A felszín alatti víz minőségi állapota

dr. Szőcs Teodóra[1] – dr. Deák József[2]

[1]Magyar Állami Földtani Intézet, [2]GWIS Kft.

FAV fórum – Alföld
2009. augusztus 31., Szolnok

Vízminőségi állapotértékelés főbb lépései

„Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment”

Háttérérték és küszöbérték meghatározás

Tesztek

- A küszöbértéket meghaladó túllépések értékelése (MÁFI – VITUKI)
- Diffúz terhelések és szennyezések értékelése (MÁFI – GWIS)
- Elemzés: Felszíni víztest gyenge kémiai állapotát a felszín alatti víz szennyezett állapota okozza-e
- Elemzés: FAVÖKO károsodását a felszín alatti víz szennyezett állapota okozza-e (NPI)
- Szennyezésből származó vízminőségi trendek
- Vízkivételek hatására bekövetkező vízminőség változások

Összefoglaló ICPDR (Duna Védelmi Nemzetközi Bizottság) számára

Háttér vizsgálat – Víztest csoportok

Leáramlási területek

- Duna-Tisza köze, Nyírség
- Alföldi hordalék kúpos terület
- Dombvidék (K)
- Dombvidék (Ny)

Feláramlási területek

- Alföldi feláramlási terület
- Alföld és D-Dunántúl hordalék kúpos feláramlási terület (Ipoly-völgy)

Hegyvidék

Karszt

Szigetköz

Kevés adat, Azonos típusú

Küszöb értékek
(ivóvíz, ökoszisztéma)

Parameters/ Substances	**Threshold value / quality standard (or range)**[1] (No / <Value> / <Range>)	**Unit** (e.g. mg/l)	**Level on which the TV is established** (Member State / international RBD / national (part of) RBD / GWB or group of GWBs)
Arsenic	No		
Cadmium	5	µg/l	**Member State**
Lead	10	µg/l	**Member State**
Mercury	1	µg/l	**Member State**
Ammonium	0.5-5	mg/l	group of GWBs
Chloride	100-600	mg/l	group of GWBs
Sulphate	150-600	mg/l	group of GWBs
Trichloroethylene	10	µg/l	**Member State**
Tetrachloroethylene	10	µg/l	**Member State**
Conductivity	1500-5000	µS/cm	group of GWBs
Parameters/ Substances	**Threshold value / quality standard (or range)**[1] (<Value> / <Range>)	**Unit** (e.g. mg/l)	**Level on which the TV is established** (Member State / international RBD / national (part of) RBD / GWB or group of GWBs)
Nitrate	25-50	mg/l	group of GWBs
TOC	3.5-10	µg/l	group of GWBs
AOX	20	mg/l	**Member State**

A küszöbértéket meghaladó túllépések veszélyességének értékelése

- **VKI monitoring kutak, összes rendelkezésre álló elemzés**
- **Természetes háttér meghatározása:**
  - Szennyezett kutak kiszűrése (NO_3^- > 20 mg/l, NH_4^+ > 100 mg/l, termelésből kivont kutak), egyéb hibaszűrés
  - 10 – 90 % percentilis
- **Értékelés szempontjai:**
  - Termelőkút – túllépés rendszeres-e, igényel-e technológia váltást
  - Védőterületen belüli megfigyelő kút – túllépés eredményezheti-e termelőkút elszennyeződését (technológia váltás)
  - Ökoszisztéma (VKI monitoring kút)
  - Víztesten belüli %-os megoszlás
    - •természetes ivóvíz minőségi problémák (As, NH_4^+)
    - •egyéb szennyezőforrások
    - •ivóvízbázis-védelem

Pontszerű szennyezőforrások

- szulfát, klorid, higany, kadmium, ólom, továbbá TOC, AOX, diklór-, triklór- és tetraklór-etilén

Ugyan több objektum mérési adata küszöbérték fölötti koncentrációt mutatott, de ezek oka vagy mintavételi-, mérési-, illetve adatkezelési problémából, illetve kútszerkezeti hibából adódott (nem tényleges túllépés), vagy a szennyezés – mértéke és pontszerű jellege miatt – **nem veszélyeztet receptorokat**.

A klórozott szénhidrogén monitoring eredmények a vártnál jobb képet mutatnak. Elsősorban települési kutakban található meg ez a szennyezőanyag-csoport, de határértéket meghaladó mértékben csak néhány kútban fordul elő, de ezek nem jelentenek veszélyt ökoszisztémákra.

Termelőkutak és védőidomon belüli megfigyelőkutak szennyezettsége miatt gyenge állapotú víztestek

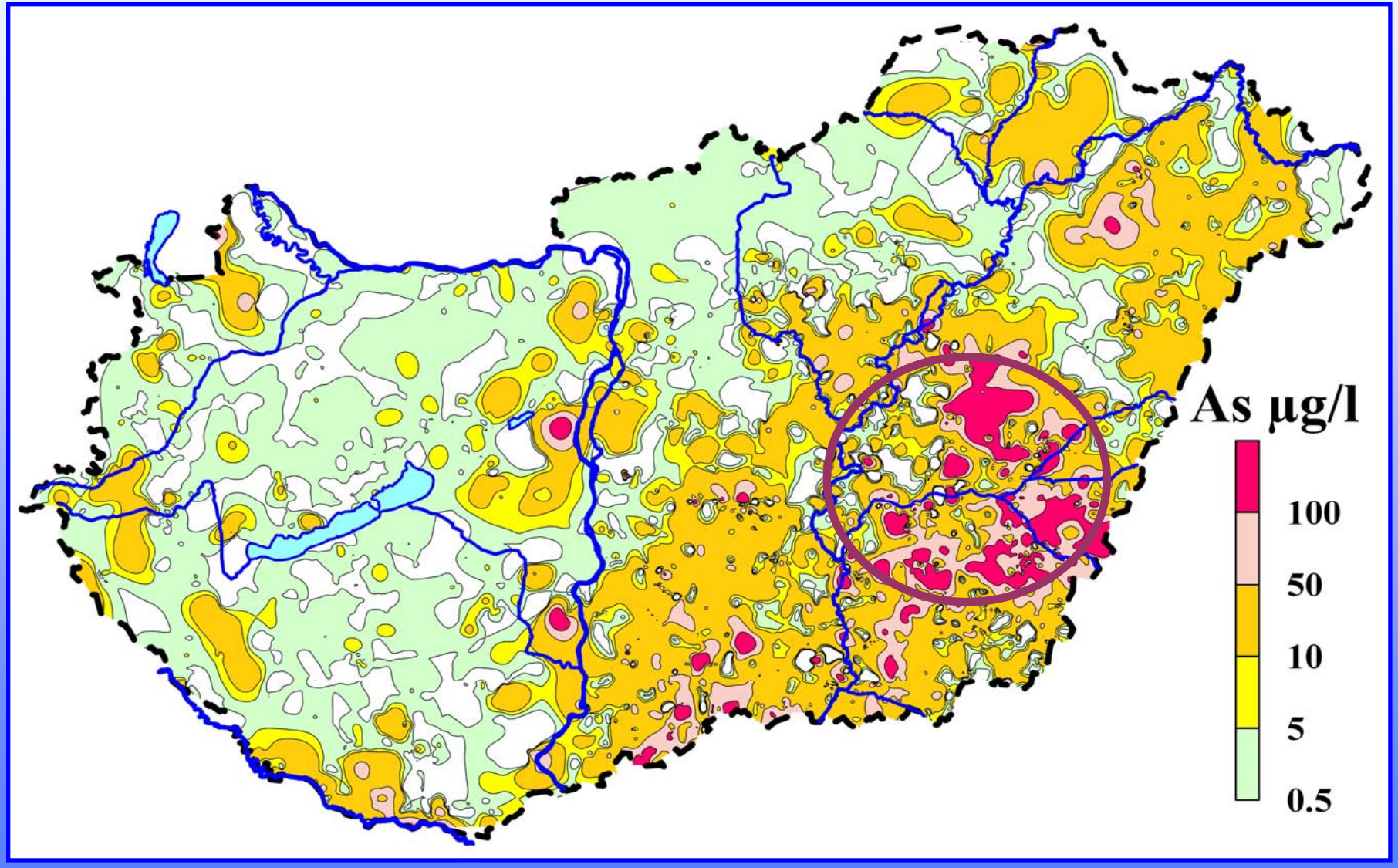
Érintett víztest azonosítója	Érintett víztest neve	A nem jó állapot oka
sp.1.11.2	Szekszárd-Bátai- és Kölkedi-öblözet	**A szekszárdi vízbázis** termelőkútjának ammónium szennyezése, valamint a megfigyelőkútban mért nitrát, ammónium, triklór-etilén és diklór-etilén szennyezés
sp.1.13.1	Duna bal parti vízgyűjtő - Vác-Budapest	**A fóti és a dunakeszi vízbázisok** termelőkútjának és megfigyelőkútjainak nitrát-szennyezése, (A fóti vízbázis megfigyelő kutjaiban triazin is található), **A gödöllői vízbázis** megfigyelőkútjainak nitrát-szennyezése.
sp.2.8.1	Sajó-Hernád völgy	A s**zikszói vízbázis** termelő és megfigyelőkútjában, valamint e**delényi vízbázis** megfigyelőkútjában nitrát-szennyezés
sp.2.6.1	Nyírség déli rész, Hajdúság	**Debreceni vízbázis** megfigyelő kútjában triklór-etilén szennyezés

Országosan a vízbázisokat veszélyeztető túllépések miatt 14 víztest lett gyenge állapotú.

