



# Víz a felszín alatt: a felszín alatti vizek mennyiségi monitoringja Magyarországon

Szalai József<sup>1</sup>, Maginecz János<sup>1</sup>, Szurdiné Veres Kinga<sup>1</sup>  
Rotárné Szalkai Ágnes<sup>2</sup>

*<sup>1</sup> Országos Vízügyi Főigazgatóság, <sup>2</sup> Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat*

Magyar Hidrológiai Társaság XXXVI. Országos Vándorgyűlése,  
Gyula  
2018. július 4-6.



# Prológus ... 1.

## ***A geográfia első törvénye (Waldo Tobler, 1971.)***

„Minden mindennel összefügg, de az egymáshoz közeli dolgok kölcsönhatása erősebb”

*„All things are related, but nearby things are more related than distant things.”*



## Prológus ... 2.

### Közel-Kelet, Kelet-Mediterrán:

**Tény:** 1998-tól rendkívül száraz időszak (szárazabb, mint a megelőző 900 éves időszakban bármikor);

#### **Következmények:**

##### **Természeti:**

- **Urmia-tó (Irán):** vízkészletének 95%-át elvesztette 1996 óta (mélység: 16 m -> 2 m);
- **Zayanderud folyó:** medre 2010 óta száraz Iszfahannál ;
- **Szanaa (Jemen):** felszín alatti vizek: nyomáspotenciál-csökkenés: 6 m/év!;
- **Egyiptom:** 1 főre jutó vízkészlet: 1947: 2500 m<sup>3</sup>/év, 2013: 660 m<sup>3</sup>/év!;
- **Gáza-övezet:** tengervíz benyomulása a szárazföld édesvízkészlete helyére;

##### **Társadalmi:**

- **Irak:** árpa- és búzatermelés csökkenése: 95%, datolyapálmák: 33 millió -> 9 millió db;
- **Szaud-Arábia 2016-ban felhagy a gabonatermeléssel;**
- **Gáza-övezet, Jemen:** ivóvízhiány (megoldás: tengervíz bepárlása: Arab-öbölben nem lehetséges);
- **Szíria (l.: 23 millió fő, mg: 1/3 [7 m fő]):** 2006-2011: rendkívüli szárazság: 2 milliós tömeg > városokba).



## Prológus ... 3.

A MI VÍZÜGYÜNK



Forrás: <http://www.ft.com/cms/s/2/5a5579c6-0205-11e4-ab5b-00144feab7de.html#axzz45tk5oSdU>



# Vízkészletek: a Föld vízkészlete 1.:

A víztartó		Statikus	Évenként megújuló	Kicserélődési idő	
neve	kiterjedése	készlet		(év)	(nap)
	(millió km <sup>2</sup> )	(millió km <sup>3</sup> )			
Föld	510	2000	0,5	2440	
Levegő	-	0,02	0,51		14
Óceánok	361	1330	0,4	3250	
Szárazföld	149	20	<b>0,149</b>	135	
- folyók	-	0,002	0,037		16
- állóvizek	-	0,75	0,0007	17	
- víztartó rétegek	-	19,248	<b>0,17</b>	1400	



## Vízkészletek: a Föld vízkészlete 2.:

Vízfajták	Víz mennyiség	
	(millió km <sup>3</sup> )	(%)
Óceánok, tengerek	1320,104	97,16
Sarki jég, gleccserek	30,000	2,207
Szárazföld vizei	8,593	0,632
- felszíni vizek	0,126	0,009
- talajnedvesség	0,067	0,005
- talajvíz	1,679	0,122
- felszín alatti (réteg) vizek	6,721	0,496
Légköri vizek	0,013	0,001





# Vízkezelések: Magyarország vízmérlege (2001-2010, OECD) 1.:

Vízfajták	Víz mennyiség	
	( $km^3$ /év)	(%)
Csapadék	55,71	33,88
Belépő vízmennyiség (o.h.)	108,90	66,11
Felszín alatti beáramlás	0,16	0,001
Összesen:	164,77	100
Párolgás (T+ET)	48,17	29,34
Kilépő vízmennyiség (o.h.)	116,07	70,65
Felszín alatti kiáramlás	0,05	0,0004
Elhasználás (fe+fe)	0,48	0,003
Összesen:	164,77	100
<i>Felszíni lefolyás</i>	<i>4,60</i>	<i>8,2</i>
<i>Beszivárgás</i>	<i>3,30</i>	<i>5,9</i>



# A felszín alatti monitoring EU és hazai jogszabályok

A felszín alatti vizek monitoringjának egységes szabályait EU szinten **2000/60/EK Víz Keretirányelv** (VKI) fektette le. 2006. a monitoring program kezdete.

- *el kell érni a jó mennyiségi és minőségi állapotot 15 év alatt;*
- *vissza kell fordítani a jelentős terhelési trendeket;*
- *meg kell akadályozni, illetve korlátozni kell a káros anyagok vizekbe történő bejutását;*
- *meg kell akadályozni a felszín alatti vizek állapotának romlását.*

Hazai **monitoring** rendelet: **30/2004. (XII. 30.) KvVM rendelet a felszín alatti vizek vizsgálatának egyes szabályairól**

- 2007: Állapotértékelési (feltáró) monitoring – **EU VKI FAV „jelentési” monitoring**





# A felszín alatti monitoring megoszlása a 30/2004 (XII. 30.) KvVM rendelet értelmében

## 1. Területi monitoring - az állami és önkormányzati felelősségi körbe tartozó monitoring

- *vízügyi igazgatási szervek irányításáért felelős miniszter irányítása alá tartozó szervek által folyamatosan üzemeltetett rendszerek (pl. vízrajzi hálózat, rendszeresen vizsgált kutak), és a speciális rendszerek (pl. távlati vízbázisok vízrajzi hálózatba nem tartozó kútjai),*
- *más állami szervezetek által folyamatosan üzemeltetett monitoring rendszerek (pl. MBFSZ (korábban: MFGI) megfigyelő kúthálózata és forrásmérései, Talaj Információs Monitoring) (TIM),*
- *települési önkormányzatok által végeztetett monitorozás.*

## 2. Környezethasználati monitoring – környezethasználók (vízművek, az ipari üzemek, hulladéklerakók, egyéb szennyező források és szennyezett területek környezetében végzett mérések, megfigyelések).

- *a távlati vízbázisok monitorozása a területileg illetékes Vízügyi Igazgatóságok feladata.*
- *a TIM és PHARE kutak vízminőségi vizsgálatát az illetékes Kormányhivatalok végzik.*
- *az üzemelő sérülékeny ivóvízbázisok monitorozását az engedélyes üzemeltetők végzik.*



## **A felszín alatti monitoring feladata a 30/2004 (XII. 30.) KvVM rendelet értelmében**

### **14. § (5):**

**„A mennyiségi monitoring a víztestek víznyomásszintjében, nyomásállapotában, illetve forráshozamban bekövetkezett hosszú idejű változások megfigyelésére szolgál, figyelembe véve az utánpótlódás rövid és hosszú idejű változásait és az ökoszisztéma és az ivóvízbázisra gyakorolt hatásokat is.”**



# Sok víz, ... kevés víz ...

A MI VÍZÜGYÜNK





# Felszín alatti vizek megfigyelése, 1.

## Felszínközeli vizek monitoringja :

- talajvízszint-mérések igénye: rizstermelés kezdetét követően;
- előtérbe kerülés: öntöző-mintatelepek létesítését követően (1863: Fejér vármegye, Sárrét; 1878: Dél-Alföld, Pékla-puszta);
- Szeged és Debrecen térsége: 1875-1880 között, öt éves időtartamú adatsor
- 1910 – 1916: Ó-gyalla csapadék-talajvízszint kapcsolat vizsgálata;
- 1928-ig: az Alföld fásításával kapcsolatban 68 kút;
- 1929 -1934: Duna-menti síkság, Tisza jobbpart, borsodi nyílt ártér tv. szint-mérő hálózat kiépítése: (149 kút, 323000 kat. hold, mérés: hetente 2x);
- 1933 -1938: Tiszántúl 144 kútból álló hálózat (3 naponkénti mérés);
- 1943: 363 tv. figyelőkútból álló országos hálózat (mérhető: 271);
- 1950-es évek: hálózat-rekonstrukció kezdete, ~1000 kútból álló országos hálózat;
- 1986 : 1657 törzsállomás, továbbá 900 üzemi állomás (mérési gyakoriság: 3 naponta, heti 2x, heti 1x, kéthetente 1x (mérőeszköz: többnyire manuális (tiszteletdíjas észlelő), vízállásíró (METRA));





## Felszín alatti vizek megfigyelése, 2.

2005: 1593 db törzsállomás, 1610 db üzemi állomás: (9 helyen vízhőmérséklet)

50 db kút: távmérő eszközzel felszerelt;

932 db kút: digitális regisztráló;

2221 db kút: hagyományos eszközzel (tiszteletdíjas észlelők);

2017: **1537 db törzsállomás** (ebből jelenleg: ~500 távjelzővel felszerelt)

### Felszín alatti vizek, források:

1952: karsztvízszint-figyelés, forrásmérés: hálózat kiépítésének kezdete;

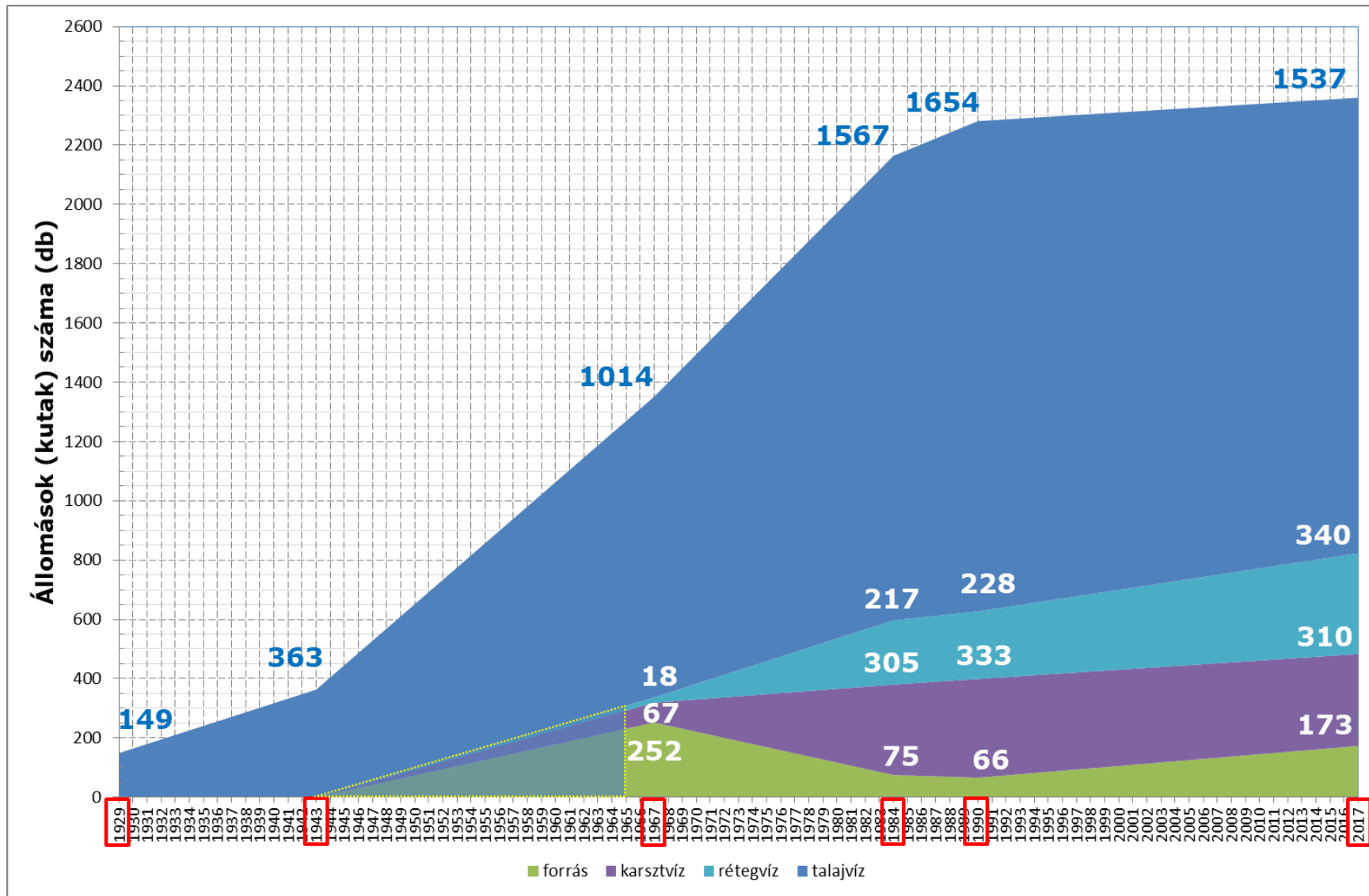
1970-es évek közepe: rétegvízszint-mérések kezdete (hálózat);

