ίδιες ώρες κατά τις διαφορετικές μέρες του έτους,

(ii) της ανισότητας της διάρκειας των ημερών,

(iii) της μεταβολής της αποστάσεως Γης - Ηλίου.

Ανήλιος ημέρα ονομάζεται εκείνη κατά τη διάρκεια της οποίας από την ανατολή μέχρι την δύση, δεν σημειώθηκε καύση στην ταινία του ηλιογράφου, δηλαδή δεν εμφανίστηκε ο ήλιος ακάλυπτος από τα νέφη.

Ηλιόλουστη ή ηλιοφεγγής ημέρα καλείται εκείνη κατά την διάρκεια της οποίας ο ήλιος δεν καλύφθηκε έστω και κατ' ελάχιστον από τα νέφη.

Αίθρια ή ανέφελος ημέρα ονομάζεται εκείνη κατά την διάρκεια της οποίας η μέση νέφωση κυμαίνεται μεταξύ 0 και 1/8.

Ημέρα νεφελώδης ονομάζεται εκείνη κατά την οποία η μέση νέφωση κυμαίνεται μεταξύ 1/8 και 6.6/8.

Ημέρα νεφοσκεπής ονομάζεται εκείνη κατά την οποία η μέση νέφωση κυμαίνεται μεταξύ 6.6/8 και 8/8. Συνήθως οι νεφοσκεπείς ημέρες είναι και ανήλιες ημέρες.

Σαν όργανο μέτρησης της ηλιοφάνειας χρησιμοποιείται ο ηλιογράφος (π.χ. Campbell-Stokes, Marvin, Jordan, Pers, κ.ά.).

Η διάρκεια της ηλιοφάνειας εκτός από την άμεση μέτρησή της με ηλιογράφο, υπολογίζεται και έμμεσα με τη βοήθεια άλλων παραμέτρων. Ετσι στη περίπτωση που δεν υπάρχουν όργανα η διάρκεια της πραγματικής ηλιοφάνειας (H_n) υπολογίζεται:

(α) Με τη βοήθεια του εμπειρικού τύπου του Angot που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των μέσων μηνιαίων και ετήσιων τιμών ηλιοφανείας:

$$H_{\pi} = H_{th} \left(1 - \frac{n_c}{8}\right) \tag{4.23}$$

όπου H_{π} η πραγματική ηλιοφάνεια

H_{th} η θεωρητική ηλιοφάνεια

n_c η νέφωση ή το κλάσμα του ουράνιου θόλου που καλύπτεται με νέφη.

(β) Με τον τύπο 4.24 που αποτελεί μια βελτιωμένη έκδοση του τύπου του Angot για τα δικά μας κλίματα και χρησιμοποιείται για το μηνιαίο υπολογισμό της διάρκειας της ηλιοφάνειας:

$$H_{\pi} = \frac{H_{th}}{\nu} \times (\alpha\ \nu + \beta\ s + \gamma\ c) \tag{4.24}$$

όπου ν ο αριθμός ημερών του μήνα,

s ο αριθμός των αιθρίων ημερών του μήνα (νέφωση $n_c <= 1.6$ όγδοα,

c ο αριθμός των νεφοσκεπών ημερών του μήνα ($n_c >= 6.4$ όγδοα).

Οι εμπειρικοί συντελεστές α,β και γ έχουν τιμές α=0.625, β=0.275 και γ= -0.525 κατά τη διάρκεια της ψυχρής περιόδου (Οκτώβριος - Μάρτιος) και α=0.75, β=0.15 και γ=-0.65 κατά τη θερμή περίοδο (Απρίλιος - Σεπτέμβριος).

4.2.6 Εξάτμιση. Η εξάτμιση εκφράζεται με το πάχος ή το ύψος του εξατμιζομένου ύδατος σε mm η δε ταχύτητα εξάτμισης είναι το στη μονάδα του χρόνου ποσόν εξατμιζομένου ύδατος.

Η ταχύτητα εξάτμισης εξαρτάται:

(α) από την θερμοκρασία του εξατμιζομένου ύδατος μετα της οποίας και αυξάνει,

(β) από τη διαφορά F - f της μέγιστης και πραγματικής τάσης των υδρατμών,

(γ) από την ταχύτητα του ανέμου,

(δ) από την επιφάνεια της εξάτμισης μετα της οποίας και αυξάνει,

(ε) από τη σχετική υγρασία του αέρα και από την ατμοσφαιρική πίεση μετα της οποίας μεταβάλλεται αντιστρόφως.

Ετσι η ταχύτητα εξάτμισης κατά τον Dalton είναι:

$$V = \frac{K\,E\,(F - f)}{H} \qquad (4.33)$$

όπου K συντελεστής εξαρτώμενος κυρίως από την ταχύτητα του ανέμου και τη φύση του εξατμιζομένου υγρού,

E η ελεύθερη επιφάνεια ύδατος και

H η ατμοσφαιρική πίεση.

Για την εξάτμιση ισχύουν οτι και για την βροχόπτωση με τη διαφορά οτι η εξάτμιση είναι μέγεθος συνεχές, ενώ η βροχόπτωση μέγεθος ασυνεχές.

Ο υπολογισμός της ημερήσιας εξάτμισης (για όλους τους τύπους εξατμισιμέτρου) γίνεται με την άθροιση των επί μέρους τιμών εξάτμισης που λαμβάνονται στις ώρες παρατήρησης (συνήθως 2 ή 3 φορές την ημέρα). Η μηνιαία εξάτμιση είναι το άθροισμα των 30 ή 31 ημερήσιων τιμών εξάτμισης. Δηλαδή ο υπολογισμός της γίνεται με τον ίδιο τρόπο όπως και στις βροχοπτώσεις. Επίσης ο υπολογισμός όλων των κλιματικών παραμέτρων που αφορούν την εξάτμιση γίνεται με τον ίδιο τρόπο όπως στις βροχοπτώσεις.

Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να αναφέρεται ο τύπος του χρησιμοποιούμενου εξατμισιμέτρου, Piche, Wild, ή υπαίθριο εξατμισίμετρο και σε καμιά περίπτωση δεν θα πρέπει να γίνεται συμπλήρωση των ελλειπουσών τιμών ενός τύπου εξατμισιμέτρου από άλλο, γιατί οι μετρήσεις διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Π.χ για τη Θεσσαλονίκη οι τιμές εξάτμισης του Piche είναι κατά 30% περίπου μεγαλύτερες από εκείνες του Wild.

4.3 Υπολογισμός συχνοτήτων

Οι συχνότητες υπολογίζονται για ορισμένα μετεωρολογικά φαινόμενα ή στοιχεία και δίνουν τον αριθμό των περιπτώσεων εμφάνισης του φαινομένου κατά τη διάρκεια μιας δεδομένης περιόδου, ή τον αριθμό ημερών κατά τη διάρκεια των οποίων εμφανίζεται. Ετσι:

(α) Για τις ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις υπολογίζονται:

Αριθμός ημερών που η βροχόπτωση φθάνει ορισμένο ύψος, η διάρκεια, η ένταση, ο αριθμός ημερών χιονιού κατά μήνα, ο αριθμός ημερών χιονοσκεπούς εδάφους, ο αριθμός καταιγίδων κ.α.

(β) Για τον άνεμο υπολογίζονται:

(i) Οι συχνότητες κατά μήνα, των διαφορετικών διευθύνσεων, έτσι όπως προκύπτουν είτε από την επεξεργασία ταινίας ανεμογράφου, είτε από την επεξεργασία των άμεσων παρατηρήσεων. Επίσης υπολογίζονται οι συχνότητες της άπνοιας.

(ii) Οι συχνότητες κατά μήνα, που προκύπτουν από το συνδιασμό διεύθυνσης και ταχύτητας ή δύναμης ανέμου.

Κατά κανόνα και στις δύο αναφερόμενες περιπτώσεις οι συχνότητες υπολογίζονται για 8 ή 16 διευθύνσεις.

(γ) Για τα διάφορα φαινόμενα υπολογίζεται ο αριθμός ημερών εμφάνισης κατά μήνα, έτος συνολικά και η ένταση του φαινομένου.

4.3.1 Ανεμος. Ο άνεμος είναι μια διανυσματική ποσότητα και εκφράζεται με δύο αριθμούς οι οποίοι αντιπροσωπεύουν την διεύθυνση και την ταχύτητα της κίνησης της αέριας μάζας.

Στους συνήθεις μετεωρολογικούς σταθμούς η παρατήρηση γίνεται στις ώρες 8.00, 14.00 και 20.00, ενώ στα αεροδρόμια οποιαδήποτε στιγμή ζητηθεί. Τόσο τα ανεμόμετρα όσο και οι ανεμογράφοι τοποθετούνται σε ένα ορισμένο ύψος πάνω από το έδαφος. Τα συνηθισμένα ύψη είναι 2.0, 5.0, 8.0 και 10.0 m. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να αναφέρεται το ύψος του οργάνου πάνω από το έδαφος καθώς και ο τύπος του.

Η ταχύτητα του ανέμου μετρείται σε m/sec, σε km/h, σε μέτρα ανά ώρα (M.P.h) και σε κόμβους (knots = 1852 m/h). Σήμερα έχει καθιερωθεί η ανεμομετρική κλίμακα Beaufort, η οποία αποτελεί σύστημα φαινομενολογικής εκτίμησης της ταχύτητας του ανέμου. Οι βαθμίδες της κλίμακας είναι 18 (0-17), οι οποίες περιλαμβάνουν μακροσκοπικά αντιληπτά φαινόμενα οφειλόμενα στην πνοή του ανέμου, τόσο στη ξηρά όσο και στη θάλασσα.

4.3.1.1 Υπολογισμός των κλιματικών παραμέτρων από τις παρατηρήσεις του ανεμομέτρου.

(α) Ταχύτητα ανέμου. Για κάθε ώρα παρατήρησης (8.00, 14.00 και 20.00) υπολογίζεται η μέση μηνιαία και μέση ταχύτητα του ανέμου. Ο υπολογισμός γίνεται με τη χρησιμοποίηση είτε μιας από τις μονάδες μέτρησης της ταχύτητας (συνήθως σε m/sec ή km/h) είτε με τη χρησιμοποίηση της κλίμακας Beaufort. Στη τελευταία αυτή περίπτωση θα πρέπει να γίνει αναγωγή όλων των στοιχείων σύμφωνα με τον Πίνακα 4.8. Από τις 3 ωριαίες ταχύτητες γίνεται εκτίμηση της μέγιστης ταχύτητας, η οποία είναι η μέγιστη ημερήσια και στη συνέχεια γίνεται εκτίμηση της μέγιστης μηνιαίας και της μέγιστης ετήσιας. Στις περιπτώσεις των μεγίστων ταχυτήτων αναγράφεται και η αντίστοιχη διεύθυνση.