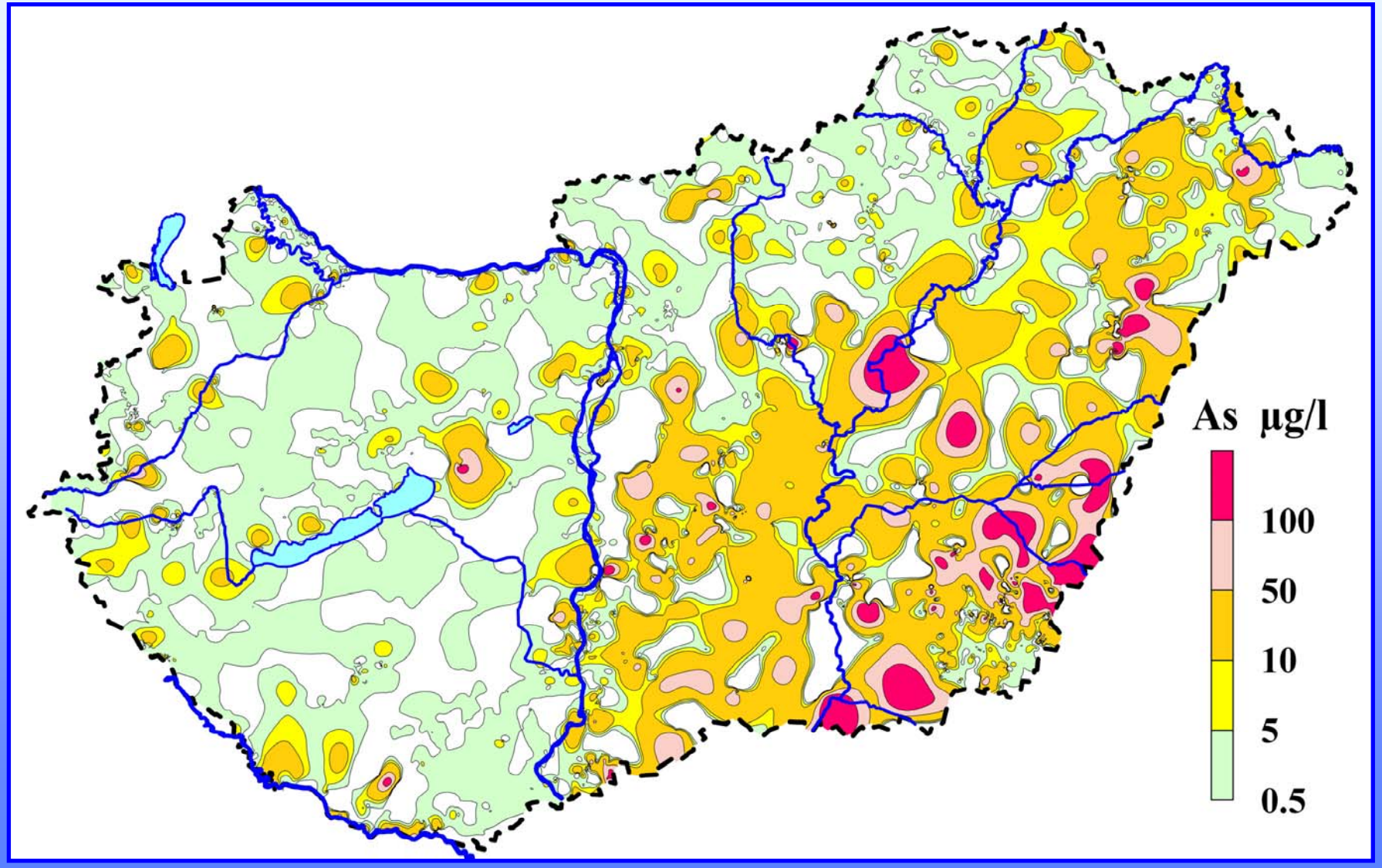
Diffúz szennyeződések ellenőrzése, kiterjedésük meghatározása

- **Nitrát** – számos forrás, időben változó, földhasználat és azok területi súlya, nitrát érzékeny területek → önálló előadásrészlet
- **Ammónium** – mezőgazdaság, szennyvízszikkasztás; túllépések < 20%
- **Növényvédő szerek** – 125 db hatóanyag mérése, ***Atrazin, Simazin, Terbutrin, Terbutil-azin, Triazinok összes***, Foszforsav-észterek összes, 2,4-D, Acetoklór; túllépés azonban egy-egy víztest esetében általában 1, esetleg 2 kútban jelentkezett

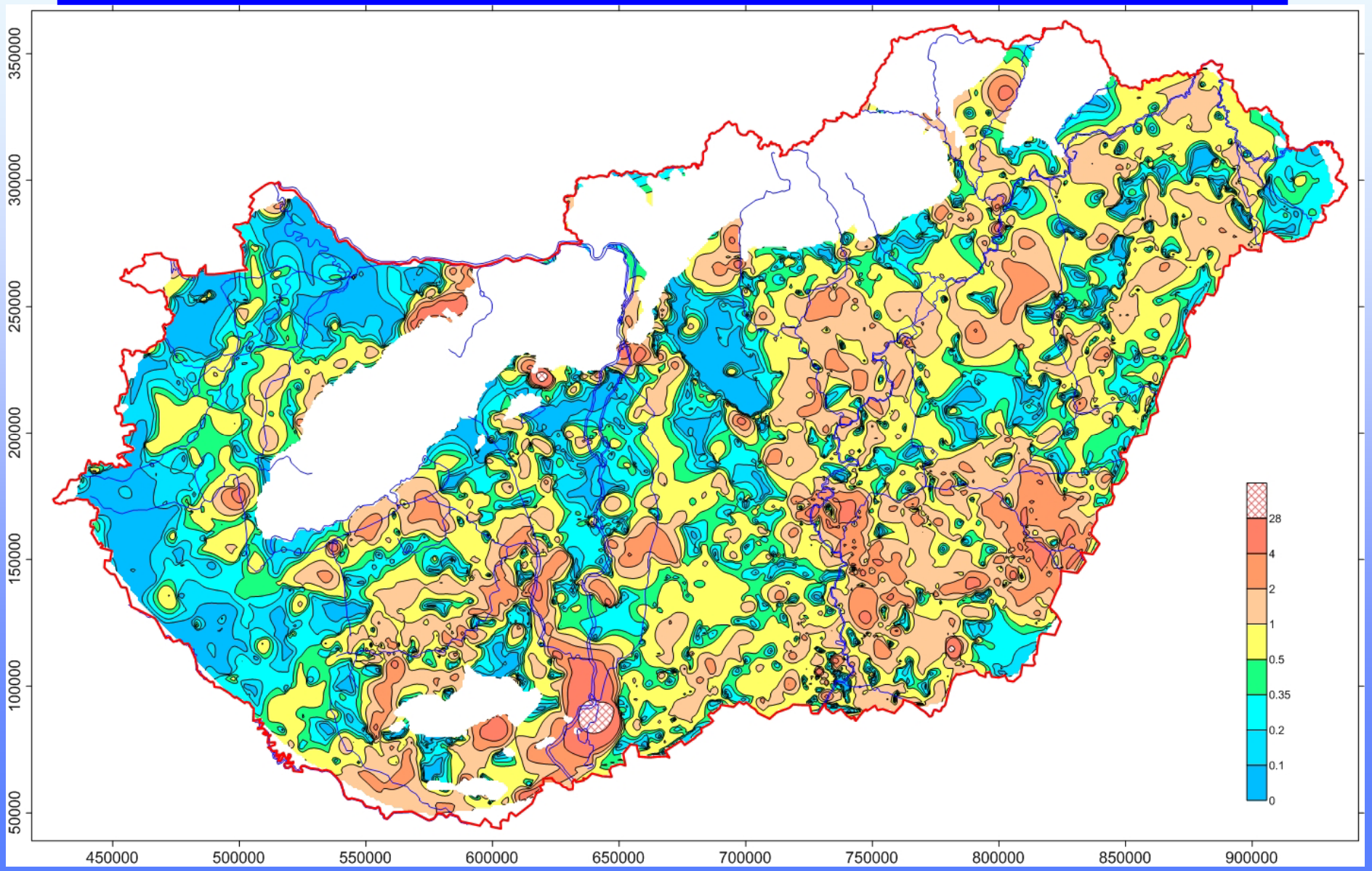
Distribution of arsenic concentration in groundwater in the 50-500 meters depth interval



