

ÖKO Zrt. vezette Konzorcium

„Vízgyűjtő-gazdálkodási tervek készítése” című KEOP-2.5.0.A kódszámú projekt megvalósítása a tervezési alegységekre, valamint részvízgyűjtőkre, továbbá ezek alapján az országos vízgyűjtő-gazdálkodási terv, valamint a terv környezeti vizsgálatának elkészítése (TED [2008/S 169-226955])

Háttéranyag az országos VGT 5. fejezetéhez

5-8. háttéranyag

Trend vizsgálat összefoglaló a kijelölt VKI monitoring kutak alapján

Tanulmány

Dátum: Budapest, 2009. december 1.



ÖKO Zrt.
Környezeti, Gazdasági, Technológiai,
Kereskedelmi, szolgáltató és Fejlesztési
Zártkörűen Működő Részvénytársaság

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Víz Közmű és Környezetmérnöki Tanszék



VTK Innosystem
Víz, Természet- és Környezetvédelmi Kft.

VIZITERV Environ
Környezetvédelmi és Vízügyi Tervező, Tanácsadó
és Szolgáltató Kft.



RESPECT
Tanácsadó és Szolgáltató Kft.

ÖKO Zrt. vezette Konzorcium

„Vízgyűjtő-gazdálkodási tervek készítése” című KEOP-2.5.0.A kódszámú projekt megvalósítása a tervezési alegységekre, valamint részvízgyűjtőkre, továbbá ezek alapján az országos vízgyűjtő-gazdálkodási terv, valamint a terv környezeti vizsgálatának elkészítése (TED [2008/S 169-226955])

Háttéranyag az országos VGT 5. fejezetéhez

5-8. háttéranyag

Trend vizsgálat összefoglaló a kijelölt VKI monitoring kutak alapján

Tanulmány

Készítette:

Dr. Szűcs Andrea, MÁFI

Dr. Jordán Győző, MÁFI

Dr. Szócs Teodóra, MÁFI

Közreműködött:

Dr. Cserny Tibor, MÁFI

Orosz László, MÁFI

Dátum: Budapest, 2009. december 1.



ÖKO Zrt.

Környezeti, Gazdasági, Technológiai,
Kereskedelmi, szolgáltató és Fejlesztési
Zártkörűen Működő Részvénytársaság

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék



VTK Innosystem
Víz, Természet- és Környezetvédelmi Kft.

VIZITERV Environ
Környezetvédelmi és Vízügyi Tervező, Tanácsadó
és Szolgáltató Kft.



RESPECT
Tanácsadó és Szolgáltató Kft.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	3
2. Nemzetközi útmutatók, hazai tanulmányok.....	3
3. A trend vizsgálathoz rendelkezésre álló adatok.....	4
4. A trend vizsgálathoz felhasznált felszín alatti víztestek kiválasztásának módszere.....	6
5. Trend vizsgálat és értékelés az egyes víztestekre.....	9
6. Összefoglalás.....	11
7. Hivatkozások.....	11
8. Mellékletek.....	13
1. Melléklet: Trendvizsgálat FAV VKI monitoring alapján; regresszió analízis statisztikai eredményei – Nitrát.....	13
2. Melléklet: Trendvizsgálat FAV VKI monitoring alapján; regresszió analízis statisztikai eredményei – Ammónium.....	15
3. Melléklet: Trendvizsgálat FAV VKI monitoring alapján; regresszió analízis statisztikai eredményei – Klorid.....	17
4. Melléklet: Trendvizsgálat FAV VKI monitoring alapján; regresszió analízis statisztikai eredményei – Fajlagos elektromos vezetőképesség.....	19
5. Melléklet: Trendvizsgálat FAV VKI monitoring alapján – Regresszió analízis statisztikai eredményeinek összefoglaló táblázata.....	21

1. Bevezetés

A Víz Keretirányelv (VKI) és a Felszín Alatti Vizek direktívája (GWD) előírja az Európai Unió Tagállamainak az egyes szennyezőanyagok, szennyezőanyag csoportok illetve szennyeződés indikátorok koncentráció értékeiben mutatkozó szignifikáns növekvő tendencia azonosítását a veszélyeztetettnek minősített felszín alatti víztestek illetve víztest csoportok vonatkozásában (VKI Melléklet V 2.4.4 és FAV Cikkely 5). A VKI szintén előírja a növekvő tendenciák visszafordítását (VKI Cikkely (1)(b)(iii)).

A jelen tanulmány célja felszín alatti vizek emberi szennyeződés okozta kémiai tendenciáinak vizsgálata és értékelése az egyes víztestekre, a vizsgálatok módszertanának kidolgozása a nemzetközi útmutatók, valamint a korábbi hazai kutatások, tanulmányok eredményeinek felhasználásával.

A jelentés a *VKI Monitoring Adatbázis* kémiai idősorait használja fel a felszín alatti víztestek szignifikáns trendjeinek azonosítására és statisztikai vizsgálatára. Négy szennyezőanyag illetve szennyeződés indikátor - fajlagos vezetőképesség, Cl, NO₃ és NH₄ - esetében vizsgáljuk az idősorokat a 2007 bázis évet megelőzően a sérülékeny felszín alatti víztestek esetében. A jelentésben ismertetjük a felhasznált adatokat, az adatok feldolgozását a víztestekre, mintavételi objektumokra, vízkémiai idősorokra vonatkozó kritériumok alapján, a vizsgálathoz felhasznált módszereket, eszközöket.

Önálló mellékletekben csatoljuk a következőket:

1. Melléklet: Trendvizsgálat FAV VKI monitoring alapján; regresszió analízis statisztikai eredményei – Nitrát
2. Melléklet: Trendvizsgálat FAV VKI monitoring alapján; regresszió analízis statisztikai eredményei – Ammónium
3. Melléklet: Trendvizsgálat FAV VKI monitoring alapján; regresszió analízis statisztikai eredményei – Klorid
4. Melléklet: Trendvizsgálat FAV VKI monitoring alapján; regresszió analízis statisztikai eredményei – Fajlagos elektromos vezetőképesség
5. Melléklet: Trendvizsgálat FAV VKI monitoring alapján – Regresszió analízis statisztikai eredményeinek összefoglaló táblázata

2. Nemzetközi útmutatók, hazai tanulmányok

A VKI végrehajtásához elkészült útmutató tartalmazza a trend meghatározáshoz kapcsolódó legfontosabb definíciókat, összefoglalja a trend vizsgálatának elemeit és megvalósításának általános módszerét. Az útmutató szerint a trend vizsgálat végrehajtása szükséges minden víztest esetében, amelynél fennáll a kockázata, hogy nem tesz eleget a VKI 4. cikkelyében leírt célkitűzéseknek. A trend meghatározást minden szennyező paraméter esetében el kell végezni, mely esetében a felszín alatti víztest nem éri el a kívánalmakat. A szignifikáns növekvő trendek meghatározását elfogadott statisztikai módszerekkel kell elvégezni. Ezáltal a mért trendek statisztikai szignifikanciája megadható.

