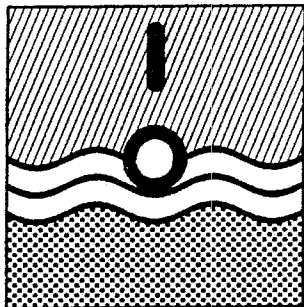


ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ STRIDE ΕΛΛΑΣ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΘΝΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ
ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ



HYDROSCOPE

STRIDE HELLAS PROGRAMME

DEVELOPMENT OF A NATIONAL
DATA BANK FOR HYDROLOGICAL
AND METEOROLOGICAL
INFORMATION

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ARISTOTLE UNIVERSITY OF THESSALONIKI
FACULTY OF TECHNOLOGY
DIVISION OF HYDRAULICS AND ENVIRONMENTAL
ENGINEERING

ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Ερευνα για την υπάρχουσα τυποποίηση των κάθε
είδους πληροφοριών που αφορούν την Τράπεζα.

GENERAL ANALYSIS

Research on existing standardisation of every kind
of information concerning the Data Bank.

Ε.Σιδηρόπουλος, Π.Τολίκας, Μ.Βαφειάδης

E.Sidiropoulos, P.Tolikas, M.Vafiadis

Αριθμός τεύχους 2/4
Report number

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1992
THESSALONIKI - OCTOBER 1992

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα

Περίληψη

Abstract

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1

2 ΤΥΠΟΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΤΗΣ Μ. ΒΡΕΤΤΑΝΙΑΣ

2

2.1 Τύποι δεδομένων για μετρήσεις σε ποταμούς

2

2.2 Τύποι δεδομένων υπογείων νερών

5

3 ΤΥΠΟΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΟΥ ΣΥΛΛΕΓΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΤΩΝ Η.Π.Α. (USGS)

6

3.1 Αντικείμενα μετρήσεων

6

3.2 Γενική περιγραφή αρχειοθέτησης

6

4 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΟΥ ΚΡΑΤΙΔΙΟΥ
ΒΑΔΗΣ - ΒΥΡΤΕΜΒΕΡΓΗΣ ΤΗΣ ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ

8

5 ΤΥΠΟΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΟΥ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ ΒΙΤΥΚΙ ΤΗΣ ΟΥΓΓΑΡΙΑΣ

15

6 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΥΠΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

16

7 ΣΥΝΟΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

19

8 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

20

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η έκθεση αυτή αναφέρεται στην εργασία αρ. 3 της Γενικής Ανάλυσης με τίτλο "Έρευνα για την τυποποίηση των παντός είδους δεδομένων που αφορούν την Τράπεζα". Παρατίθενται στην αρχή κατάλογοι των τύπων δεδομένων, τους οποίους χρησιμοποιούν ορισμένα επιλεγμένα Ινστιτούτα Υδατικών Πόρων. Στη συνέχεια γίνεται μια συγκριτική θεώρηση και κατηγοριοποιήσεις των διαφόρων τύπων δεδομένων τόσο από την άποψη της αρχειοθέτησης, όσο και ως προς την προοπτική γενικότερων λειτουργικών απαιτήσεων της Τράπεζας Δεδομένων.

ABSTRACT

The present report refers to Task No 3 of the General Analysis under the title "Research on the standardization of all kinds of data related to the Bank". In the beginning, lists of data types are given, that are employed in a number of selected Water Resources Institutes. In the sequel, a comparative examination is carried out and categorizations are considered of the various data types both from the point of view of archiving and toward the perspective of more general functional requirements of the data bank.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα διάφορα Ινστιτούτα Υδατικών Πόρων που ασχολούνται εδώ και χρόνια με τη συλλογή και επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων έχουν καθιερώσει τυποποιήσεις, οι οποίες εξυπηρετούν τους εξής σκοπούς:

- (α) Την πρώτη καταγραφή των στοιχείων από το πεδίο σε έντυπα ή καταγραφικά.
- (β) Το άνετο "πέρασμα" των στοιχείων σε κάποια αρχεία ή στη μνήμη κάποιου υπολογιστή.
- (γ) Την ευχερή ανάκληση και αξιοποίηση των επί μέρους στοιχείων από τους χρήστες του συστήματος διαχείρισης δεδομένων.

Κατά μία γενικότερη θεώρηση, η τυποποίηση των δεδομένων γεφυρώνει το χάσμα ανάμεσα στο φυσικό περιβάλλον των μετρήσεων και στο τεχνητό περιβάλλον του υπολογιστικού συστήματος.

Τα πρώτα κεφάλαια της έκθεσης αυτής περιέχουν παραδείγματα των συγκεκριμένων τύπων δεδομένων, τους οποίους χρησιμοποιούν στα συστήματά τους ορισμένα Ιδρύματα Υδατικών Πόρων, επιλεγμένα για τη μακρόχρονη ιστορία και πείρα τους στον τομέα των υδρολογικών δεδομένων.

Το τελευταίο κεφάλαιο επιχειρεί μια συγκριτική θεώρηση των διαφόρων τύπων δεδομένων. Διακρίνονται κατηγοριοποιήσεις των τύπων με ποικίλα κριτήρια. Διαφαίνεται η εξέλιξη από ένα καθεστώς σταθερών και δύσκαμπτων τύπων των παλιών αρχείων, σε μια νέα δυναμική ορισμού τύπων, που προκύπτουν από τη διαμόρφωση μοντέλων δεδομένων και από τις σύγχρονες απαιτήσεις για συνδυασμένη επεξεργασία ετερογενών και ετεροκλήτων στοιχείων.

2. ΤΥΠΟΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ Μ. ΒΡΕΤΤΑΝΙΑΣ

2.1 Τύποι δεδομένων για μετρήσεις σε ποταμούς

Συγκεκριμένο παράδειγμα τυποποίησης δεδομένων παρέχεται από τις ετήσιες εκδόσεις του Ινστιτούτου Υδρολογίας του Wallingford σε συνεργασία με τη Βρετανική Γεωλογική Υπηρεσία (Institute of Hydrology, Wallingford, 1988). Τα δεδομένα των ποτάμιων παροχών τυποποιούνται ως εξής:

- Κωδικοποιημένος αριθμός μετρητικού σταθμού (Station Number)

Η κωδικοποίηση αντανακλά διοικητική περιφέρεια, λεκάνη απορροής και αύξοντα αριθμό.