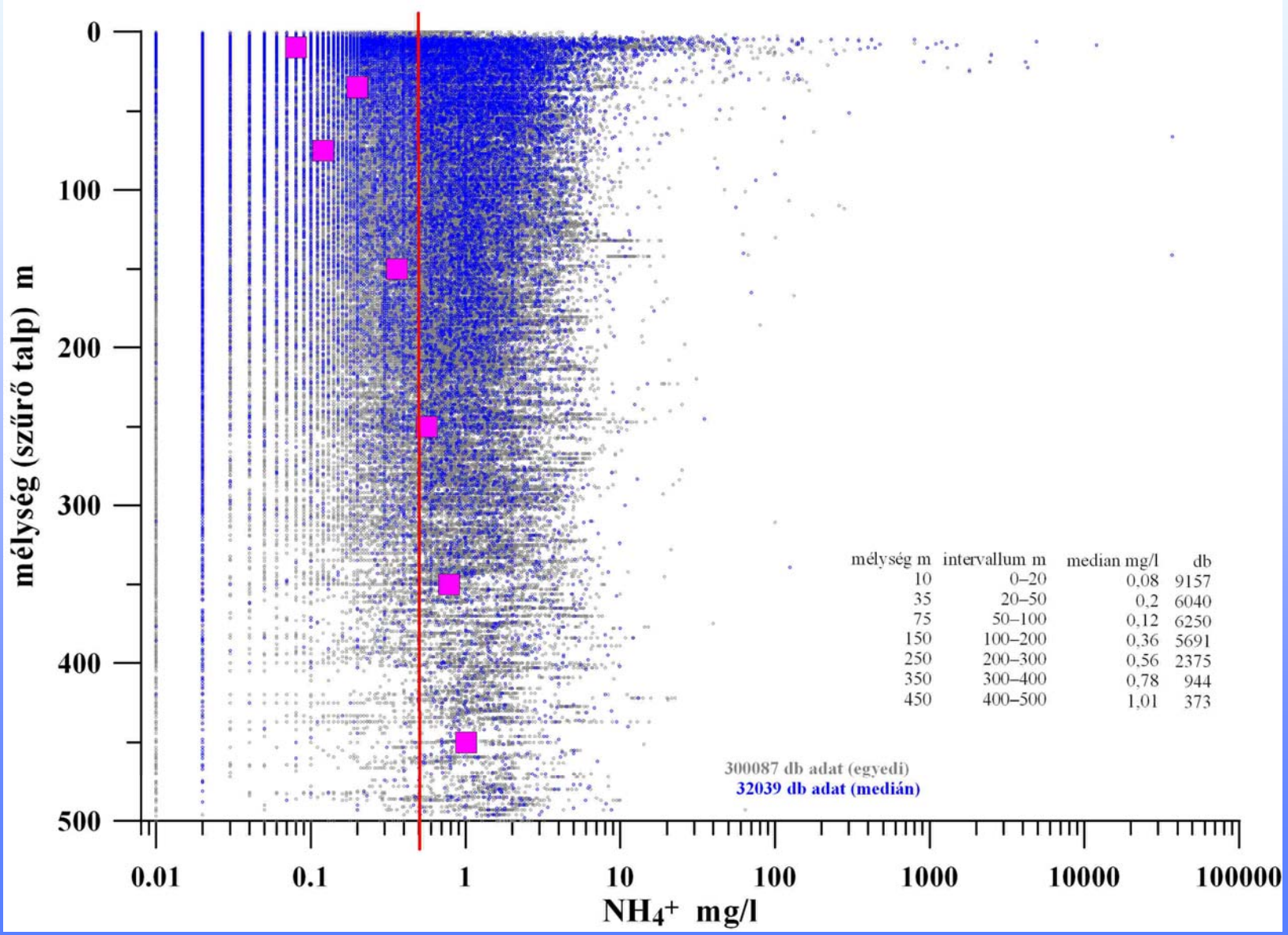
Distribution of arsenic concentration in groundwater in the 0-50 meters depth interval



NH_4^+ koncentráció a porózus víztestek 100 – 500 m mélységtartományában



NH_4^+ koncentráció a mélység függvényében

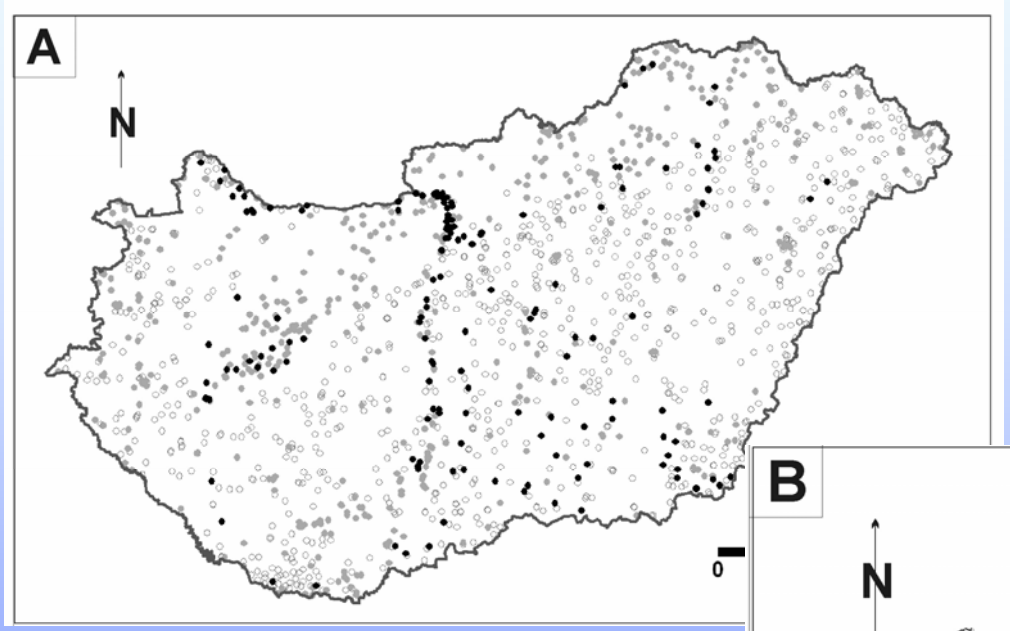


mélység m	intervallum m	median mg/l	db
10	0–20	0,08	9157
35	20–50	0,2	6040
75	50–100	0,12	6250
150	100–200	0,36	5691
250	200–300	0,56	2375
350	300–400	0,78	944
450	400–500	1,01	373

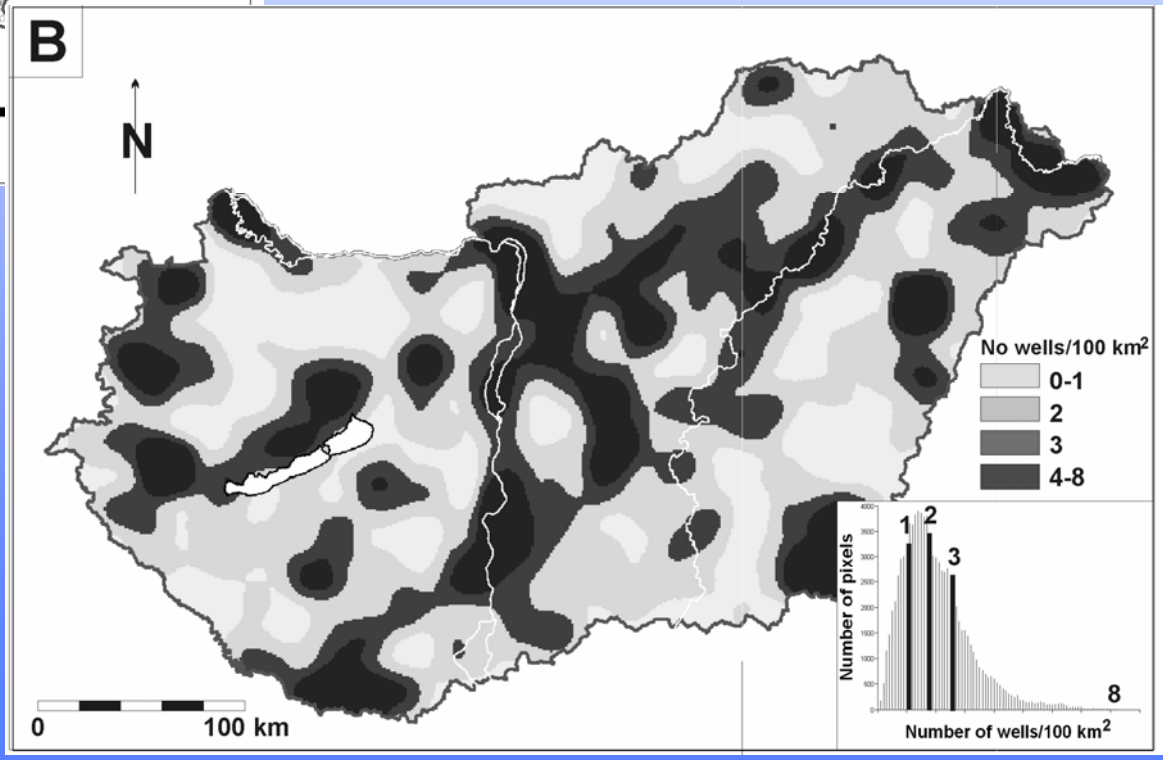
FAV-tól veszélyeztetett felszíni víz

Alegység	Felszíni víztest VOR	Felszíni víztest (FEV) neve	Felszín alatti víztest azonosító	Felszín alatti víztest neve	FAV víztest nitrát szennye-zettség arány%
1-16	AEP606	Igali gravitációs főcsatorna	sp.1.15.1	Duna-Tisza közi hátság, Duna-vízgyűjtő déli rész	30–40
2-17	AEP700	Kondoros-csatorna felső	sp.2.6.1	Nyírség déli rész, Hajdúság	30-40
2-17	AEQ068	Tocó felső	sp.2.6.1	Nyírség déli rész, Hajdúság	30-40

Monitoring objektumok területi eloszlása (A ábra) 100km^2-re vonatkoztatott kutak száma (B ábra)



Szennyeződés érzékenység szempontjából sérülékenynek minősített víztestek („sp” „sh” „h” „k”).



A vízkémiai paraméterek úgy térbeli, mind időbeli együttes feldolgozása szükséges.