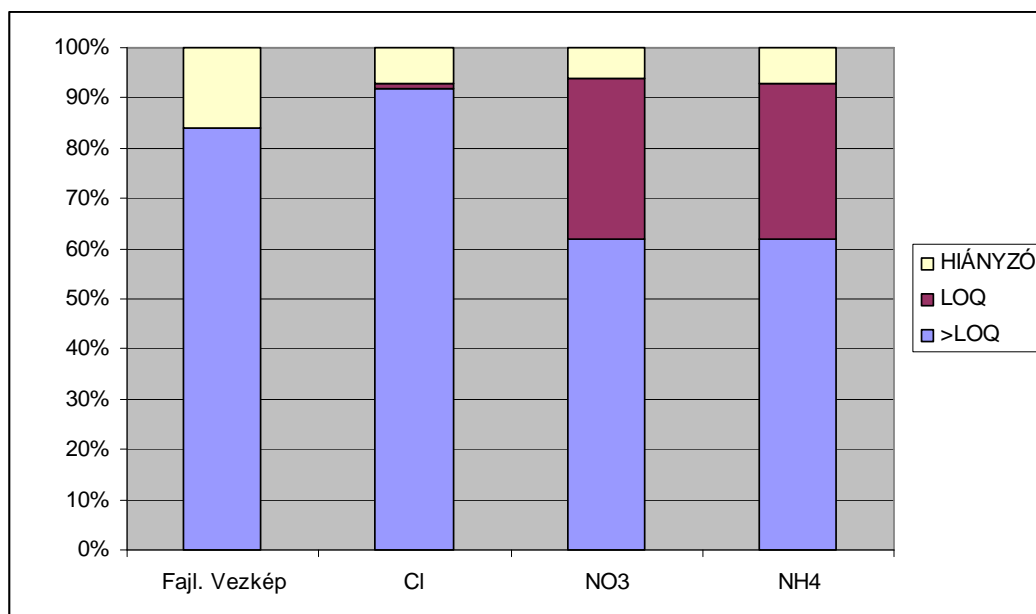
3. A trend vizsgálathoz rendelkezésre álló adatok

A felszín alatti vizek vízkémiai trendjeinek vizsgálatához a vízkémiai paraméterek mind térbeli, mind pedig időbeni együttes feldolgozása szükséges.

A térbeli adatok feldolgozásra a felszín alatti víztestek poligonjait és a poligonok attribútum adatait az ArcGIS térinformatikai rendszerrel (GIS) jelenítettük meg, az adatok térbeni vizsgálatát, pedig az ILWIS raszteres térinformatikai rendszerrel (GIS) történt.

A trend vizsgálatához felhasználhatók a bázis év (2007) előtti vízkémiai monitoring adatok az egyes monitoring pontokban, amennyiben azok minősége megfelel a VKI előírásainak. A felhasznált *VKI Monitoring Adatbázis* (2008. évi állapot) országosan 60 880 vízkémiai elemzést tartalmaz, 2 003 mintavételi objektumban a meghatározott 185 magyarországi felszín alatti víztestre kiterjedően. Az egyes mintavételi helyek kémiai idősorai változatos hosszúságúak. A leghosszabb idősor mintegy 58 (1950) évre nyúlik vissza, míg előfordulnak csupán a bázis évet reprezentáló mintavételi pontok is. Az egyes idősorokon belül változékony a mintavételi gyakoriság (az adatok nem egyenközüek). Az adatok feldolgozásánál figyelembe kell venni az elemző laboratórium váltásából, a mintavételi módszer és műszeres detektálás változásából (azaz mintavételi és analitikai rendszer) származó további hibaforrásokat is, melyek az egyedi adatokat terhelik, ideértve a változó kimutatási határokat is.

A VKI monitoring adatbázis statisztikai jellemzését, a mérési értékkel nem rendelkező, valamint a kimutatási határ alatti illetve feletti értéket tartalmazó rekordok számát, ezek százalékos megoszlását az 1. ábra és az 1. táblázat mutatja be négy kiválasztott paraméterre (fajlagos vezetőképesség ($\mu\text{S}/\text{cm}$), Cl (mg/l), NO₃ (mg/l), NH₄ (mg/l)). A mérési értékkel nem rendelkező rekordok a vizsgált paraméterek közül a fajlagos vezetőképesség esetében haladja meg a 10%-ot.

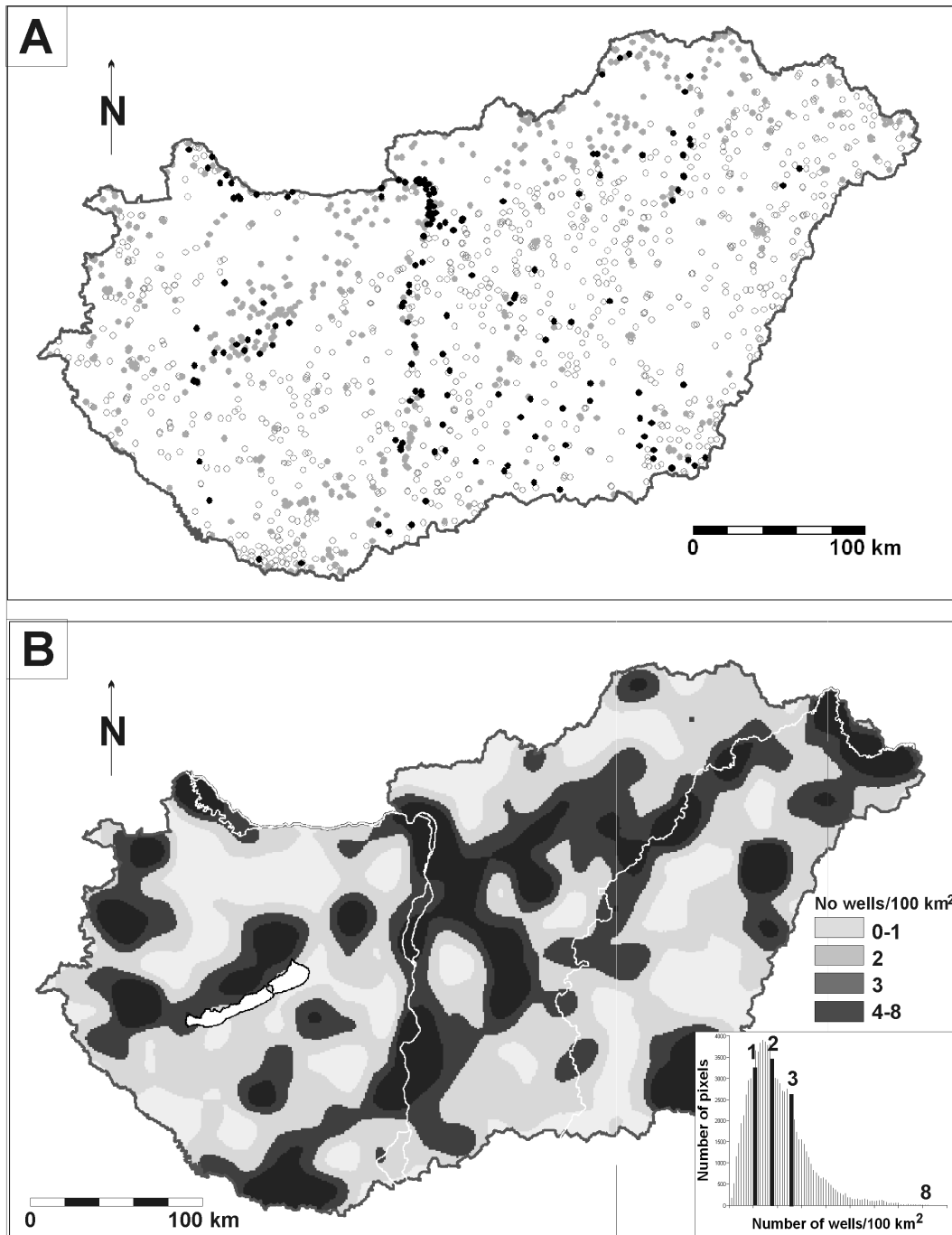


1. ábra A vízkémiai monitoring adatbázisban szereplő adathiányos ('HIÁNYZÓ'), kimutatási határ alatti ('LOQ') és a kimutatási határ feletti ('>LOQ') adatok számának statisztikai jellemzése a fajlagos vezetőképesség, Cl, NO₃ és NH₄ paraméterek esetében

	Fajlagos vezetőképesség	Cl	NO3	NH4
Rekordok száma	60 880 (100%)	60 880	60 880	60 880
Rekordok mérési értékkel	50 856 (84%)	56 461 (93%)	56 943 (94%)	56 668 (93%)
Rekordok mérési érték nélkül	10 024 (16%)	4 419 (7%)	3 937 (6%)	4 212 (7%)
Kimutatási határ alatti rekordok (<,"0")	0 (0%)	567 (1%)	19 301 (32%)	18 901 (31%)
Kimutatási határ feletti rekordok	50 856 (84%)	55 894 (92%)	37 642 (62%)	37 767 (62%)
Átlag	681	25,95	13,60	0,75
Medián	599	12	6,31	0,3
Minimum	55,0	0,02	0,002	0,0006
Maximum	81 800	23 545	3 060	350
25%, Percentilis	496	7	1,4	0,07
75% Percentilis	733	22,5	16	0,89
LOQmin	-	0,6	0,003	0,001
LOQmax	-	11	5	2

1. táblázat A vízkémiai monitoring adatbázis statisztikai jellemzése a fajlagos vezetőképesség, Cl, NO3 és NH4 paraméterek esetében (kimutatási határ alatti értékek nélkül számolva). Mértékegység $\mu\text{S/cm}$ (fajlagos vezetőképesség) és mg/l (Cl, NO3, NH4).

