

B23
1

KÖZÉPDUNÁNTULI KÖRNYEZETVÉDELMI
ÉS VÍZÜGYI IGAZGATÓSÁG
VÍZGAZDÁLKODÁSI OSZTÁLY

A Velencei-tó 1988. évi vízháztartási
mérlege

Készítette: Antal Gábor
Csikós Béláné
Kravinszkaja Gabriella

Székesfehérvár

1989

1. ELŐZMÉNYEK

A Velencei-tó vízháztartási mérlegét minden évben két részletben készítjük el; az első félévi számítások határideje október, az éves mérleg a tárgyévet követő áprilisban készül el.

✓A vízháztartási számítások nyers végeredményét már februárban átadtuk a Balatoni Koordinációs és Tőszabályozási osztálynak.✓

A számításokhoz az igazgatóság kezelésében lévő mérőhálózatban gyűjtött adatokon túl felhasználtuk a főművi vízhasználatok mérési programja keretében előállított, a Dinnyési Ivadéknevelő Tőgazdaság vízhasználatára vonatkozó mérési adatokat.

A számítási metodikát a VITUKI 1977-ben dolgozta ki, s mivel a megelőző évek számításai is e metodika alapján készültek, ennek ismertetésére itt nem térünk ki.

A számítások alapadatait és részeredményeit az 1.-7. táblázatokban, a vízháztartási mérleget a 8. táblázatban összesítettük.

Az 1. ábra a vízgyűjtő adatgyűjtő hálózatát mutatja, a többi ábra /2 - 10/ pedig a jellemző hidrológiai és vízháztartási elemek éves alakulását. A Velencei-tó és a tározók sokéves vízállás menetgörbéit tartalmazó 2. ábrát a Jelentés a Velencei-tó 1988. évi vízszintszabályozásáról és vízkészletgazdálkodásáról című jelentésből vettük át.

A vízháztartási mérleget a következő pontban részletesen ismertetjük. Itt csak azt említjük meg, hogy - az 1986. évhez hasonlóan - mind a mért, mind a természetes vízkészletváltozás negatív volt.

Ennek okaként alapvetően a bevételi oldal /csapadék és hozzáfolyás/ átlagosnál kisebb értékét jelölhetjük meg.

A tározókból történő nyári vízeresztésekkel sikerült elérni, hogy az üdülési szezonban /június-augusztus/ a tó vízállása nem csökkent a minimális szabályozási szint /140 cm/ alá.

2. Az 1988. év hidrológiai viszonyai és a Velencei-tó vízháztartási mérlege

Az 1988. év hőmérséklet tekintetében átlagos, az évi csapadékösszeget tekintve száraz volt. Az éven belül azonban az átlagostól eltérően alakultak a hőmérsékleti viszonyok: a tél enyhe volt /a januári középhőmérséklet Agárdon $+2,5^{\circ}\text{C}$ /, a nyár mérsékelten meleg, a hűvös ősz után kemény novemberi fagyokkal korán beköszöntött a tél. A november volt a leghidegebb, $-0,7^{\circ}\text{C}$ -os középhőmérséklettel /4. táblázat és ábra/. A Velencei-tóra hulló évi csapadékösszeg /433 mm/ jóval alatta maradt az átlagosnak /513 mm 1971-87. között/. Rendkívül száraz volt a július /11,6 mm/ és a november /16,8 mm/. Az egyes állomások havi csapadékösszegeit a 2. táblázat, a tóra hulló csapadékot a 3. ábra szemlélteti.

A tó párolgása átlagos volt, egyedül a júliusi párolgás vehető kiugrónak /5. táblázat és 5. ábra/.

A tó vízgyűjtőjén üzemeltetett vízmérő szelvények havi és évi középvízhozamait a 3. táblázat és a 6., 7. ábrák, a tóhoz való hozzáfolyás részletes számítását pedig a 6. táblázat foglalja egybe.

A Velencei-tó és a két vízpótló tározó vízjárásáról és vízhőmérsékletéről a 7. táblázat nyújt tájékoztatást, valamint a 2., 8-lo. ábra.

A Velencei-tó vízháztartási mérlege a 8. táblázatban, valamint a 11. ábrán látható.

A számítás első lépéseként meghatároztuk a ΔK_{sz} számított vízkészletváltozást havi értékeit a

$$\Delta K_{sz} = C + H + H_t - P - L - V_k \quad /1/$$

egyenlet megoldásával, majd a kapott értékeket rendre egybevetettük a tó vízállásváltozásából adódó ΔK_m mért vízkészletváltozással. A $Z = \Delta K_{sz} - \Delta K_m$ értelmezésű havi záróhibák - 22 - + 42 mm között változtak, a hiba évi értéke + 31 mm volt. /1987-ben a záróhiba - 56 - + 45 mm között változott, - 70 mm-es éves értékkel./

A havi záróhibákat a mérlegelemek értékeinek spekulatív úton történő megváltoztatásával, az üzemeltetési tapasztalatok és a hidrológiai viszonyok figyelembevételével, elsősorban a hozzáfolyás és a párolgás módosításával számoltuk fel. A megváltoztatott havi vízmérleg-elemek "j" indexszel szerepeltek a 8. táblázatban.

Végül a javított értékek alapulvételével meghatároztuk a tó természetes vízkészletváltozásának havi értékeit az alábbi egyenlettel:

$$\Delta K_T = C_j + H_j - P_j \quad /2/$$

Az éves természetes vízkészletváltozás -143 mm volt. A vízkészletváltozás áprilistól decemberig végig negatív volt, maximuma júliusban - 144 mm volt /nem szabad persze elfelejteni, hogy ezek az értékek - közvetve - tartalmazzák a vízpótló tározók üzemének lefolyás módosító hatását is/.

A vízmérleg-elemek 1988.évi éves értékeinek az 1986., 1987. és az 1981-85. évihez viszonyított alakulását mutatja az alábbi táblázat /tő mm/:

Vízmérleg-elem	É v				
	1981-85.	1986.	1987.	1988.	
Csapadék, C	523	405	575	431	1489
Hozzáfolyás, H	337	481	526	309	482
Hozzáfolyás tározóból, H _t	180	284	235	136	264
Párolgás, P	928	1005	836	882	41
Víz kivétel, V _k	51	132	120	97	806
Lefolyás, L	43	193	220	56	81
Víz készletváltozás, ΔK	+10	-160	+160	-160	0
Természetes víz készletváltozás, ΔK _T	-74	-121	+260	-143	-100
					160

Összefoglalásként megállapíthatjuk, hogy bár a záróhibák évről-évre egyre javuló tendenciát mutatnak - igaz, az 1988. évi tél-tavaszi nem volt szélsőséges vízjárású, - erőinket továbbra is elsősorban a hozzáfolyás számításának pontosítására, a hozzáfolyás és a hozzáfolyás tározóból mérleg-elemek egzaktabb szétválasztására kell koncentrálnunk.

Székesfehérvár, 1989. április

Kumánovics György
osztályvezető

MELLÉKLETEK

TÁBLÁZATOK

1. A Velencei-tó és a tározók hóeleji vízállásai és a vízeresztések
2. A Velencei-tóra hulló csapadék havi összegei
3. Havi középvízhozamok a Velencei-tó vízgyűjtőjén
4. Jellemző meteorológiai adatok
5. Párolgásszámítás
6. A hozzáfolyás számítása
7. A Velencei-tó és a tározók jellemzői vízállásai és havi közepes vízhőmérsékletei
8. A Velencei-tó 1988. évi vízmérlege
9. A Velencei-tó 1988. évi nyers vízmérlege

A VELENCEI-TÓ ES A TAROZOK HOELEJI VIZALLASAI (CM) ES A VIZERESZTESEK (E.M3)
1988

1. TABLAZAT

1989

	JAN	FEBR	MARC	APR	MAJ	JUN	JUL	AUG	SZEPT	OKT	NOV	DEC	JAN
VELENCEI-TÓ	156	154	162	164	162	156	148	141	142	140	135	134	140
VIZERESZTES	1-21												
MENNYISEG	1227												
PATKAI TAROZO	380	445	467	470	475	457	493	430	370	369	370	374	388
VIZERESZTES		24-29	1-18		10-31	1-20	13-31	1-12					
MENNYISEG		50.4	136		191.9	163.7	2110.7	943.5					
ZAMOLYI TAROZO	386	334	422	465	472	468	397	281	280	282	279	284	302
VIZERESZTES	21-31	1				3-18	13-26						
MENNYISEG	897.7	32				1102.5	943.1						