Εφόσον σε μία ή περισσότερες παρατηρήσεις σημειώθηκε ταχύτητα ανέμου μεγαλύτερη ή ίση των 17.2 m/sec, η ημέρα όπου αυτή παρατηρήθηκε χαρακτηρίζεται σαν ημέρα θύελλας. Είναι ευνόητο ότι αν η θύελλα παρατηρήθηκε σε περισσότερες από μία παρατηρήσεις κατά τη διάρκεια της ημέρας τότε σημειώνεται μία ημέρα θύελλας. Για τους μήνες και το έτος υπολογίζεται ο συνολικός αριθμός ημερών θύελλας.

(β) Διεύθυνση ανέμου. Για τη διεύθυνση του ανέμου υπολογίζεται η κατανομή συχνοτήτων για κάθε μήνα και έτος. Συνήθως χρησιμοποιούνται 8 ή 16 διευθύσεις και η άπνοια (C).

Οι οκτώ διευθύνσεις που ορίζονται είναι:

N, NE, E, SE, S, SW, W, NW.

Οι δεκαέξι διευθύνσεις που ορίζονται είναι:

N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE,
S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW.

Είναι δυνατόν να γίνει συνδιασμός της ταχύτητας και της διεύθυνσης του ανέμου. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει η ταχύτητα να αναχθεί σε Beaufort.

Σαν παράδειγμα δίνεται ο Πίνακας 4.9, που παρέχει τη συχνότητα διευθύνσεων του ανέμου για κάθε κλίμακα της ταχύτητας του σταθμού Φιλαδελφείας τον Ιανουάριο 1983.

Επειδή η ένταση του ανέμου μεταβάλλεται με το ύψος και για σύγκριση των δεδομένων των διαφόρων σταθμών θα πρέπει τα ανεμόμετρα να τοποθετούνται στο ίδιο ύψος από την επιφάνεια του εδάφους (σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα είναι τα 10 m). Στη πραγματικότητα όμως τα ανεμόμετρα των διαφόρων σταθμών δεν βρίσκονται στο ίδιο ύψος.

Για την αναγωγή των μετρήσεων στη στάθμη των 10 m χρησιμοποιείται ο τύπος:

$$U_h = U_{10} \times [\ 0.233 + 0.656 \times \log(\ h + 4.75\ )\ ] \qquad (4.34)$$

όπου U_h η ταχύτητα του ανέμου σε ύψος h μέτρων και
U_{10} η αντίστοιχη ταχύτητα σε ύψος 10 μέτρων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.9

Συχνότητα διευθύνσεων ανέμου για κάθε κλίμακα ταχύτητας. Σταθμός Φιλαδέλφειας - Αθήνα Ιανουάριος 1983).

	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΕΜΟΥ									
Κλίμακα Beaufort FF	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CLM	SUM
0									19	19
1	1	15	1	2		2		1		22
2	1	12	1		2	8		6		30
3		3				4		3		10
4	1	4						3		8
5								1		1
6		2								2
7		1								1
8										
GE9										
SUM	3	37	2	2	2	14		14	19	93

4.3.1.2 Υπολογισμός των κλιματικών παραμέτρων από τις παρατηρήσεις του ανεμογράφου

Η επεξεργασία της ταινίας του ανεμογράφου απαιτεί διπλή διαδικασία, την επεξεργασία ταχύτητας και την επεξεργασία συχνότητας.

Η επεξεργασία της ταινίας για την ταχύτητα του ανέμου απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Η τιμές λαμβάνονται ανά ώρα (δηλαδή 24 τιμές ανά ημέρα), σε ένα ενδιάμεσο σημείο του εγγραφήματος κάθε ώρας. Επίσης σημειώνονται και οι μέγιστες ταχύτητες που σημειώθηκαν ανάμεσα σε δύο ώρες. Από τις πρώτες 24 ωριαίες τιμές υπολογίζεται η μέση ημερήσια ταχύτητα, ενώ οι δεύτερες 24 τιμές χρησιμοποιούνται για την επιλογή της μέγιστης ταχύτητας για την οποία σημειώνεται και το χρονικό διάστημα που παρατηρήθηκε. Από τις μέσες ημερήσιες υπολογίζονται με τον γνωστό τρόπο οι μέσες μηνιαίες ταχύτητες και οι μέσες ετήσιες. Από τη μέγιστη ημερήσια υπολογίζεται η μέγιστη μηνιαία και η μέγιστη ετήσια, όπως στην περίπτωση των θερμοκρασιών, όπου θα αναγράφεται και η διεύθυνση που σημειώθηκε. Είναι επίσης δυνατός ο υπολογισμός των ημερών συχνότητας της θύελλας κατά μήνα και έτος, όπως στην προηγούμενη περίπτωση.

Η επεξεργασία της ταινίας για τη διεύθυνση του ανέμου γίνεται ως ακολούθως: Για κάθε ώρα σημειώνεται η διεύθυνση που επικράτησε ή σε περίπτωση άπνοιας σημειώνεται C. Από το φύλλο επεξεργασίας κάθε μήνα υπολογίζονται οι συχνότητες για κάθε διεύθυνση, όπως επίσης υπολογίζεται και η συχνότητα της άπνοιας. Σαν παράδειγμα δίνεται ο Πίνακας 4.10 με τις συχνότητες των 16 διευθύνσεων του ανέμου στο σταθμό του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης το 1987.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.10

Συχνότητες των 16 διευθύνσεων του ανέμου. Σταθμός Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, 1987.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Calm	Total
J	0	164	41	40	0	46	0	23	0	4	0	4	0	12	0	23	389	744
F	0	94	1	14	12	28	0	0	20	6	17	1	3	0	0	1	447	672
M	0	248	0	16	13	40	4	64	0	18	1	20	13	9	1	14	283	744
A	0	124	0	2	0	1	0	6	0	19	1	25	16	10	0	37	479	720
M	0	117	20	1	2	0	0	3	0	12	12	22	97	8	4	4	442	744
J	0	120	27	2	8	5	7	9	0	15	4	22	66	13	1	2	399	720
J	0	39	34	5	1	6	4	2	0	22	12	64	105	25	4	1	420	744
A	1	122	57	2	9	4	0	2	0	11	11	16	118	32	6	0	352	744
S	0	26	6	3	3	1	1	0	0	22	14	4	217	4	5	1	413	720
O	0	6	3	2	6	11	26	17	24	24	27	3	91	2	13	5	484	744
N	0	117	24	4	9	5	18	13	0	2	27	3	9	0	9	0	480	720
D	5	81	60	5	39	54	12	1	0	0	1	0	21	1	2	0	462	744
Annual	6	1260	273	93	102	157	72	191	24	188	116	200	776	119	45	68	5005	8760

4.4 Μετρήσεις ανώτερης ατμόσφαιρας

Οι ραδιοβολήσεις στον Ελληνικό χώρο συνήθως λαμβάνουν χώρα δύο φορές την ημέρα, στις 02.00 και 14.00. Οι σταθερές επιφάνειες μέτρησης είναι:

Επιφάνεια (εδάφους), 1000 mb, 850 mb, 700 mb, 500 mb, 400 mb, 300 mb, 200 mb, 100 mb και Τροπόσφαιρα.

Η ραδιοβόληση δίνει τις μετρήσεις για όλες τις επιφάνειες κωδικοποιημένα. Για την επιφάνεια (εδάφους) δίνει την ατμοσφαιρική πίεση, τη θερμοκρασία, το σημείο δρόσου, την διεύθυνση και την ταχύτητα του ανέμου. Για τις υπόλοιπες επιφάνειες δίνει τις ίδιες παραμέτρους εκτός της ατμοσφαιρικής πίεσης, η οποία δίνεται σε γεωδυναμικά μέτρα.

Μετά την αποκωδικοποίηση των μετρήσεων για κάθε ραδιοβόληση και για κάθε επιφάνεια δίνονται:

(α) η ατμοσφαιρική πίεση ή τα γεωδυναμικά μέτρα,

(β) η θερμοκρασία,

(γ) η σχετική υγρασία,

(δ) η διεύθυνση του ανέμου σε μοίρες,

(ε) η ταχύτητα του ανέμου σε knots.

Για κάθε μήνα και για κάθε ώρα ραδιοβόλησης υπολογίζονται οι μέσοι όροι για όλες τις παραμέτρους εκτός από την διεύθυνση του ανέμου. Σαν παράδειγμα μετρήσεων Ανώτερης ατμόσφαιρας δίνονται στον Πίνακα 4.11.

Σαν όργανα μέτρησης χρησιμοποιούνται κυρίως τα τηλεμετρικά συστήματα (Ραδιοβολίδες, Radar, Ραδιογωνιόμετρα), κ.ά.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ 3ης ΟΜΙΛΙΑΣ

ΚΑΡΑΤΑΡΑΚΗΣ: Αναφορικά με την κλιματική παράμετρο "συσσωρευμένου ύψους χιονιού" έχουμε να παρατηρήσουμε ότι στην ΕΜΥ γίνονται μετρήσεις της παραμέτρου αυτής που θα πρέπει να καταχωρείται στην Τράπεζα.
Απάντηση (Μαχαίρας): Υπάρχει εμπειρικός τύπος που υπολογίζεται το συσσωρευμένο ύψος χιονιού αλλά βέβαια όπου αυτό μετράται θα καταχωρούνται οι μετρούμενες τιμές του.
Παρατήρηση (Κάλλος): Είναι καλό να μην χρησιμοποιούνται εμπειρικοί τύποι γενικά. Εάν κανείς θελήσει να χρησιμοποιήσει εμπειρικούς τύπους αυτό να γίνεται υπ' ευθύνη του.
Παρατήρηση (Παπανικολάου): Στην Τράπεζα δεδομένων θα υπάρχουν διάφορα επίπεδα καταχώρησης οπότε κανείς θα ανατρέχει σε όποιο επίπεδο θέλει και εκεί θα χρησιμοποιεί τους τύπους που επιθυμεί.
Παρατήρηση (Κουτσογιάννης): Το ίδιο πρόβλημα παρουσιάστηκε και στους άλλους τομείς της Ε.Υ. και Υ.Υ. Χρειάζεται μεγάλη προσοχή στο τί θα καταχωρείται στην Τράπεζα Δεδομένων.