Az összes monitoring objektum területi eloszlását a 2.A ábra mutatja be. A 2.B ábra a 100km^2 terület egységre vonatkoztatott kutak számát ('kút-sűrűséget') ábrázolja színekkel térképen a monitoring hálózat területi reprezentativitásának bemutatására. Az ábrán látható gyakorisági hisztogram alapján az ország területének legnagyobb részén a monitoring objektumok sűrűsége 2 objektum/ 100 km^2 területi egység. Jól látható az úgynevezett adathiányos területek (0-1 objektum/ 100 km^2) nagy számú előfordulása. A viszonylag több objektummal (4-8 objektum/ 100 km^2) jellemzett területek gyakorisága erősen csökkenő.

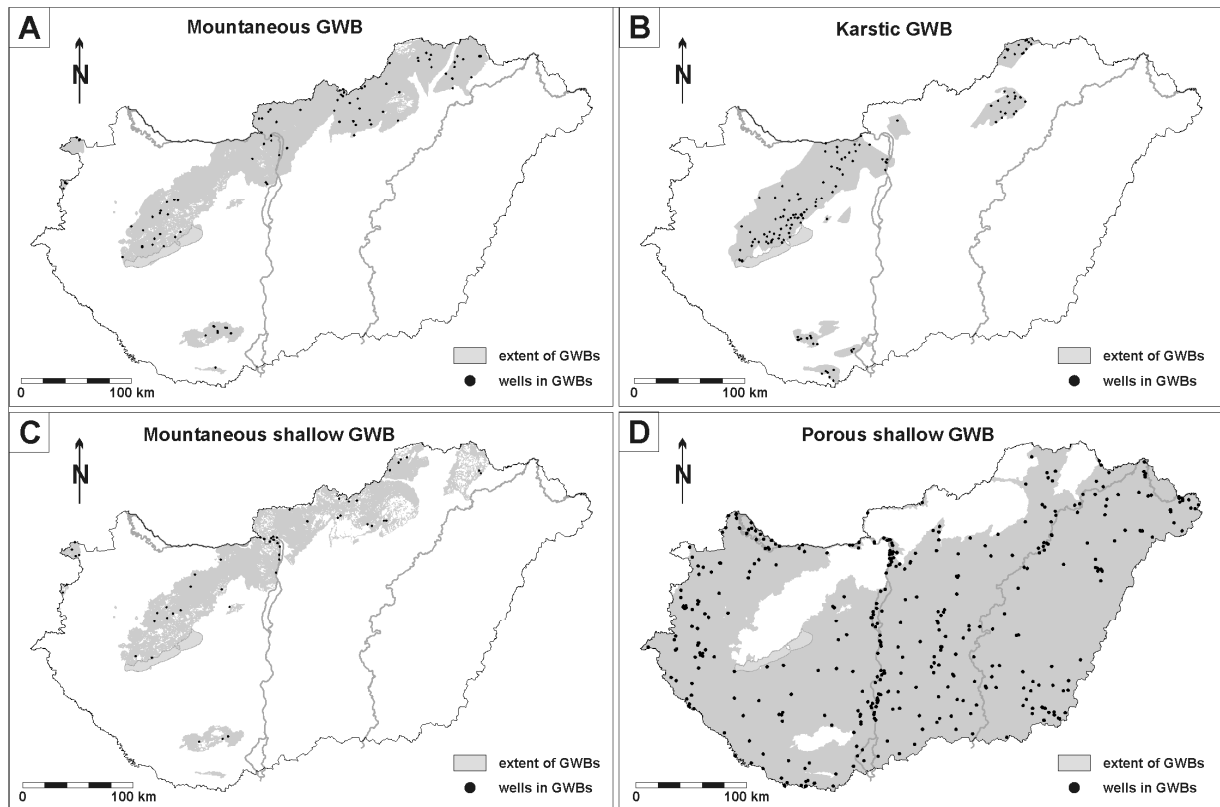


2. ábra **A.** Az összes monitoring objektum területi eloszlása. Összes pont: teljes monitoring adatbázis objektumai; Tömör pontok: a sérülékeny víztest típusokba eső objektumok; Fekete tömör pontok: trendvizsgálathoz bevont objektumok (lásd 3. és 4. ábrák). **B.** Monitoring objektumok sűrűség térképe 100km² területre vonatkoztatva

4. A trend vizsgálathoz felhasznált felszín alatti víztestek kiválasztásának módszere

A VKI előírásainak megfelelően, az emberi hatásra bekövetkező hosszú távú, pontszerű és diffúz szennyeződés szempontjából sérülékeny sekély (porózus és hegyvidéki), hegyvidéki és

karszt víztest típusokat vizsgáltuk trend meghatározás céljából. A víztest kémiai állapotát veszélyeztető, ezért küszöbértékkel jellemzett szennyező anyagok illetve szennyezés indikátorok a Cl, NO₃, NH₄ és fajlagos vezetőképesség tekintetében vizsgáltuk meg a víztestek esetleges vízkémiai trendjeit.