2017: 310 db karsztvízszint-, 340 db rétegvízszint-mérő kút, 173 db forrás hozammérő állomás



# A felszín alatti mennyiségi monitoring rendszer állomásszámának időbeli alakulása

A MI VÍZÜGYÜNK

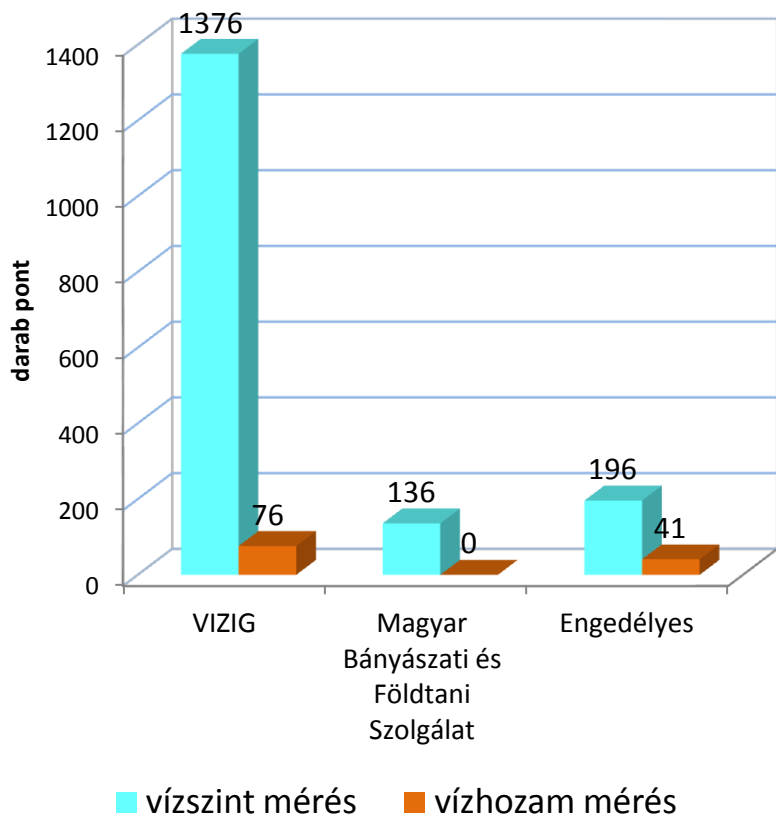




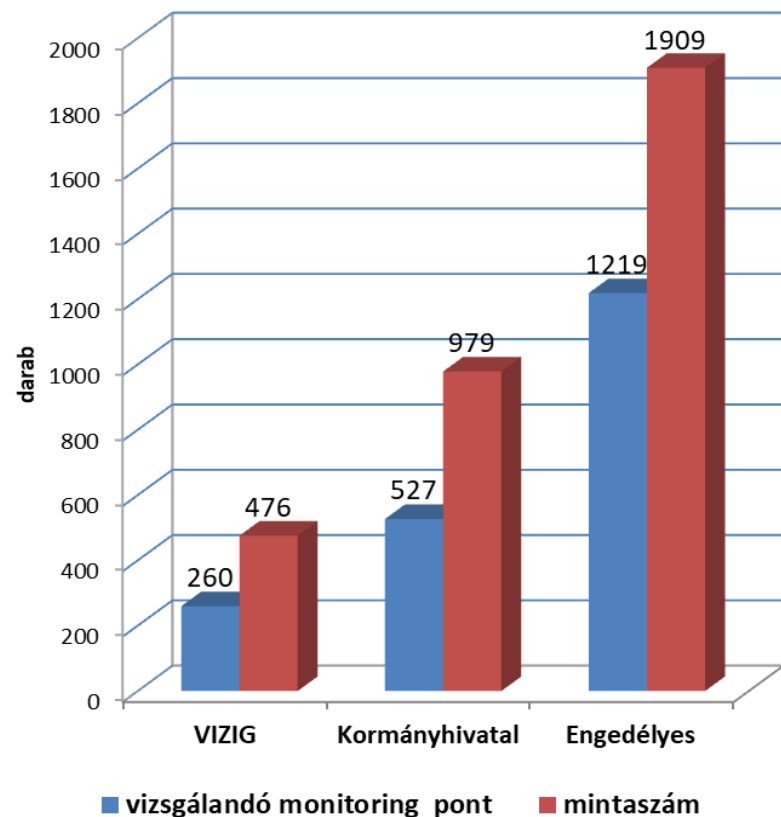


# A VKI 2018. évi felszín alatti mennyiségi és kémiai monitoring szervezetenkénti megoszlása

## mennyiségi monitoring 2018



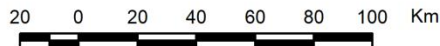
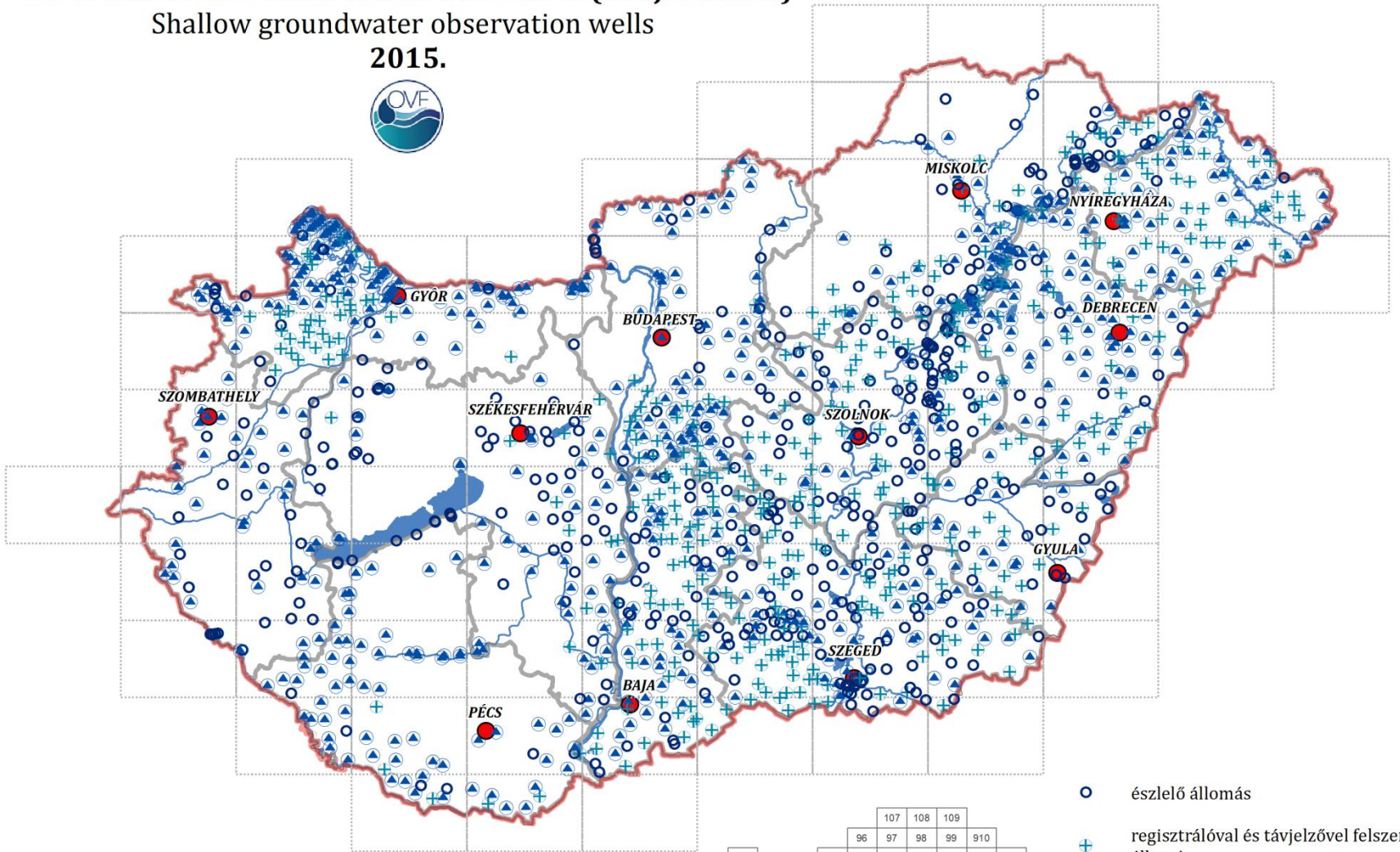
## kémiai felügyeleti monitoring 2018



## 6.5 Felszínközeli vízszintmérő állomások (talajvízkutak)

Shallow groundwater observation wells

2015.