ΚΑΛΛΟΣ: Δεν υπάρχει χρησιμότητα να υπολογίζεται η απόλυτη υγρασία.
Απάντηση (Μαχαίρας, Μουσιόπουλος): Συμφωνούν με την παρατήρηση αλλά η απόλυτη υγρασία είναι χρήσιμη γιατί χρησιμοποιείται στα διάφορα κλιματικά διαγράμματα.

ΛΙΑΝΟΣ: Ερώτηση: Με την ευκαιρία της συζήτησης για καταχώρηση δευτερογενών δεδομένων τι θεωρείται ως πρωτογενές δεδομένο στην εξάτμιση;
Απάντηση (Κάλλος): Πρώτα θα πρέπει να γίνουν οι υπολογισμοί για την εύρεση του πραγματικού ύψους της εξάτμισης (αφαίρεση του ύψους βροχής, εάν έβρεξε). Στη συνέχεια θα καταχωρείται η τιμή μετά την επεξεργασία.
Παρατήρηση (Παπανικολάου): Στα κριτήρια αποδοχής δεδομένων θα πρέπει να υπάρχει μαζί με τη λεκάνη εξάτμισης και βροχόμετρο.

ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ

Π. ΠΙΣΤΙΚΟΠΟΥΛΟΣ

ΑΠΘ/ΕΤ

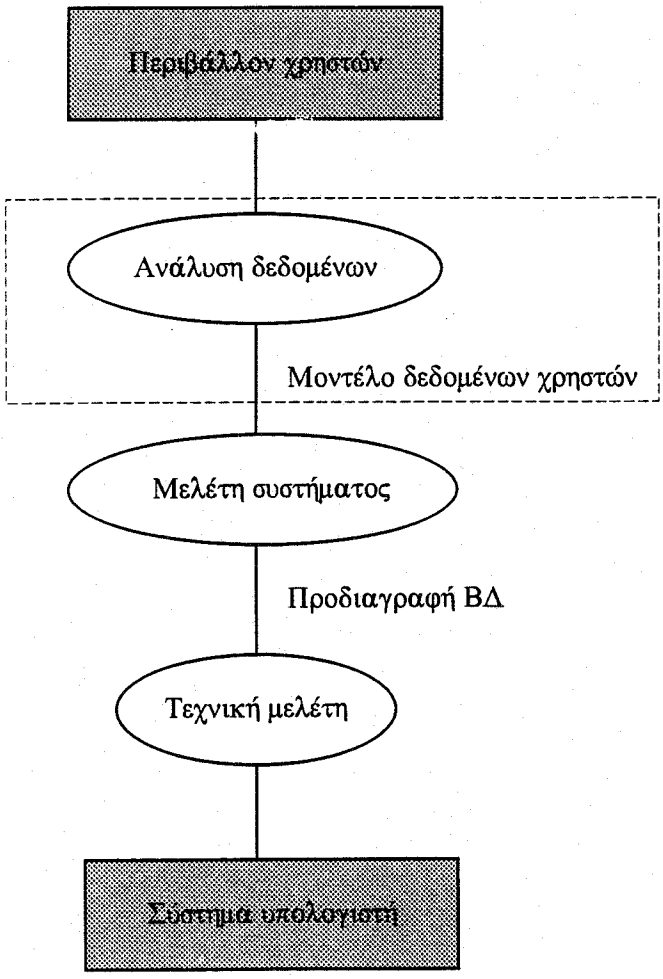
ΕΜΥ 2 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 1993

ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟ - STRIDE HELLAS
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟ - STRIDE HELLAS
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ



Διαδικασία μελέτης τριών βημάτων, εφαρμοσμένη σε σχεδίαση βάσης δεδομένων.

Καθορισμός προδιαγραφών

Ανάλυση δεδομένων
Στόχος του πρώτου βήματος είναι η ανάλυση των δεδομένων στο σύστημα χρηστών. Το βήμα αυτό είναι τμήμα της ανάλυσης του όλου συστήματος και παράγει ένα μοντέλο δεδομένων για τον χρήστη, το οποίο αξιοποιείται κατά το στάδιο μελέτης του συστήματος.

Μελέτη συστήματος
Λαμβάνονται υπόψη (WMO, 1977) :

- Ο επιθυμητός βαθμός προεπεξεργασίας που πρέπει να υποστούν τα διάφορα δεδομένα πριν καταχωρηθούν.
- Ο επιθυμητός βαθμός δευτερογενούς επεξεργασίας.
- Οι κατά περίπτωση χωρικές και χρονικές κλίμακες των καταχωρήσεων.

Τεχνική μελέτη
Επιλέγονται :

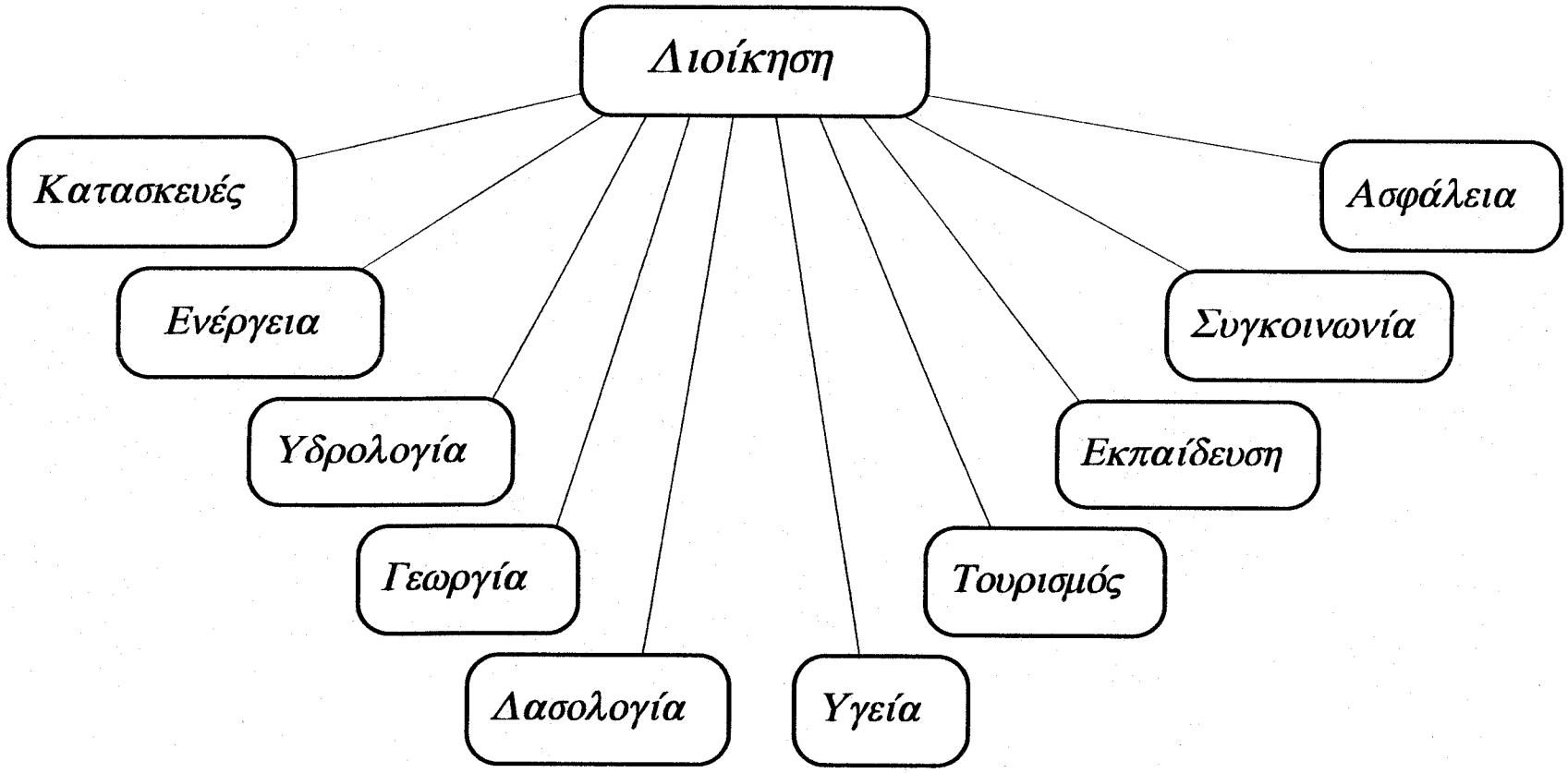
- Οι μέθοδοι αποθήκευσης των απαιτούμενων δεδομένων σε συσκευές (hardware devices).
- Το απαραίτητο για την διατήρηση και προσπέλαση των δεδομένων λογισμικό.
- Η δομή της ΒΔ που θα καταστήσει δυνατή την προσπέλαση των ζητούμενων δεδομένων.
- Οι μέθοδοι κατανομής δεδομένων σε περισσότερους από έναν σταθμούς αποθήκευσης και υποστήριξης της ΒΔ.

Επιθυμητές δυνατότητες :

- *Διαθεσιμότητα δεδομένων* (availability) : Τα απαιτούμενα δεδομένα και σχέσεις που αποθηκεύονται στην ΒΔ.
- *Αξιοπιστία δεδομένων* (reliability) : Τα δεδομένα δεν θα χαθούν ή διαβρωθούν.
- *Ενημερότητα δεδομένων* (currency) : Τα στοιχεία πρέπει να είναι up-to-date.
- *Συνοχή δεδομένων* (consistency) : Οι ίδιες τιμές πρέπει να λαμβάνονται από τα ίδια σημεία σε διαφορετικές αναζητήσεις.
- *Ελαστικότητα διαχείρισης δεδομένων* (flexibility) : Πρέπει να μπορούν να διεξάγονται με ευκολία επεκτάσεις στην δομή της ΒΔ για την κάλυψη νέων απαιτήσεων.
- *Αποδοτικότητα χρήσης* δεδομένων (efficiency) : Τα δεδομένα πρέπει να μπορούν να αποθηκεύονται και να ανακτώνται με το ελάχιστο δυνατό κόστος.

Η τεχνική μελέτη μίας ΒΔ προδιαγράφει επίσης τα προγράμματα λογισμικού που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την προσπέλαση σε αυτήν. Τέτοια προγράμματα μπορούν να καταστρωθούν χρησιμοποιώντας ειδικό λογισμικό ΒΔ, γλώσσες προγραμματισμού ή εργαλεία προσφερόμενα στο χρήστη (end-user development tools).