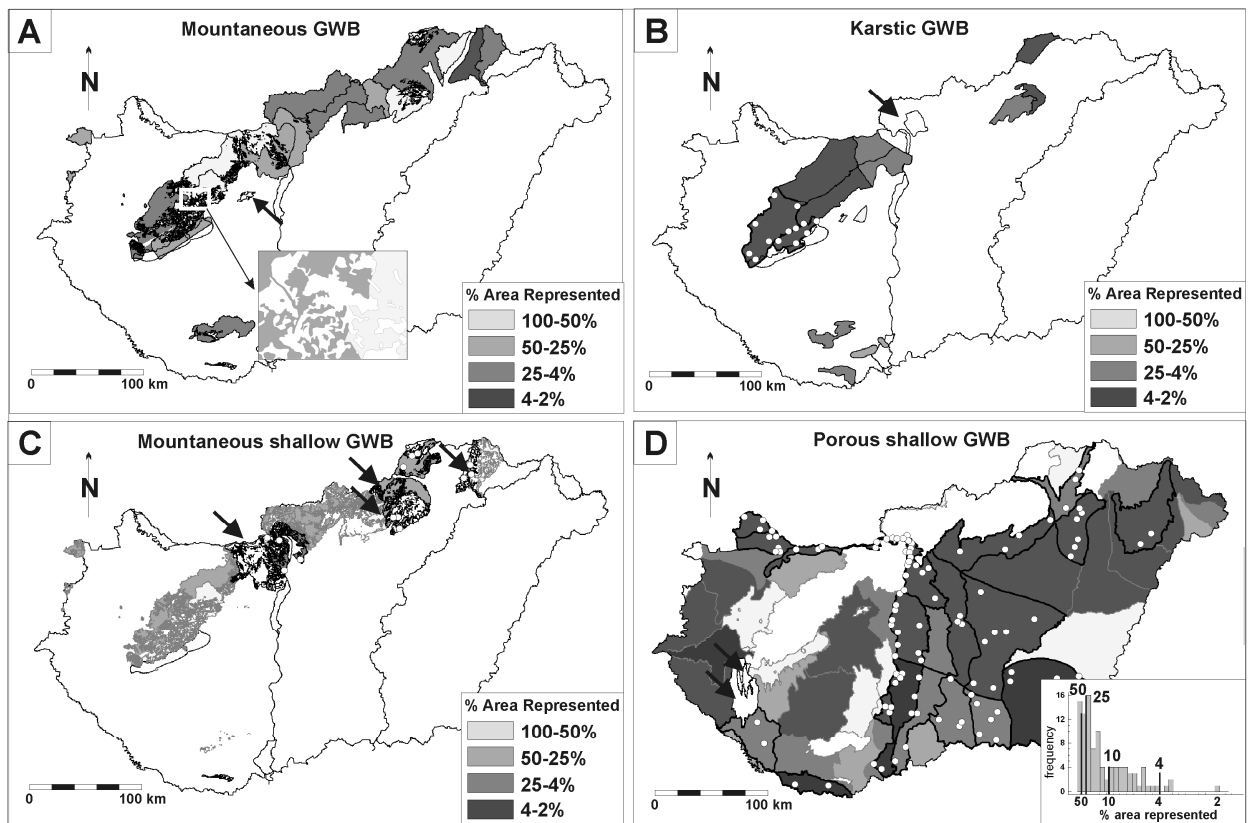


3. ábra A sérülékeny víztest típusok határai és a víztestekhez rendelt monitoring objektumok térbeni elhelyezkedése **A.** Hegyvidéki víztestek **B.** Karszt víztestek **C.** Hegyvidéki sekély víztestek **D.** Porózus sekély víztestek

A szennyeződés érzékenység szempontjából sérülékenynek minősített sekély hegyvidéki és sekély porózus („sh”, „sp” jelű) valamint hegyvidéki („h” jelű) és karszt („k” jelű) víztestek száma 114. A monitoring objektumok víztest csoportokra vonatkoztatott számát és sűrűségét a 2. táblázat, a víztest típusok térbeni eloszlását, pedig a 3. ábra szemlélteti. Jól látható a sekély porózus víztest csoport nagy kiterjedése, melyet kisebb objektum sűrűségű területek alkotnak.

	Víztest	Monitoring objektum	Terület (km ²)	Sűrűség (db/ 100 km ²)
Víztest _{összes}	185	2003	93 033	2
Víztest _{sérülékeny}	114	954	(térben átfedők)	
Víztest _{sekély hegyvidék}	22	59	9 040	0,66
Víztest _{sekély porózus}	55	656	78 646	0,83
Víztest _{hegyvidéki}	23	98	15 269	0,65
Víztest _{hideg karszt}	14	141	9 239	1,5

2. táblázat Víztest csoportok jellemző térbeli és monitoring objektum adatai



4. ábra Víztest reprezentativitási térkép az egyes víztest csoportokra **A.** Hegyvidéki víztest csoport **B.** Karszt víztest csoport **C.** Hegyvidéki sekély víztest csoport **D.** Porózus sekély víztest csoport. Fehér víztest poligonok (nyíllal jelölt): megfigyelési adattal nem rendelkező víztestek; Vastag vonallal határolt víztestek: a trendvizsgálatba bevont víztestek; Szürke árnyalat víztestekben: a víztestre jutó kutak térbeli reprezentativitása terület-százalékban megadva (lásd a hisztogramot a 4D ábrán és a jelkulcsokat); Fehér körök: a trendvizsgálatba bevont monitoring objektumok

A monitoring objektumok a vizsgált 114 db víztest közül 106 db víztest esetében tartalmaznak kémiai elemzést. A h.1.9, sh.1.4, sh.1.5, sh.2.6, sh.3.1 jelű felszín alatti víztestek nem rendelkeznek monitoring objektummal. A k.1.5, sp.4.2.1, sp.4.2.2 jelű felszín alatti víztestekre csupán egy-egy monitoring objektum létesült, ezeknél azonban nem történt kémiai elemzés. Így összesen 8 db adathiányos víztesttel számolhatunk a sekély (porózus és hegyvidéki), hegyvidéki és karszt víztestek között (4. ábra).

A 4. ábrán az egyes víztest típusok víztest reprezentativitási térképei láthatók. Feltételezve a monitoring objektumok egyenletes területi eloszlását, az ábrából megtudhatjuk, hogy egyetlen monitoring objektum az adott víztest területének hány százalékát reprezentálja.

Az adathiányos víztesteket fehér poligonnal és nyíllal jelöltük a 4. ábrán. A mintavételi ponttal rendelkező víztesteket a víztestre jutó kutak térbeli reprezentativitását terület-százalékban fejeztük ki (víztestenkénti összes objektum számának reciprokaira) és elkészítettük ennek gyakorisági hisztogramját. A hisztogram segítségével négy kategóriára különítettünk el az objektumok területi reprezentációjának értékelésére. Így például a 100-50% területi reprezentativitás a víztestben 1-2 objektumot jelent. A 4.D ábrán látható gyakorisági hisztogram azt mutatja, hogy sekély porózus víztestek leginkább 4-25

objektummal rendelkeznek. A hegyvidéki víztestek (4.C ábra) leginkább 1-2 mintavételi ponttal jellemezhetők. Mivel a trend vizsgálatához minimum 3 objektum előírt, az 1-2 kúttal rendelkező víztesteket (lásd 4.ábrán a 100-50% területi reprezentativitást) kizártuk a további vizsgálatokból.

A kimutatási határ alatti értékek kezelése

A kimutatási határ alatti értékek nagy száma és szórása miatt azok helyettesítése befolyásolhatja a trend vizsgálat eredményét. Ennek a hatásnak a nyomon követése és minimalizálása érdekében, a kimutatási határ alatti értékek felhasználására két szélsőséges esetet vizsgáltunk meg. Az első esetben minden kimutatási határ alatti értéket „0” értékkel helyettesítettünk be (LOQ_0). A második esetben a kimutatási határ alatti értékeket az adatbázisban eredetileg feltüntetett számértékkel helyettesítettük (LOQ_100). Mindkét esetre elvégeztük az idősorok időbeni (éves) és térbeli (egy-egy víztestekre) aggregálását a trend vizsgálatokhoz.

Az idősorok időbeni aggregálása és minimális hossza az egyes monitoring objektumokban

A sérülékeny víztest csoportok (sh, sp, h, k) összes monitoring pontjának (954 db) idősorát *évenként aggregáltuk* az éves számtani közép meghatározásával.

Az így kapott aggregált idősorokból leválogattuk a *2007 bázis évet tartalmazó* és azt megelőzően, *legalább 5 egymást követő éven át* évenként legkevesebb egy elemzéssel rendelkező idősorokat. Ahol az idősorok folytonossága megszakadt, ott levágtuk az idősorokat. Így csak a legfrissebb folytonos éves átlaggal rendelkező objektumok maradtak meg. Ennek a szűrésnek az eredményeként 172 db objektum maradt meg.

Az idősorok térbeli aggregálása és az objektumok minimális száma az egyes víztestekben

A víztestek éves átlaggal aggregált kémiai idősorában lévő trendek vizsgálatához azokat a víztesteket használtuk fel, ahol *legalább 3 monitoring pont található*, melyek megfelelnek a fenti időbeni kritériumoknak. Így a mind időbeni és térbeli kritériumoknak eleget tevő víztestek száma 27 db lett (4. ábra). A víztestenként így kiválasztott éves átlag idősorokat azok leghosszabb közös idő szakaszára rövidítettük. Az adott víztesbe eső egyes objektumok éves átlag idősorait összevontuk egyetlen idősorba a megegyező évi adataik átlagának kiszámításával (térbeli aggregálás). Ezzel eljutottunk a vizsgálatához felhasználható víztestek és monitoring objektumok végső leválogatásához valamint a víztesteket jellemző összevont (időben és térben aggregált) egyes idősorokhoz, melyekre a trendvizsgálat megbízhatóan elvégezhető.