Trend vizsgálat - VKI monitoring kutak alapján

Alföldön 13 db víztest vizsgálata

Víztest neve	Víztest kód	TREND és Küszöbértékhez viszonyított állapot NITRÁT	TREND és Küszöbértékhez viszonyított állapot AMMÓNIUM	TREND és Küszöbértékhez viszonyított állapot KLORID	TREND és Küszöbértékhez viszonyított állapot FAJLAGOS VEZETŐKÉPESSÉG
Duna-Tisza köze - Duna-völgy déli rész	sp.1.15.2	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND (75%)	–	–
Duna-Tisza közi hátság - Tisza-vízgyűjtő déli rész	sp.2.11.1	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND	–	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	TREND SZÁMÍTÁS NEM LEHETSÉGES
Alsó-Tisza-völgy	sp.2.11.2	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND (75%)	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	TREND SZÁMÍTÁS NEM LEHETSÉGES
Maros-hordalékkúp	sp.2.13.1	–	–	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND (75%)
Nyírség - Lónyay-főcsatorna-vízgyűjtő	sp.2.4.1	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND	–	–	–

Felszín alatti víztestek kémiai minősítésének eredményei – Alföld

Víztestek típusa	Víztestek száma	Az egyes tesztek esetén nem megfelelő víztestek száma					
		túllépések (vízbázisok)	diffúz nitrát szennye-zettség	felszíni víz szennyezése	FAVÖKO károsodása	összesen (átfedés nélkül)	trend (kockázat)
karszt	14	3	3	1	?	4	0
sekély hegyvidéki	22	2	5	3	?	8	0
hegyvidéki	23	1	1	0	?	2	0
sekély porózus	55	7/3(1)	21/8(5)	6/2	?	23/8(5)	7(5)/5
porózus	48	2	0	0	?	2	0
porózus termál	8	0	0	0	?	0	0
termál-karszt	15	0	0	0	?	0	0
Összes	185	15	30	10	?	39/8(5)	7/5

Felszín alatti víztestek kémiai állapota
s. porózus és s. hegyvidéki

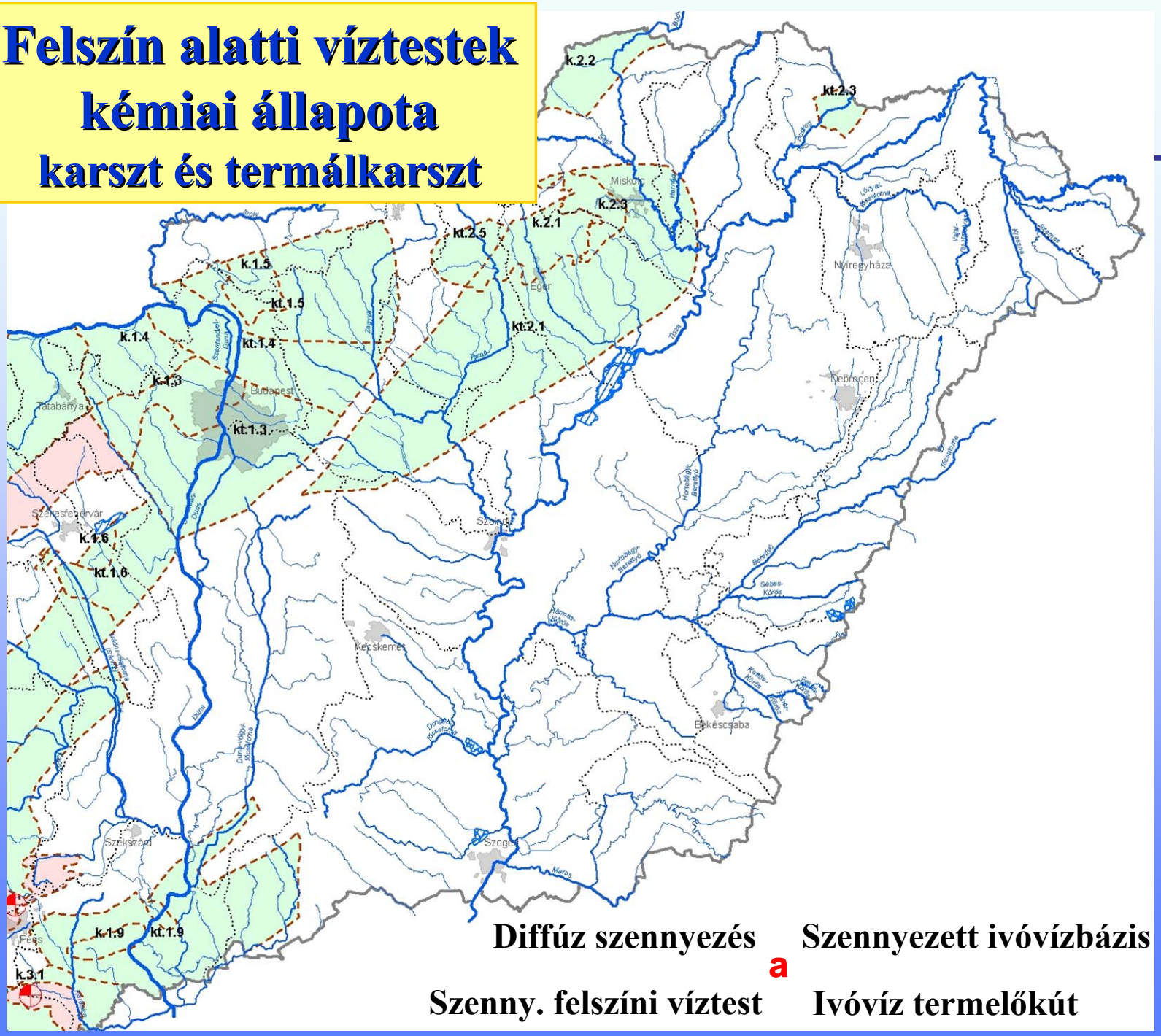
Felszín alatti víztestek kémiai állapota porózus és hegyvidéki

Diffúz szennyezés Szennyezett ivóvízbázis

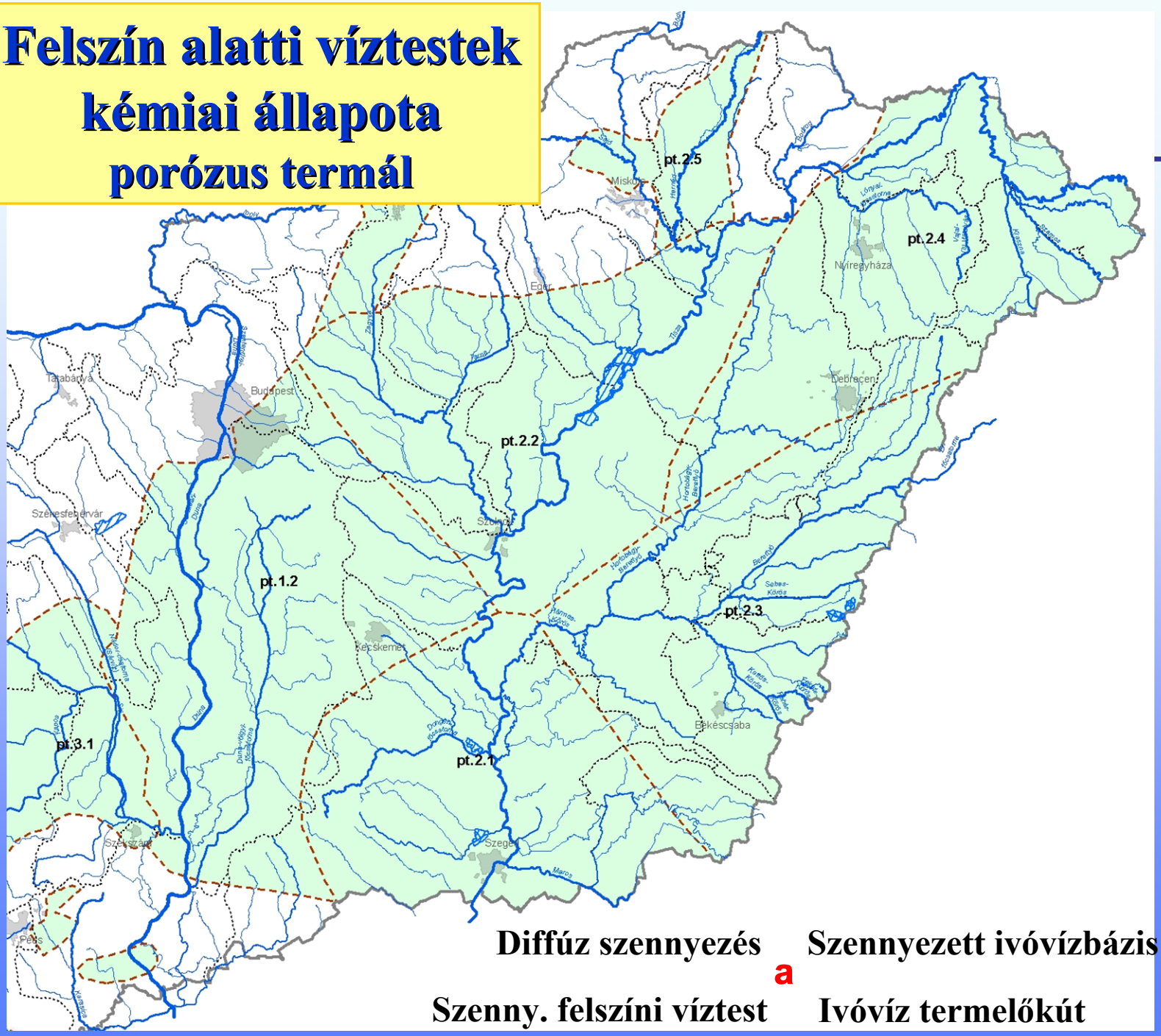
a

Szenny. felszíni víztest Ivóvíz termelőkút

Felszín alatti víztestek kémiai állapota
karszt és termálkarszt


k.2.2
kt.2.3
Miskolc
k.2.3
k.2.1
kt.2.5
k.1.5
kt.1.5
Eger
kt.2.1
k.1.4
kt.1.4
k.1.3
Budapest
Tatabánya
kt.1.3
Nyíregyháza
Debrecen
Székesfehérvár
k.1.6
kt.1.6
Szolnok
Kecskemét
Békéscsaba
Szekszárd
Szeged
Pécs
k.1.9
kt.1.9
k.3.1
Duna
Tisza
Maros
Sebes-Körös
Hármas-Körös
Kettős-Körös
Hortobágy-Berettyó
Dráva
Sió
Sárvíz
Zagyva
Szamos
Bodrog
Sajó
Hernád
Tapolca
Rábca
Marcal
Répce
Ipoly
Szentendrei Duna
Dunaújváros Mosonmagyaróvár
Dunaújváros Budapest
Donászék-csatorna
Hortobágy-Berettyó
Szamos-Tisza-csatorna
Tisza-tó
Szolnok-Szeged vasútvonal
Budapest-Szeged vasútvonal
Budapest-Debrecen vasútvonal
Budapest-Miskolc vasútvonal
Budapest-Pécs vasútvonal
Budapest-Szombathely vasútvonal
Budapest-Bécs vasútvonal
Budapest-Komárom vasútvonal
Budapest-Szolnok vasútvonal
Budapest-Hatvan vasútvonal
Budapest-Vác vasútvonal
Budapest-Esztergom vasútvonal
Budapest-Cegléd vasútvonal
Budapest-Kecskemét vasútvonal
Budapest-Szekszárd vasútvonal
Budapest-Dombóvár vasútvonal
Budapest-Szeged vasútvonal
Budapest-Gyula vasútvonal
Budapest-Nyíregyháza vasútvonal
Budapest-Debrecen vasútvonal
Budapest-Miskolc vasútvonal
Budapest-Eger