Κατηγορίες χρηστών μετεωρολογικής και υδρολογικής πληροφορίας



Οι χρήστες κατανέμονται σε διάφορες κατηγορίες, στα άκρα κλάδων (branches) μίας τυπικής δενδροειδούς δομής (tree structure), ρίζα (root) της οποίας αποτελεί ο κόμβος "διοίκηση"

Πίνακας συσχέτισης χρηστών και απαιτουμένων μεγεθών

Κατασκευές	Ενέργεια	Υδρολογία	Γεωργία	Δασολογία	Υγεία	Τουρισμός	Εκπαίδευση	Συγκοινωνία	Ασφάλεια	Μέγεθος
✓					✓	✓	✓	✓		Μέση κατανομή διεύθυνσης ανέμου
✓	✓				✓		✓	✓	✓	Μέση κατανομή ταχύτητας ανέμου
	✓				✓	✓	✓	✓		Μέση διάρκεια άπνοιας
	✓						✓	✓		Ποσοστό ταχύτητας ανέμου > 4 m/s
	✓	✓	✓	✓		✓	✓			Μέσο ύψος βροχόπτωσης
✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	Μέσος αριθμός ημερών με βροχόπτωση
	✓	✓	✓	✓			✓			Ύψος βροχόπτωσης για ένα υγρό και ένα ξηρό έτος
			✓	✓			✓	✓	✓	Μέσος αριθμός ημερών με χαλαζόπτωση
✓	✓					✓	✓	✓		Μέση διάρκεια χιονοκάλυψης (π.χ. : > 10 cm)
✓			✓	✓		✓	✓			Μέση ημερήσια θερμοκρασία αέρα
			✓	✓		✓	✓			Μέσος αριθμός ημερών με θερμοκρασία αέρα > 5 ή 10°C
			✓	✓		✓	✓			Μέσες μέγιστες ή ελάχιστες τιμές θερμοκρασίας αέρα
✓		✓	✓	✓			✓			Μέσος αριθμός ημερών με παγετό
			✓	✓					✓	Μέσος αριθμός ημερών με μη αναμενόμενο παγετό
			✓	✓					✓	Μέση αρχή / μέσο τέλος περιόδου παγετού
						✓	✓			Μέσος αριθμός ηλιόλουστων ημερών
	✓		✓	✓	✓	✓	✓			Μέση διάρκεια ηλιοφάνειας
	✓		✓	✓						Μέσο ισοζύγιο ολικής ακτινοβολίας
					✓	✓				Μέση ημερήσια υγρασία
		✓	✓	✓			✓			Μέση εξάτμιση
		✓	✓	✓						Μέσο ισοζύγιο ύδατος
	✓					✓	✓			Μέσος αριθμός ημερών με νέφωση
			✓				✓	✓		Μέσος αριθμός ημερών με ομίχλη
✓			✓		✓	✓		✓	✓	Μέση ετήσια υφή ομίχλης
✓	✓									Μέση ετήσια διάρκεια περιόδου θέρμανσης
					✓	✓	✓			Μέσος αριθμός ημερών με καύσωνα
					✓	✓				Μέσος αριθμός ημερών με θερμοκρασιακή αναστροφή
✓					✓	✓				Συνθήκες εξαερισμού
✓			✓	✓	✓	✓				Κατανομή περιοχών με καταβατικούς ανέμους
✓						✓				Κατάλληλες συνθήκες για αναψυχή
✓					✓	✓				Μέση ημερήσια συγκέντρωση ρύπου X
✓								✓		Καταλληλότητα για οικισμούς
✓								✓		Καταλληλότητα για βιομηχανίες

Ομαδοποίηση κατηγοριών χρηστών

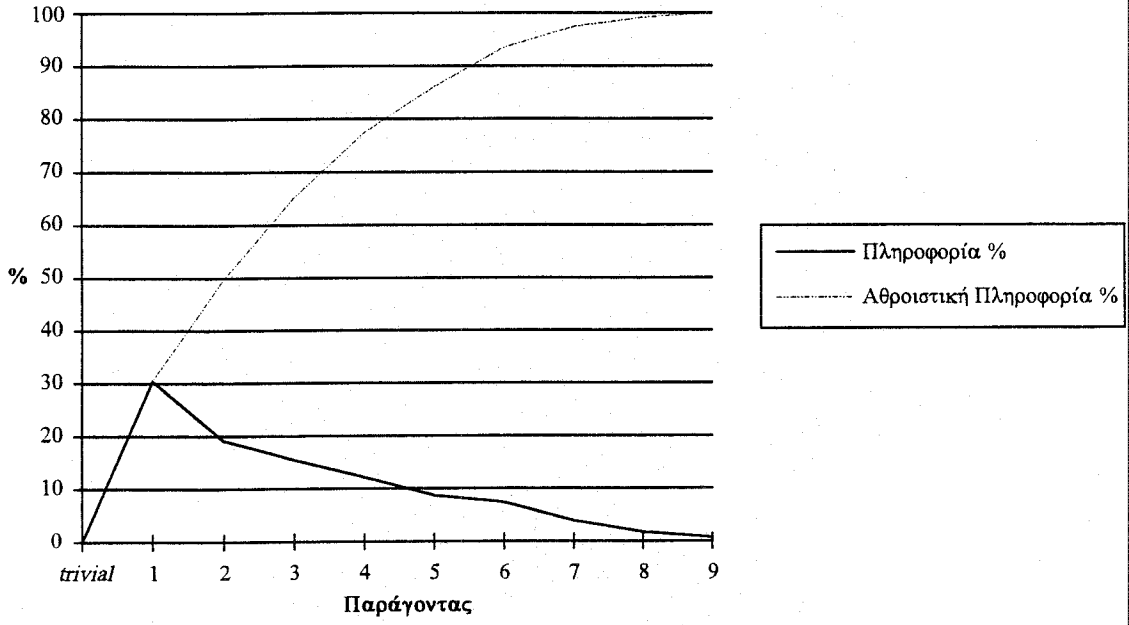
Αποτελέσματα Ανάλυσης Συσχετίσεων (correspondance analysis)

Αντιστοιχία μεταξύ :

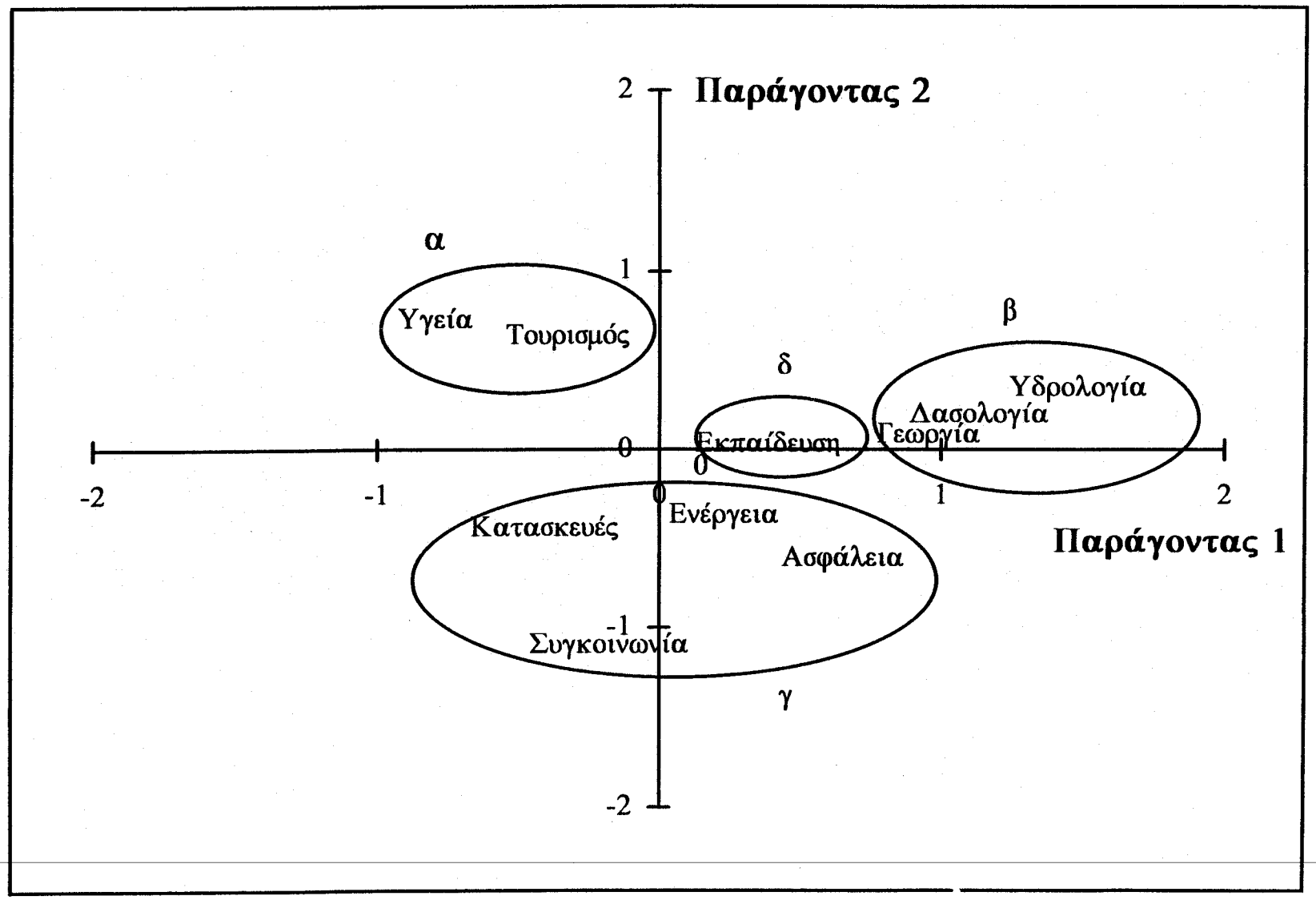
- Υπολογισθέντων παραγόντων και περιεχόμενης πληροφορίας
- Αριθμού θεωρούμενων παραγόντων για την επαρκή περιγραφή της εμπεριεχόμενης στον αρχικό πίνακα πληροφορίας και αντίστοιχου ποσοστού πληροφορίας (αθροιστική πληροφορία)

Παράγοντας	Πληροφορία %	Αθροιστική Πληροφορία %
trivial (*)	0 (*)	0 (*)
1	30.51	30.51
2	19.23	49.74
3	15.46	65.19
4	12.13	77.33
5	8.27	86.04
6	7.43	93.48
7	3.94	97.41
8	1.82	99.24
9	0.76	100

(* : Ο πρώτος υπολογιζόμενος παράγοντας θεωρείται ότι αναπαριστά την *προφανή* πληροφορία ενός πίνακα δεδομένων και δεν λαμβάνεται υπόψη στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων).