- Υπηρεσία που διενεργεί τις μετρήσεις (Measuring Authority)

- Συντεταγμένες του μετρητικού σταθμού (Grid Reference)

- Έκταση της αντίστοιχης λεκάνης απορροής (Catchment Area)

Με την έκταση αυτή νοείται το εμβαδό, σε οριζόντιο επίπεδο, εκείνης της περιοχής, της οποίας την απορροή δέχεται ο μετρητικός σταθμός.

- Πρώτος χρόνος λειτουργίας του σταθμού (First Year)

- Υψόμετρο του σταθμού (Level of Station)

- Μέγιστο υψόμετρο (Maximum altitude)

Αυτό είναι το υψόμετρο του υψηλότερου σημείου στην αντίστοιχη λεκάνη απορροής.

- Πίνακας των μέσων ημερήσιων παροχών.

- Μέγιστη παροχή (Peak flow)

Είναι η μέγιστη παροχή που παρατηρείται σε κάθε μήνα. Σημειώνεται και η αντίστοιχη ημέρα.

- Απορροή (Runoff)

(Η μέση παροχή του μήνα σε $m^3/s \times 86.4 \times n$)/(Έκταση της λεκανής σε km^2),

όπου n ο αριθμός των ημερών του συγκεκριμένου μήνα.

- Βροχόπτωση (Rainfall)

Η ποσότητα νερού βροχής που δέχεται η λεκάνη απορροής για κάθε μήνα. Αυτή προκύπτει από χωρικό μέσο όρο βροχομετρήσεων.

Στους τυποποιημένους πίνακες περιλαμβάνονται και οι εξής συνολικές στατιστικές ποσότητες:

- Μέση παροχή (Mean flow)

Ο μέσος όρος όλων των ημερήσιων παροχών κατά την εξεταζόμενη περίοδο.

- Χαμηλότερος ημερήσιος μέσος όρος (Lowest Daily Mean)

Αναφέρεται πάντα στην εξεταζόμενη περίοδο.

- Μέγιστη παροχή (για την εξεταζόμενη περίοδο) (Peak)

- Η υπέρβαση των 10% (10% exceedance)

Η παροχή εκείνη που ισοφαρίστηκε ή ξεπεράστηκε από το 10% των παροχών της εξεταζόμενης περιόδου.

- Η υπέρβαση των 50% (50% exceedance)

Η παροχή εκείνη που ισοφαρίστηκε ή ξεπεράστηκε από το 50% των παροχών της εξεταζόμενης περιόδου.

- Η υπέρβαση των 95% (95% exceedance)

Η παροχή εκείνη που ισοφαρίστηκε ή ξεπεράστηκε από το 95% των παροχών της εξεταζόμενης περιόδου.

Ακολουθεί καταγραφή των διαφόρων εισροών ή εκροών σε διάφορες θέσεις του υπό παρατήρηση ποταμού. Τα τελευταία αυτά δεδομένα είναι περιγραφικού χαρακτήρα και παριστάνονται με τη μορφή διαφόρων κωδικών. Ο παρακάτω πίνακας είναι ένα τυπικό παράδειγμα καταγραφής ημερήσιων δεδομένων.

008000 Spey at Boat o Brig

1988

Measuring authority: NERPB
First year: 1952

Grid reference: 38 (N.U.) 318 518
Level str. (m OD): 43.10

Catchment area (sq km): 28112
Max alt. (m OD): 1309

Daily mean gauged discharges (cubic metres per second)

DAY	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1	136 600	66 300	67 290	99 950	57 720	37 810	18 380	72 920	61 720	44 730	66 430	53 210
2	129 800	76 040	65 980	145 700	110 400	35 520	25 450	60 790	80 740	40 050	59 570	45 440
3	102 200	104 200	75 040	102 400	121 800	35 760	28 220	50 840	61 680	41 890	48 110	39 370
4	76 550	92 060	60 550	86 440	101 500	36 260	27 540	43 690	64 930	56 580	44 050	47 780
5	59 770	70 310	81 570	80 310	77 240	35 410	81 340	36 440	54 940	48 940	42 350	66 320
6	52 090	63 020	133 800	89 480	70 240	31 790	61 350	34 850	49 350	46 240	40 510	53 600
7	48 870	54 150	90 170	93 380	75 360	30 350	50 190	32 170	45 810	119 300	39 800	53 300
8	44 280	51 120	111 300	89 210	79 970	29 580	56 540	29 950	44 750	201 900	39 630	76 670
9	76 180	56 820	110 400	69 980	72 950	28 620	41 730	30 410	47 280	307 400	43 890	75 830
10	89 440	86 360	92 060	72 160	68 070	27 580	40 480	30 980	43 720	181 400	43 800	74 610
11	73 830	77 070	100 300	89 030	62 840	26 550	40 620	30 600	41 210	115 000	60 060	60 780
12	101 700	61 160	98 940	76 070	63 680	25 660	39 270	36 340	97 640	106 300	54 360	56 730
13	145 200	66 470	73 230	60 300	71 480	24 830	38 820	92 290	146 000	109 900	56 810	61 560
14	100 900	93 640	60 730	55 460	73 840	24 350	106 600	66 760	88 520	75 220	52 640	46 570
15	75 690	209 300	86 540	80 420	65 410	23 820	119 200	63 960	60 750	62 360	46 120	45 320
16	62 010	150 600	131 900	114 700	56 200	23 510	70 340	49 340	49 600	55 100	41 880	42 290
17	63 490	106 400	83 900	121 900	62 310	23 180	96 620	41 810	43 390	50 490	44 060	41 460
18	46 370	143 100	69 240	152 800	47 230	22 220	67 570	94 700	39 410	46 600	62 290	45 220
19	52 350	169 600	130 900	197 700	43 180	21 660	53 300	102 600	36 360	76 340	48 420	61 630
20	73 640	146 400	159 000	171 300	39 870	21 700	43 670	169 200	34 020	74 720	43 200	63 460
21	57 380	121 000	116 400	185 600	37 350	22 480	38 640	203 200	31 290	57 920	38 840	57 640
22	46 940	111 700	96 360	112 300	35 830	21 880	35 590	103 700	31 160	50 560	40 630	56 790
23	40 360	94 460	147 700	84 960	35 940	20 440	32 860	77 640	31 040	46 310	52 020	53 870
24	86 850	76 510	144 400	70 450	37 120	19 570	31 990	62 930	32 430	45 270	51 000	56 830
25	162 600	67 380	154 500	67 180	40 530	19 020	60 530	69 690	30 870	47 250	54 670	62 800
26	119 700	108 300	220 200	76 010	38 540	18 650	86 510	93 600	31 810	102 500	48 520	76 900
27	75 570	179 800	206 400	63 990	37 610	18 580	60 470	85 130	31 870	85 160	43 170	75 560
28	60 180	136 500	140 100	55 730	35 960	18 220	46 450	68 820	47 520	142 800	45 710	61 510
29	54 710	84 390	109 100	51 170	35 150	17 830	51 690	57 330	64 720	66 220	50 700	67 320
30	87 440	101 200	101 200	48 760	36 550	17 730	68 600	52 810	58 780	66 260	61 210	70 490
31	72 000	94 100	39 270	39 270	78 200	64 720	64 720	64 720	64 720	63 420	63 420	67 070
Average	80 000	101 000	110 200	95 500	69 810	25 350	54 470	67 930	53 410	85 290	48 920	58 340
Lowest	40 360	51 120	60 550	48 760	35 150	17 730	18 380	29 950	30 870	40 050	38 640	39 370
Highest	162 600	209 300	220 200	197 700	121 800	37 810	119 200	203 200	146 000	307 400	66 430	76 670
Peak flow	187 100	249 300	300 200	262 500	140 700	41 500	173 300	299 800	160 300	383 900	74 120	84 120
Day of peak	25	15	26	21	2	1	14	21	12	9	1	9
Months total (million cu m)	214 30	253 00	295 20	247 50	167 50	65 71	145 90	181 90	136 40	226 40	126 60	150 30
Runoff (mm)	75	88	103	87	55	23	51	64	48	80	44	55
Rainfall (mm)	142	114	141	75	44	23	150	126	96	140	64	87