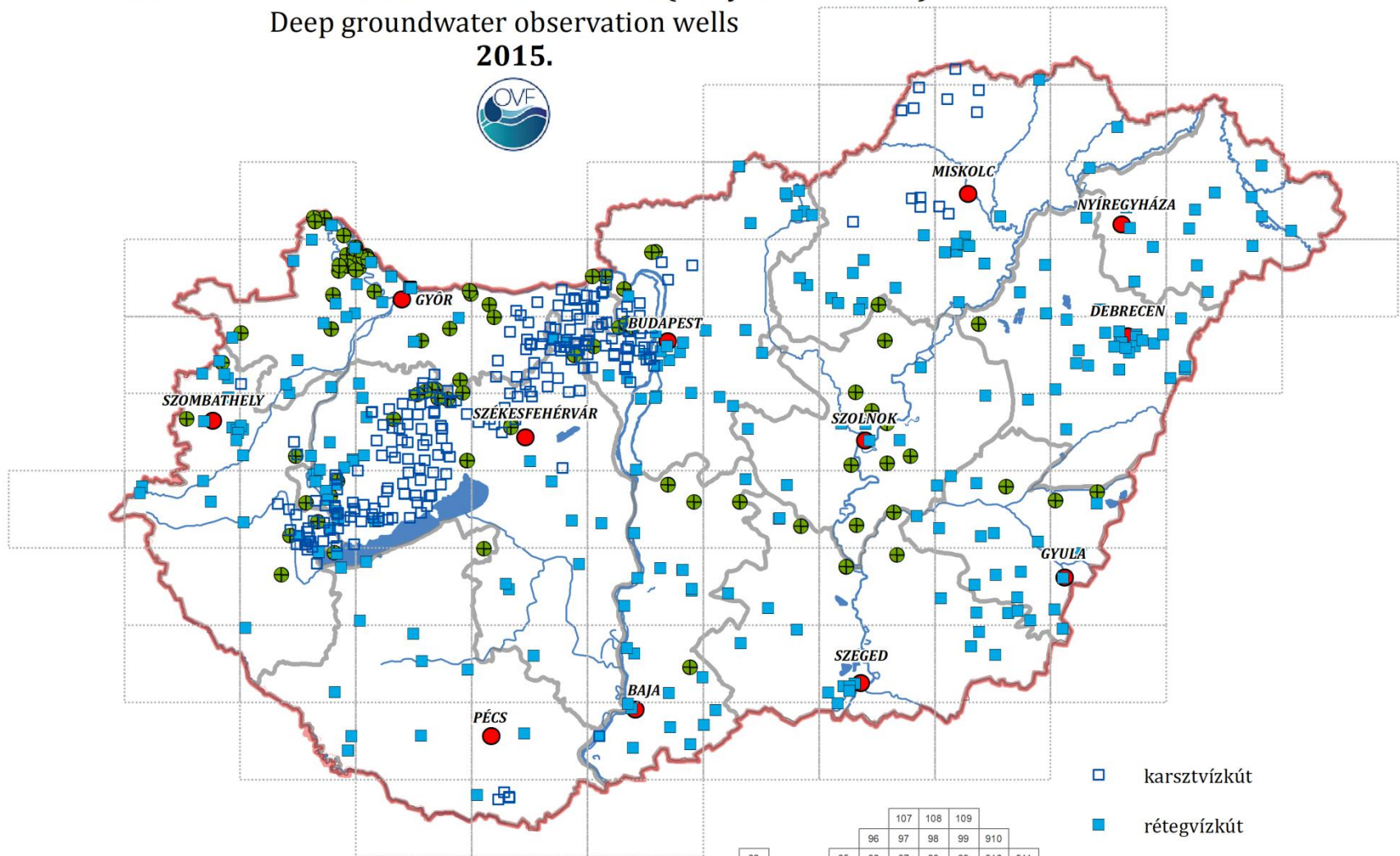
					107	108	109			
					96	97	98	99	910	
	82			85	86	87	88	89	810	811
71	72	73	74	75	76	77	78	79	710	711
61	62	63	64	65	66	67	68	69	610	
51	52	53	54	55	56	57	58	59		
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	
31	32	33	34	35	36	37	38	39		
21	22	23	24	25	26	27	28	29		
	12	13	14	15	16	17	18			
		3	4	5						

- észlelő állomás
- + regisztrálóval és távjelzővel felszerelt állomás
- ▲ regisztrálóval felszerelt állomás
- vízügyi igazgatóság székhelye
- vízügyi igazgatóság működési területének határa

## 6.6 Felszín alatti vízszintmérő állomások (mélyfúrású kutak)

Deep groundwater observation wells

2015.



- karsztvízkút
- rétegvízút
- ⊕ MBFSZ kútjai
- vízügyi igazgatóság székhelye
- vízügyi igazgatóság működési területének határa

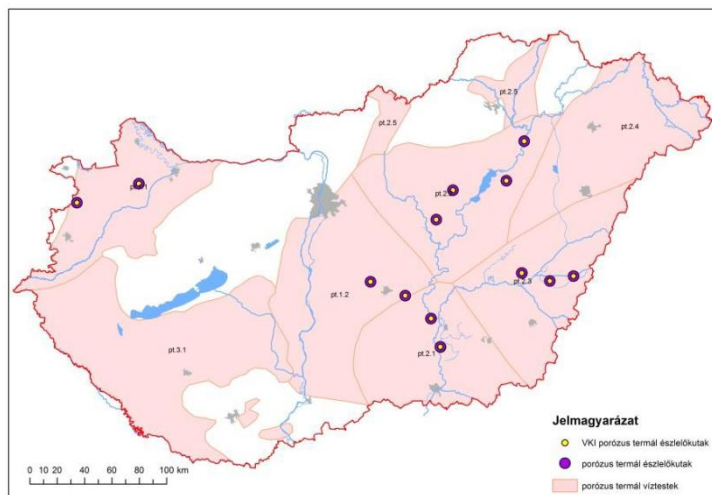
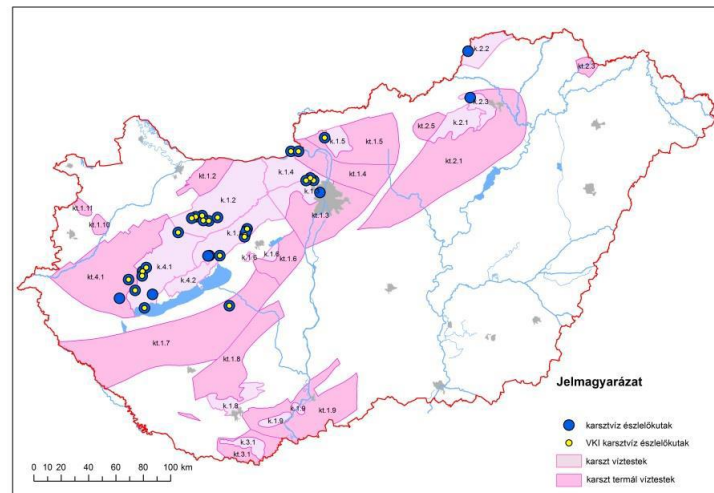
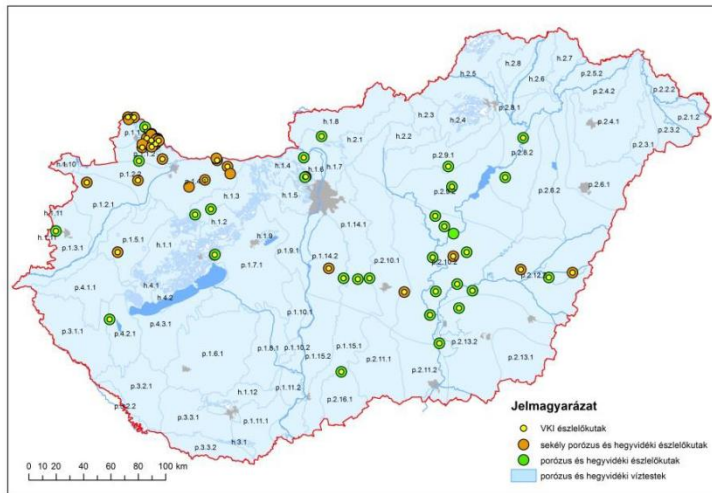


					107	108	109								
					96	97	98	99	910						
					85	86	87	88	89	810	811				
					71	72	73	74	75	76	77	78	79	710	711
					61	62	63	64	65	66	67	68	69	610	
					51	52	53	54	55	56	57	58	59		
					40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	
					31	32	33	34	35	36	37	38	39		
					21	22	23	24	25	26	27	28	29		
					12	13	14	15	16	17	18				
					3	4	5								





# Az MBFSZ által üzemeltett vízföldtani monitoring rendszer

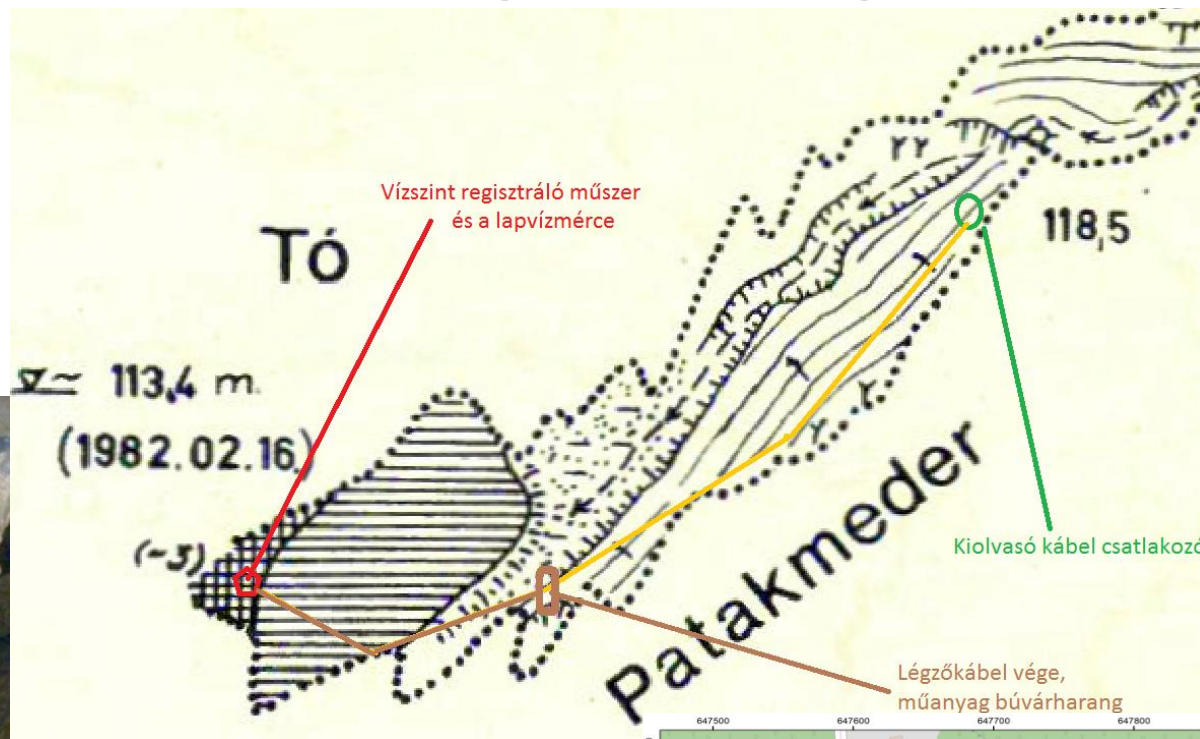


## Az MBFSZ megfigyelőhálózatának sajátosságai:

- a kutak a jelentős víztermelésektől távol helyezkednek el;
- a kútcsoportok egy helyszínen különböző mélység-tartományok vizsgálatát teszik lehetővé;
- több, mint 30 éves idősorok;
- adatok feldolgozása naprakész;
- a 70-es évek óta folyamatosan bővült, térképező fúrásokból kialakított, bányavállalatoktól átvett megfigyelő-kutakból áll.