Γραφική απεικόνιση της εμπεριεχόμενης πληροφορίας ανά υπολογισθέντα παράγοντα (πληροφορία %) και του ποσοστού της εμπεριεχόμενης πληροφορίας σε συνάρτηση με τον εκάστοτε θεωρούμενο αριθμό παραγόντων (αθροιστική πληροφορία %).


Παράγοντας 2
Παράγοντας 1
α
β
γ
δ
Υγεία
Τουρισμός
Υδρολογία
Δασολογία
Γεωργία
Εκπαίδευση
Κατασκευές
Ενέργεια
Ασφάλεια
Συγκοινωνία
2
1
0
-1
-2
-2
-1
0
1
2

Ομάδες χρηστών

Ομάδα α

Περιλαμβάνει τις κατηγορίες χρηστών Υγεία και Τουρισμός.
Απαίτηση των χρηστών της ομάδας αυτής σε ανεμολογικά δεδομένα που χαρακτηρίζουν την καλοκαιρία, ηλιοφάνεια και στοιχεία που αφορούν παραμέτρους σχετιζόμενες με την ατμοσφαιρική ρύπανση.

Ομάδα β

Περιλαμβάνει τις κατηγορίες χρηστών Υδρολογία, Δασολογία και Γεωργία.
Απαίτηση των χρηστών της ομάδας αυτής σε στοιχεία βροχόπτωσης, θερμοκρασίας και υγρασίας καθώς και (σε μικρότερο βαθμό) χαρακτηριστικά καλοκαιρίας, ηλιοφάνειας και θερμοκρασίας.
Η επιπλέον εξειδίκευση των απαιτήσεων τους σε στοιχεία περιγράφεται από άλλους παράγοντες της ανάλυσης που παραγματοποιήθηκε.

Ομάδα γ

Περιλαμβάνει τις κατηγορίες χρηστών Ενέργεια, Ασφάλεια, Κατασκευές και Συγκοινωνία.
Οι παραπάνω κατηγορίες χρηστών έχουν ανάγκη μετεωρολογικών στοιχείων που περιγράφουν "ακραία" μετεωρολογικά φαινόμενα (όπως παγετό, ομίχλη, χαλαζόπτωση, χιονοκάλυψη, ισχυρούς ανέμους κ.ά.) για τον καθορισμό ορίων ασφαλείας σε μελέτες που εντάσσονται στα γνωστικά τους αντικείμενα.

Ομάδα δ

Περιλαμβάνει μόνο την κατηγορία Εκπαίδευση θεωρούμενη ευρύτερα και ως Έρευνα.
Οι ανάγκες αυτής της κατηγορίας χρηστών σε στοιχεία είναι ευρύτατες και δεν προσανατολίζονται σε συγκεκριμένο τομέα. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται από την τοποθέτηση του αντικειμένου Εκπαίδευση πολύ κοντά στο σημείο τομής των δύο παραγόντων, περιοχή που χαρακτηρίζει έλλειψη εξειδικευμένης συσχέτισης με τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν οποιονδήποτε από τους δύο παράγοντες.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ 4ης ΟΜΙΛΙΑΣ

ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ: Η ονομασία ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ είναι καλύτερα να αντικατασταθεί με ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΙΣΟΖΥΓΙΑ.

Ερώτηση (Παπαγεωργίου): Στην παρουσίαση δεν φάνηκαν οι απαιτήσεις για την καταχώρηση των δεδομένων στα διάφορα επίπεδα.

Απάντηση (Πιστικόπουλος): Επειδή το αντικείμενο της εργασίας ήταν παρεμφερές με αυτό μιας άλλης εργασίας που την είχε αναλάβει η ΕΜΥ, έγιναν συζητήσεις τόσο με τη Σ.Γ. όσο και με την ΕΜΥ από τις οποίες αποφασίστηκε να ασχοληθούμε με το αντικείμενο που σας παρουσιάσαμε. Δηλαδή, προσπαθήσαμε να εμφανίσουμε τις ανάγκες που έχουν οι χρήστες από τα δεδομένα της Τράπεζας.

Παρατήρηση (Κάλλος): Από την παρουσίαση λείπει τελείως ο τομέας ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ. Επίσης πρότεινε οι χρήστες να μπαίνουν στους διάφορους πίνακες με πολλαπλές εισόδους.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΧΩΡΟΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ

Χ. ΓΙΑΝΝΑΚΟΣ

ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

ΕΜΥ 2 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 1993

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ (ΜΕΤ. ΜΗΝΥΜΑ)

ΛΑΘΗ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.

ΑΡΧΕΙΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ.

ΜΟΡΦΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ.

ΑΡΧΕΙΑ.

1. ΣΕ ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΜΕΣΑ
2. ΣΕ ΧΕΙΡΟΓΡΑΦΑ ΑΡΧΕΙΑ (ΤΕΤΡΑΔΙΑ)

ΜΟΡΦΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ.

1. ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

   ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

   ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ.

2. ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΑ ΑΡΧΕΙΑ.

   ΜΕΡΙΚΩΣ ΑΠΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΜΗΝΥΜΑΤΑ

   ΑΠΛΕΣ ΤΙΜΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

   ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΜΗΝΥΜΑΤΑ

ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΙ

1. ΕΛΕΓΧΟΣ "ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ" ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ
2. ΔΟΜΗ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ.

ΕΛΕΓΧΟΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

1. ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΚΡΩΝ ΤΙΜΩΝ
2. ΕΛΕΓΧΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΣΥΝΕΠΕΙΑΣ
3. ΕΛΕΓΧΟΙ ΧΡΟΝΙΚΗΣ ΣΥΝΕΠΕΙΑΣ
4. ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΥΝΕΠΕΙΑΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ.

ΕΛΕΓΧΟΙ

1. ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΙ
2. ΕΛΕΓΧΟΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΜΟΡΦΗ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.

ΕΤΗΣΙΕΣ ΤΙΜΕΣ.

Ι. ΕΝΟΣ ΕΤΟΥΣ.

ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΟΙ ΕΞΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ:

1. $\bar{X}$, Σ
2. min, max ΤΙΜΗ.
3. ΕΥΡΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΙΜΗΣ.
4. ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΜΕΝΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ.
5. ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΒΑΘΜΟΗΜΕΡΩΝ.

ΙΙ. ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΕΤΗ.

ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΟΙ ΕΞΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ:

1. ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ, ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΕΤΩΝ.
2. min, max ΤΙΜΗ ΟΛΟΚΛΗΡΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ.
3. min, max ΤΙΜΗ ΜΕΣΩΝ ΕΤΗΣΙΩΝ ΤΙΜΩΝ.
4. ΕΥΡΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΙΜΗΣ.
5. ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ, ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΩΝ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΜΕΝΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ.
6. ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ, ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΩΝ ΒΑΘΜΟΗΜΕΡΩΝ.
7. ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ, ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΣΑ ΤΙΜΗ.
8. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ, ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ.

ΑΠΛΕΣ ΤΙΜΕΣ.

ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΧΩΡΙΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.

ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΤΙΜΕΣ.

ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΟΙ ΕΞΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ:

1. ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ($\bar{x}$)
2. ΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ / ΗΜΕΡΑ (Σ)
3. ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΓΕΓΟΝΟΤΟΣ Η ΟΧΙ.
4. ΒΑΘΜΟΗΜΕΡΕΣ.
5. ΕΛΑΧΙΣΤΗ, ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΙΜΗ ΗΜΕΡΑΣ. (min, ma

ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ.

I. ΕΝΟΣ ΜΗΝΑ ΕΝΟΣ ΕΤΟΥΣ.

ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΟΙ ΕΞΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ:

1. $\overline{X}$
2. Σ
3. min, max
4. ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΜΕΝΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ.
5. ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΒΑΘΜΟΗΜΕΡΩΝ

II. ΕΝΟΣ ΜΗΝΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ΕΤΩΝ.

ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΟΙ ΕΞΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ:

1. $\overline{X}$
2. ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ.
3. min, max ΓΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΗ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ.
4. ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ, ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΣΑ ΤΙΜΗ.
5. ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΤΩΝ ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΩΝ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΜΕΝΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ.
6. ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΤΩΝ ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΩΝ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΜΕΝΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ.
7. min, max ΤΙΜΗ ΤΩΝ ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΩΝ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΜΕΝΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ.
8. ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ, ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ, min, max ΤΙΜΗ ΤΩΝ ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΩΝ ΒΑΘΜΟΗΜΕΡΩΝ.
9. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ, ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΑΠΛΩΝ ΤΙΜΩΝ.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΙΜΩΝ Μ.ΠΙ.

1. ΑΠΛΕΣ ΤΙΜΕΣ.

2. ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΤΙΜΕΣ.

3. ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ. (ΤΙΜΕΣ ΔΕΚ/ΡΟΥ)

   I. ΕΝΟΣ ΜΗΝΑ ΕΝΟΣ ΕΤΟΥΣ.

   II. ΕΝΟΣ ΜΗΝΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ΕΤΩΝ. (10, 30, ΟΛΩΝ)

4. ΕΤΗΣΙΕΣ ΤΙΜΕΣ.

   I. ΕΝΟΣ ΕΤΟΥΣ.

   II. ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ΕΤΩΝ (10, 30, ΟΛΩΝ).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ 5ης ΟΜΙΛΙΑΣ

ΜΟΥΣΙΟΠΟΥΛΟΣ: Στη χωρική συνέπεια είδαμε να λαμβάνετε υπόψη σας και αποτελέσματα αριθμητικών μοντέλων. Οι τιμές αυτές όπως γνωρίζετε δεν είναι ακριβείς.

ΔΡΗΣ: Να καθορισθούν για κάθε σταθμό γείτονες του σταθμού αυτού (μέχρι 8) με τους οποίους θα γίνονται οι συγκρίσεις και οι έλεγχοι.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ

Δ. ΚΑΤΣΙΜΑΡΔΟΣ

ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

ΕΜΥ 2 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 1993

2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ.

2.1 Τυχαία σφάλματα.

2.2 Τυχαίο δείγμα.

2.3 Βασικές στατιστικές παράμετροι και έννοιες.

2.3.1 Δειγματική ή στατιστική παράμετρος και κλιματολογική παράμετρος

2.3.2 Ο μέσος όρος.

2.3.3 Η τυπική απόκλιση.

2.3.4 Εκατοστιαία σημεία.

2.3.5 Ακρες τιμές μιας παραμέτρου.

2.3.6 Διαμελισμός συνόλου.

2.3.7 Τάξη του x_i και τάξη του διατεταγμένου x_i.

2.4 Χρονοσειρά.

2.5 Στατιστικές Υποθέσεις. Στοιχεία θεωρίας αποφάσεων.