A VELENCEI-TÓRA HULLÓ CSAPADEK HAVI
1988

2. TABLAZAT

	JAN	FEBR	MARC	APR	MAJ	JUN	JUL	AUG	SZEPT	OKT	NOV	DEC	EV
ALLOMAS													
AGARD	38.1	62.5	26.3	17.0	30.5	36.1	12.2	80.7	43.0	18.2	17.1	41.2	422.9
VELENCE	37.2	59.4	29.6	29.0	13.5	30.1	9.9	65.0	41.3	14.5	21.3	46.7	397.5
SUKORD	39.4	64.2	27.0	34.7	16.7	35.7	7.2	78.6	57.7	14.5	17.6	44.4	437.7
PAKOZD	38.3	69.7	32.1	27.6	31.2	49.5	15.0	75.0	50.4	17.6	23.9	39.1	469.4
DINNYES	17.0	66.0	28.0	30.2	26.4	51.5	13.8	78.4	52.6	20.5	4.0	50.3	438.7
ATLAG	34.0	64.4	28.6	27.7	23.7	40.6	11.6	75.5	49.0	17.1	16.8	44.3	433.2

HAVI KOZEPVIZHODZAMOK A VELENCEI TO VIZGYUJTJEN (M3/S)
1988

3. TABLAZAT

	JAN.	FEBR.	MARC.	APR.	MAJ.	JUN.	JUL.	AUG.	SZEPT.	OKT.	NOV.	DEC.	EVI
CSASZARV. KORAKAS	0.039	0.074	0.105	0.05	0.181	0.2	1.04	0.497	0.045	0.041	0.043	0.043	0.197
CSASZARV. CSAKVAR	0.009	0.026	0.023	0.025	0.011	0.016	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.01
ROVAKJA PATKA	0.07	0.122	0.142	0.056	0.049	0.068	0.025	0.013	0.065	0.057	0.069	0.104	0.07
VEREB. KAPOLNAS.	0.034	0.067	0.068	0.055	0.041	0.024	0.01	0.004	0.007	0.009	0.011	0.019	0.029
VIZKIVETEL CSASZARV. TO MM.	0.066 7	0.117 12	0.184 20	0.083 9	0.187 20	0.154 16	0.049 5	0.001 1	0 0	0.015 1	0.021 2	0.037 3	0.076 8

METEOROLOGIAI JELLEMZOK HAVI KOZEPEI
1988

4. TABLAZAT

	JAN.	FEB.	MARC.	APR.	MAJ.	JUN.	JUL.	AUG.	SZEPT.	OKT.	NOV.	DEC.	EV
AGARD MUSZERKERT													
LEGHO (C)	2.5	3	4.7	10.5	16.6	18.8	22.6	20.6	15.8	9.9	-0.7	2.2	10.5
PARANYOMAS (mb)	6.7	6.5	6.4	8.3	12.2	14.7	19.1	18.5	13.6	9.4	4.7	5.8	10.5
SZEL (m/s)	2.1	3.3	4	2.8	2.3	2.7	2.7	2.5	2.6	2	2.1	3.7	2.7
A-KAD PAROLGAS				77	115	139	177	128	68	44			748
ZAMOLY MUSZERKERT													
CSAPADEK (mm)	29.5	77.2	27.1	23.1	19.9	39.8	12	77.9	50.4	12	16	38.3	423
LEGHO (C)	2.2	2.6	4.1	9.7	16	18.6	21.8	20.8	15.3	9.9	-0.1	2.4	10.3
PARANYOMAS (mb)	6.4	6.4	6.4	8.3	13.4	15.8	17.3	17.9	14.9	10.8	5.5	6.9	10.8

A VELENCEI-TÓ PAROLGASSZAMITÁSA (mm) 1988

5. TABLAZAT

	JAN.	FEBR.	MARC.	APR.	MAJ.	JUN.	JUL.	AUG.	SZEPT.	OKT.	NOV.	DEC.
$P=0.41((E-e)**0.9)\{(1+t/273)**9\}\{(1+0.015U)**2\}n$												
E (mb)	7.3	7.6	8.4							5.9	7.2	
e (mb)	6.7	6.5	6.4							4.7	5.8	
t (C)	2.5	3	4.7							-0.7	2.2	
U (m/s)	2.1	3.3	4							2.1	3.7	
n nap	31	29	31							30	31	
P (mm)	9	16	31							15	21	
$P=0.555(1+K)A(atl.)**0.79((1+U)**0.13)n$												
K(nad)		1.02	1.13	1.22	1.26	1.22	1.13	1.04				
A(summ.)		77	115	139	180	128	68	44				
A(atl.)		2.6	3.7	4.6	5.8	4.1	2.3	1.4				
U (m/s)		2.8	2.3	2.7	2.7	2.5	2.6	2				
n nap		30	31	30	31	31	30	31				
P (mm)		85	120	146	185	137	81	53				

A HOZZAFOLYAS SZAMITASA (m3/s) 1988

6. TABLAZAT

	JAN.	FEBR.	MARC.	APR.	MAJ.	JUN.	JUL.	AUG.	SZEPT.	OKT.	NOV.	DEC.
I. VEREB. KAPOLNAS.	0.034	0.067	0.068	0.055	0.041	0.024	0.01	0.004	0.007	0.009	0.011	0.019
II. CSASZARV. KORAKAS.	0.039	0.074	0.105	0.05	0.181	0.2	1.04	0.497	0.045	0.045	0.041	0.043
II.a PATKAI LEVEZETES												
millio m3		0.05	0.136		0.192	0.164	2.11	0.943				
m3/s	0	0.02	0.051	0	0.072	0.063	0.788	0.352	0	0	0	0
to mm		2	5		8	7	81	36				
III. {II-II.a}	0.039	0.054	0.054	0.05	0.109	0.137	0.252	0.145	0.045	0.045	0.041	0.043
IV. {2.63III}	0.103	0.142	0.142	0.132	0.287	0.360	0.663	0.381	0.118	0.118	0.108	0.113
V. {0.84 I.}	0.029	0.056	0.057	0.046	0.034	0.020	0.008	0.003	0.006	0.008	0.009	0.016
VI. {I+IV+V}												
m3/s	0.166	0.265	0.267	0.232	0.362	0.404	0.681	0.388	0.131	0.135	0.128	0.148
to mm	18	26	28	24	39	42	70	40	13	14	13	15

A VELENCEI-TÓ ES A TARÓZOK JELLEMZŐ VIZÁLLASAI (cm) ES HAVI KÖZEPES VIZHOMERSEKLETEK (C)
1988

7. TABLAZAT

	JAN.	FEBR.	MARC.	APR.	MAJ.	JUN.	JUL.	AUG.	SZEPT.	OKT.	NOV.	DEC.	EV
VELENCEI TÓ													
max	156	162	166	167	163	157	148	144	143	140	136	141	167
atl.	153	156	164	164	160	153	143	143	141	138	134	139	149
min	150	154	162	162	157	148	140	140	140	136	133	134	133
vizho (C)	2.9	3	4.7	11.3	17.1	20.2	22.6	21.2	17	11.6	1.7	1.8	11.3
PATKAI TARÓZÓ													
max	440	464	470	475	476	495	493	430	374	370	374	388	495
atl.	395	455	467	473	470	482	476	383	371	370	371	385	425
min	380	445	466	470	458	455	437	366	369	369	370	374	366
vizho (C)	2.1	2.5	3.9	11	17.1	20.1	22.6	20.6	16.5	11.1	0.9	0.3	10.8
ZAMOLYI TARÓZÓ													
max	397	419	465	472	473	468	397	281	283	285	284	302	473
atl.	384	359	448	470	471	424	353	280	281	280	280	296	361
min	337	330	422	465	468	397	282	278	279	279	279	284	278
vizho (C)	2.4	2.5	4.2	11	16.9	20.3	22.5	20.9	17.1	11.9	1.1	0.9	11