Statistics of monthly data for previous record (Oct 1952 to Dec 1987)

	Avg	Low	High	(year)	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Mean flows	84 540	69 770	73 940	69 570	59 450	42 930	39 740	49 180	50 060	66 340	76 720	87 660	87 660
Low (year)	41 080	26 470	35 760	33 580	26 810	17 800	17 810	11 310	14 090	10 310	30 130	36 780	36 780
High (year)	145 900	159 100	145 300	135 200	103 400	102 000	79 860	119 600	103 500	153 900	147 000	196 600	196 600
Runoff	Avg 79	59	69	63	56	39	37	46	45	64	69	62	62
Low	38	22	33	30	25	16	17	11	13	12	27	36	36
High	137	135	136	122	97	63	76	112	96	144	133	186	186
Rainfall	Avg 108	69	81	63	76	76	86	98	96	116	115	119	119
Low	38	26	29	19	24	26	20	21	20	30	39	40	40
High	186	123	179	128	146	181	158	186	178	201	212	211	211

Summary statistics

	For 1988	For record preceding 1988	1988 As % of pre 1988
Mean flow (m ³ /s)	69 820	64 340	105
Lowest daily mean		44 200	1972
Highest daily mean		82 810	1954
Lowest monthly mean	21 350	Jun 11 310	Aug 1955
Highest monthly mean	110 200	Mar 197 600	Dec 1954
Lowest daily mean	17 730	30 Jun 8 311	16 Aug 1955
Highest daily mean	307 400	9 Oct 1059 000	17 Aug 1970
Peak	283 900	9 Oct 1575 000	17 Aug 1970
10% exceedance	120 400	120 000	100
50% exceedance	60 390	46 800	121
95% exceedance	24 980	19 450	128
Annual total (million cu m)	2211 00	2030 00	108
Annual runoff (mm)	773	710	109
Annual rainfall (mm)	1202	1103	109
(1041.70 rainfall average (mm))		1164	

Factors affecting flow regime

• Regulation for HET

Station and catchment description

Location: Station currently operating on the Spey. Cableway rated 65m wide section with natural control extreme floods to pass station on left bank. 280 sq km developed for hydro-power with diversions and storage. Mainly granites and Murchisonian metamorphic. Basin Drainage Area: 28112 sq km. Sandstone. Mountain includes all northern slopes of Cairn Gorms), moorland, hill grazing and some native forest.

Τα δεδομένα ροής ποταμών παρουσιάζονται και σε μηνιαία βάση. Στους αντίστοιχους πίνακες περιλαμβάνονται και ετήσιες στατιστικές και, ακόμη, χαρακτηρισμός του τύπου των μετρητικών σταθμών με τη βοήθεια κωδικών. Παρακάτω δίνεται παράδειγμα πίνακα μηνιαίων καταγραφών.

HYDROLOGICAL DATA: 1988

003003 Oykel at Easter Turnaig**1988**Measuring authority: HRPB
First year: 1977Gnd reference: 28 (NC) 403 001
Level sta. (m OD): 15 60Catchment area (sq km): 330.7
Max alt. (m OD): 996

Hydrometric statistics for 1988

		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
Flows	Avg	18 590	24 550	26 240	7 894	3 392	2 753	8 259	16 320	16 820	16 100	13 520	32 280	15 738
	(m ³ s ⁻¹): Peak	116 86	150 41	144 44	34 07	34 30	67 46	104 99	288 92	105 89	238 03	139 09	367 73	367 73
Runoff	(mm)	159	185	213	62	27	22	75	132	137	130	106	261	1505
Rainfall	(mm)	203	226	231	67	50	48	166	208	170	174	122	294	1959

Monthly and yearly statistics for previous record (Nov 1977 to Dec 1987)