2.6 Διάστημα Εμπιστοσύνης. (Δ.Ε.)

2.7 Κατανομές δειγματικών παραμέτρων.

2.8 Το X^2-test σαν test προσαρμογής και ανεξαρτησίας.

2.8.1 Παρατηρήσεις κατά την εφαρμογή του X^2-test.

3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΛΩΝ ΤΙΜΩΝ.

3.1 Γενικά.

3.2 Έλεγχος απλών τιμών παραμέτρων με φυσικά όρια.

3.3 Ελεγχος του 1/1000 του συνόλου των τιμών και του 1/100 των τιμών του μήνα ή του δεκαημέρου.

3.4 Ελεγχος του 1/1000 των μεγάλων διαδοχικών διαφορών από το σύνολο των τιμών, ή του 1/100 των διαδοχικών διαφορών στον μήνα ή το δεκαήμερο i.

3.5 Απλοποίηση της διαδικασίας εύρεσης των "ύποπτων" τιμών για την εφαρμογή των ελέγχων 1/1000 (ή του 1/100).

3.6 Συνδυασμός της μεθόδου 1/100 και των θεωρημάτων

1,2,3.

3.7 Συνδυασμος της μεθοδου 1/100 και του θεωρήματος 7.

3.8 Αλλαγή των ορίων των προτεινομένων για τον πρωταρχικό έλεγχο τιμών.

4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ

4.1 Έννοια ομοιογένειας.

4.2 Γραφικοί έλεγχοι της ομοιογένειας.

4.2.1 Γραφικός έλεγχος ομοιογένειας με καταχώρηση των διαφορών.

4.2.2 Ανάλυση διπλής μάζας.

4.3 Αντικειμενικές μέθοδοι ελέγχου σχετικής ομοιογένειας.

4.3.1 Γενικά.

4.3.2 Ο Λόγος Von Neumann ως test ομοιογένειας.

4.3.3 Student's t-test για τον έλεγχο της διαφοράς μεταξύ δύο μέσων.

4.3.4 Έλεγχος Cramer για σύγκριση των μέσων υποπεριόδων με το μέσο όλης της περιόδου.

4.3.5 Μέθοδος ελέγχου της ομοιογένειας των υψών βροχής με τις αθροιστικές αποκλίσεις.

4.4 Αντικειμενικές μέθοδοι απόλυτης ομοιογένειας.

4.5 Μη παραμετρικές διαδικασίες ελέγχου της ομοιογένειας

4.5.1 Γενικά.

4.5.2 Το X^2-test ως test ομοιγένειας χρονοσειράς.

4.5.3 Έλεγχος "run"(Run test) .

4.5.4 Κριτήριο kolmogorov-Smirnov για έλεγχο της της ομοιογένειας δύο δειγμάτων.

4.6. Έλεγχος ανομοιογένειας πολλών δειγμάτων.

4.6.1 Γενικά.

4.6.2 Δοκιμασία ομοιγένειας δύο ανεξαρτήτων δειγμάτων των Mann και Whitney.

4.6.3 Μέθοδος ελέγχου της ομοιογένειας με το test Kruskal-Wallis.

4.6.4 Εφαρμογή του θεωρήματος 8 για τον έλεγχο της ομοιογένειας.

5.ΟΜΟΙΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗ.

5.1 Γενικά.

5.2 Ομοιογενοποίηση των δεδομένων με γραφική μέθοδο.

5.3 Ομοιογενοποίηση στατιστικών παραμέτρων με τις μεθόδους της διαφοράς ή του αναλογίας.

5.3.1 Ομοιογενοποίηση με τη μέθοδο της διαφοράς

5.3.2 Ομοιογενοποίηση με την μέθοδο της αναλογίας

5.4 Εύρεση του κατάλληλου γειτονικού σταθμού με τη μέθοδο του συντελεστή συσχέτισης Spearman.

5.5 Μέθοδοι ελέγχου ομοιογένειας και ομοιογενοποίησης των παραμέτρων της μετεωρολογικής βάσης δεδομένων.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ
ΚΑΙ
ΜΕΘΟΔΟΙ ΟΜΟΙΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Με βάση την υπάρχουσα διεθνή και εγχώρια βιβλιογραφία και ιδιαίτερα τα Τεχνικά Εγχειρίδια του Παγκοσμίου Μετεωρολογικού Οργανισμού, παρέχονται σ' αυτή την εργασία βασικές στατιστικές μέθοδοι για τον έλεγχο της ομοιογένειας των μετεωρολογικών χρονοσειρών.

Ακολούθως παρατίθενται βασικές μέθοδοι ομοιογενοποίησης των δεδομένων.

Στην αρχή της εργασίας κρίθηκε αναγκαίο να δοθούν ορισμένες στατιστικές έννοιες.

ΕΝΝΟΙΑ ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ

Μία χρονοσειρά $x_1, x_2, \dots, x_n$, όπου x_i $i \in I_n$ οι τιμές μιας δειγματικής στατιστικής μετεωρολογικής παραμέτρου (π.χ. μηνιαίες μέσες τιμές, μηνιαία ή ετήσια αθροίσματα κ.λ.π.), λέγεται ΟΜΟΙΟΓΕΝΗΣ, αν είναι δείγμα από ένα και μοναδικό πληθυσμό.

- Ομοιογενής
- Κατά τμήματα Ομοιογενής

Ο έλεγχος της ομοιογένειας της χρονοσειράς είναι δύσκολο θέμα και απαιτεί εξαιρετική προσοχή, γιατί είναι ποικίλα τα αίτια που μπορούν να δημιουργήσουν την ανομοιογένεια και γιατί είναι δύσκολο να διαχωρισθούν οι φυσικές αιτίες από τις τεχνητές παρεμβάσεις που την προκαλούν.

Μια σειρά δεδομένων μεγαλύτερη των 10 ή 20 χρόνων έχει μεγάλη πιθανότητα να έχει κάποιο είδος ανομοιογένειας.

Κυριώτεροι παράγοντες που οδηγούν σε ανομοιογένεια είναι:

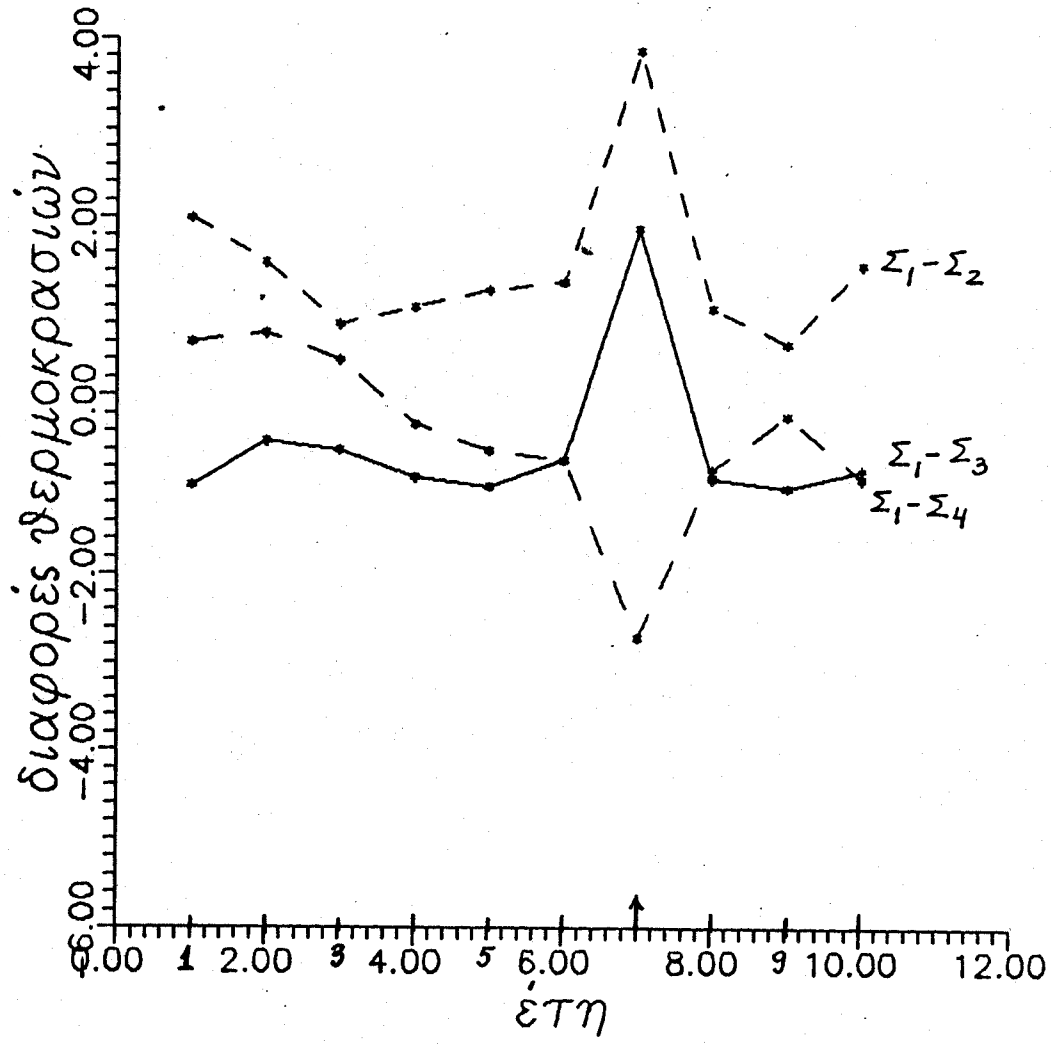
- Η μετακίνηση του σταθμού
- Η αλλαγή στην έκθεση των οργάνων
- Η αλλαγή των οργάνων
- Η αλλαγή στη μέθοδο λήψης των παρατηρήσεων
- Η αλλαγή του παρατηρητού
- Η αλλαγή στην ώρα της παρατήρησης
- Η αλλαγή τοπικών συνθηκών (σε πολύ μακρές σειρές)
- Οι τεχνητές τροποποιήσεις του τοπικού περιβάλλοντος (αποξηράνσεις ελών, κ.ά).

Από τα παραπάνω διαπιστώνεται ότι ο καλύτερος τρόπος για να ελεγχθεί και να διαπιστωθεί η τυχόν ανομοιογένεια είναι <u>Η ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ</u>, μαζί με την εφαρμογή των στατιστικών ελέγχων ανομοιογένειας.

Για την ΟΜΟΙΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗ, υπάρχουν διάφορα μέθοδοι ομοιογενοποίησης των δεδομένων, όμως κάθε μια από αυτές μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο <u>κατά περίπτωση</u>, κάτω από προϋποθέσεις και με μεγάλη προσοχή.