# Mérőhelyek speciális helyszíneken, Mátyás-hegyi barlang



A MI VÍZÜGYÜNK





# „Talajvízállási megfigyelések 1916. évben, Ógyallán.” 1.

«A talajvíz 1916. évi januárius 25-ig igen magasan állott és áll ma is 43–45 cm-rel átlagosan magasabban, mint most egy éve (I. 25-én 111,29 m); hogy hogyan fog viselkedni ezután, nem lehet tudni, de két eshetőség lehetséges:

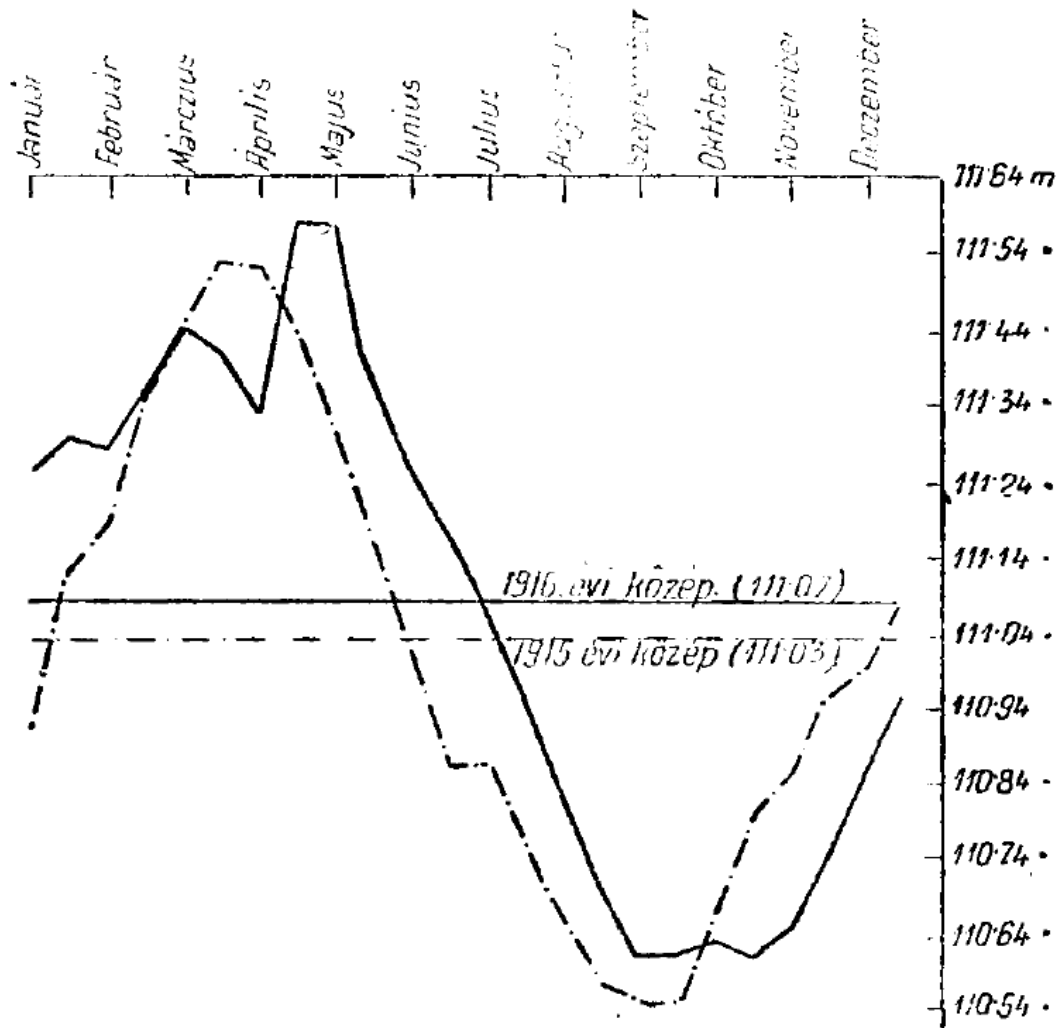
1. ha a következő hónapokban a csapadékmennyiség, azaz ha a talajba beszivárgó vízmennyiség egyenlő lesz a talajvíz veszteségével, akkor a mostani szinten stagnálni fog a talajvíz, s nyáron a normális középértékekre fog visszasülyedni s egy kis amplitúdójú görbét fogunk kapni 1916. évre;

2. ha azonban a csapadékmennyiség megtartja eddigi pozitív anomáliáját, akkor márczius-április hónapokban a feljövő talajvíz növelni fogja azokat a mezőgazdasági károkat, a melyek már tavaly veszélyeztetettek és az őszi vetéseket és földmunkákat megzavarták.»

*Rohringer S., 1917.*



# „Talajvízállási megfigyelések 1916. évben, Ógyallán.” 2.









# Talajvízszint-mérés, eszközök, 1.

A MI VÍZÜGYÜNK





# Talajvízszint-mérés, eszközök, 2.



A MI VÍZÜGYÜNK

**Mini Diver** ([www.jaketa.hu](http://www.jaketa.hu))

**DatCom mit  
OTT ITC**



**OTT Orpheus, Is Thalimedes**

<http://www.ott.eu>





## Talajvízszint-mérés, eszközök, 3.



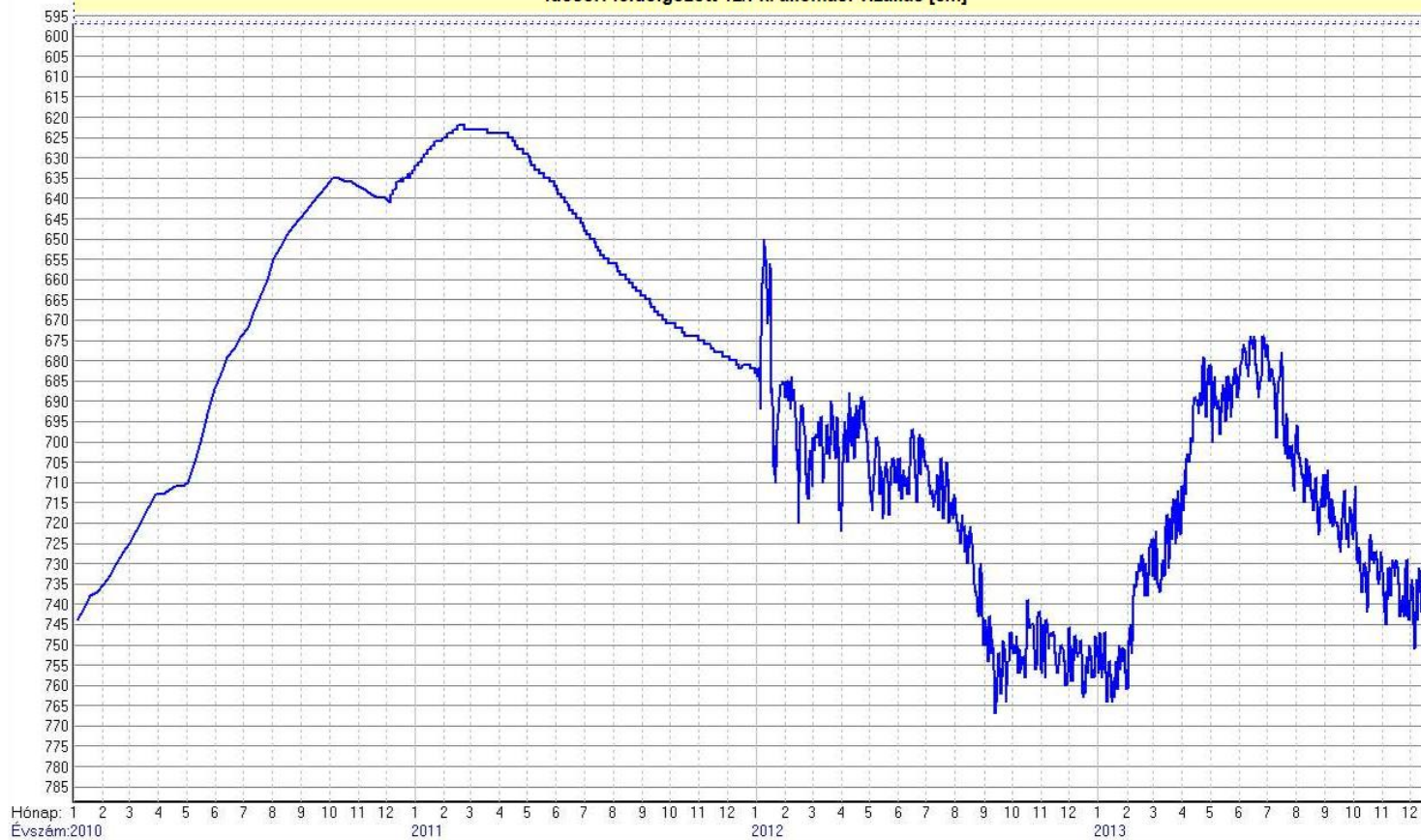




# A menetgörbe jellegzetes képe mérőeszköz-váltás után

## 004237 Ófehértó (I)

Fk. állomás [Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság]  
Idősor: feldolgozott 12/Fk. állomás: vizállás [cm]