Felszín alatti víztestek kémiai állapota
porózus termál



Diffúz szennyezés Szennyezett ivóvízbázis

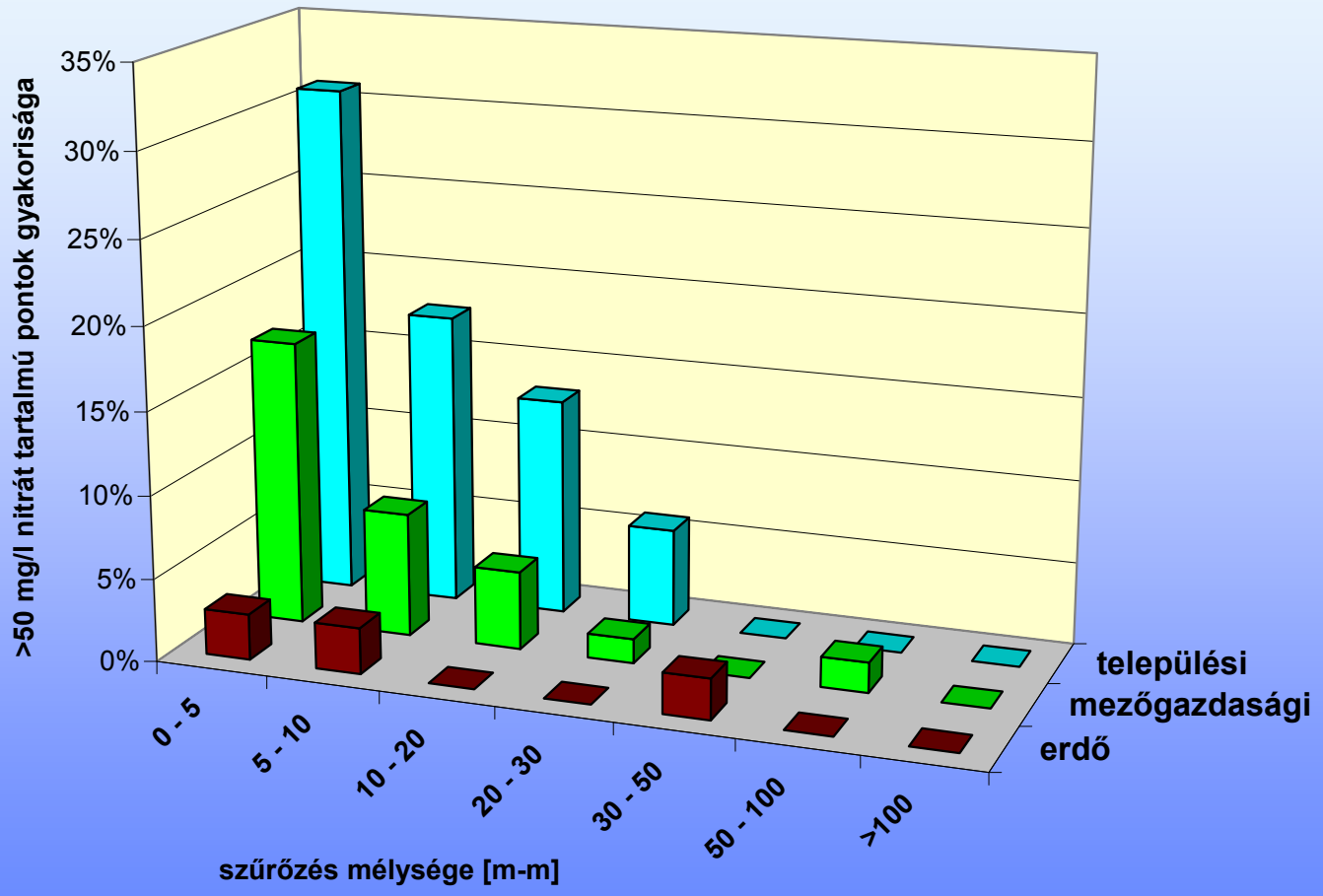
a

Szenny. felszíni víztest Ivóvíz termelőkút

Felszín alatti vizeink nitrát-szennyezettségi állapota

A felszín alatti vizek nitrát szennyezettsége erősen függ a földhasználattól és a szűrőzés mélységétől.

A nitrát határérték túllépések (>50 mg/l) gyakorisága a VKI monitoring pontjain



A küszöbértéknél nagyobb nitrát tartalmú kutak/források aránya jelzi, hogy

- leginkább a települések belterületei szennyezettek, ennél kisebb mértékű a mezőgazdasági területek szennyezettsége, és szinte elhanyagolható az erdő, rét, legelő területeké
- valamennyi földhasználat esetében a legsekélyebb (0-5 m) mélységű pontok a leginkább nitrát szennyezettek, és az arány fokozatosan csökken a mélységgel.

A víztestek nitrát-szennyezettségi aránya

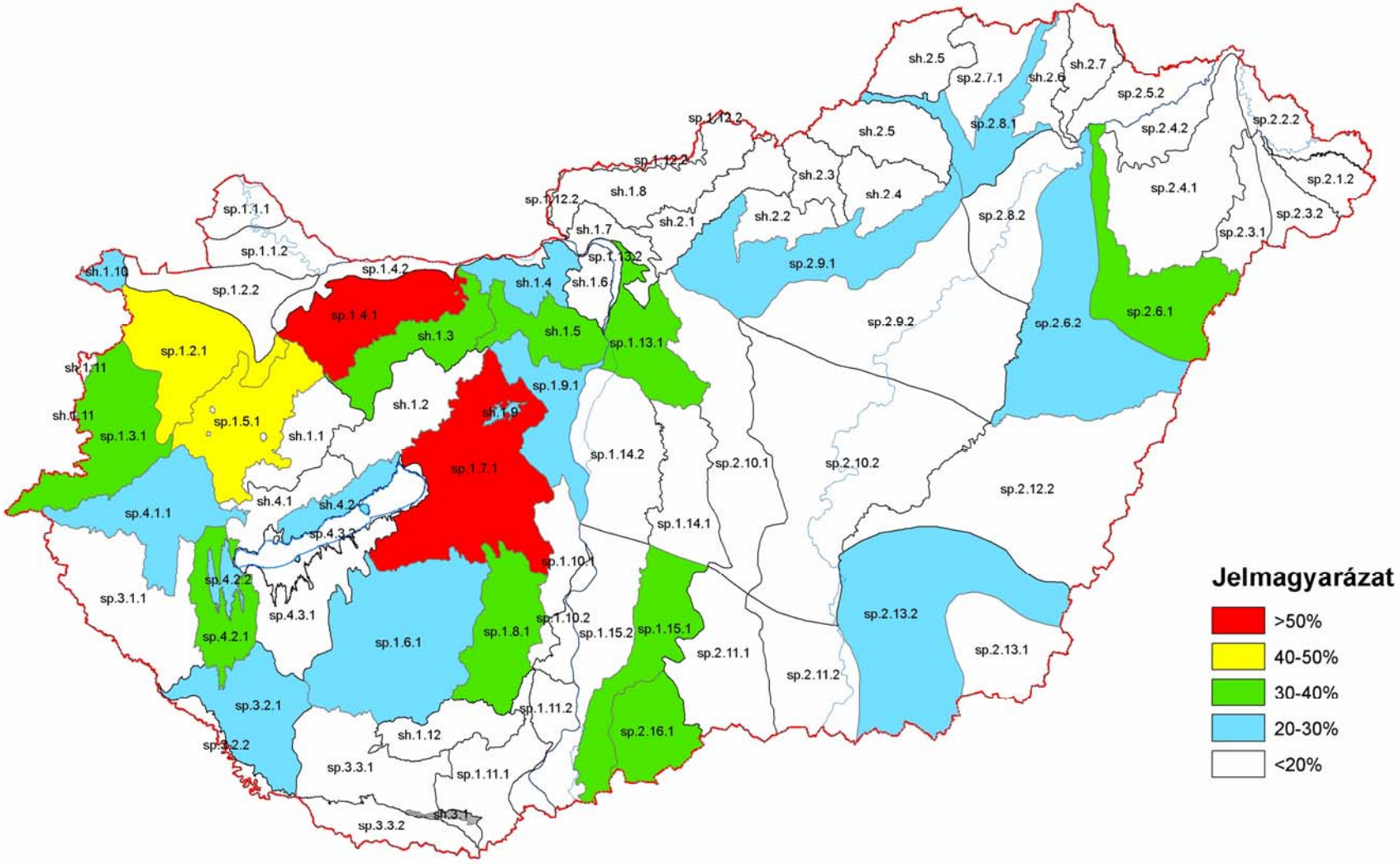
A számításokat a MÁFI vízkémiai adatbázisának 32 000 kútról/forrásról rendelkezésre álló nitrát adatai alapján végeztük. Az egyes sekély-víztestek nitrát adatait területhasználat szerint csoportosítva, számoltuk a küszöbérték túllépések százalékos arányát. A teljes víztestre jellemző nitrát-szennyezettségi arány a területhasználatok súlyozott átlaga:

$$T_A*R_A + T_B*R_B + T_C*R_C + T_D*R_D = R_{vt}$$

- **A** = települési
- **B** = mezőgazdasági
- **C** = ipari
- **D** = erdő, rét, legelő
- **vt** = a teljes víztest
- **T** = terület aránya a víztesten belül
- **R** = >hk pontok aránya a földhasználathoz tartozó pontokon