A VELENCEI-TÓ 1988. ÉVI VIZMERLEGE /TÖMM/

8. TABLAZAT

HONAP	JAN	FEBR	MARC	APR	MAJ	JUN	JUL	AUG	SZEPT	OKT	NOV	DEC	OSSZEG
CSAPADEK	34	64	29	28	24	41	11	76	49	14	7	54	431
HOZZAFOLYAS	18	37	37	34	30	34	30	38	13	12	10	15	308
HOZZAFOLYAS TARÓZÓBÓL	0	3	5	0	8	7	79	34	0	0	0	0	136
BEVETEL	52	104	71	62	62	82	120	148	62	26	17	69	875
PÁROLGÁS	-9	-12	-31	-73	-102	-146	-185	-137	-82	-74	-25	-6	-882
VIZKIVETEL	-7	-12	-20	-9	-20	-16	-5	-1	0	-2	-2	-3	-97
LEFOLYAS	-56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-56
KIADÁS	-72	-24	-51	-82	-122	-162	-190	-138	-82	-76	-27	-9	-1035
VIZKESZLETVÁLTOZÁS	-20	80	20	-20	-60	-80	-70	10	-20	-50	-10	60	-160
TERM. VIZKESZLETVÁLTOZÁS	43	89	35	-11	-48	-71	-144	-23	-20	-48	-8	63	-143

9. táblázat

A Velencei-tó 1988. évi nyers vízmérlege /tónn/

Vizmérleg elem	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Összesen
Csapadék C	34	64	29	28	24	41	11	76	49	17	17	44	434
C _j										14	7	54	431
Hozzáfolyás H	18	26	28	24	39	42	70	40	13	14	13	15	342
H _j		37	37	34	30	34	30	38		12	10		308
Hozzáfolyás tározóból													
H _t	-	2	5	-	8	7	81	36	-	-	-	-	139
H _{tj}	-	3	-	-	-	-	79	34	-	-	-	-	136
Bevétel C+H+H _t	52	92	62	52	71	90	162	152	62	31	30	59	915
Bevétel javított		104	71	62	62	82	120	148	-	26	17	69	875
Párolgás P	9	16	31	85	120	146	185	137	81	53	15	21	899
P _j	-	12	-	73	102	-	-	-	82	74	25	6	882
Vizkivétel V _k	7	12	20	9	20	16	5	1	-	1	2	3	96
V _{kj}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	97
Lefolyás L	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49
L _j	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56
Kiadás P+V+L	65	28	51	94	140	162	190	138	81	54	17	24	1044
Kiadás javított		72	24	82	122	-	-	-	82	76	27	9	1035
ΔK mért	- 20	+80	+ 20	-20	- 60	- 80	- 70	+ 10	-20	- 50	-10	+60	- 160
ΔK _{mj}													
ΔK szám	- 13	+64	+ 11	-42	- 69	- 72	- 28	+ 14	-19	- 23	+13	+35	- 129
ΔK sz.j.	- 20	+80	+ 20	-20	- 60	- 80	- 70	+ 10	-20	- 50	-10	+60	- 160
Záróhiba Z-ΔK _{sz} -ΔK _m	+ 7	-16	- 9	-22	- 9	+ 8	+ 42	+ 4	+ 1	+ 27	+23	-25	+ 31
ΔK _T = C _j +H _j -P _j	43	89	35	-11	- 48	- 71	-144	- 23	-20	- 48	- 8	+63	- 143

ÁBRÁK

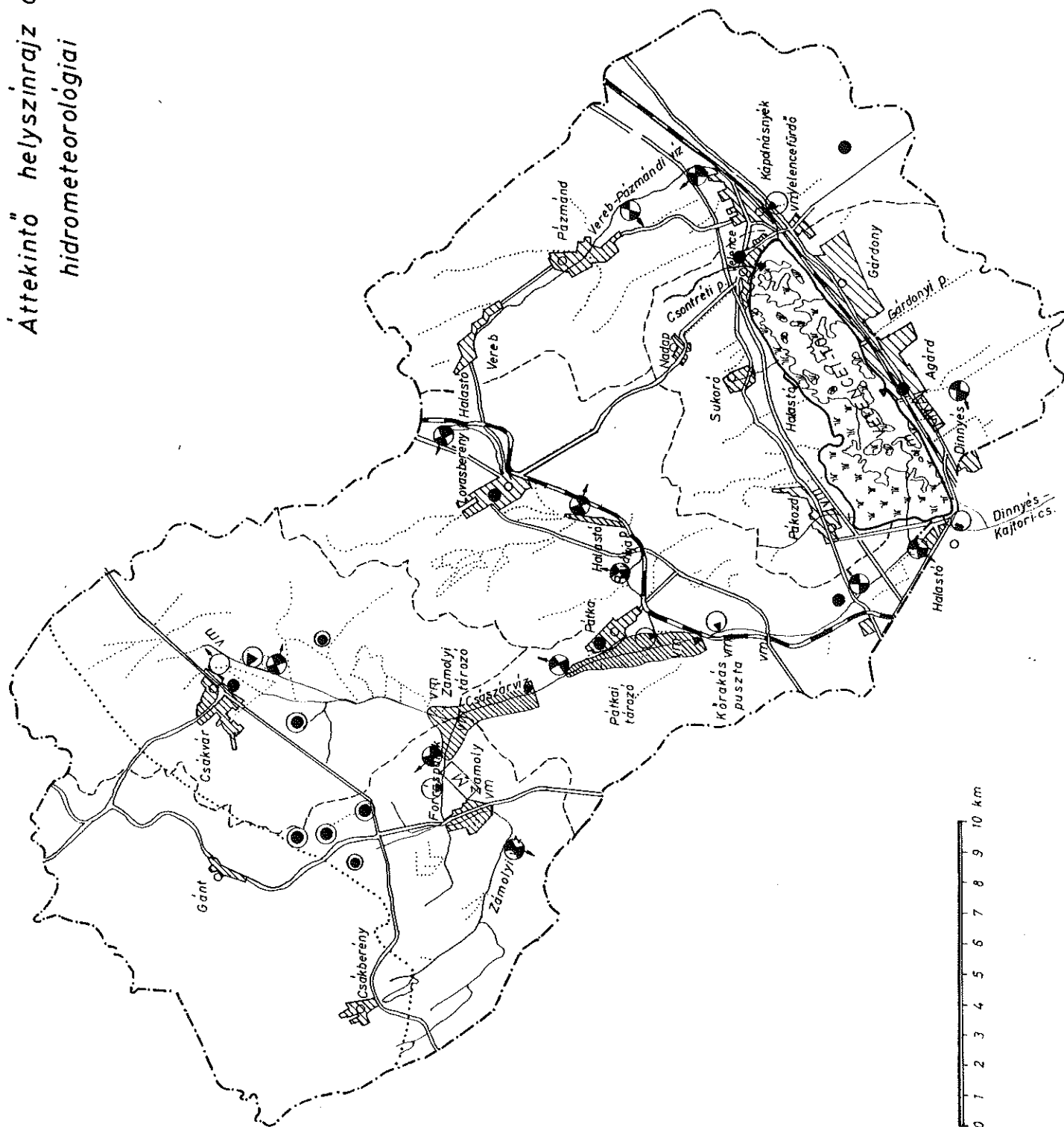
1. Áttekintő helyszínrajz
2. A Zámolyi tározó, a Pátkai tározó és a Velencei-tó vízállás menetgörbéje
3. A Velencei-tóra hulló csapadék
4. Havi közepes léghő és víz hő, Agárd
5. A Velencei-tó és az agárdi "A" kád párolgása
6. Havi középvízhozamok a tó vízgyűjtőjén /1/
7. Havi középvízhozamok a tó vízgyűjtőjén /2/
8. A Zámolyi tározó jellemző vízállásai
9. A Pátkai tározó jellemző vízállásai
10. A Velencei-tó jellemző vízállásai
11. A Velencei-tó 1989. évi vízmérleg diagramja
12. A Velencei-tó 1989. évi mért és természetes vízkészlet változása

Áttekintő helyszínrajz a Velencei tó vízgyűjtőjének hidrometeorológiai észlelhálózatáról