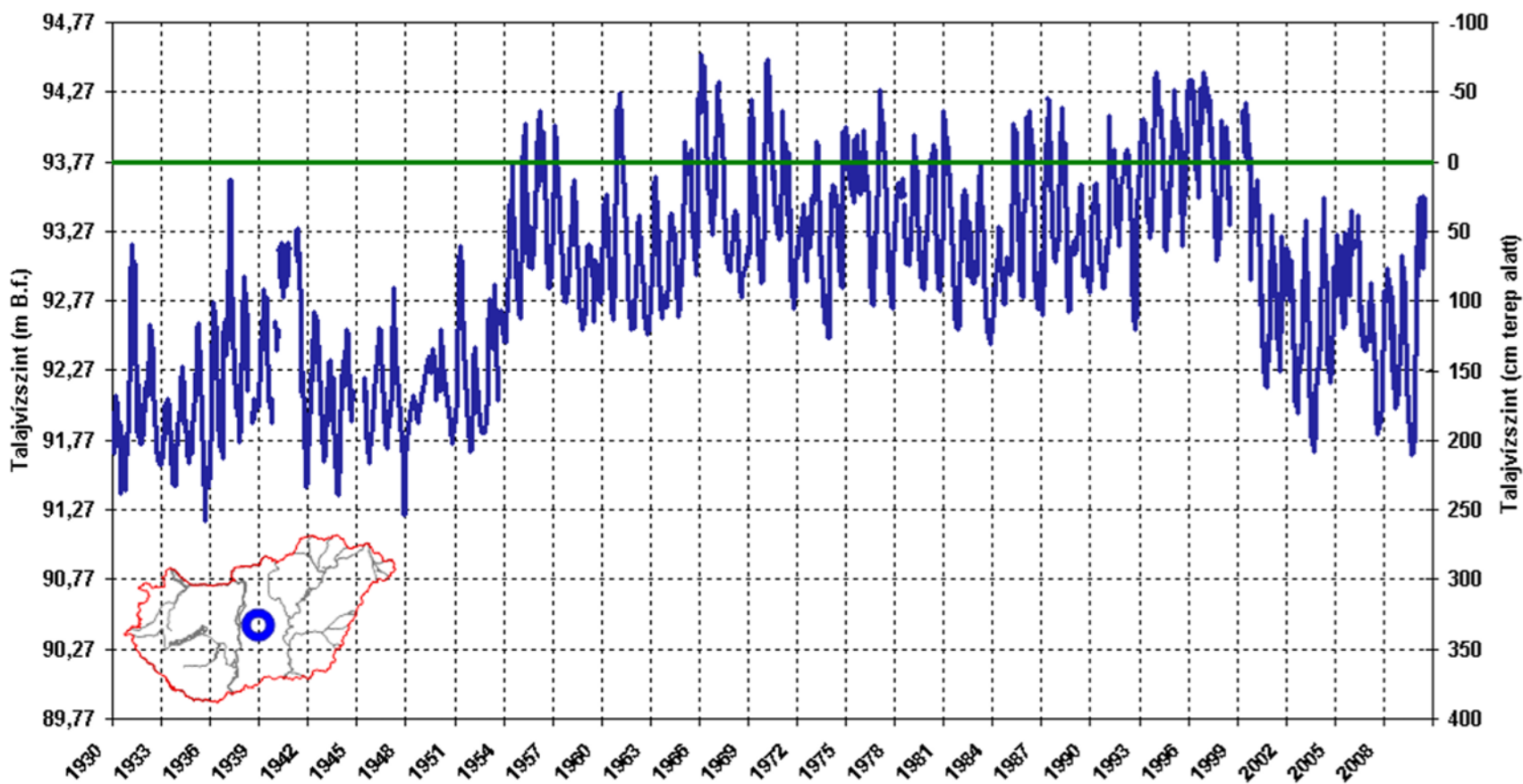


Dátum	Óra-perc
2010.01.	7h:0p
2010.01.	7h:0p
2010.01.	7h:0p
2010.01.	7h:0p
2010.02.	7h:0p
2010.02.	7h:0p
2010.02.	7h:0p
2010.02.	7h:0p
2010.03.	7h:0p
2010.03.	7h:0p
2010.03.	7h:0p
2010.03.	7h:0p
2010.03.	7h:0p
2010.04.	7h:0p
2010.04.	7h:0p
2010.04.	7h:0p
2010.04.	7h:0p
2010.05.	7h:0p
2010.05.	7h:0p
2010.05.	7h:0p
2010.05.	7h:0p
2010.05.	7h:0p
2010.06.	7h:0p
2010.06.	7h:0p
2010.06.	7h:0p
2010.06.	7h:0p
2010.06.	7h:0p
2010.07.	7h:0p
2010.07.	7h:0p
2010.07.	7h:0p
2010.07.	7h:0p
2010.07.	7h:0p
2010.08.	7h:0p
2010.08.	7h:0p
2010.08.	7h:0p
2010.08.	7h:0p
2010.08.	7h:0p
2010.09.	7h:0p
2010.09.	7h:0p
2010.09.	7h:0p
2010.09.	7h:0p
2010.09.	7h:0p
2010.10.	7h:0p
2010.10.	7h:0p
2010.10.	7h:0p
2010.10.	7h:0p
2010.10.	7h:0p
2010.11.	7h:0p
2010.11.	7h:0p
2010.11.	7h:0p
2010.11.	7h:0p