Nitrát-szennyezettnek tekintjük azt a víztestet, ahol a (nitrát) szennyezettségi arány (R_{vt}) nagyobb, mint 20 %

Sekély porózus és sekély hegyvidéki víztestek nitrátszennyezettségi aránya területhasználat szerint súlyozva



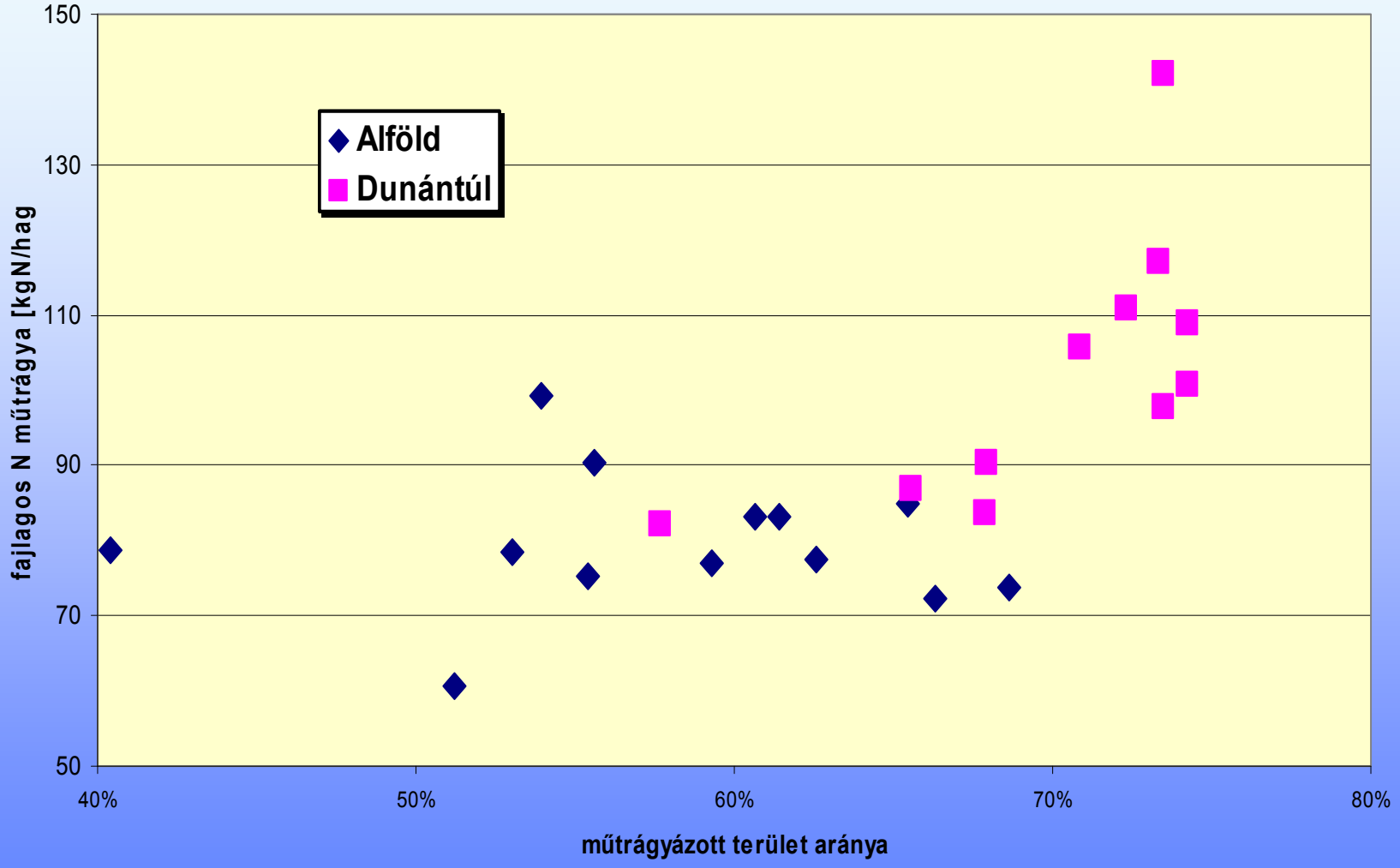
Az alföldi sekély-porózus víztestek kevésbé nitrát-szennyezettek, mint a dunántúliak

A sekély-porózus víztestek nitrát-szennyezettségének aránya					
	>50 %	40 - 50 %	30 - 40 %	20 - 30 %	<20 %
Dunántúl	8,3	8,3	12,5	16,7	58,3
Alföld	0,0	0,0	15,4	15,4	69,2

A Dunántúlon lényegesen nagyobb a műtrágyázott területek aránya és a fajlagos nitrogén-műtrágya felhasználás.

A reprezentatív műtrágya felmérés adatai alapján számolt N tápanyag mérleg a Dunántúlon 19,5 kgN/ha, az Alföldön 6,2 kgN/ha

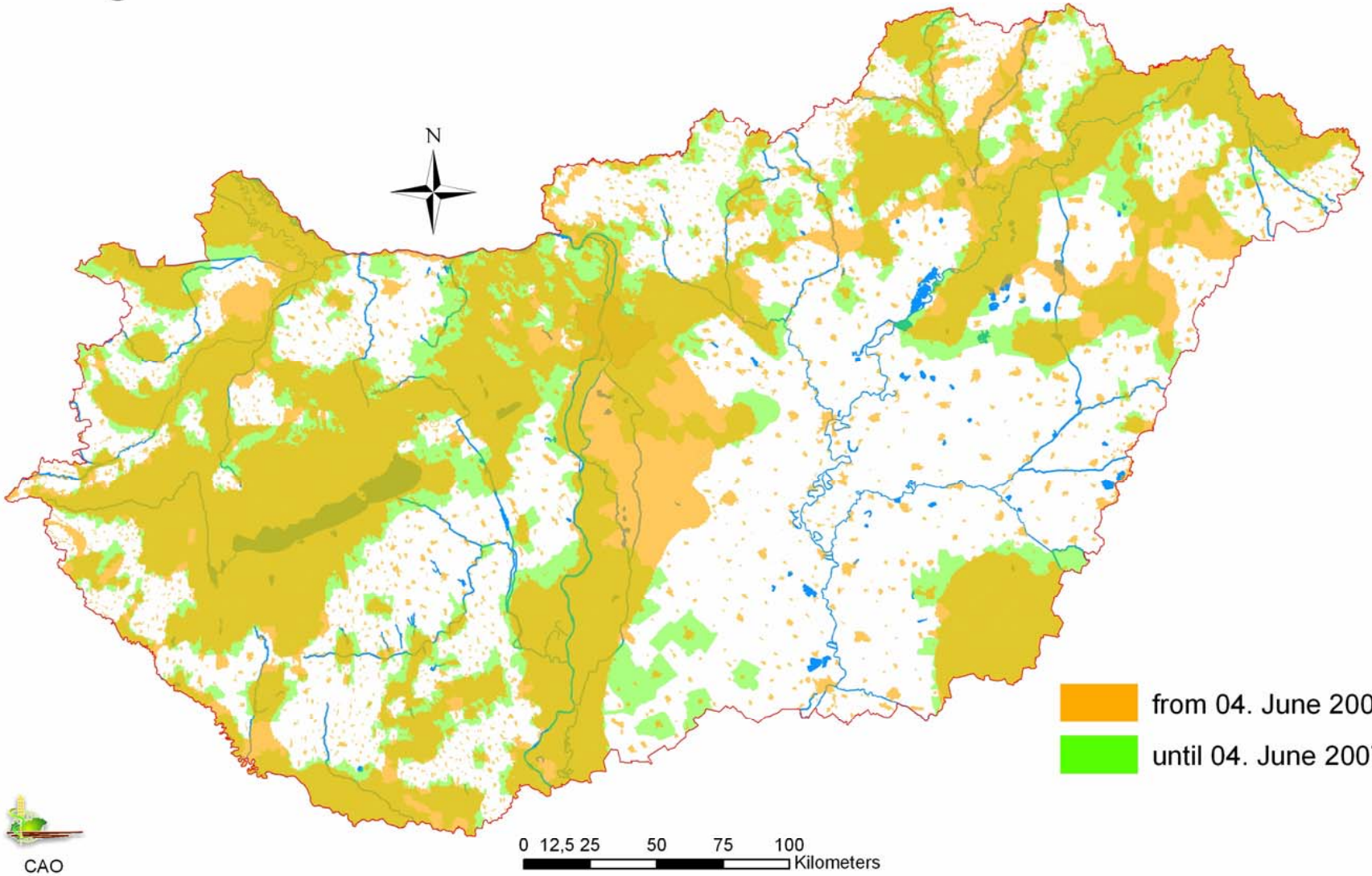
A fajlagos műtrágya felhasználás és a műtrágyázott terület aránya az Alföldön és a Dunántúlon



Nitrátérzékeny területek

A 27/2006. (II. 7.) Korm. rendeletben kijelölt nitrát-érzékeny területek, a 43/2007. (VI. 1.) FVM rendelet szerinti Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer (MePAR) tematikus fedvényeként

Designated Nitrate Vulnerable Zones



CAO
DPPSCA
29. September 2008.