1.sz. ábra

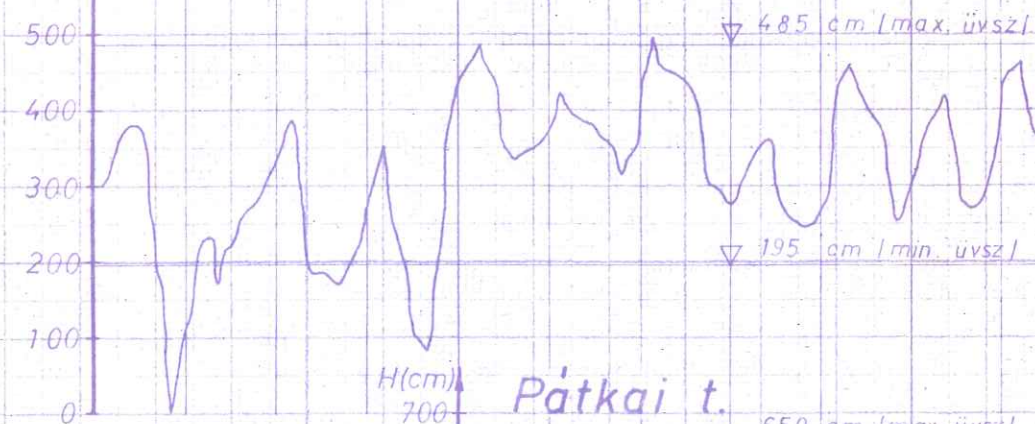
JELMAGYARÁZAT

	Vízgyűjtő határa
	I. rendű vízvalasztó
	Állandó vízfolyás
	Időszakos vízfolyás
	Halastó
	Állandó forrás
	Nádas
	Település
	Fontosabb műút
	Vasút
	Csapadékmérő
	Vízmerce
	Meteorológiai mérések
	Vízhozam
	Időszakos vízhozam
	Talajvízszint
	Karsztvízszint
	Vízminőség
	Vízkiút
	Vízbevezetés
	Kutatóállomás
	Lefolyás nélküli terület határa



1970 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88

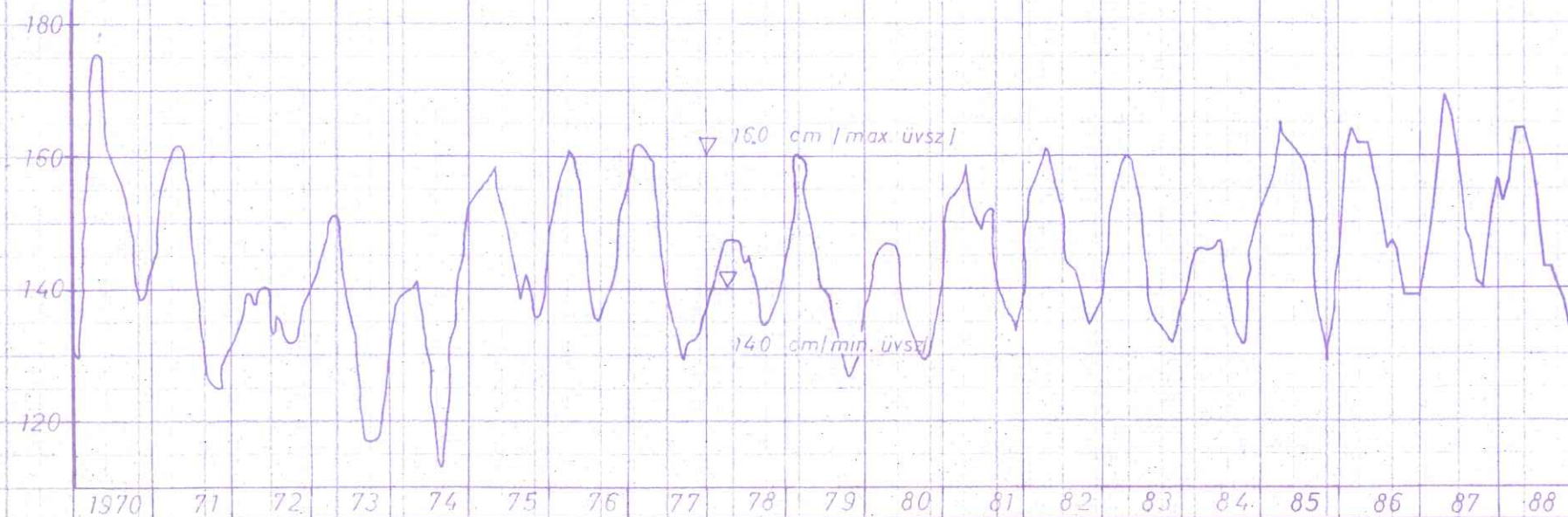
H(cm) Zámolyi t.



H(cm) Pátkai t.