# Az adatsorok felhasználása, értékelések: 001375 Fülöpszállás

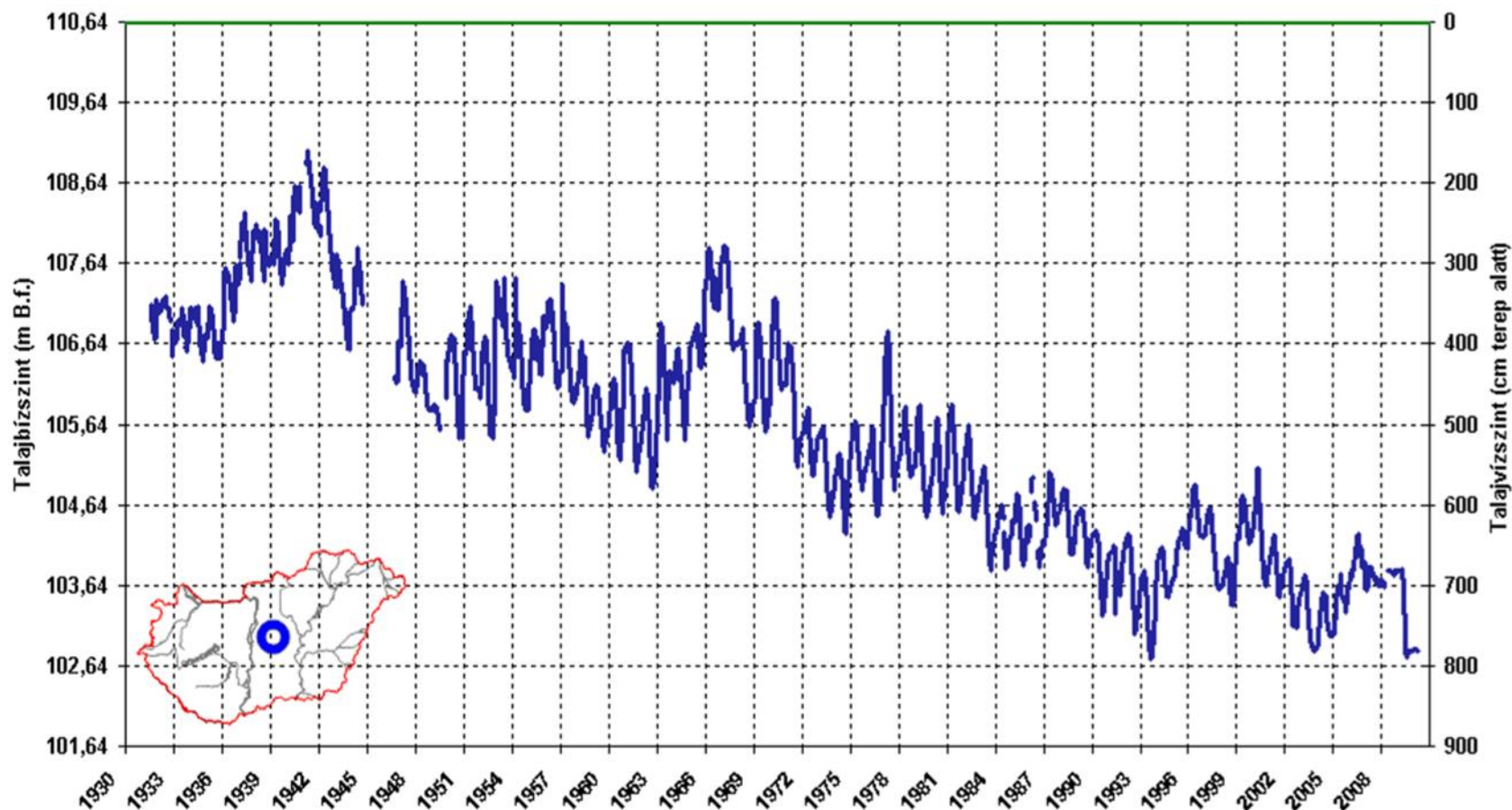
A MI VÍZÜGYÜNK





# Az adatsorok felhasználása, értékelések: 001111 Ócsa

A MI VÍZÜGYÜNK

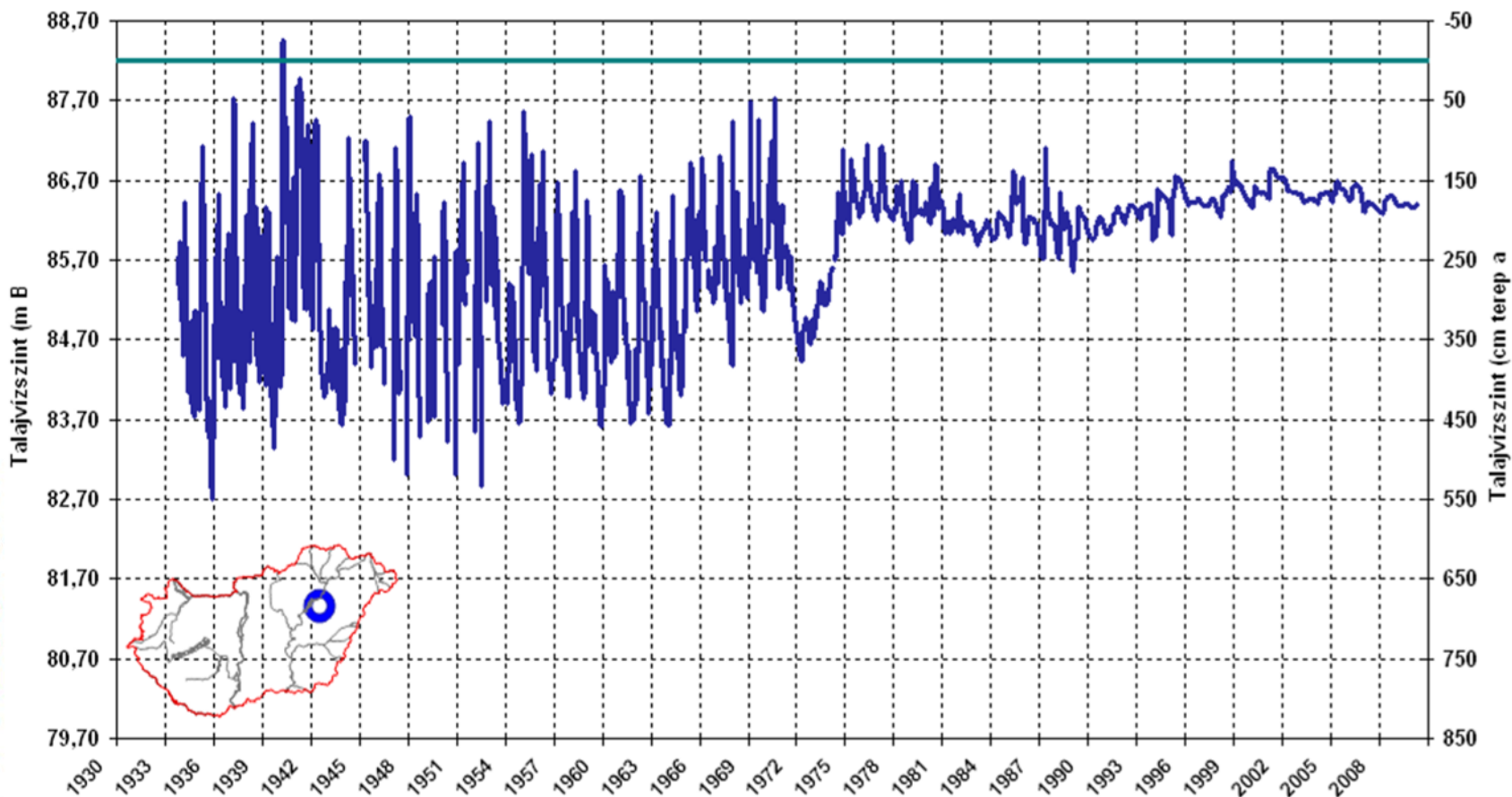






# Az adatsorok felhasználása, értékelések: 002671 Tiszafüred

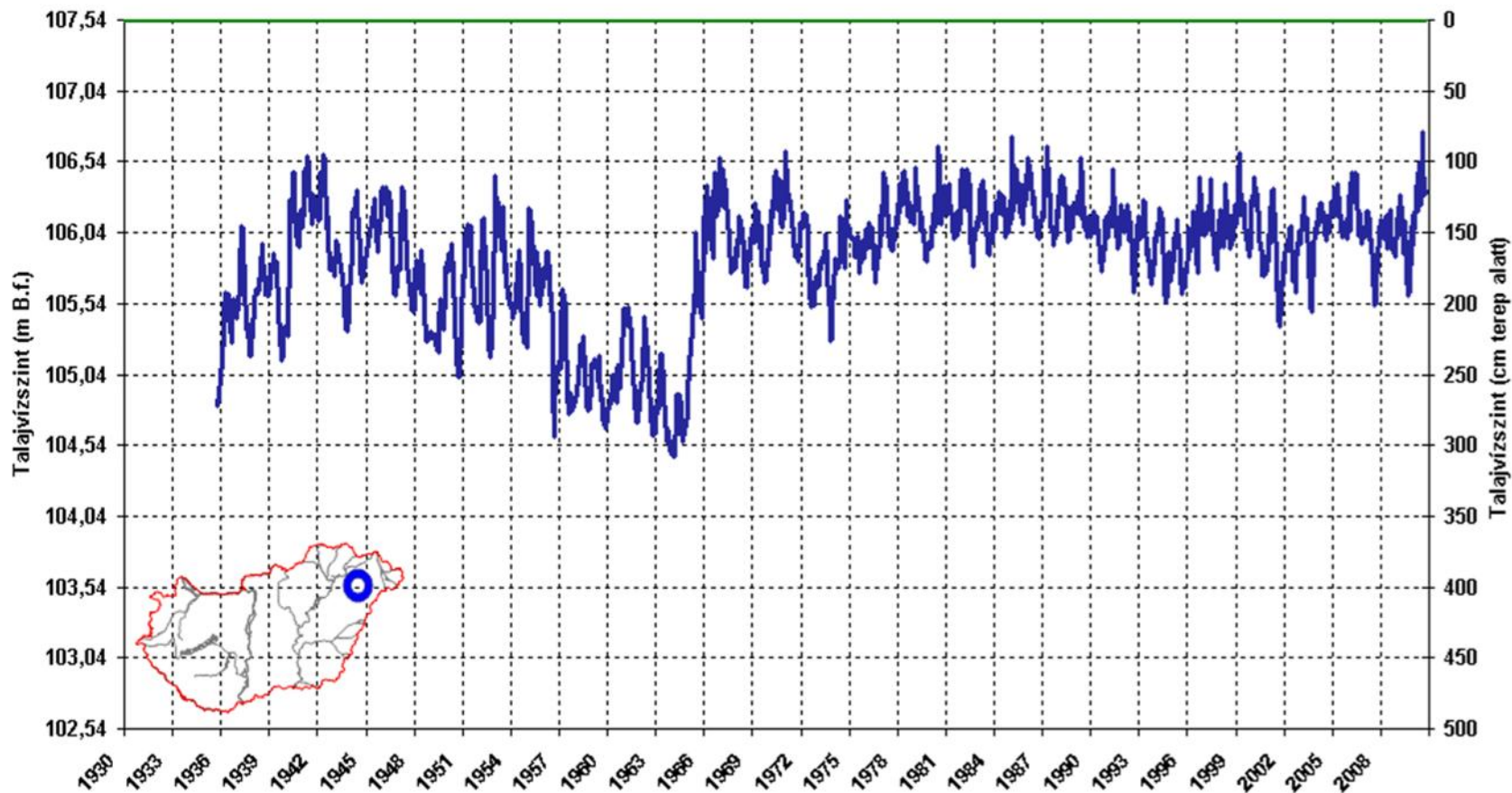
A MI VÍZÜGYÜNK





# Az adatsorok felhasználása, értékelések: 001607 Nyíregyháza

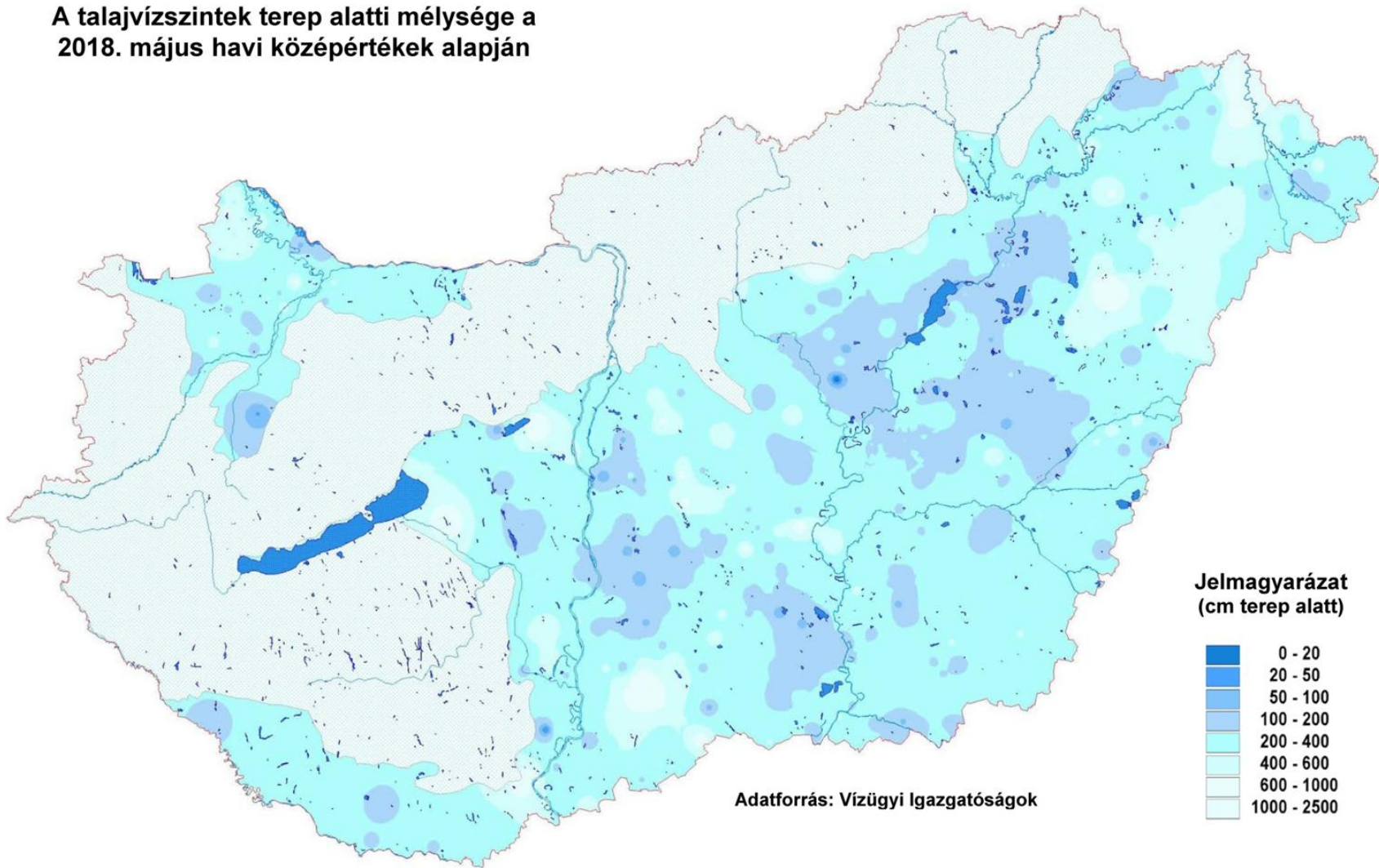
A MI VÍZÜGYÜNK





# Az adatsorok felhasználása, értékelések: tér és idő, 1.

A talajvízszintek terep alatti mélysége a  
2018. május havi középértékek alapján