- a Balaton, a Velencei-tó, és a Fertő tó vízgyűjtő területe
- az ivóvíz-ellátási célt szolgáló tározók vízgyűjtő területei
- karsztos területek, ahol a felszínen vagy 10 m-en belül a felszín alatt mészkő, dolomit, mész- és dolomitmárga képződmények találhatók,
- valamint az előbbiekbe nem tartozó karsztos területek, ahol a felszín alatt 100 m-en belül mészkő, dolomit, mész- és dolomitmárga képződmények találhatók, kivéve, ha lokális vizsgálat azt bizonyítja, hogy nitrogéntartalmú anyag a felszínről 100 év alatt sem érheti el a nevezett képződményeket,

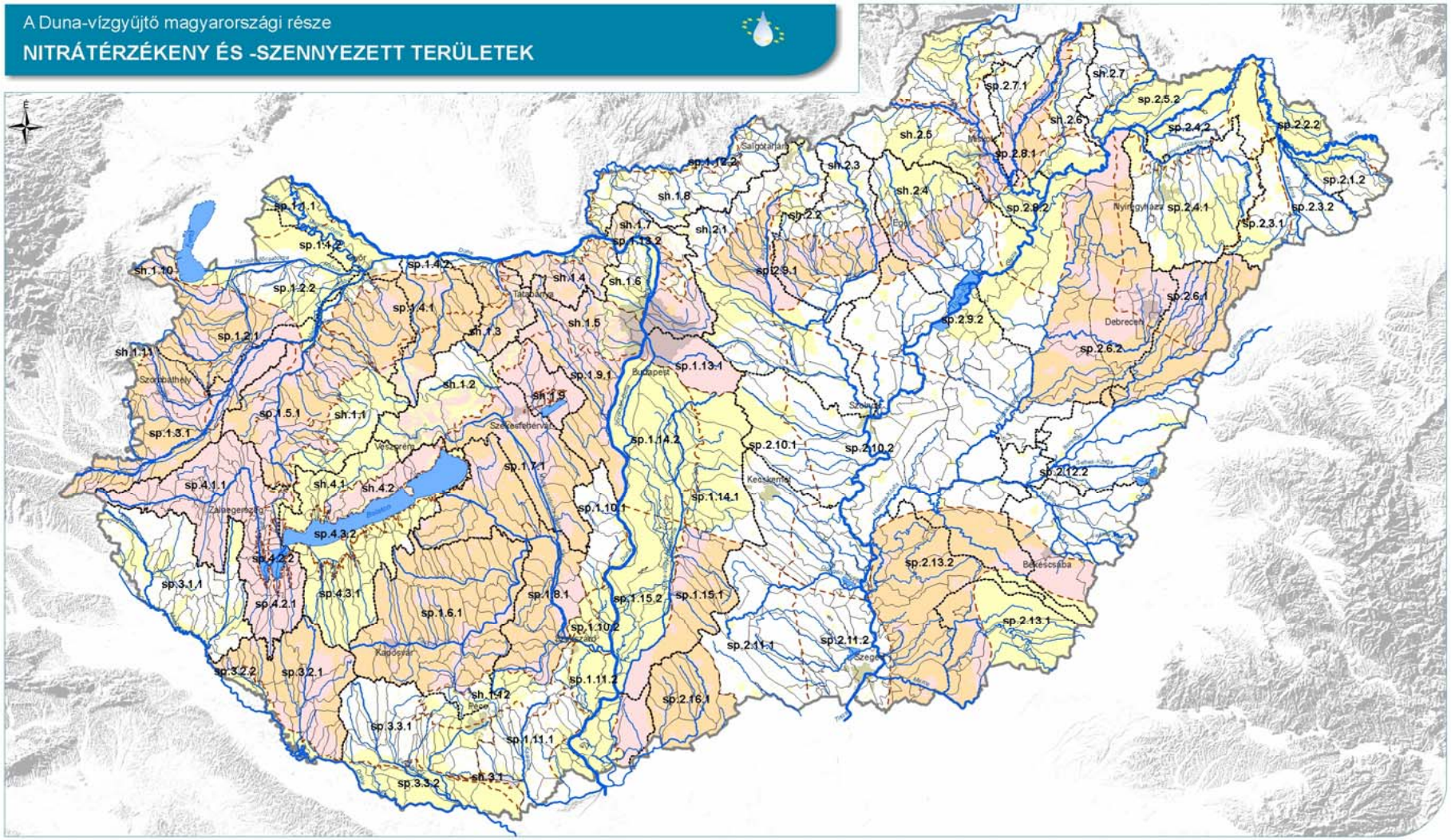
- *az üzemelő és távlati ivóvízbázis, ásvány- és gyógyvízhasznosítást szolgáló vízkivétel külön jogszabály szerint kijelölt vagy lehatárolt védőterületei*
- **olyan területek, ahol a fő porózus-vízadó összlet teteje a felszíntől számítva 50 m-nél kisebb mélységben van**
- **települések belterülete**
- *bányatavak 300 méteres környezete*
- *állattartó telepek és azok trágyatárolói*

Az Alföld területének 40,3 %-a nitrátérzékeny, ami 6 %-kal kisebb, mint az országos átlag.

A nitrátérzékeny területek és a nitrát-szennyezett víztestek összehasonlítása

A Duna-vízgyűjtő magyarországi része

NITRÁTÉRZÉKENY ÉS -SZENNYEZETT TERÜLETEK



Jelmagyarázat

- alegységhatár
- víztest vízgyűjtőhatár
- országhatár
- legnagyobb vízfolyás víztestek
- legnagyobb állóvíz víztestek

Felszín alatti víztestek állapota

- nitrátérzékenynek kijelölt és nitráttal szennyezett terület
- nitrátérzékenynek nem kijelölt és nitráttal szennyezett terület
- nitrátérzékenynek kijelölt és nitráttal nem szennyezett terület
- nitrátérzékenynek nem kijelölt és nitráttal nem szennyezett terület
- adathiány

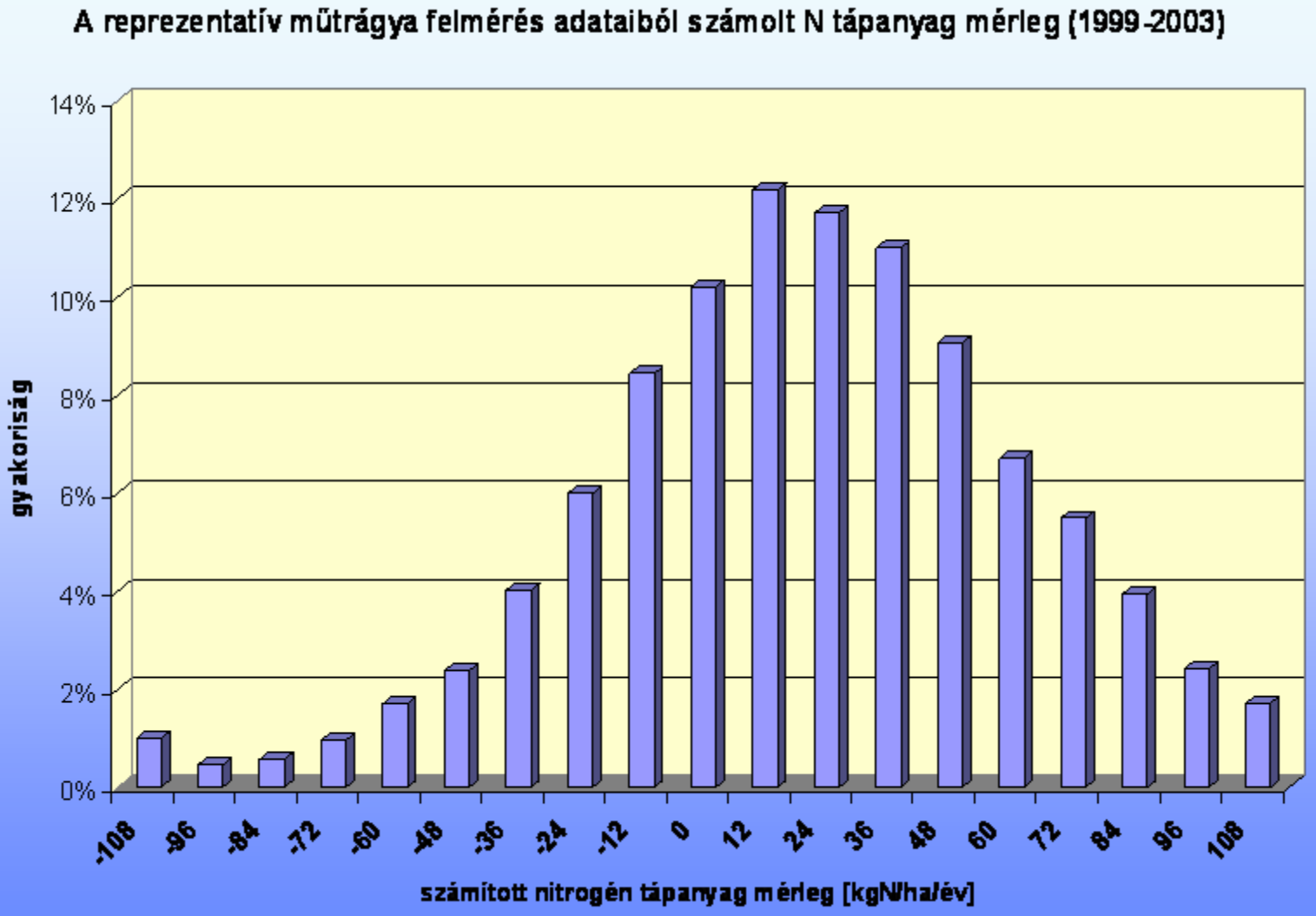
Nitrát érzékeny terület		nitrát-szennyezett		nem nitrát-szennyezett	
		[km^2]	[%]	[km^2]	[%]
Igen	***19 340 km2, 40,4%***	**6 300**	**32,6**	**13 038**	**67,4**
Nem	***28532 km2, 59,6%***	**8 996**	**31,5**	**19 536**	**68,5**
teljes Alföld.		**15 297**	**32,0**	**32 574**	**68,0**