Όλες οι μέθοδοι ομοιογενοποίησης αφορούν <u>τροποποίηση ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ</u> (μέσων τιμών δεκαημέρων, μηνιαίων, ετησίων κ.λ.π.) ΚΑΙ ΟΧΙ ΑΠΛΩΝ ΤΙΜΩΝ (ΩΡΙΑΙΩΝ Ή ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΤΙΜΩΝ).

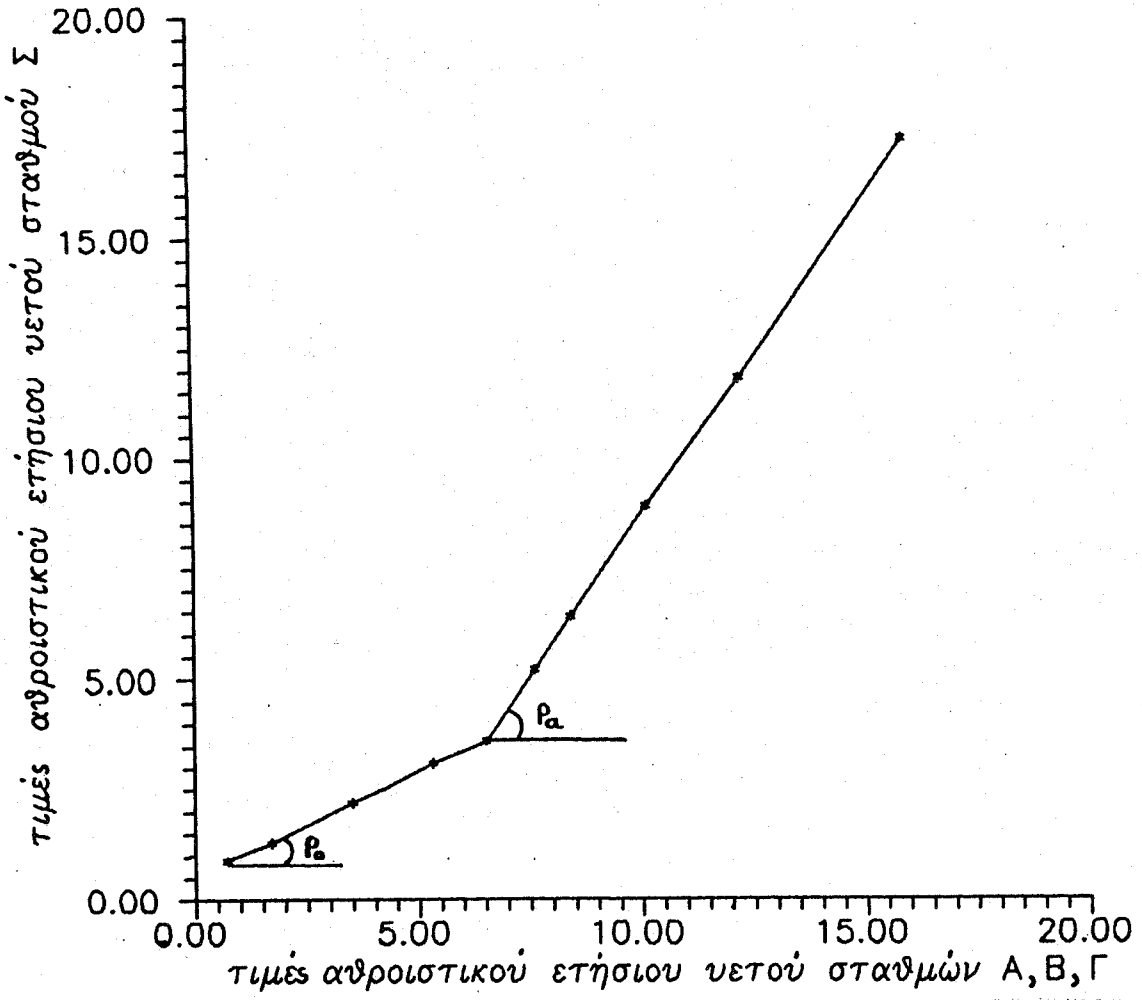
Γραφικός έλεγχος Ομοιογένειας με καταχώρηση των διαφορών μιας στατιστικής παραμέτρου



Σχήμα 4.1. Καταχωρημένες τιμές διαφορών θερμοκρασίας μεταξύ χρονοσειρών σταθμών.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΠΛΗΣ ΜΑΖΑΣ

Γραφική απεικόνιση των αθροιστικών ετήσιων υψών νερού του υπό εξέταση σταθμού και του μέσου όρου από τη γειτονικούς σταθμούς (που οι σειρές τους είναι ομοιογενείς)



Σχήμα 4.2. Καταχωρημένες τιμές αθροιστικού ετήσιου νερού.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ

Σε όλες τις μεθόδους χρησιμοποιείται η διαδικασία των στατιστικών υποθέσεων, όπου γίνεται:

- Ορισμός της μηδενικής υπόθεσης, H_0.
- Ορισμός της εναλλακτικής " , H_1.
- Ορισμός του test που θα εφαρμοσθεί.
- Ορισμός της απορριπτικής περιοχής της H_0.
- Εξαγωγή συμπερασμάτων.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

- Μέθοδος Von Neumann.

- Δημιουργείται η σειρά των διαφορών ή των λόγων μιας στατιστικής παραμέτρου δυο γειτονικών σταθμών
- Εξετάζεται αν η σειρά ακολουθεί την κανονική κατανομή
- " αν οι τιμές των διαφορών ή των λόγων, όπως οι παρατηρηθείσες, μπορούν να είναι τυχαίες.

- Student's t-test

- Γίνεται σύγκριση των μέσων δύο διαφορετικών περιόδων της ίδιας χρονοσειράς μιας στατιστικής παραμέτρου.
- Θεωρείται η προϋπόθεση ότι τα δύο δείγματα αντιστοιχούν σε πληθυσμούς που ακολουθούν την κανονική κατανομή.

- Μέθοδος Cramer

- Γίνεται σύγκριση μεταξύ του μέσου όλης της σειράς και των μέσων τιμών υποπεριόδων του αρχείου.
- Προϋπόθεση ότι τα δείγματα αντιστοιχούν σε πληθυσμούς που ακολουθούν την κανονική κατανομή.

Μέθοδος ελέγχου της ομοιογένειας των υγιών βρεφών με τις αθροιστικές απουλίσεις.

- Προϋποτίθεται ότι η υπό μελέτη μεταβλητή ακολουθεί την κανονική κατανομή
- Βασίζεται στα μερικά αθροίσματα των αθροιστικών απουλίσεων των τιμών της σειράς από τη μέση τιμή τους.

ΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

- χ^2-test ως test ομοιογένειας χρονοσειράς και χρησιμοποιείται και για την επιλογή του καλύτερου γραμμικού σταθμού για την ομοιογενοποίηση χρονοσειράς

- "RUN" test
  - Αναφέρεται σε όλα τα Εγχειρίδια του ΠΗΟ
  - Βασίζεται στη σύγκριση κάθε τιμής της προς έλεγχο σειράς με τη διάμεσο, όταν χαρακτηρίζεται με Α ή Β αν είναι πάνω ή κάτω από τη διάμεσο και στη μέτρηση των διαδοχικών σειρών από Α ή Β.

- Κριτήριο Kolmogorov – Smirnov όπου εξετάζεται αν δυο δείγματα μιας στατιστικής παραμέτρου ανήκουν στον ίδιο πληθυσμό
  - Αφορά μεταβλητές με διακεκριμένες τιμές π.χ. αριθμός ημερών παγετού κ.λ.π.

Έλεγχος Ομοιογένειας δύο ανεξαρτήτων δειγμάτων των Mann και Whitney.

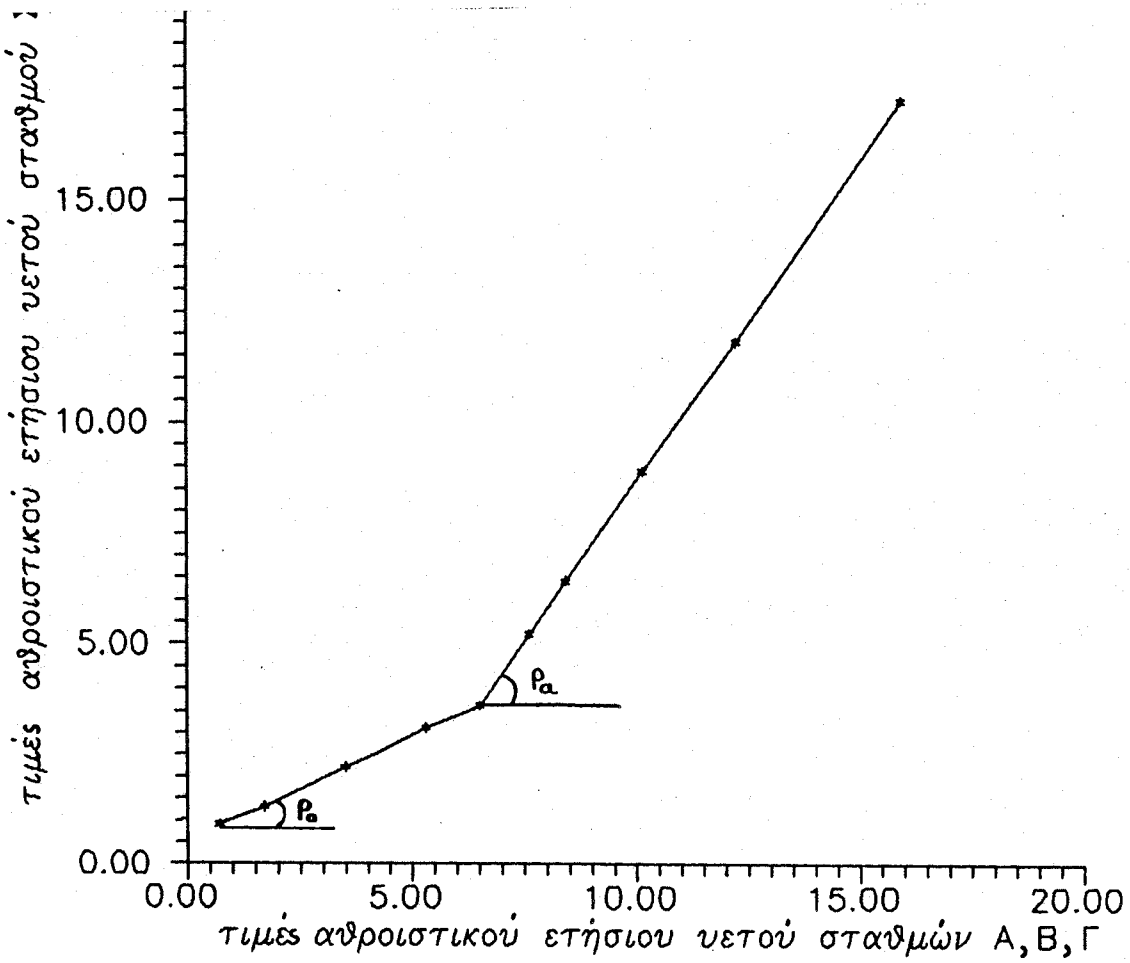
- Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να είναι οι τιμές της χρονοσειράς διατάξιμες

Έλεγχος της Ομοιογένειας με το test Kruskal-Wallis

- Με αυτή τη μέθοδο, μαθεμία παρατήρηση μετατρέπεται σε τάξη, όταν όλες οι τιμές διαταχθούν κατά αύξουσα σειρά.
- Εξετάζεται αν k δείγματα προέρχονται από τον ίδιο πληθυσμό, δηλαδή εξετάζεται η μηδενική υπόθεση της ομοιογένειας των μέσων και των διασπορών.

ΟΜΟΙΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗ

$$M_\alpha = \frac{\rho_\alpha}{\rho_o} * M_o$$



Σχήμα 4.2. Καταχωρημένες τιμές αθροιστικού ετήσιου υετού.

Ομοιογενοποίηση στατιστικών παραμέτρων με τη μέθοδο της διαφοράς ή της αναλογίας.

Συνήθως η ομοιογενοποίηση μιας σειράς τιμών μιας μετεωρολογικής παραμέτρου γίνεται με σκοπό την εύρεση των κανονικών τιμών της.

Η μέθοδος της διαφοράς εφαρμόζεται συνήθως σε σειρές μέσων τιμών μετεωρολογικών παραμέτρων (θερμοκρασίας κ.λ.π.), ενώ η μέθοδος της αναλογίας σε σειρές κυρίως αθροιστικών τιμών των μετεωρολογικών παραμέτρων, αλλά και σε μέσες τιμές (μέσα ετήσια ύψη νετού κ.λ.π.).

Οι μέθοδοι απαιτούν τη χρήση ενός τουλάχιστον σταθμού με ομοιογενή σειρά τιμών σε όλη την αντίστοιχη χρονική περίοδο στην οποία μελετάται ο υπό εξέταση σταθμός (βοηθητικός σταθμός).

Αν υπάρχουν περισσότεροι από ένος βοηθητικοί σταθμοί, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια βοηθητική σειρά δεδομένων που θα αποτελείται από τους μέσους όρους των αντίστοιχων τιμών των σταθμών.

— Παρατίθεται επίσης και διαδικασία για την εύρεση του κατάλληλου βοηθητικού σταθμού με τη μέθοδο του συντελεστή συσχέτισης του Spearman.

ΤΙΤΛΟΣ

Ανάπτυξη Μεθόδων Συμπλήρωσης Χρονοσειρών Μετεωρολογικών Δεδομένων

Τ. Δίπλα

Επιστημονικοί Υπεύθυνοι:

Γ.Κάλλος (Παν/μιο Αθηνών – Εργαστήριο Μετεωρολογίας)
Μ.Πετράκης (Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών)

ΜΕΤΕΟΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

(χρονοσειρές)

* Θερμοκρασία αέρα
* Σχετική Υγρασία
* Εξάτμιση
* Διεύθυνση και ένταση ανέμου
* Ηλιοφάνεια
* Ηλιακή ακτινοβολία
* Πίεση
* Νέφωση

ΣΤΑΔΙΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

(1) ' Ψηφιοποίηση'

(2) Ποιοτικός έλεγχος

(3) Συμπλήρωση/αντικατάσταση τιμών

ΤΟ ΥΠΟ ΘΕΩΡΗΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Εστω η χρονοσειρά X, από μετεωρολογικά δεδομένα.

* $X_1, X_2, \ldots \quad X_t, \; ? \; , \quad \ldots$

* $X_1, X_2, \ldots \quad X_t, \; ? \; , X_{t+2}, \quad \ldots$

* $X_1, X_2, \ldots \quad X_t, \; ? \; , X_{t+n}, \quad \ldots$

όπου X_{t+1} είναι άγνωστη ή λάθος.

Τρόποι αντιμετώπισης:

(1) Απλοί και εύχρηστοι τρόποι

(2) Στατιστικές Μέθοδοι

Προέλευση των χρονοσειρών:

* Από έναν ή γειτονικούς σταθμούς

  * Κεντρικοί (στοιχεία 100 και πλέον χρόνων)

  * Τοπικοί (στοιχεία 20 το πολύ 30 χρόνων)

* Βασική ιδιότητα: Συσχέτηση των δεδομένων γειτονικών σταθμών.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ

(1) Ομογένεια

(2) Τυχαιότητα

(3) Μη ύπαρξη ροπής

(4) Στασιμότητα

* Ανίχνευση των παραπάνω ιδιοτήτων
* Προσδιορισμός του μη τυχαίου χαρακτηριστικού
* Αφαίρεση του μη τυχαίου χαρακτηριστικού

ΒΑΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ

(συνέχεια 0)

ΟΜΟΓΕΝΕΙΑ (> 10 ή 20 χρόνια)

Ανίχνευση

* Διαγράμματα διασποράς τιμών
* Διάγραμμα Residuals
* Run Tests

ΤΥΧΑΙΟΤΗΤΑ

Ανίχνευση

* Serial Correlation
* Λόγος του Von Neumann
* Student's T-test

ΒΑΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ

(συνέχεια 1)

ΣΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑ

Ανίχνευση

* Χρήση των συναρτήσεων autocorrelation και autocovariance
* Αρμονική ανάλυση
* Φασματική ανάλυση

ΥΠΑΡΞΗ ΤΑΣΗΣ (TREND)

Ανίχνευση

* Δοκιμή Spearmann
* Δοκιμή Kendall

'ΑΠΛΟΙ ΚΑΙ ΕΥΧΡΗΣΤΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ

(συνέχεια 0)

Αποκατασταση της ομογένειας

* Μέθοδος των διαφορών
  χρονοσειρές **θερμοκρασιών**

* Μέθοδος των λόγων
  χρονοσειρές **τιμών βροχής**
  ταχύτητας ανέμου
  ημερήσιας ηλιοφάνειας

!! Οι παραπάνω μέθοδοι ισχύουν:

-> **ΟΧΙ** για πρωτογενη τιμές (single obsrv.)

-> **λιγότερο** για ημερήσια αθροίσματα
και μέσους όρους

-> **σχεδόν πάντα** για μηνιαία, ετήσια αθροίσματα
και μέσες τιμές

'ΑΠΛΟΙ ΚΑΙ ΕΥΧΡΗΣΤΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ

(συνέχεια 1)

* Ζητούμενη τιμή = Μέσο όρο των τιμών του δείγματος

* Ζητούμενη τιμή = ακριβώς προηγούμενη

* Οταν παρατηρείται παρόμοια συμπεριφορά μέσων μηνιαίων τιμών κατά την διάρκεια μιας περιόδου Α και μιας αλλης Β, οι τιμές της μιας σειράς χρησιμοποιούνται για την συμπλήρωση των τιμών της άλλης.

'ΑΠΛΟΙ ΚΑΙ ΕΥΧΡΗΣΤΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ

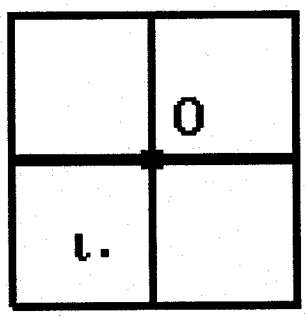
(συνέχεια 2)

Μέθοδοι παρεμβολής
(ωριαίες και ημερήσιες τιμές)

* Γραμμική
  (βασισμένη στις τιμές πριν και μετά την παρατήρηση)

* Cubic Spline

* Βέλτιστη Παρεμβολή



0 : Προβληματικός σταθμός / i : σταθμός αναφοράς

* Χρήση συντελεστών βάρους

'ΑΠΛΟΙ ΚΑΙ ΕΥΧΡΗΣΤΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ

(συνέχεια3)

Γραφήματα συσχέτησης σειρών σε μετατόπιση και μη

$Y(t) = F(X_{t+t_1})$

Συχνά συναντούμενες μορφές

* Απλή γραμμική
* Πολυωνυμική
* Εκθετική
* Λογαριθμική

Οι συντελεστές των παραπάνω συναρτήσεων υπολογίζονται με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

* Μέθοδος των fractiles

* Μέθοδος της Βέλτιστης Πρόβλεψης

* Χ: Σειρα με το μεγαλύτερο πλήθος στοιχείων περιγράφεται από τις παραμέτρους μ και σ αντίστοιχα

Υ: Σειρά με το μικρότερο πλήθος σοιχείων περιγράφεται από τις παραμέτρους μ1 και σ1.

ή

Υπάρχει διαθέσιμη η σειρά

Υ1: οι τιμές της οποίας διορθώνονται βάσει της Χ ,Υ και της μεταξύ τους συσχέτισης

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

(συνέχεια)

* Χρήση στοχαστικών διαδικασιών

  στην περίπτωση που είναι αναγκαίο να

  συμπληρωθεί τμήμα τιμών της χρονοσειράς
* Εφαρμογή

  Γραμμικών Στοχαστικών Διαδικασιών
  Πρώτου Βαθμού (Markov)

ΣΥΖΗΤΗΣΗ 6ης ΟΜΙΛΙΑΣ
Μέρος 2ο

ΑΝΑΔΡΑΝΙΣΤΑΚΗΣ, ΔΡΗΣ, ΜΟΥΣΙΟΠΟΥΛΟΣ: Είναι απαραίτητο να συνταχθεί ένας πίνακας στον οποίο να παρουσιάζονται οι μέθοδοι για τη συμπλήρωση ελλειπουσών τιμών ξεχωριστά για κάθε παράμετρο.
Ερώτηση (Δρής): Σε τι γλώσσα θα γραφούν οι διάφορες ρουτίνες του λογισμικού;
Απάντηση (Κάλλος): Εμείς προτείνουμε να γραφούν στην C ή σε FORTRAN.
Παρατήρηση (Κουτσογιάννης): Οι κοινές ρουτίνες της Μ., Ε.Υ. και Υ.Υ. να υπάρχουν μόνο μία φορά στο λογισμικό.