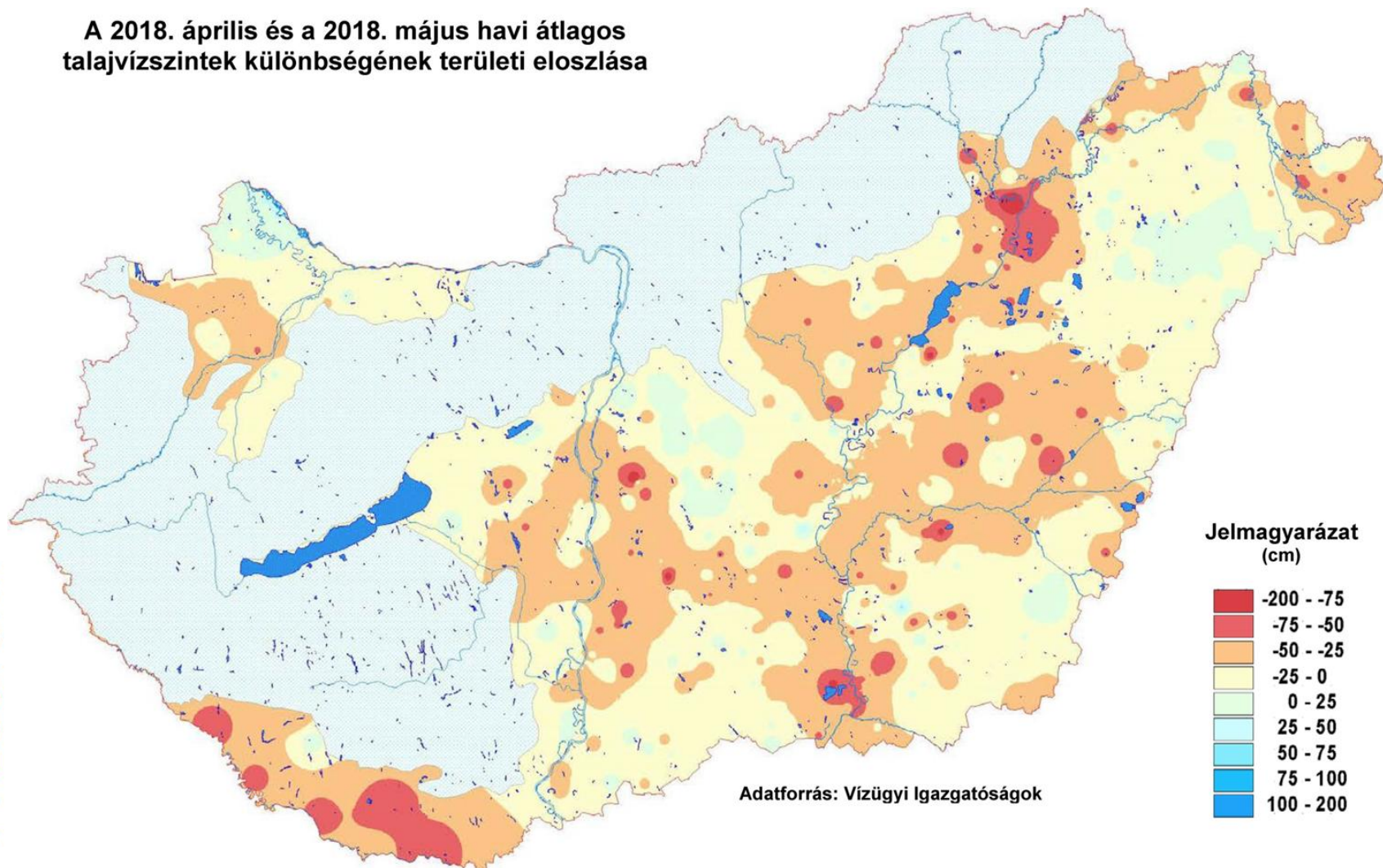
Adatforrás: Vízügyi Igazgatóságok





# Az adatsorok felhasználása, értékelések: tér és idő, 2.

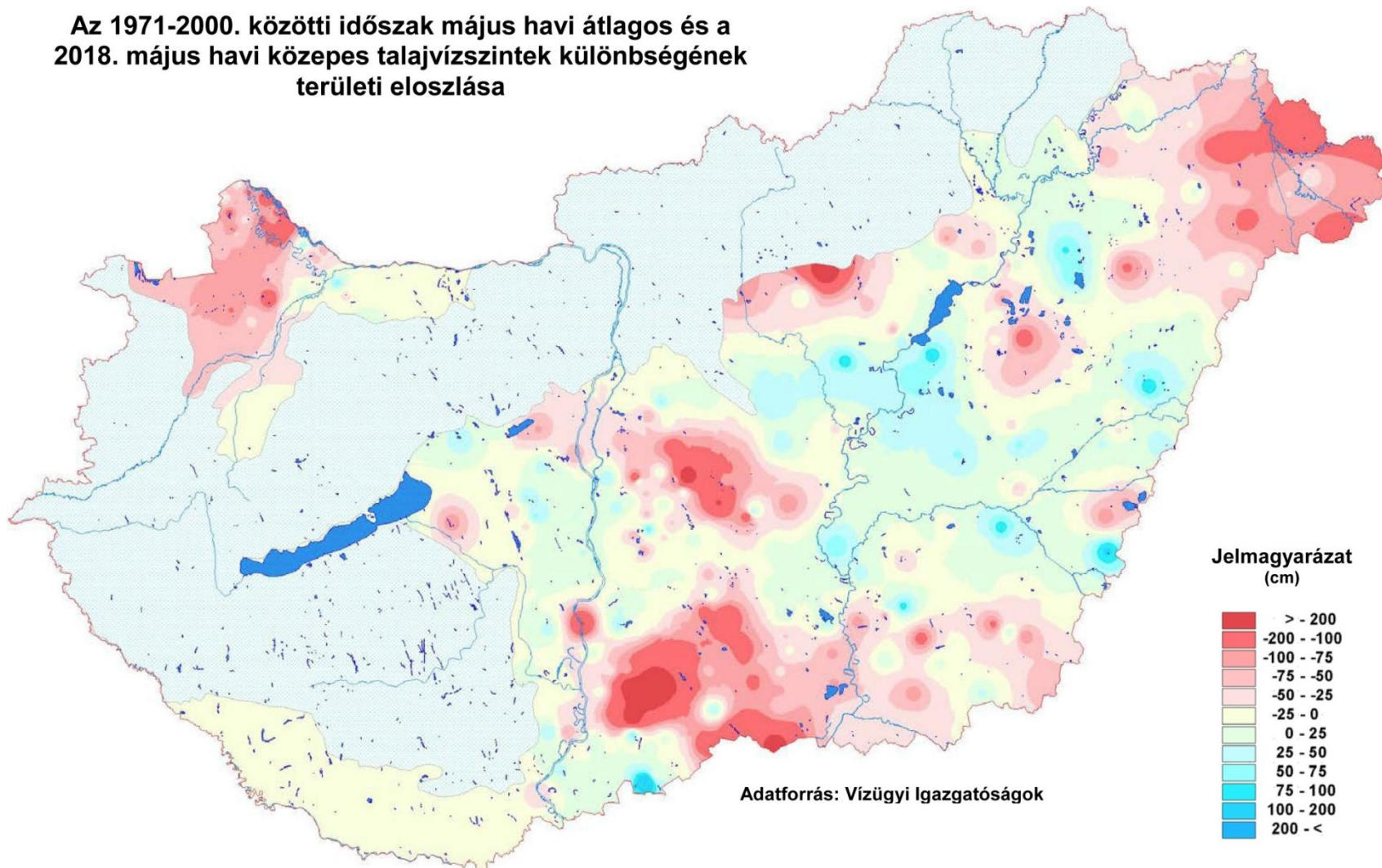
A 2018. április és a 2018. május havi átlagos  
talajvízszintek különbségének területi eloszlása





# Az adatsorok felhasználása, értékelések: tér és idő, 3.

Az 1971-2000. közötti időszak május havi átlagos és a  
2018. május havi közepes talajvízszintek különbségének  
területi eloszlása