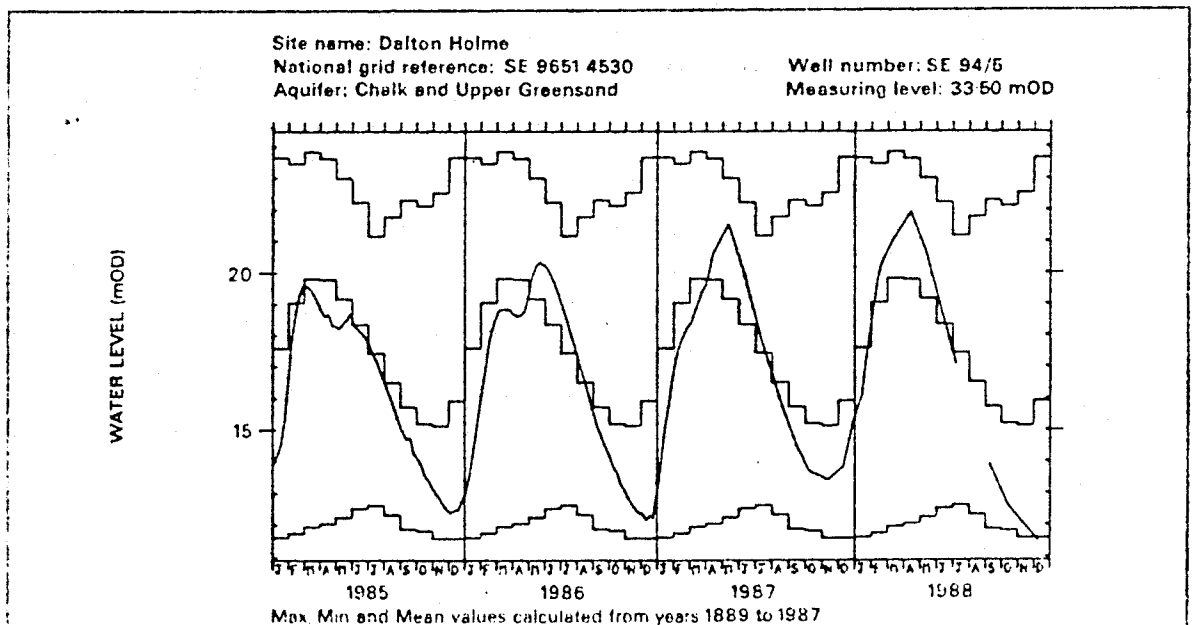
		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Year
Mean	Avg	25 840	14 660	20 220	9 695	6 681	6 331	7 778	9 950	22 090	24 520	28 200	24 290	16 704
Flows	Low	13 650	2 376	6 649	5 445	1 067	0 751	2 853	2 332	14 540	7 328	14 420	8 245	13 019
	(m ³ s ⁻¹): High	43 980	25 370	40 740	17 710	14 380	14 140	15 690	22 590	31 870	41 100	49 380	38 210	20 249
Peak flow	(m ³ s ⁻¹)	510 66	466 46	470 84	208 27	129 64	169 90	191 07	196 76	423 38	847 50	407 70	394 15	847 50
Runoff	(mm)	209	108	164	76	54	50	63	81	173	199	221	197	1594
Rainfall	(mm)	231	94	187	88	84	99	107	129	228	238	268	226	1879

Factors affecting flow regime: N
Station type: VA1988 runoff is 94% of previous mean
rainfall 89%

2.2 Τύποι δεδομένων υπογείων νερών

Το Ινστιτούτο του Wallingford επιβλέπει τη συλλογή δεδομένων στάθμης υπογείου νερού. Στη Μ. Βρετανία είναι γνωστή η θέση και η έκταση των κυριότερων υδροφορέων και υπάρχει δίκτυο φρεάτων με αντιπροσωπευτική κάλυψη των υδροφορέων αυτών. Υπάρχει μητρώο των φρεάτων αυτών με κωδικοποιημένη την τοποθεσία, τον υδροφόρο, έναν αύξοντα αριθμό και το υψόμετρο.

Παρακάτω δίνονται παραδείγματα υδρογραφημάτων στάθμης υπογείου νερού.



3. ΤΥΠΟΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΟΥ ΣΥΛΛΕΓΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΙΔΡΥΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΤΩΝ Η.Π.Α. (U.S. GEOLOGICAL SURVEY)

3.1 Αντικείμενα μετρήσεων

Τα διάφορα αντικείμενα των μετρήσεων που διενεργούνται από την U.S.G.S. είναι σε γενικές γραμμές τα εξής (U.S.G.S., 1982):

(α) Επιφανειακά νερά

Καταγράφονται μετρήσεις παροχής σε περίπου 11 000 σταθμούς. Σε 7000 από αυτούς υπάρχουν συνεχή αρχεία, πράγμα που σημαίνει ότι η ροή μπορεί να προσδιοριστεί για κάθε χρονική στιγμή οποιασδήποτε ημέρας.

Εκ παραλλήλου τηρείται αρχείο μετρήσεων στάθμης ταυτόχρονων με τις μετρήσεις παροχών. Σε ορισμένες τοποθεσίες σημειώνεται συλλογή μετρήσεων στάθμης μόνο. Ακόμα, μετρήσεις στάθμης γίνονται και σε λίμνες και ταμειυτήρες.

(β) Υπόγεια νερά

Καταγράφονται στάθμες υπογείων νερών σε περίπου 35620 τοποθεσίες. Από αυτές σε περίπου 1980 τηρούνται συνεχή αρχεία.

(γ) Ποιότητα νερού

Αναλύονται δείγματα από υδατορρέυματα και λίμνες σε 4610 σταθμούς. Από αυτούς σε περίπου 750 τηρούνται συνεχή αρχεία.

3.2 Γενική περιγραφή αρχειοθέτησης

Τα υδρολογικά δεδομένα, ανεξάρτητα από τη μετρούμενη ποσότητα, κατατάσσονται ως εξής σε κατηγορίες ανάλογα με τη συχνότητα των μετρήσεων:

(i) Δεδομένα που καταγράφονται σε ημερήσια βάση. Σ' αυτά περιλαμβάνονται και συνεχείς μετρήσεις που ανάγονται σε ημερήσιες τιμές όπως π.χ. μέσες ημερήσιες τιμές ή ημερήσια μέγιστα και ελάχιστα.

(ii) Δεδομένα που προέρχονται από μετρήσεις με συχνότητα μικρότερη της μιας ημέρας.

(iii) Δεδομένα που καταγράφονται ή που έχουν αναχθεί σε ετήσια βάση.