5. Trend vizsgálat és értékelés az egyes víztestekre

A trend vizsgálati kritériumok alapján elvégzett adatszűrés eredményeként, a 114 sérülékeny víztest közül, 27 víztest minősült alkalmasnak a vízkémiai trendek statisztikai feldolgozására. Ezek között 2 db karszt, 4 db hegyvidéki sekély és 21 db porózus sekély víztest van. Mind a 27 víztest rendelkezik legalább 3 monitoring objektummal, melyek mindegyikében található évenként legalább egy kémiai elemzés, folytonosan a 2004-2007 vagy azon túlmenő időszakra (minimum 5 éves, bázis évet tartalmazó, aggregált idősor). A trend vizsgálatához

felhasznált leghosszabb aggregált idősor 15 év (sh.2.4 jelű víztestben) hosszúságú, és a víztestenként felhasznált monitoring pontok legnagyobb száma 14. 27 víztest 4 paraméterére (vezetőképesség, Cl, NO₃, NH₄) készült el a statisztikai trend vizsgálat.

A trendek vizsgálatához regresszió analízist végeztünk. A kapott trendek regresszió paramétereit 95%-os konfidencia szint mellett fogadtuk el. A statisztikai feldolgozás eredményeit a 2. Mellékletben foglaljuk össze.

Az aggregált idősorokban nem mutatkozott eltérés attól függően, hogy a kimutatási határ alatti értékeket LOQ₀, avagy LOQ₁₀₀ értékekkel számoltunk. Ezért a trendek statisztikai vizsgálatánál nem kellett számolnunk a kimutatási határ hatásával. Kivételt képez a NH₄, ahol a kimutatási határ illetve a mért koncentráció érték hasonló nagyságrendűek. Itt a trend vizsgálat során mindkét esetet (LOQ₀ és LOQ₁₀₀) megvizsgáltuk és meghatároztuk az esetleges trendet.

A MÁFI vizsgálatainak eredményeként elkészült korábbi jelentés alapján az áramlási rendszerhez kötődően a felszín alatti víztestek egyedi küszöbértékekkel jellemezhetők (MÁFI, 2008). A fajlagos vezetőképesség, Cl, NO₃ és NH₄ esetében megállapított küszöbértékek - TV(öko) és TV(ivó), ha mindkettő alkalmazandó - közül a legkisebbhez (legszigorúbb feltételhez) viszonyítottuk a trend vizsgálat eredményeit. Meghatároztuk továbbá, hogy amennyiben a küszöbérték 75%-ához, azaz a megfordítási ponthoz viszonyítjuk a kapott trendeket módosul-e a víztestek minőségi besorolása. A megfordítási pont az a koncentráció, amelynek elérése esetén intézkedni kell a tendencia visszafordítására, ellenkező esetben a víztest nagy valószínűséggel gyenge állapotba kerül.

Az eredményeket az 1. Melléklet "Felszín alatti víztestek trend vizsgálatának összefoglaló táblázata" foglalja össze. A táblázat tartalmazza a trend vizsgálatok eredményeit és azok statisztikai jellemzőit a vizsgált kémiai paraméterekre. A trend jellege, a küszöbérték és az aggregált paraméterek minimális és maximális értéke alapján minősítettük és osztályoztuk a víztestek állapotát: jó, jó-növekvő, rossz, rossz-növekvő kategóriák szerint. Ezek az osztályozások nem víztest állapotértékelési kategóriák, hanem kockázatossági minősítések. A küszöbérték 75%-ához viszonyított túllépés (összesen két víztest) esetén "(75%TV)" kifejezést tüntettünk fel. Amennyiben „rossz-növekvő” minősítést adtunk egy-egy víztest trendvizsgálatának eredményeként, úgy az adott víztest vízminőség szempontjából kockázatosnak tekinthető.

A víztestek közül 4 db víztest állapota jó, 2 db víztest állapota jó és jó-növekvő a négy kémiai paraméter tekintetében. A "Maros-hordalékkúp" (sp.2.13.1 jelű) víztest egyszerre több paraméter - Cl és vezetőképesség - alapján is rossz-növekvő minősítésű.

A vezetőképesség esetében kizárólag a küszöbérték 75%-hoz viszonyítva, egyetlen víztest esetében fordul elő a rossz és növekvő trenddel jellemzett állapot.

Az NH₄ vizsgálatánál, egy víztestnél fordult elő, hogy növekvő trenddel jellemzett jó állapotuk a megfordítási ponthoz viszonyítva rossz-növekvő állapotra módosult.

6. Összefoglalás

A 2007 bázis év előtti monitoring adatok felhasználhatók a víztestek kémiai trendjeinek vizsgálatára a Vízgyűjtő Gazdálkodási Terv elkészítésénél, amennyiben az adatok minősége eleget tesz a VKI minőségi előírásainak.

A *VKI Monitoring Adatbázisban* meglévő monitoring objektumok idősorainak víztestenkénti aggregálásával, statisztikai módszerekkel vizsgáltuk meg a sérülékeny víztestek esetében szignifikáns növekvő trendeket. Ennek eléréséhez figyelembe vettük a nemzetközi útmutatók által meghatározott fő kritériumokat és a hazai tanulmányokat. Az így kialakult feltétel rendszer alapján szűrtük adatainkat. A szűrési feltételek alapján a kiindulási 114 víztest közül csupán 27 víztest bizonyult alkalmasnak a statisztikai trend vizsgálatra. 8 víztest egyáltalán nem rendelkezett adattal, monitoring objektum vagy elemzés hiányában. A rossz állapotú illetve növekvő trenddel rendelkező víztestek esetében meg kell fontolni a további részletesebb helyi vagy víztest-szintű vizsgálatokat. A folyamatos évenként legalább egyszeri mintavételezés és a víztestenkénti minimum 3 reprezentatív mintavételi objektum elérésével további víztestekre végezhető el majd a statisztikai trend vizsgálat.

A trendek meghatározásánál mérlegelni kell a kiugró értékek és a szezonális változások hatását az aggregálási módszernél. A vizsgált víztestek állapotának értékelésénél meg kell vizsgálni a monitoring pontok reprezentativitását és összevonhatóságát a víz- és áramlási rendszer tekintetében.

A vizsgált 27 víztest közül 17 esetben lehetett növekvő trendet kimutatni. A növekvő trend a víztestek többségénél egyik komponens esetében sem jelentette még a rossz állapot elérését, mivel sem a küszöbértéket, sem a 75%-os megfordítási pontot nem érték el koncentrációk. Összesen 6 víztest esetében (sp.1.15.2, sp.2.11.1, sp.2.11.2, sp.2.13.1, sp.2.4.1, sp.3.2.1) mutat a trendvizsgálat olyan szignifikáns időbeli vízminőségi változást, amely a víztest kockázatosságára enged következtetni. Egy víztestnél (sp.2.11.2) az ammónium koncentrációjának növekedése nem éri el a küszöbértéket, de meghaladja a 75%-os megfordítási pontot. Az sp.2.13.1 víztestnél ugyan a klorid és a vezetőképesség is növekvő trendet mutat, és meghaladja a küszöbértéket, illetve a vezetőképesség esetében a 75%-os megfordítási pontot is, de e víztest már mélységi átáramlási és feláramlási komponenst is tartalmaz, ezért a túllépés részben természetes eredetűnek is tekinthető.

7. Hivatkozások

European Parliament and Council Directive 2000/60/EC of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy, OJ L 327, 22.12.2000, pp1-72.