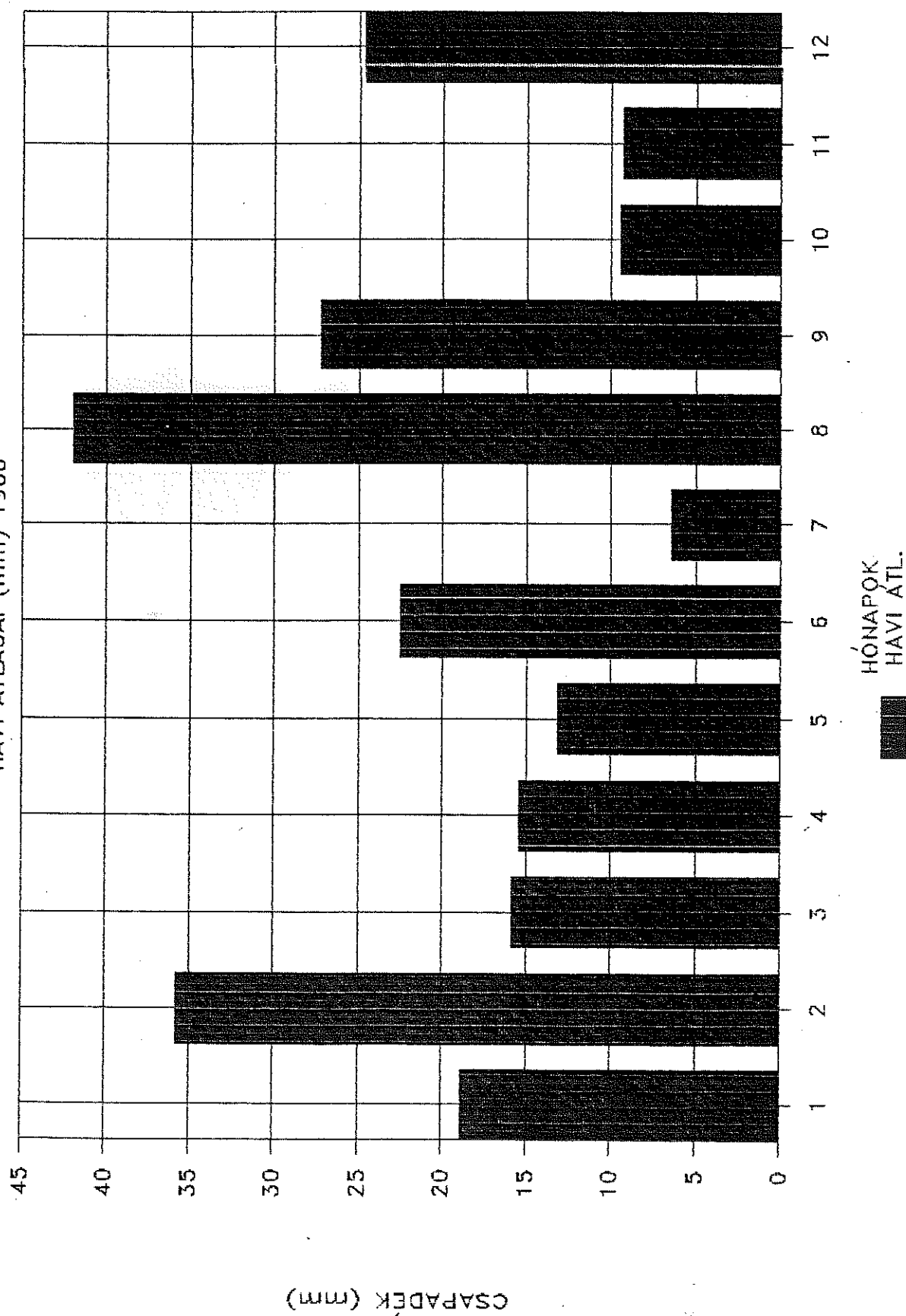
H(cm) Velencei-tó



A Zámolyi tározó,
a Pátkai tározó
és a Velencei-tó
vízállás - menetgörbéje

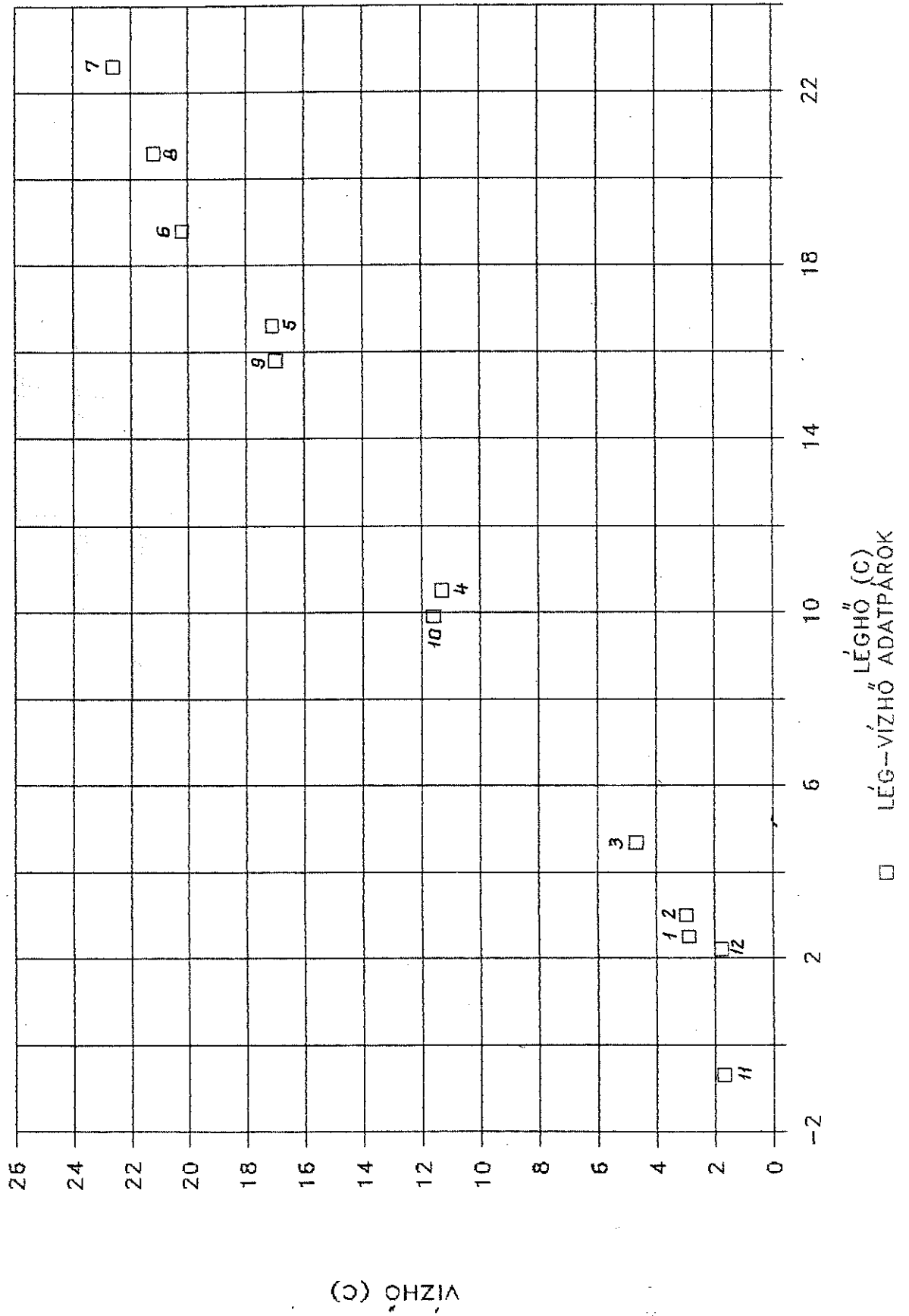
A VELENCEI-TÓRA HULLÓ CSAPADÉK

HAVI ÁTLAGAI (mm) 1988