Η κατάταξη αυτή αποτελεί τη βάση για τις καταχωρήσεις σε αρχεία του WATSTORE, για το οποίο εκτενέστερη αναφορά γίνεται στην έκθεση για την Γενική ανάλυση, αρ. 2. Πράγματι,

υπάρχει ένα αρχείο ημερήσιων τιμών (Daily Values File) που αντιστοιχεί στην κατηγορία (i) και περιλαμβάνει δεδομένα από παροχές, στάθμες ποταμών, χωρητικότητες ταμιευτήρων, θερμοκρασίες νερού, ειδικές αγωγιμότητες, συγκεντρώσεις ιζημάτων, στερεοπαροχές και στάθμες υπόγειου νερού.

Ενα άλλο αρχείο ονομάζεται αρχείο μοναδιαίων τιμών (Unit Values File) και αντιστοιχεί στην κατηγορία (ii). Περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, δεδομένα βροχοπτώσεων, παροχών και θερμοκρασίας.

Ενα τρίτο αρχείο, που αναφέρεται στην κατηγορία (iii) είναι το αρχείο μεγίστων τιμών παροχής (Peak Flow File), που περιέχει ετήσιες μέγιστες τιμές παροχής και στάθμης.

Τα υπόλοιπα αρχεία του WATSTORE είναι τα εξής:

- Αρχείο ποιότητας νερού (Water-Quality File), που περιέχει αναλύσεις δειγμάτων επιφανειακού και υπόγειου νερού σχετικές με χημικά, φυσικά, βιολογικά και ραδιοχημικά χαρακτηριστικά.
- Αρχείο μετρητικών θέσεων υπογείου νερού (Ground-Water Site Inventory File), που περιέχει στοιχεία ταυτότητας και τοποθεσίας μετρητικών θέσεων υπογείου νερού, αντίστοιχα γεωδρονολογικά στοιχεία και στοιχεία γεωτρήσεων, καθώς και μεμονωμένες μετρήσεις.
- Αρχείο χρήσης νερού (Water-Use File).

Όλων αυτών των αρχείων προηγείται ιεραρχικά το Αρχείο Σταθμών (Station Header File), όπου έχουν καταχωρηθεί όλες οι μετρητικές θέσεις, των οποίων τα δεδομένα αποθηκεύονται στα αρχεία των ημερήσιων τιμών, των μεγίστων παροχών, της ποιότητας νερού και των μοναδιαίων τιμών.

4 ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΟΥ ΚΡΑΤΙΔΙΟΥ ΤΗΣ ΒΑΔΗΣ- ΒΥΡΤΕΜΒΕΡΓΗΣ

Τα έντυπα των επομένων σελίδων προήλθαν από αλληλογραφία με το Κρατικό Ίδρυμα για την Προστασία του Περιβάλλοντος της Βάδης - Βυρτεμβέργης (Landesanstalt für Umweltschutz, Baden - Württemberg). Στο έντυπο αυτό φαίνεται η λεπτομερής τυποποίηση όλων των επί μέρους στοιχείων των γεωτρήσεων. Τα στοιχεία που καταχωρούνται είναι τα εξής:

- Διεύθυνση εταιρίας (ή οργανισμού) που εκτελεί τη γεώτρηση
- Μορφή της κατασκευής (εκσκαφή, τύπος φίλτρου κλπ)
- Κωδικός αριθμός της μετρητικής διάταξης
- Τοποθεσία της μετρητικής θέσης (τοπογραφικά στοιχεία, διοικητική περιφέρεια, κλπ)
- Ιδιοκτήτης της μετρητικής διάταξης
- Αντικείμενο μέτρησης (Υπόγειο νερό, πηγή, κλπ)
- Μετρούμενο μέγεθος (στάθμη νερού, ποσότητα νερού, κλπ)
- Μετρητική λειτουργία
- Χρήση (πόσιμο, βιομηχανικό νερό, κλπ)
- Τεχνική περιγραφή (διαδικασία γεώτρησης, τύπος γεωτρύπανου, βάθος εκσκαφής, κλπ)

Ο τελευταίος πίνακας αναφέρεται σε τυποποιημένο πρόγραμμα μετρήσεων ποιότητας νερού για ένα βασικό δίκτυο μετρητικών θέσεων, στις οποίες το υπόγειο νερό είναι ελεύθερο από βιομηχανικές επιδράσεις.

TECHNISCHE BESCHREIBUNG für Bohrung, Beobachtungsrohr, Bohrbrunnen
(Bauformen 01, 02, 03)

BOHRVERFAHREN

(nach DVGW-Merkblatt W 115)

0,2 0,1 0,1

- Nicht bekannt = 01

- Drehbohrverfahren

Verfahrensart: nicht bekannt = 10, trocken = 11,
mit Spülung = 12 (Verfahren: _____)

- Schlagbohrverfahren

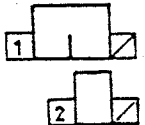
Verfahrensart: nicht bekannt = 20, Hammer = 21,
Rammkern = 22, Schlauchkern = 23, Freifall = 24 (Verfahren: _____)

- Drehschlagbohrverfahren = 30

- Sonstige Verfahren

Einspülen = 41, Einrammen/Schlagen = 42, Greiferbohrung = 43,

Andere: _____ siehe ggf. Schlüsselliste Nr. 16



Wurden Spülzusätze verwendet?

Falls ja, ankreuzen:

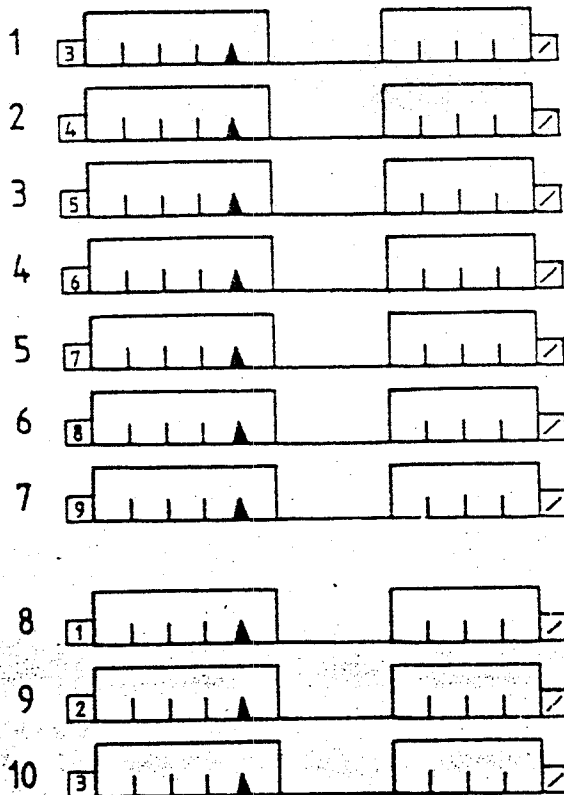
BOHRDURCHMESSER

bis Tiefe (m)
unter Gelände

Durchmesser (mm)

BEMERKUNGEN ZUR BOHRUNG

(Beprobung bei der Bohrung, Spül-
zusätze, Klarpumpen etc.)