Látható, hogy a nitrát-érzékeny és a nem nitrát-érzékeny területeken a **nitrát-szennyezett területek aránya közel azonos: mintegy 32 %.**

A meglepő egyezés elsődleges oka, hogy a hazai nitrát-érzékeny területek kijelölése elsősorban vízminőség-védelmi szempontok alapján, és nem a ténylegesen szennyezett felszín alatti vizek előfordulása alapján történt

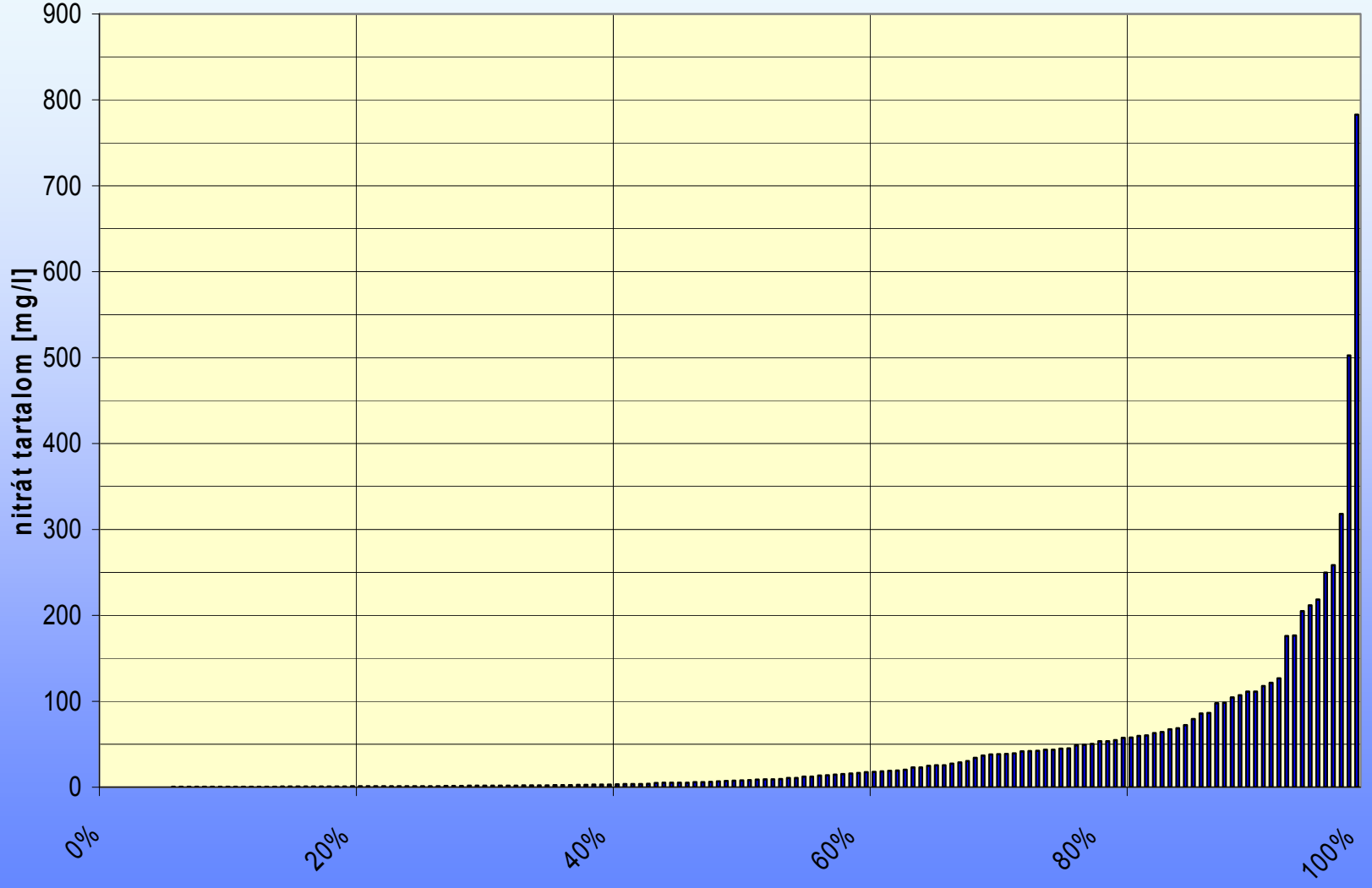
A mezőgazdasági művelés alatt álló területek nitrogén terhelése (trágya illetve műtrágya felhasználás, N tápanyag mérleg) rendkívül inhomogén.

.

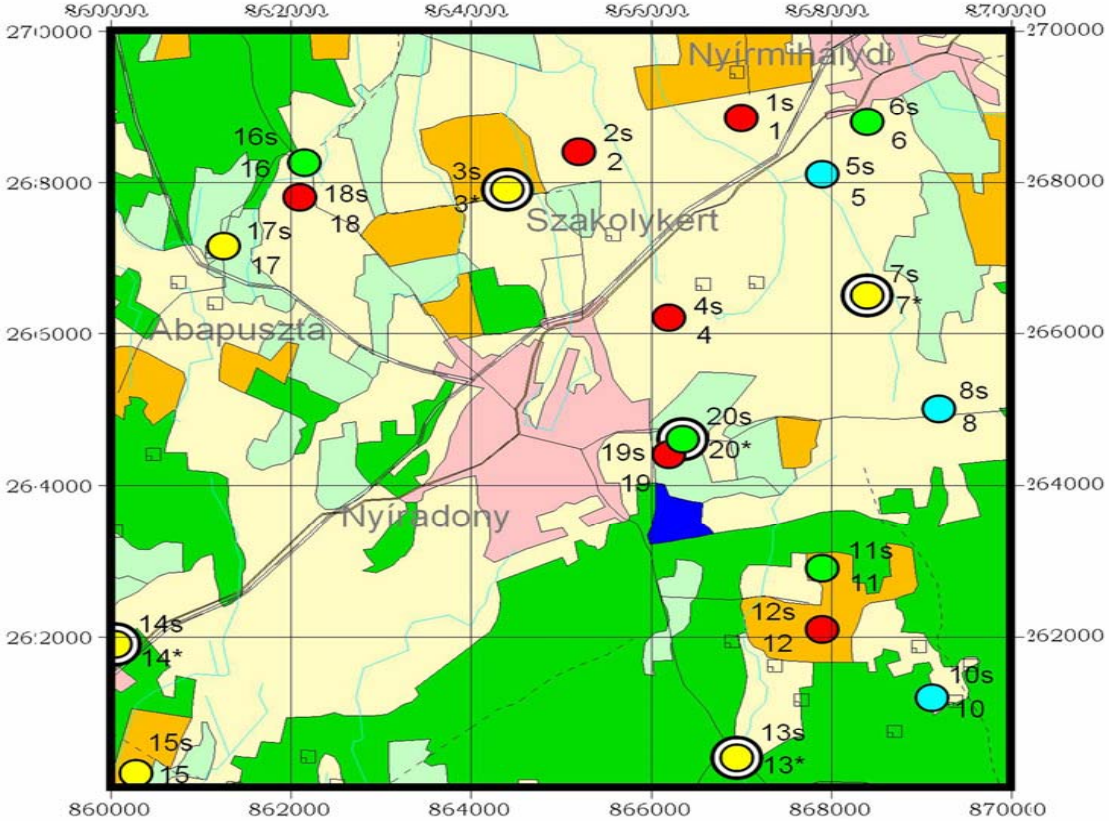

A reprezentatív műtrágya felmérés adataiból számolt N tápanyag mérleg (1999-2003)
gyakoriság
14%
12%
10%
8%
6%
4%
2%
0%
-108
-96
-84
-72
-60
-48
-36
-24
-12
0
12
24
36
48
60
72
84
96
108
számított nitrogén tápanyag mérleg [kgN/ha/év]

Ennek következtében a mezőgazdasági művelés alatt álló területek alatti talajvíz nitrát-szennyeződése - a forrás diffúznak tekintett jellege ellenére - mozaikos jellegű (függ az adott tábla tápanyag-forgalmától, az igen változékony talaj-adottságoktól és a beszivárgási viszonyoktól).

Nitrát tartalom eloszlása a regionális leáramlási területek sekély viztestjein



Általánosan érvényes, hogy szinte mindenütt található 50 mg/l-t meghaladó nitrát-koncentrációjú talajvíz, a kérdés ennek területi aránya.



Nitrát (mg/l)

- < 1
- 1-5
- 5-25
- 25-50
- > 50

Corine

- szántó
- szőlő, gyümölcsös
- rét, legelő
- erdő
- lakott terület
- felszini víz

A jelenlegi kijelölés mellett nem érvényes, hogy a nitrát-érzékeny területeken az 50 mg/l-nél nagyobb nitrát tartalmú kutak aránya számottevően nagyobb lenne, mint az azonos régióba tartozó egyéb területeken.

A nitrát-érzékeny területek felülvizsgálatát a Nitrát Irányelv előírásainak értelmezése alapján és a szennyezettségre és veszélyeztetettségre vonatkozó adatok együttes mérlegelésével kell elvégezni 2011 végéig

Köszönjük a figyelmet !