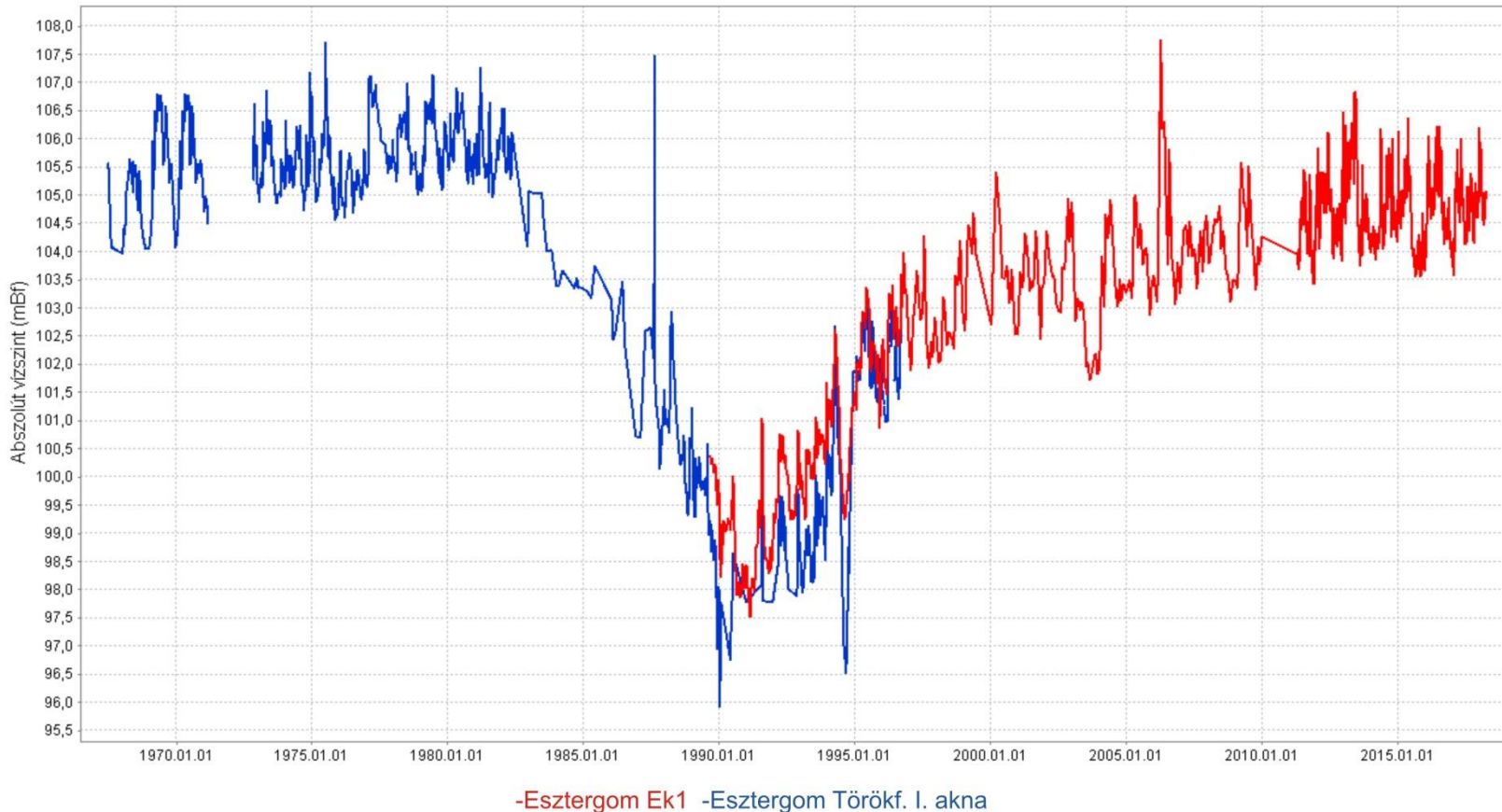


Adatforrás: Vízügyi Igazgatóságok



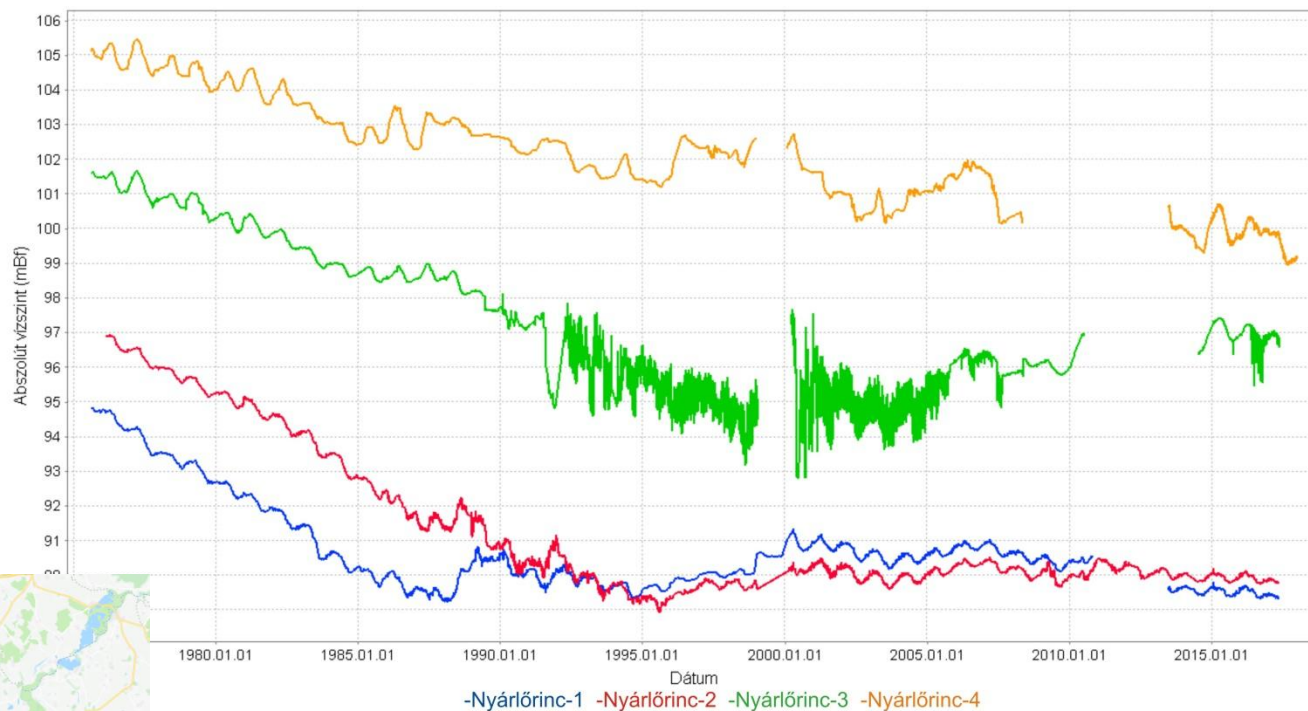


# Az adatsorok felhasználása, értékelések: bányászati víztermelés hatása Esztergom térképében





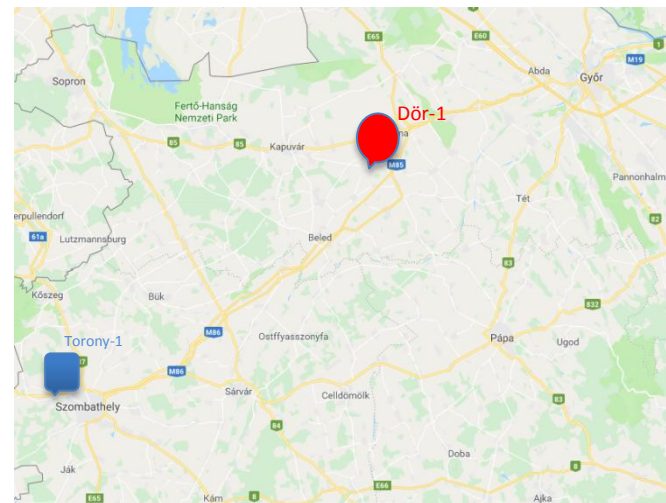
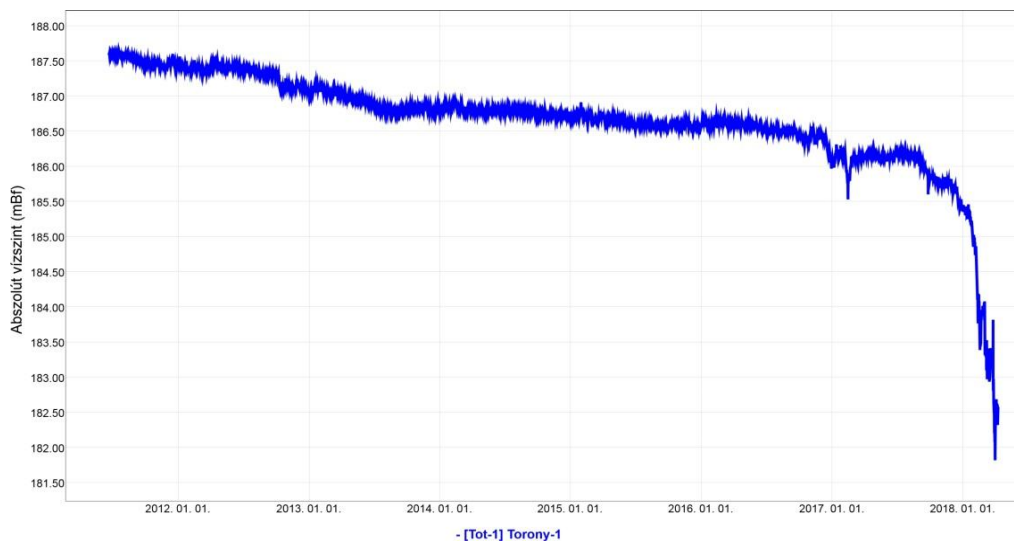
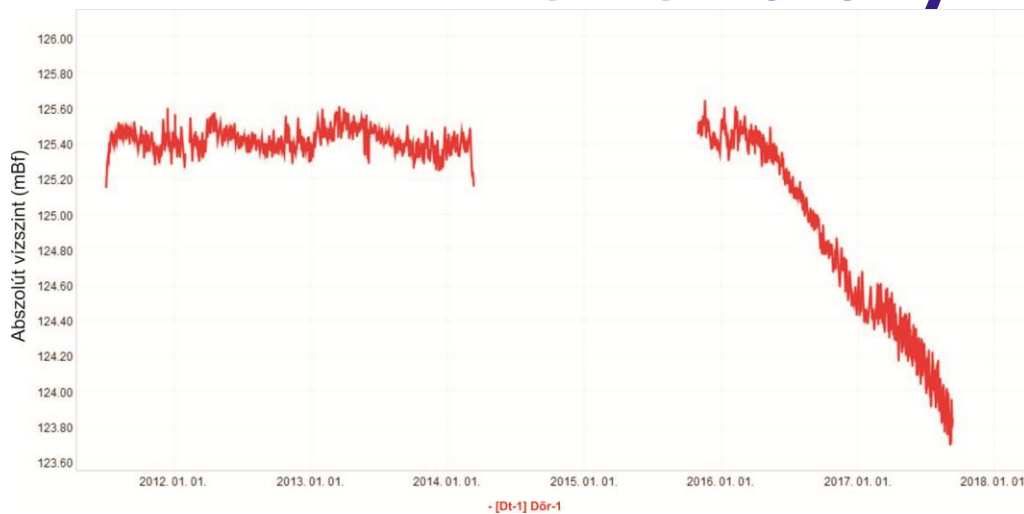
# Az adatsorok felhasználása, értékelések: a nyomásviszonyok megváltozása a nyárlőrinci kútcsoportban







# Az adatsorok felhasználása, értékelések: termásvíz termelés (feltételezhetően közeli egyedi kutak) hatásai a Kisalföldön Dör, illetve Torony térségében





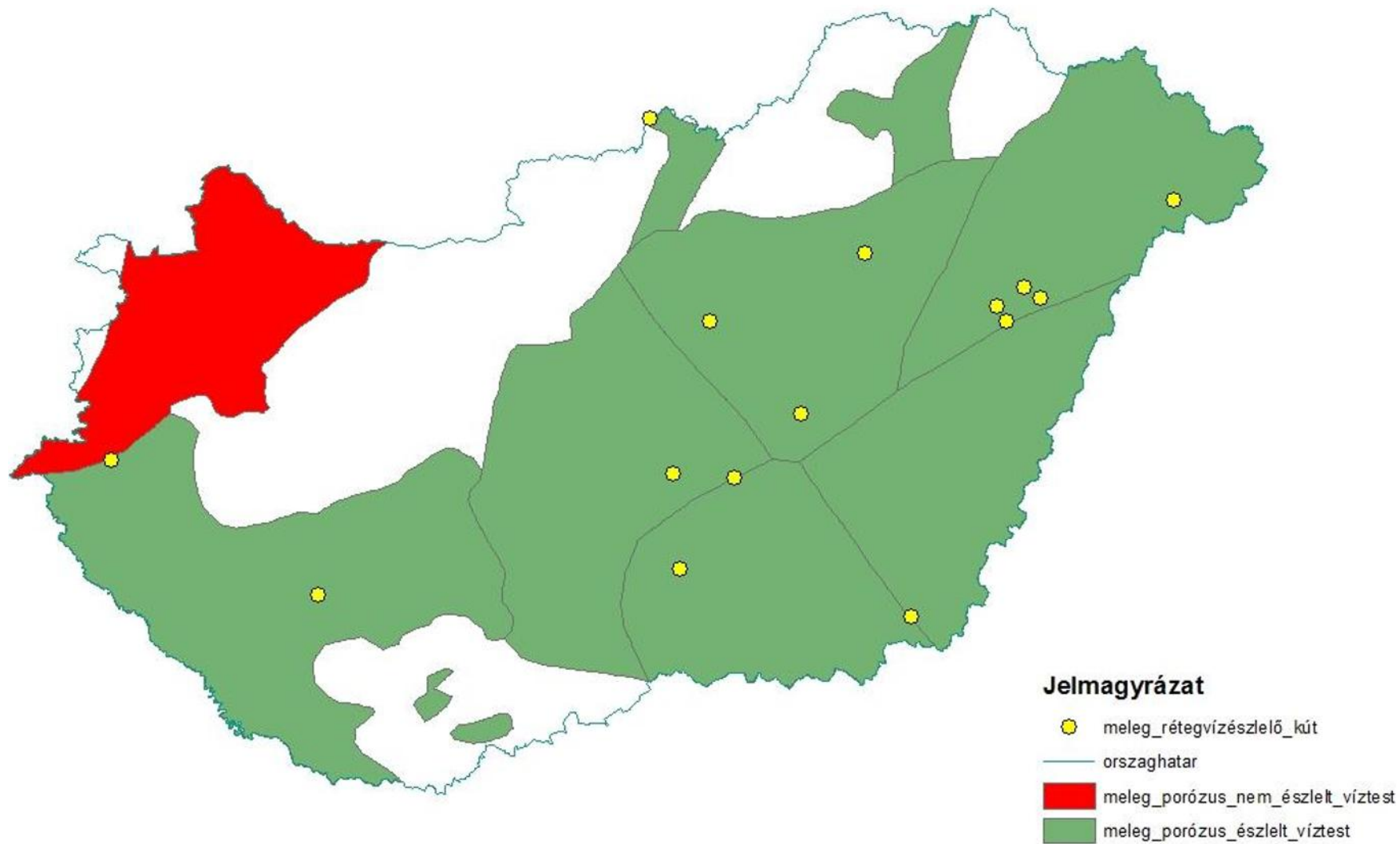
# Hálózatoptimalizálás ... 1.

**„A felszínközeli vízrajzi monitoring optimalizációjának célja az EU Víz Keretirányelv (60/2000/EK) 1. cikkelyében megfogalmazott célok eléréséhez – különös tekintettel a talajvíztől függő ökoszisztémák helyzetére (állapotuk lehetőség szerinti javítására, fenntartására, az esetleges további romlás megakadályozására), a felszínközeli vizek fenntartható hasznosíthatóságára (túlhasználatok elkerülésére), a felszínközeli vizek szennyeződésének fokozatos mérséklésére, ezzel összefüggésben az érintett térségekben javítására – szükséges megbízható és reprezentatív adatok szolgáltatására képes hálózat létrehozása a már meglévő talajvízszintmérő állomások bázisán, valamint szükség szerint újak létesítésével.”**



# Hálózatoptimalizálás ... 2.

A MI VÍZÜGYÜNK





# Epilógus

**„Ezúton is fontosnak tartjuk felhívni a figyelmet arra, hogy az észlelőhálózat „megfelelőségét”, „jóságát”, esetleg optimális, vagy ahhoz közelítő voltát – ... – alapvetően nem az észlelőhálózat „önmaga” (a mintavételi helyek száma, azok térbeli eloszlása) határozza meg, hanem az adatgyűjtés eszközei, gyakorisága, módszere valamint az mintavételezés (adatgyűjtés) megbízhatósága.**

**Következésképp, a legkörültekintőbben megtervezett, redundáns állomást nem tartalmazó észlelőhálózat esetében is meghatározó jelentőségű a mintavételezés gyakoriságának a megfigyelt jelenség sajátosságai figyelembe vételével történő meghatározása. Annak mérlegelése azonban, hogy az észlelőhálózat megfelel-e a szakmai kritériumoknak, az előzetes elvárásoknak csak a mintavételezés, azaz a mérések elvégzése során gyűjtött *adatok* alapján lehetséges.”**

(Forrás: Szalai, J., Kohán, B., Nagy, Gy.: A Duna-Tisza köze talajvízszint-észlelő hálózatának térstatisztikai vizsgálata (MHT XXXII. Országos Vádorgyűlése, Szeged, 2014. július 2-4.)





A MI VÍZÜGYÜNK

***Köszönöm a figyelmet!***