0,2 0,1 0,2

UNTERSUCHUNGEN VOR UND NACH AUSBAU (Ausbauvorerkundung, Abnahme) siehe Kap. 4!

AUSBAUPLAN: s. ANLAGE-NR. 01

RINGRAUMVERFÜLLUNG (Reihenfolge beachten!)

bis Tiefe (m) unter Gelände wenn über Gelände 1. Kästchen "-"	Material*	bis Tiefe (m) unter Gelände	Material*
<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 04	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 05	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 06	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 07	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 08	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 09	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

* siehe
Schlüsselliste
Nr. 17

AUSBAU

bis Tiefe (m)
unter Gelände
wenn über Gelände
1. Kästchen "-"

Ausbau- art*	Ausbau- material**	Durch- messer (mm)
-----------------	-----------------------	-----------------------

<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03
<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 05	<input type="checkbox"/> 06
<input type="checkbox"/> 17	<input type="checkbox"/> 08	<input type="checkbox"/> 09
<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 12
<input type="checkbox"/> 23	<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 15

* siehe
Schlüsselliste
Nr. 18

** siehe
Schlüsselliste
Nr. 19

<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03
<input type="checkbox"/> 05	<input type="checkbox"/> 06
<input type="checkbox"/> 08	<input type="checkbox"/> 09
<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 12
<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 15

BAU

Wird die Meßstelle umgebaut oder verändert? Falls ja, ankreuzen: 16

→ **UMBAU** der Meßstelle s. Kapitel 3!
→ **ANSONSTEN** weiter mit Kapitel 4!

MESSPROGRAMM FÜR BASISMESSSTELLEN
(Stand August 1986)

QUALITATIV:

- * Farbe
- * Trübung
- * Geruch

QUANTITATIV:

Farbe, SAK-436	SiO ₂	Cl
* Trübung, TE/F	Ag	SO ₄
* Geruchsschwellenwert, falls organoleptisch positiv	Al	NO ₃
	As	NO ₂
* Temperatur	Bor	CN
* pH-Wert	Cd	F
* El. Leitfähigkeit	Cr	PO ₄
* Sauerstoff	Hg	LHKW
* K _{S4.3} bzw. K _{B4.3}	Ni	PAK
* K _{B8.2} bzw. K _{S8.2}	Pb	KW
* pH-Wert n. CaCO ₃ -Sätt.	Se	PCB
Ca	Zn	(MBAS)
Mg	DOC	(BIAS)
Na	SAK-254	Pestizide
K	Oxidierbarkeit (MnVII-MnII)	Ba
NH ₄		H ₂ S, falls organo- leptisch positiv
Fe		Phenolindex
Mn		

* Bestimmungen vorort

() = z.Z. noch nicht

5 ΤΥΠΟΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΟΥ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ VITUKI ΤΗΣ ΟΥΓΓΑΡΙΑΣ

Οι τύποι δεδομένων που χρησιμοποιούνται στα προγράμματα HOMSEQ και OPERA του Κέντρου Ερευνών Υδατικών Πόρων VITUKI της Ουγγαρίας καταγράφονται ως εξής (Water Resources Research Centre - VITUKI, ενημερωτικό φυλλάδιο):

- Βροχόπτωση
- Θερμοκρασία επιφανειακού νερού
- Βάθος χιονιού
- Ισοδύναμο χιονιού σε νερό
- Θερμοκρασία αέρα
- Εξάτμιση
- Πάχος πάγου
- Στάθμη επιφανειακού νερού
- Παροχή υδατορρέυματος
- Στάθμη υπόγειου νερού

6 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΥΠΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.

Όπως ήδη φάνηκε στα συγκεκριμένα παραδείγματα γνωστών συστημάτων διαχείρισης δεδομένων, τα υδρολογικά δεδομένα κατατάσσονται κυρίως με βάση τη συχνότητα μετρήσεων. Έτσι διακρίνονται ημερήσια, μηνιαία δεδομένα και ακόμα δεδομένα μετρήσεων οι οποίες λαμβάνονται σε ακανόνιστα χρονικά διαστήματα ή είναι μεμονωμένες. Το κριτήριο αυτό της διάκρισης είναι χρονικό.

Σημαντικό είναι και το χωρικό κριτήριο, σύμφωνα με το οποίο τα δεδομένα μπορούν να διακριθούν σε σημειακά και περιοχικά. Σημειακά είναι τα δεδομένα που εξάγονται από ένα μεμονωμένο μετρητικό σταθμό, ενώ περιοχικά είναι εκείνα που αναφέρονται σε μια ολόκληρη γεωγραφική περιοχή. Παραδείγματα σημειακών δεδομένων είναι οι διάφορες χρονοσειρές επιφανειακών ή υπόγειων μετρήσεων και τα διάφορα περιγραφικά στοιχεία των επί μέρους σταθμών.

Περιοχικά δεδομένα είναι, για παράδειγμα, εκείνα που προέρχονται από τη φυσιογραφία, όπως οι παράμετροι μιας λεκάνης απορροής. Επίσης, δεδομένα που εκφράζουν τη γεωλογία μιας περιοχής, τη θέση και την έκταση των υδροφορέων και ακόμα καθαρά γεωγραφικά δεδομένα, όπως τα σύνορα μεταξύ διοικητικών περιφερειών.

Μια άλλη κατηγοριοποίηση των υδρολογικών δεδομένων είναι η διάκριση σε ποσοτικά και ποιοτικά. Ποσοτικά είναι τα δεδομένα των χρονοσειρών, των σειρών ως προς το βάθος, των μεμονωμένων τιμών, ενώ ποιοτικά είναι τα δεδομένα περιγραφικού χαρακτήρα. Σ' αυτά υπάγονται εκείνα τα αποτελέσματα χημικών αναλύσεων που δεν εκφράζονται αριθμητικά, οι διάφοροι κωδικοί που καθορίζουν τη θέση των μετρητικών σταθμών, ονόματα φορέων ή προσώπων και, ακόμα, μικρά κείμενα σχολιασμού ή περιγραφών.