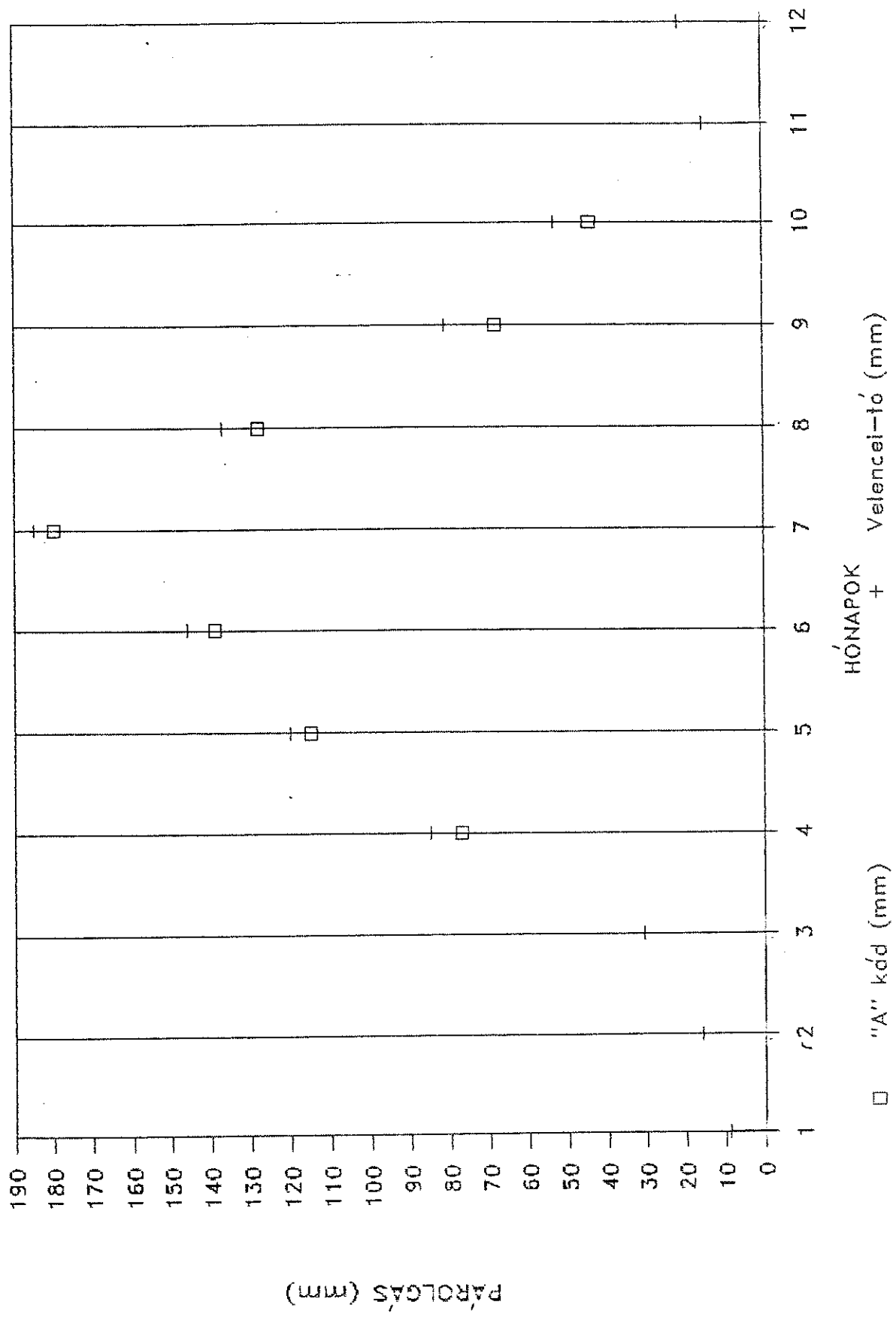
HAVI KÖZEPES LÉG- ÉS VÍZHŐ ADATOK

AGÁRD 1988



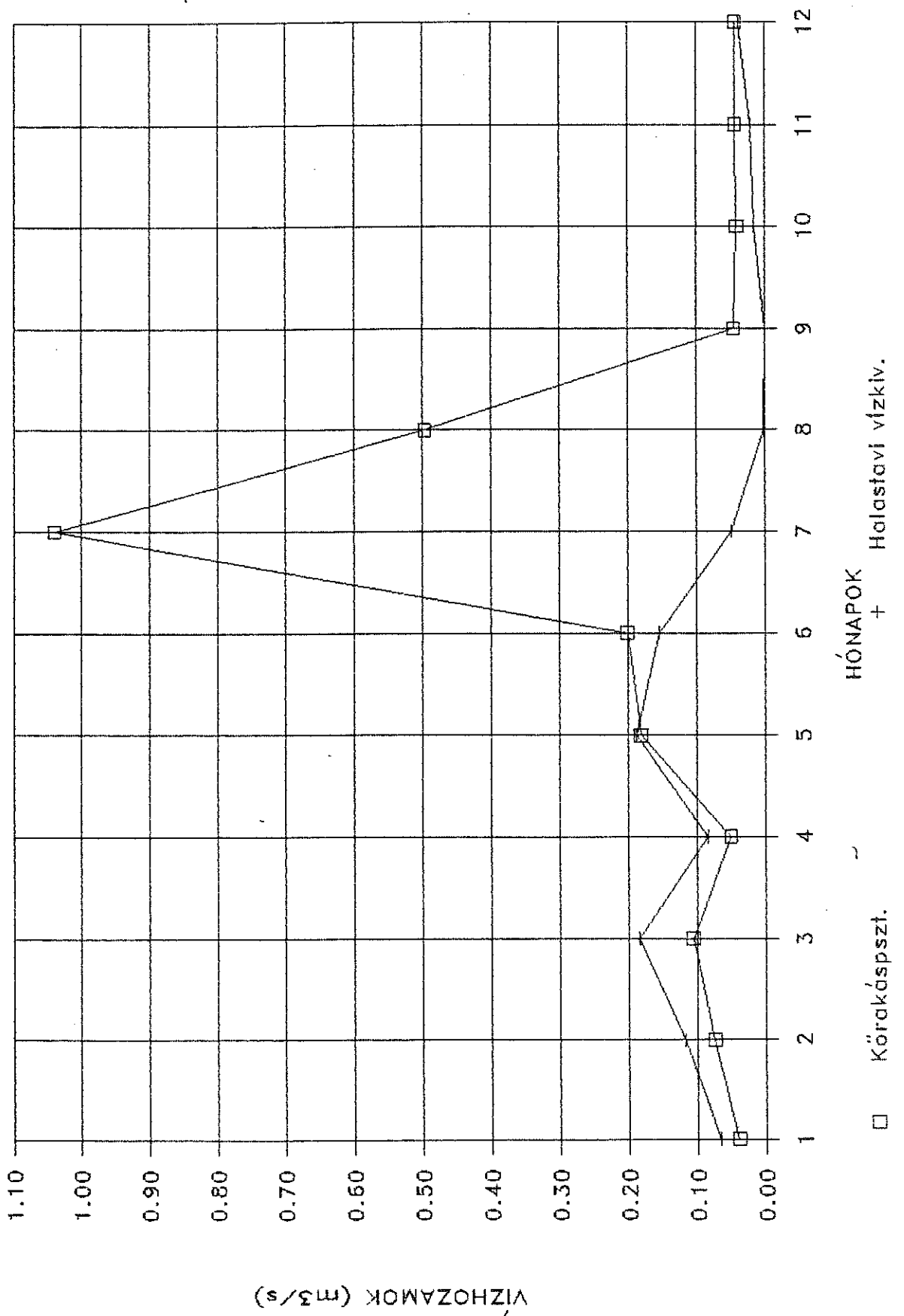
A TÓ ÉS AZ AGÁRDI "A" KÁD PÁROLGÁSA

1988



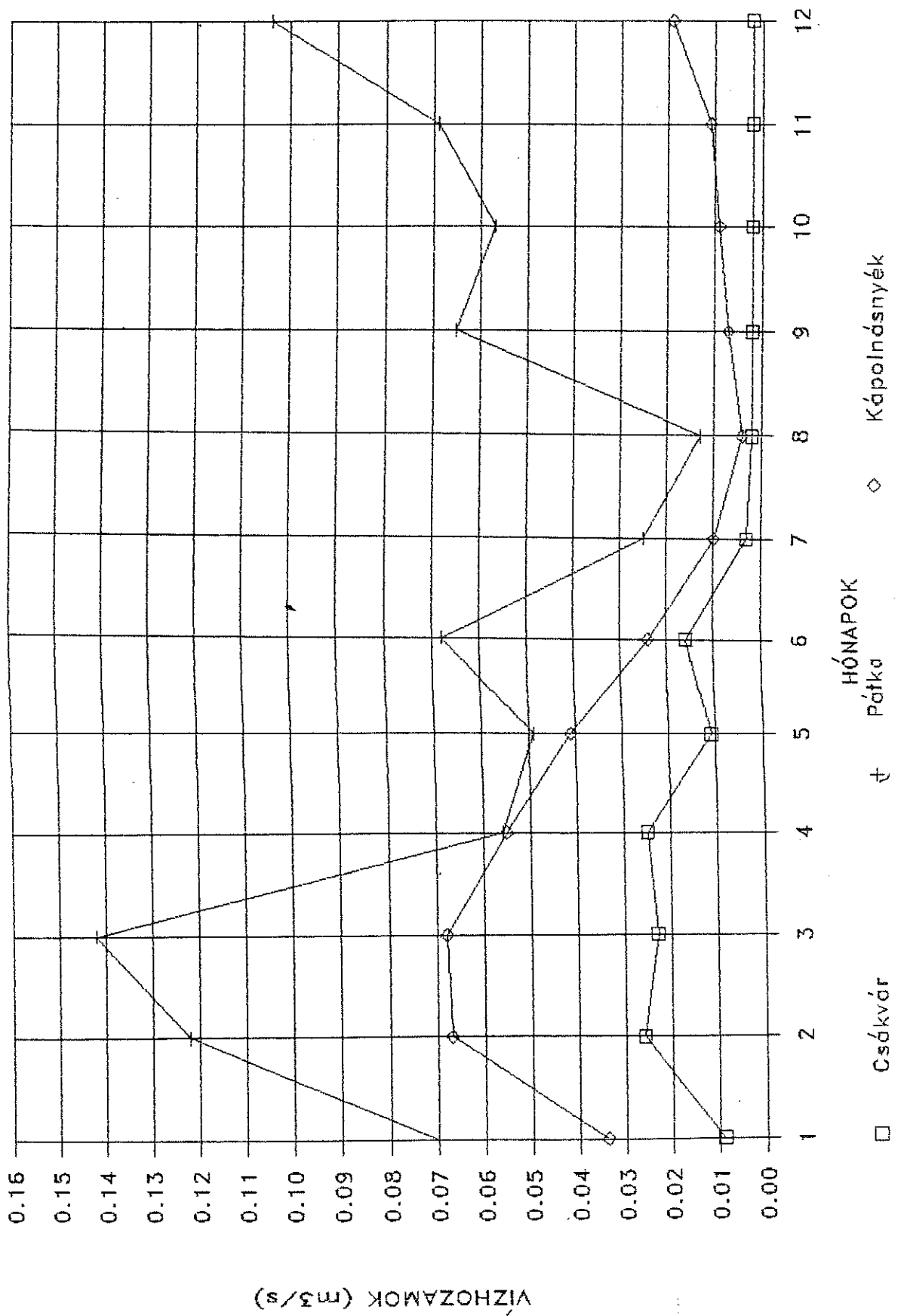
HAVI KÖZÉPVÍZHOZAMOK A TÓ VÍZGYŰJTŐJÉN/1/