European Parliament and Council Directive 2006/118/EC of 12 December 2006 on the protection of groundwater against pollution and deterioration, OJ L372, 27.12.2006, pp19-31.

European Commission (2003) – Guidance on Monitoring under the Water Framework Directive – Working Group 2.7 Monitoring. Guidance Document No 7. ISBN 92-894-5127-0. European Communities, Luxembourg.

European Commission (2001) – Statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends and aggregation of monitoring results – Working Group 2.8 Statistics. Technical Report No. 1. ISBN 92-894-5639-6. European Communities, Luxembourg.

European Commission (2008) – Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment – Final Draft– Working Group C-Groundwater, Activity WGC-2

Szőcs, T. et al., 2008, A felszín alatti vizek küszöbérték meghatározása részteljesítési jelentés, *Vízgyűjtő-gazdálkodási tervek készítése, KEOP-2.5.0. projekt*

Simonffy Zoltán, 2009, Az alegység szintű tervezés előkészítése - tájékoztató anyag a területi tervezők számára, Kézirat, *Vízgyűjtő-gazdálkodási tervek készítése, KEOP-2.5.0. projekt*

VKI Monitoring Adatbázis, Kézirat, Vízgyűjtő-gazdálkodási tervek készítése, KEOP-2.5.0. projekt

8. Mellékletek

1. Melléklet: Trendvizsgálat FAV VKI monitoring alapján; regresszió analízis statisztikai eredményei – Nitrát

VOR	Víztest neve	Víztest kód	TREND egyenlet	P érték	R	TREND	Nitrát (mg/l)		TREND és Küszöbértékhez viszonyított állapot
							min	max	
AIQ553	Dunántúli-középhegység - Hévízi-, Tapolcai-, Tapolcafi-források vízgyűjtője	k.4.1	nitrát = 241.601 - 0.113699*év	0,0353	-0,79	CSÖKKENŐ	13,1	14,4	—
AIQ491	Balaton-felvidéki karszt	k.4.2	NINCS TREND			NINCS TREND	26,4	32,2	—
AIQ550	Dunántúli-középhegység - Duna-vízgyűjtő Visegrád - Budapest	sh.1.6	nitrát= -1900.76+0.955504*ev	0,0068	0,968	NÖVEKVŐ	12,0	17,1	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ501	Börzsöny, Gödöllői-dombvidék - Duna-vízgyűjtő	sh.1.7	NINCS TREND			NINCS TREND	10,2	26,8	—
AIQ506	Bükk - Tisza-vízgyűjtő	sh.2.4	nitrát = 1598.34 - 0.786141*év	0,0552	-0,52	CSÖKKENŐ	18,1	51,4	—
AIQ510	Bükk, Borsodi-dombság - Sajó-vízgyűjtő	sh.2.5	nitrát = 625.95 - 0.31*év	0,0478	-0,95	CSÖKKENŐ	3,6	6,3	—
AIQ653	Szigetköz	sp.1.1.1	nitrát = 1517.72 - 0.753571*év	0,0002	-0,96	CSÖKKENŐ	5,9	10,8	—
AIQ573	Hanság, Rábca-völgy északi része	sp.1.1.2	nitrát = 710.093 - 0.353571*év	0,0033	-0,89	CSÖKKENŐ	0,9	3,5	—
AIQ498	Bölcske-Bogyiszlói-öblözet	sp.1.10.2	NINCS TREND			NINCS TREND	2,8	4,7	—
AIQ536	Duna bal parti vízgyűjtő - Vác-Budapest	sp.1.13.1	nitrát = 4529.38 - 2.24*év	0,0186	-0,94	CSÖKKENŐ	34,0	42,0	—
AIQ652	Szentendrei-sziget és egyéb dunai szigetek	sp.1.13.2	NINCS TREND			NINCS TREND	9,3	10,8	—
AIQ525	Duna-Tisza köze - Duna-völgy északi rész	sp.1.14.2	NINCS TREND			NINCS TREND	5,6	7,6	—
AIQ529	Duna-Tisza közeli hátság - Duna-vízgyűjtő déli rész	sp.1.15.1	NINCS TREND			NINCS TREND	39,6	204,3	—
AIQ522	Duna-Tisza köze - Duna-völgy déli rész	sp.1.15.2	nitrát = -2729.17 + 1.386*év	0,0476	0,8162	NÖVEKVŐ	42,0	92,0	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ562	Dunántúli-középhegység északi peremvidéke hordalékterasz	sp.1.4.2	NINCS TREND			NINCS TREND	33,1	68,1	—
AIQ535	Duna-Tisza közeli hátság - Tisza-vízgyűjtő északi rész	sp.2.10.1	nitrát = 14691.5 - 7.31*év	0,0397	-0,90	CSÖKKENŐ	21,3	55,7	—
AIQ526	Duna-Tisza köze - Közép-Tisza-völgy	sp.2.10.2	NINCS TREND			NINCS TREND	22,2	34,6	—

VOR	Víztest neve	Víztest kód	TREND egyenlet	P érték	R	TREND	Nitrát (mg/l)		TREND és Küszöbértékhez viszonyított állapot
							min	max	
AIQ533	Duna-Tisza közti hátság - Tisza-vízgyűjtő déli rész	sp.2.11.1	$\text{nitrát} = -66987.8 + 33.5286 \cdot \text{év}$	0,0014	0,92	NÖVEKVŐ	96,4	311,1	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ486	Alsó-Tisza-völgy	sp.2.11.2	$\text{nitrát} = -1468 + 0.734836 \cdot \text{év}$	0,0191	0,84	NÖVEKVŐ	2,1	11,1	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ605	Maros-hordalékkúp	sp.2.13.1	$\text{nitrát} = 2303.24 - 1.14643 \cdot \text{év}$	0,0686	-0,72	CSÖKKENŐ	1,2	11,1	—
AIQ594	Körös-Maros köze	sp.2.13.2	NINCS TREND			NINCS TREND	35,8	51,4	—
AIQ618	Nyírség - Lónyay-főcsatorna-vízgyűjtő	sp.2.4.1	$\text{nitrát} = -16708.9 + 8.36 \cdot \text{év}$	0,0671	0,85	NÖVEKVŐ	28,4	65,2	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ634	Sajó-Hernád-völgy	sp.2.8.1	$\text{nitrát} = -2998.61 + 1.50714 \cdot \text{év}$	0,0034	0,92	NÖVEKVŐ	15,6	24,4	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ637	Sajó-Takta-völgy, Hortobágy	sp.2.8.2	$\text{nitrát} = 195.497 - 0.0971429 \cdot \text{év}$	0,0422	-0,96	CSÖKKENŐ	0,5	1,0	—
AIQ566	Északi-középhegység peremvidék	sp.2.9.1	$\text{nitrát} = -1896.35 + 0.954286 \cdot \text{év}$	0,0026	0,997	CSÖKKENŐ	15,0	18,9	—
AIQ633	Rinya-mente - vízgyűjtő	sp.3.2.1	$\text{nitrát} = -7033.77 + 3.5473 \cdot \text{év}$	0,02	0,93	NÖVEKVŐ	64,7	124,7	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ518	Dráva-völgy Barcs alatt	sp.3.3.2	NINCS TREND			NINCS TREND	124,7	40,9	—