Από την άποψη της αποθήκευσης και επεξεργασίας περιβαλλοντικών δεδομένων από σύγχρονα συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών, οι ερευνητές του προγράμματος Sequoia 2000 (Stonebraker & Dozier, 1991), διακρίνουν τύπους δεδομένων, οι οποίοι έχουν άμεση σχέση και με το παρόν ερευνητικό έργο:

- Σημειακά δεδομένα (Point Data), των οποίων ο ορισμός ήδη δόθηκε.
- Διανυσματικά δεδομένα (Vector Data). Αυτά είναι δεδομένα που αντιπροσωπεύονται από διανυσματα σημείων, όπως τα ισουψή πολύγωνα ενός τοπογραφικού χάρτη, τα όρια λεκανών απορροής, οι διαδρομές υδατορρευμάτων κ.ά.
- Λεκτικά δεδομένα (Text Data).

Οι ερευνητές του Sequoia 2000 τονίζουν τις δυσχέρειες που παρουσιάζονται στην ολοκληρωμένη επεξεργασία όλων αυτών των ετερογενών τύπων δεδομένων.

Εχει γίνει ήδη προφανές με ποιον τρόπο μερικές από τις παραπάνω κατηγοριοποιήσεις επηρεάζουν τη δομή των αρχείων μεγάλων συστημάτων, όπως το WATSTORE.

Το επόμενο ερώτημα είναι τι προβλήματα εμφανίζονται κατά την αξιοποίηση και τη συνδυασμένη χρήση του συνόλου των υδρολογικών πληροφοριών.

Στο σημείο αυτό οι Finch και Green (1988) ασχολούνται ειδικά με τις διαφορές και ομοιότητες των δεδομένων επιφανειακών και υπόγειων νερών. Οι δύο αυτοί ερευνητές αντλούν τον προβληματισμό τους από την εμπειρία που απέκτησαν κατά την σύνταξη και εφαρμογή των γνωστών προγραμμάτων HYDATA και GRIPS, οι θεωρήσεις τους όμως παρουσιάζουν γενικότερο ενδιαφέρον και θα τις εξετάσουμε αμέσως παρακάτω.

Για τα επιφανειακά δεδομένα, οι Finch και Green (1988) διακρίνουν συνοπτικά τους εξής τύπους:

- Περιγραφή σταθμού
- Καμπύλες στάθμης - παροχής
- Στάθμη
- Παροχή
- Βροχοπτώσεις
- Αποθήκευση ταμιευτήρα
- Εξάτμιση

Ο πρώτος από τους παραπάνω τύπους περιέχει πολλές μεταβλητές, αριθμητικές και περιγραφικές. Οι υπόλοιποι όμως αντιπροσωπεύονται από σειρές μετρήσεων. Αυτές μπορεί να είναι είτε χρονοσειρές με σταθερά χρονικά υποδιαστήματα, είτε μεμονωμένες μετρήσεις με ακανόνιστη χρονική κατανομή. Προκύπτει συνεπώς ότι, παρά τη φαινομενική ποικιλία τους, τα επιφανειακά δεδομένα, κατά το μεγαλύτερο μέρος τους, αποθηκεύονται και παριστάνονται κατά ομοίμορφο τρόπο.

Αντίθετα, στα υπόγεια νερά, οι Finch και Green (1989) διακρίνουν τις εξής ομάδες δεδομένων:

- (α) - Λιθολογική τομή
 - Τομή διείσδυσης
 - Δοκιμή άντλησης
- (β) - Στάθμες
 - Ηλεκτρικές αγωγιμότητες

- Θερμοκρασίες

- (γ) - Χημικές αναλύσεις
 - Ισότοπα
 - Κοκκομετρικές αναλύσεις
 - Ιδιότητες βραχώδους εδάφους

Στην πρώτη κατηγορία περιλαμβάνονται δεδομένα που συνίστανται σε γραφικές παραστάσεις ως προς το βάθος.

Στη δεύτερη ομάδα περιλαμβάνονται χρονοσειρές.

Η τρίτη χαρακτηρίζεται από πολλαπλά δείγματα για κάθε σταθμό.

Είναι προφανής συνεπώς η μεγαλύτερη ετερογένεια των στοιχείων για τα υπόγεια νερά σε σύγκριση με τα επιφανειακά.

Οι χωρικοί συσχετισμοί είναι προφανείς και απλούστεροι για τα επιφανειακά δεδομένα. Μετρητικοί σταθμοί συσχετίζονται, αν βρίσκονται επάνω στο ίδιο υδατόρρευμα. Αντίθετα, για τα υπόγεια νερά, ο χωρικός συσχετισμός αποτελεί σημαντικό μέρος της επεξεργασίας των δεδομένων. Επί πλέον, ο συσχετισμός αυτός μπορεί να είναι πολλαπλός, γιατί πρέπει να ληφθεί υπόψη η γεωλογία, η φυσιογραφία και η θέση των υδροφορέων.

Στα επιφανειακά νερά, περισσότερο από ό,τι στα υπόγεια, οι πυκνές χρονοσειρές εύλογα οδηγούν σε διαδικασίες συμπλήρωσης στοιχείων. Προκύπτει τότε η ανάγκη διαχωρισμού των αρχικών, πρωτογενών στοιχείων από τα παράγωγα. Τα τελευταία αυτά εφοδιάζονται με σήμανση. Δημιουργείται έτσι ένας νέος τύπος δεδομένων, τα σεσημασμένα (flagged data) (Finch & Green, 1988)

Οι αξιολογήσεις των Finch και Green, που σκιαγραφήθηκαν παραπάνω, βασίζονται σε μία, λιγότερο ή περισσότερο, χωριστή επεξεργασία επιφανειακών και υπογείων νερών. Όμως, σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης δεδομένων, τα όρια διαχωρισμού επιφανειακών και υπογείων δεδομένων παύουν να είναι στεγανά. Το τελευταίο αυτό είναι ακόμα πιο προφανές, όταν τα δεδομένα που αντλούνται από τη βάση, εισάγονται στη συνέχεια σε μοντέλα υδατικών ισοζυγίων, στα οποία οι περισσότεροι τύποι δεδομένων που προαναφέρθηκαν είναι δυνατόν να συνυπάρχουν.