1988



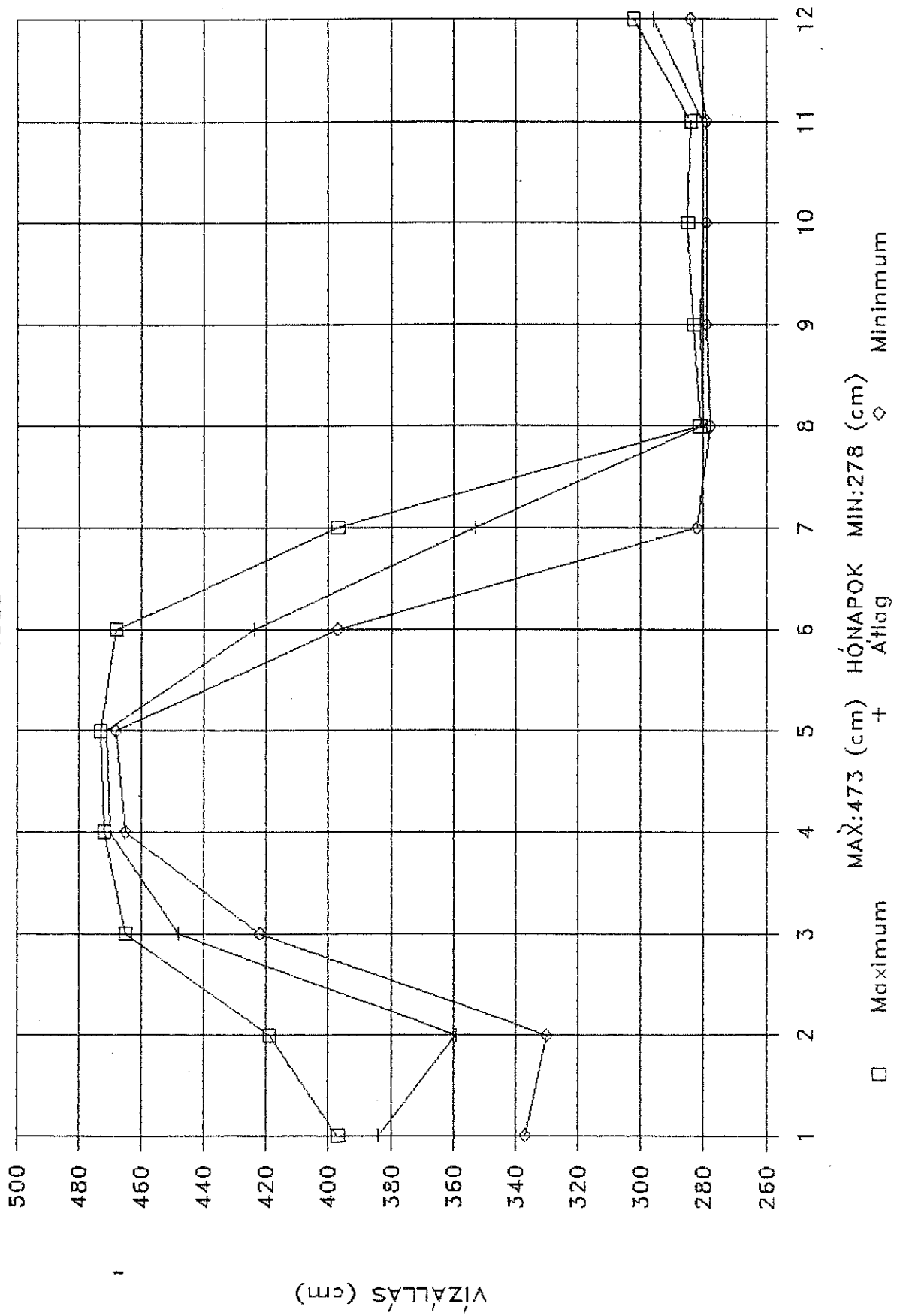
HAVI KÖZÉPVÍZHOZAMOK A TÓ VÍZGYŰJTŐJÉN /2/