2. Melléklet: Trendvizsgálat FAV VKI monitoring alapján; regresszió analízis statisztikai eredményei – Ammónium

VOR	Víztest neve	Víztest kód	TREND egyenlet	P érték	R	TREND	Ammónium (mg/l)				TREND és Küszöbértékhöz viszonyított állapot LOQ ₀	TREND és Küszöbértékhöz viszonyított állapot LOQ ₁₀₀
							min LOQ ₀	max LOQ ₀	min LOQ ₁₀₀	max LOQ ₁₀₀		
AIQ553	Dunántúli-középhegység - Hévízi-, Tapolcai-, Tapolcafő-források vízgyűjtője	k.4.1	ammónium LOQ ₁₀₀ = - 10.5436 + 0.00528*év	0,0001	0,98	NÖVEKVŐ	0,02	0,04	0,02	0,06	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ491	Balaton-felvidéki karszt	k.4.2	NINCS TREND			NINCS TREND	0,00	0,02	0,02	0,05	—	—
AIQ550	Dunántúli-középhegység - Duna-vízgyűjtő Visegrád - Budapest	sh.1.6	NINCS TREND			NINCS TREND	0,00	0,05	0,03	0,06	—	—
AIQ501	Börzsöny, Gödöllői-dombvidék - Duna-vízgyűjtő	sh.1.7	NINCS TREND			NINCS TREND	0,04	0,28	0,05	0,30	—	—
AIQ506	Bükk - Tisza-vízgyűjtő	sh.2.4	ammónium LOQ ₀ = - 3.24989 + 0.00164*év	0,0406	0,57	NÖVEKVŐ	0,01	0,07	0,01	0,07	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ510	Bükk, Borsodi-dombság - Sajó-vízgyűjtő	sh.2.5	NINCS TREND			NINCS TREND	0,01	0,04	0,03	0,04	—	—
AIQ653	Szigetköz	sp.1.1.1	NINCS TREND			NINCS TREND	0,05	0,17	0,05	0,18	—	—
AIQ573	Hanság, Rábca-völgy északi része	sp.1.1.2	ammónium LOQ ₀ = - 40.1532 + 0.02025*év	0,0006	0,96	NÖVEKVŐ	0,30	0,50	0,30	0,50	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ498	Bölcske-Bogyiszlói-öblözet	sp.1.10.2	ammónium LOQ ₀ = 520.5 - 0.25908*év	0,0359	-0,96	CSÖKKENŐ	0,44	1,27	0,44	1,27	—	—
AIQ536	Duna bal parti vízgyűjtő - Vác-Budapest	sp.1.13.1	NINCS TREND			NINCS TREND	0,06	0,35	0,06	0,37	—	—
AIQ652	Szentendrei-sziget és egyéb dunai szigetek	sp.1.13.2	NINCS TREND			NINCS TREND	0,01	0,04	0,01	0,05	—	—
AIQ525	Duna-Tisza köze - Duna-völgy északi rész	sp.1.14.2	NINCS TREND			NINCS TREND	0,18	0,28	0,19	0,29	—	—
AIQ529	Duna-Tisza közti hátság - Duna-vízgyűjtő déli rész	sp.1.15.1	NINCS TREND			NINCS TREND	0,69	1,04	0,69	1,04	—	—
AIQ522	Duna-Tisza köze - Duna-	sp.1.15.2	ammónium LOQ ₀ = -	0,0108	0,87	NÖVEKVŐ	0,59	1,56	0,59	1,56	JÓ;	JÓ;

VOR	Víztest neve	Víztest kód	TREND egyenlet	P érték	R	TREND	Ammónium (mg/l)				TREND és Küszöbértékhöz viszonyított állapot LOQ ₀	TREND és Küszöbértékhöz viszonyított állapot LOQ ₁₀₀
							min LOQ ₀	max LOQ ₀	min LOQ ₁₀₀	max LOQ ₁₀₀		
	völgy déli rész		$123.929 + 0.06225 \cdot \text{év}$								NÖVEKVŐ TREND	NÖVEKVŐ TREND
AIQ562	Dunántúli-középhegység északi peremvidéke hordalékterasz	sp.1.4.2	ammónium LOQ ₁₀₀ = $14.3657 - 0.00714 \cdot \text{év}$	0,0129	-0,99	CSÖKKENŐ	0,03	0,07	0,04	0,08	—	—
AIQ535	Duna-Tisza közti hátság - Tisza-vízgyűjtő északi rész	sp.2.10.1	NINCS TREND			NINCS TREND	0,36	1,58	0,36	1,59	—	—
AIQ526	Duna-Tisza köze - Közép-Tisza-völgy	sp.2.10.2	NINCS TREND			NINCS TREND	2,01	2,32	2,01	2,32	—	—
AIQ533	Duna-Tisza közti hátság - Tisza-vízgyűjtő déli rész	sp.2.11.1	ammónium LOQ ₀ = $25.9191 - 0.012903 \cdot \text{év}$	0,0202	-0,79	CSÖKKENŐ	0,02	0,13	0,05	0,13	—	—
AIQ486	Alsó-Tisza-völgy	sp.2.11.2	ammónium LOQ ₁₀₀ = $-197.925 + 0.1007 \cdot \text{év}$	0,02	0,78	NÖVEKVŐ	3,34	4,31	3,34	4,31	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND (75%TV)	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND (75%TV)
AIQ605	Maros-hordalékkúp	sp.2.13.1	ammónium LOQ ₁₀₀ = $911.445 - 0.4538 \cdot \text{év}$	0,0366	-0,78	CSÖKKENŐ	1,10	4,70	1,10	4,70	—	—
AIQ594	Körös-Maros köze	sp.2.13.2	NINCS TREND			NINCS TREND	0,16	0,59	0,17	0,59	—	—
AIQ618	Nyírség - Lónyay-főcsatorna-vízgyűjtő	sp.2.4.1	NINCS TREND			NINCS TREND	0,20	1,40	0,20	1,40	—	—
AIQ634	Sajó-Hernád-völgy	sp.2.8.1	NINCS TREND			NINCS TREND	0,32	0,84	0,32	0,84	—	—
AIQ637	Sajó-Takta-völgy, Hortobágy	sp.2.8.2	NINCS TREND			NINCS TREND	0,98	1,31	0,99	1,31	—	—
AIQ566	Északi-középhegység peremvidék	sp.2.9.1	NINCS TREND			NINCS TREND	0,08	0,10	0,08	0,10	—	—
AIQ633	Rinya-mente - vízgyűjtő	sp.3.2.1	NINCS TREND			NINCS TREND	0,01	1,48	0,01	1,48	—	—
AIQ518	Dráva-völgy Barcs alatt	sp.3.3.2	NINCS TREND			NINCS TREND	0,17	0,30	0,17	0,30	—	—