Μια μεγάλη κατηγορία δεδομένων που αφορούν το παρόν έργο είναι τα μετεωρολογικά. Το αντικείμενο της τυποποίησης των δεδομένων αυτών ανήκει στην αρμοδιότητα των μετεωρολογικών ερευνητικών ομάδων. Ενδεικτικά αναφέρονται εδώ οι εκθέσεις των Μπεγέτη και συνεργατών (Ιούνιος, 1992) και των Μαχαίρα και συνεργατών (Ιούλιος, 1992). Στις εκθέσεις αυτές γίνεται διεξοδική απαρίθμηση των διαφόρων μετεωρολογικών στοιχείων και δίνεται πλήθος παραδειγμάτων σχετικών με την τυποποίηση και την πινακοποίηση πρωτογενών και επεξεργασμένων

δεδομένων. Στην παρούσα έκθεση σκόπιμος θα ήταν ένας σχολιασμός σχετικά με τη φύση και την κατηγοριοποίηση των μετεωρολογικών δεδομένων.

Στις εκθέσεις των μετεωρολογικών ομάδων γίνεται διάκριση ανάμεσα σε στοιχεία, των οποίων η παρατήρηση και η μέτρηση γίνεται κατά συνεχή τρόπο και σε στοιχεία, τα οποία καταγράφονται, όταν τα αντίστοιχα φαινόμενα λάβουν χώρα.

Η πρώτη κατηγορία χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη εγκατεστημένου οργάνου, το οποίο παράγει συνεχή καταγραφή μιας ποσότητας ή ενός μεγέθους που παρουσιάζει χρονική εξέλιξη. Τέτοια μεγέθη είναι η ατμοσφαιρική πίεση, η θερμοκρασία του αέρα, η υγρασία (απόλυτη και σχετική), ο άνεμος (ταχύτητα, διεύθυνση), η θερμοκρασία του εδάφους, η εξάτμιση, η ηλιοφάνεια. Στη δεύτερη κατηγορία κατατάσσονται οι βροχοπτώσεις και οι χιονοπτώσεις.

Είναι προφανές ότι τα μετεωρολογικά δεδομένα συγγενεύουν, από τη φύση τους, πιο πολύ με τα δεδομένα της επιφανειακής παρά της υπόγειας υδρολογίας. Πράγματι, τα μετεωρολογικά δεδομένα χαρακτηρίζονται και αυτά από πυκνές χρονοσειρές. Συνεπώς, οι μέθοδοι για ανάλυση και συμπλήρωση χρονοσειρών βρίσκουν άμεση εφαρμογή στα δεδομένα αυτά.

Η ομοιότητα με τα δεδομένα της Υπόγειας Υδρολογίας περιορίζεται σε δεδομένα που αντιπροσωπεύουν μεμονωμένα γεγονότα. Τέτοια είναι οι χιονοπτώσεις για τη μετεωρολογία, ενώ στην Υπόγεια Υδρολογία τα περισσότερα δεδομένα έχουν μεμονωμένο χαρακτήρα.

7 ΣΥΝΟΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η τυποποίηση των δεδομένων είναι απαραίτητος όρος για την καταγραφή τους, αλλά και για την ευχερέστερη ανάκληση και διαχείριση.

Οι διάφοροι τύποι των υδρολογικών δεδομένων προκύπτουν από τυποποιημένους καταλόγους, που χρησιμοποιούν διάφορα Ινστιτούτα Υδατικών Πόρων, γνωστά για τη μακρόχρονη σχετική εμπειρία τους.

Από μία συγκριτική αξιολόγηση και κατηγοριοποίηση των υδρολογικών δεδομένων προκύπτουν διάφοροι τύποι δεδομένων ανάλογα με τα διάφορα κριτήρια κατάταξης. Το κυριότερο τέτοιο κριτήριο στις μεγάλες κεντρικές τράπεζες δεδομένων ήταν η συχνότητα των μετρήσεων.

Η ανάπτυξη της προτυποποίησης των δεδομένων (data modeling) και των απαιτήσεων συνδυασμένης επεξεργασίας ετερογενών δεδομένων οδηγεί σε κατηγορίες και σε τύπους που ανταποκρίνονται πιο πολύ στους τρόπους με τους οποίους "βλέπει" τα δεδομένα το σύγχρονο υπολογιστικό σύστημα.

Σημειώνονται σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δεδομένα επιφανειακών και υπόγειων νερών, οι οποίες όμως πρέπει να συμβιβαστούν μέσα στα πλαίσια ενός ολοκληρωμένου συστήματος επεξεργασίας.

Γίνεται αναφορά στα μετεωρολογικά δεδομένα και επισημαίνεται η ομοιότητά τους με αυτά της επιφανειακής υδρολογίας.

8 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Institute of Hydrology, 1988. Hydrological Data UK, Yearbook 1988

Finch, J.W. & Green, C.S., 1988. Similarities and Differences in the Nature of Ground and Surface Water Data. Proceedings, 1st International Conference on Computer Methods and Water Resources, Morocco 1988.

Μαχαίρας, Π., Αμανατίδης, Γ.Θ. και Μπεγέτης, Ι.Ν., Γενικός σχεδιασμός Μετεωρολογίας: Καθορισμός του τρόπου υπολογισμού κλιματικών παραμέτρων. ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟ, Ιούλιος 1992.

Μπεγέτης, Ι.Ν., Αμανατίδης, Γ.Θ. και Παλιατσός, Α.Γ., Έρευνα για την υπάρχουσα τυποποίηση δεδομένων Μετεωρολογίας στον ελληνικό χώρο. ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟ, Ιούνιος 1992.

Stonebraker M. & Dozier, J., 1991. Sequoia 2000. Large capacity object servers to support global change research. University of California, College of Engineering, Electronics Research Laboratory, Berkeley, California.

U.S.G.S., 1982. WATSTORE, A Water Data Storage and Retrieval System, USGS information leaflet.

Water Resources Research Centre - VITUKI, ενημερωτικό φυλλάδιο.