1988



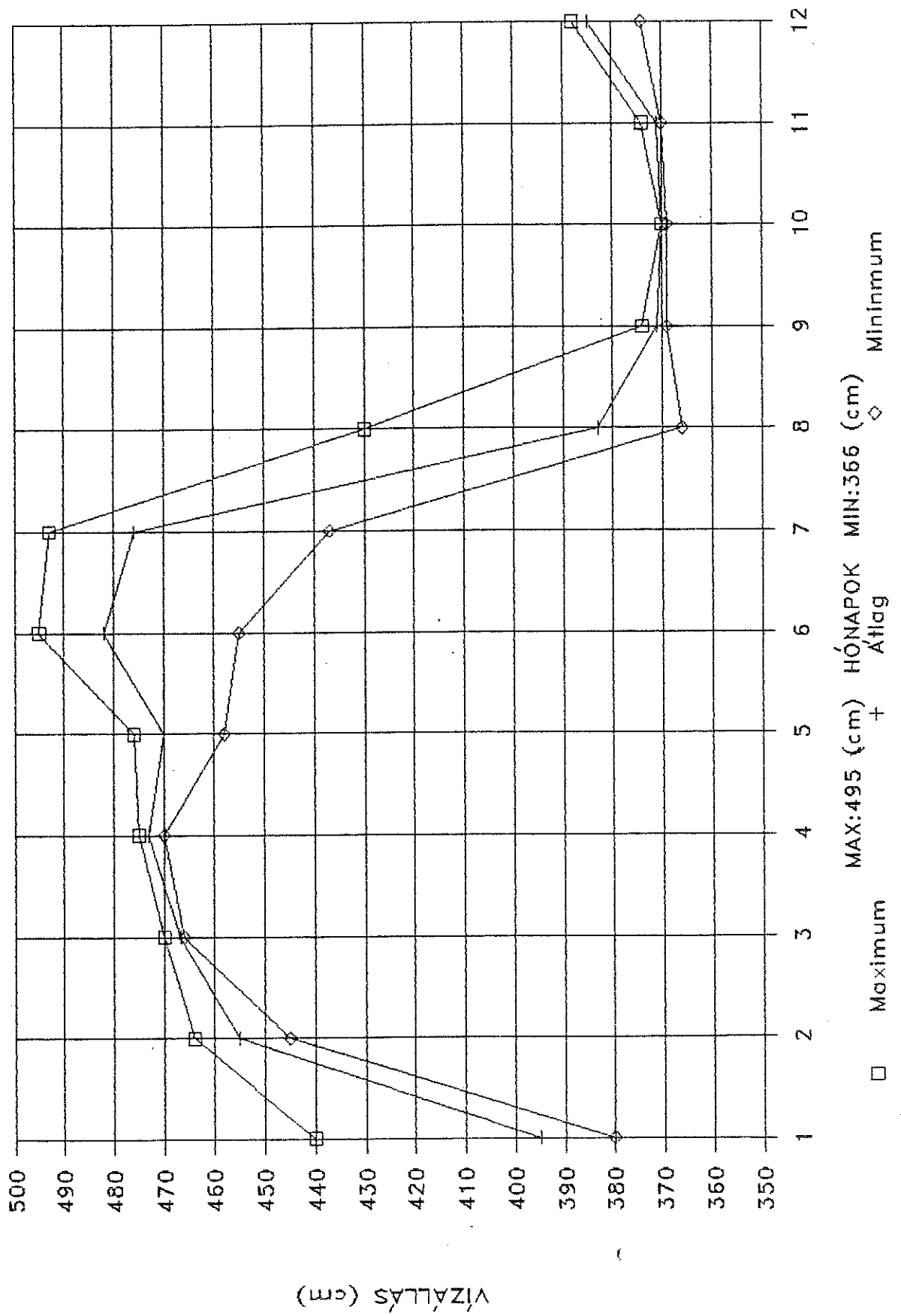
A ZÁMOLYI TÁROZÓ JELLEMZŐ VÍZÁLLÁSAI

1988

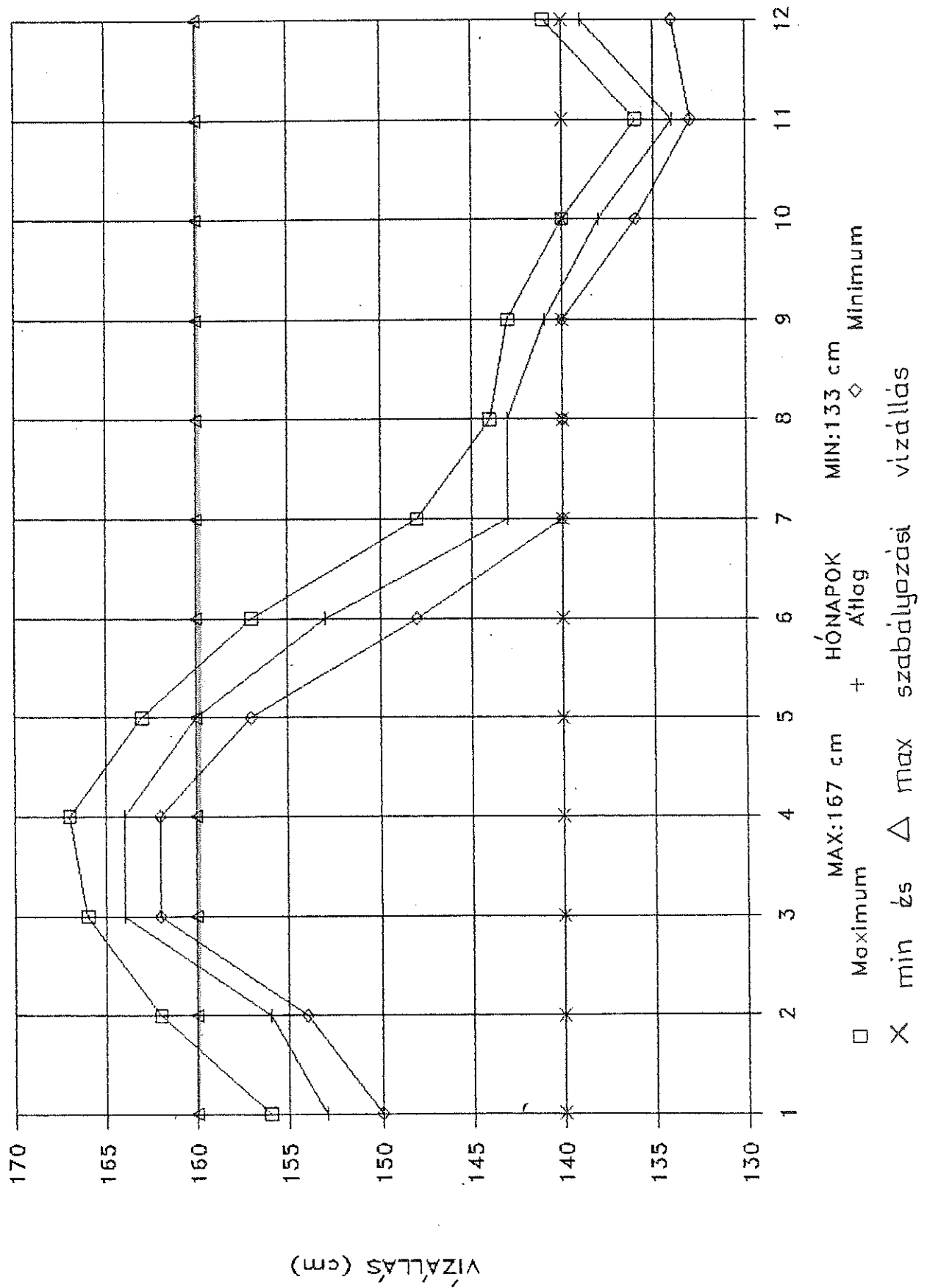


A PÁTKAI TÁROZÓ JELLEMZŐ VÍZÁLLÁSAI

1988

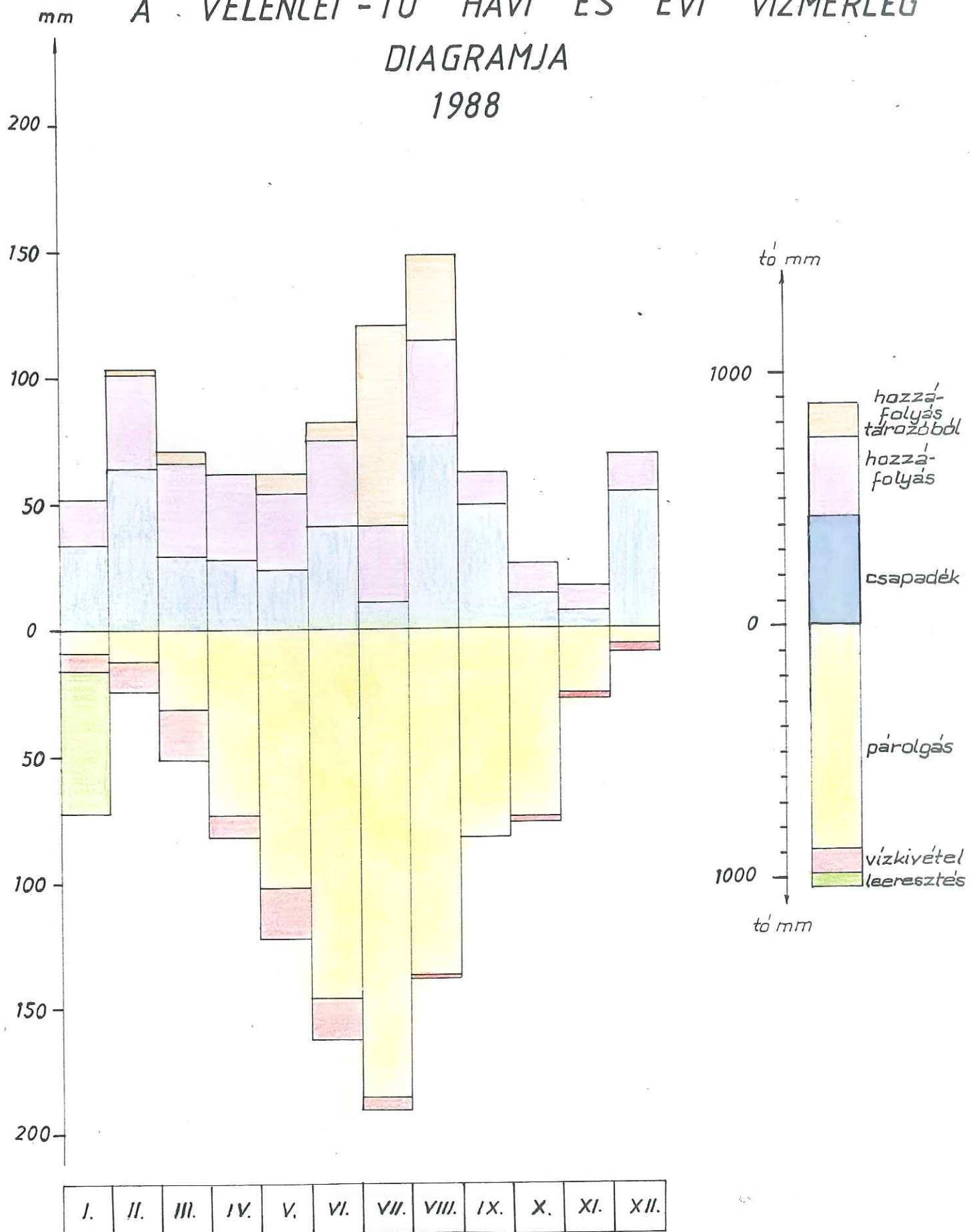


A VELENCEI-TÓ JELLEMZŐ VÍZÁLLÁSAI 1988



11.sz. ábra

A VELENCEI - TÓ HAVI ÉS ÉVI VÍZMÉRLEG DIAGRAMJA 1988



A VELENCEI-TÓ HAVI MÉRT (ΔK)
 ÉS TERMÉSZETES (ΔK_T)
 VÍZKÉSZLETVÁLTOZÁSA, mm
 1988