3. Melléklet: Trendvizsgálat FAV VKI monitoring alapján; regresszió analízis statisztikai eredményei – Klorid

VOR	Víztest neve	Víztest kód	TREND egyenlet	P érték	R	TREND	Klorid (mg/l)		TREND és Küszöbérték ez viszonyított állapot
							min	max	
AIQ553	Dunántúli-középhegység - Hévízi-, Tapolcai-, Tapolcafó-források vízgyűjtője	k.4.1	Klorid = 435.767 - 0.212324*év	0,0069	-0,85	CSÖKKENŐ	9,4	11,3	—
AIQ491	Balaton-felvidéki karszt	k.4.2	NINCS TREND			NINCS TREND	14,4	15,8	—
AIQ550	Dunántúli-középhegység - Duna-vízgyűjtő Visegrád - Budapest	sh.1.6	Klorid = -862.354 + 0.445338*év	0,0583	0,94	NÖVEKVŐ	23,9	34,4	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ501	Börzsöny, Gödöllői-dombvidék - Duna-vízgyűjtő	sh.1.7	NINCS TREND			NINCS TREND	21,2	51,2	—
AIQ506	Bükk - Tisza-vízgyűjtő	sh.2.4	Klorid = 3356.8 - 1.66441*év	0	-0,98	CSÖKKENŐ	16,7	43,0	—
AIQ510	Bükk, Borsodi-dombság - Sajó-vízgyűjtő	sh.2.5	NINCS TREND			NINCS TREND	8,0	13,4	—
AIQ653	Szigetköz	sp.1.1.1	NINCS TREND			NINCS TREND	28,0	36,0	—
AIQ573	Hanság, Rábca-völgy északi része	sp.1.1.2	Klorid = -959.787 + 0.490159*év	0,0167	0,89	NÖVEKVŐ	19,1	23,4	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ498	Bölcske-Bogyiszlói-öblözet	sp.1.10.2	NINCS TREND			NINCS TREND	16,8	24,8	—
AIQ536	Duna bal parti vízgyűjtő - Vác-Budapest	sp.1.13.1	Klorid = -3754.38 + 1.89926*év	0,0327	0,91	NÖVEKVŐ	50,5	58,1	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ652	Szentendrei-sziget és egyéb dunai szigetek	sp.1.13.2	Klorid = 2068.99 - 1.02081*év	0,0084	-0,99	CSÖKKENŐ	18,3	23,4	—
AIQ525	Duna-Tisza köze - Duna-völgy északi rész	sp.1.14.2	Klorid = -3768.36 + .91067*év	0,0319	0,91	NÖVEKVŐ	59,5	67,8	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ529	Duna-Tisza közeli hátság - Duna-vízgyűjtő déli rész	sp.1.15.1	Klorid = 58148.5 - 28.91*év	0,0028	-0,98	CSÖKKENŐ	52,0	251,6	—
AIQ522	Duna-Tisza köze - Duna-völgy déli rész	sp.1.15.2	NINCS TREND			NINCS TREND	16,8	36,3	—
AIQ562	Dunántúli-középhegység északi peremvidéke hordalékterasz	sp.1.4.2	NINCS TREND			NINCS TREND	49,0	64,9	—
AIQ535	Duna-Tisza közeli hátság - Tisza-vízgyűjtő északi rész	sp.2.10.1	NINCS TREND			NINCS TREND	20,3	56,1	—
AIQ526	Duna-Tisza köze - Közép-Tisza-völgy	sp.2.10.2	Klorid = -13781.1 + 6.92429*év	0,0636	0,94	NÖVEKVŐ	87,6	115,0	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ533	Duna-Tisza közeli hátság - Tisza-vízgyűjtő déli rész	sp.2.11.1	Klorid = -20405 + 10.2*év	0,0271	0,97	NÖVEKVŐ	38,3	69,5	JÓ; NÖVEKVŐ TREND

VOR	Víztest neve	Víztest kód	TREND egyenlet	P érték	R	TREND	Klorid (mg/l)		TREND és Küszöbérték ez viszonyított állapot
							min	max	
AIQ486	Alsó-Tisza-völgy	sp.2.11.2	Klorid = $-10551 + 5.30891 \cdot \text{év}$	0,0011	0,95	NÖVEKVŐ	65,0	108,4	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ605	Maros-hordalékkúp	sp.2.13.1	Klorid = $-23479.4 + 11.8456 \cdot \text{év}$	0,0415	0,77	NÖVEKVŐ	213,0	317,9	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ594	Körös-Maros köze	sp.2.13.2	Klorid = $10846.5 - 5.31849 \cdot \text{év}$	0,0475	-0,76	CSÖKKENŐ	169,0	216,3	—
AIQ618	Nyírség - Lónyay-főcsatorna-vízgyűjtő	sp.2.4.1	NINCS TREND			NINCS TREND	23,0	47,0	—
AIQ634	Sajó-Hernád-völgy	sp.2.8.1	Klorid = $-1045.53 + .540058 \cdot \text{év}$	0,0134	0,86	NÖVEKVŐ	34,0	41,8	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ637	Sajó-Takta-völgy, Hortobágy	sp.2.8.2	Klorid = $-7208.29 + 3.60444 \cdot \text{év}$	0,0244	0,98	NÖVEKVŐ	12,3	23,1	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ566	Északi-középhegység peremvidék	sp.2.9.1	Klorid I = $3782.17 - 1.875 \cdot \text{év}$	0,0161	-0,984	CSÖKKENŐ	19,5	27,0	—
AIQ633	Rinya-mente - vízgyűjtő	sp.3.2.1	Klorid = $-7503.04 + 3.75797 \cdot \text{év}$	0,0203	0,88	NÖVEKVŐ	16,3	42,5	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ518	Dráva-völgy Barcs alatt	sp.3.3.2	NINCS TREND			NINCS TREND	15,6	22,4	—

4. Melléklet: Trendvizsgálat FAV VKI monitoring alapján; regresszió analízis statisztikai eredményei – Fajlagos elektromos vezetőképesség

VOR	Víztest neve	Víztest kód	TREND egyenlet	P érték	R	TREND	Fajlagos elektromos vezetőképesség ($\mu\text{S}/\text{cm}$)		TREND és Küszöbértékhez viszonyított állapot
							min	max	
AIQ553	Dunántúli-középhegység - Hévízi-, Tapolcai-, Tapolcafó-források vízgyűjtője	k.4.1	NINCS TREND			NINCS TREND	639	684	—
AIQ491	Balaton-felvidéki karszt	k.4.2	$FVEZ = -18552.2 + 9.646 \cdot \text{év}$	0,0582	0,87	NÖVEKVŐ	760	801	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ550	Dunántúli-középhegység - Duna-vízgyűjtő Visegrád - Budapest	sh.1.6	NINCS TREND			NINCS TREND	622	703	—
AIQ501	Börzsöny, Gödöllői-dombvidék - Duna-vízgyűjtő	sh.1.7	$FVEZ = 37738.7 - 18.4777 \cdot \text{év}$	0,0158	-0,85	CSÖKKENŐ	652	800	—
AIQ506	Bükk - Tisza-vízgyűjtő	sh.2.4	$FVEZ = 20821.7 - 10.0482 \cdot \text{év}$	0,0003	-0,83	CSÖKKENŐ	652	948	—
AIQ510	Bükk, Borsodi-dombság - Sajó-vízgyűjtő	sh.2.5	NINCS TREND			NINCS TREND	694	815	—
AIQ653	Szigetköz	sp.1.1.1	NINCS TREND			NINCS TREND	538	631	—
AIQ573	Hanság, Rábca-völgy északi része	sp.1.1.2	$FVEZ = -7173.72 + 3.86733 \cdot \text{év}$	0,0213	0,88	NÖVEKVŐ	538	588	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ498	Bölcske-Bogyiszlói-öblözet	sp.1.10.2	$FVEZ = 154131 - 76.4333 \cdot \text{év}$	0,0375	-0,96	CSÖKKENŐ	703	938	—
AIQ536	Duna bal parti vízgyűjtő - Vác-Budapest	sp.1.13.1	$FVEZ = 39280.3 - 19.2064 \cdot \text{év}$	0,03	-0,97	CSÖKKENŐ	758	813	—
AIQ652	Szentendrei-sziget és egyéb dunai szigetek	sp.1.13.2	NINCS TREND			NINCS TREND	478	524	—
AIQ525	Duna-Tisza köze - Duna-völgy északi rész	sp.1.14.2	NINCS TREND			NINCS TREND	1178	1332	—
AIQ529	Duna-Tisza közti hátság - Duna-vízgyűjtő déli rész	sp.1.15.1	$FVEZ = 124306 - 61.2417 \cdot \text{év}$	0,0046	-0,98	CSÖKKENŐ	965	1666	—
AIQ522	Duna-Tisza köze - Duna-völgy déli rész	sp.1.15.2	NINCS TREND			NINCS TREND	718	953	—
AIQ562	Dunántúli-középhegység északi peremvidéke hordalékterasz	sp.1.4.2	$FVEZ = 100540 - 49.6699 \cdot \text{év}$	0,0088	-0,92	CSÖKKENŐ	861	1110	—
AIQ535	Duna-Tisza közti hátság - Tisza-vízgyűjtő északi rész	sp.2.10.1	NINCS TREND			NINCS TREND	758	1256	—
AIQ526	Duna-Tisza köze - Közép-Tisza-völgy	sp.2.10.2	$FVEZ = -186624 + 93.8486 \cdot \text{év}$	0,0223	0,98	NÖVEKVŐ	1466	1728	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ533	Duna-Tisza közti hátság - Tisza-	sp.2.11.1	TREND SZÁMÍTÁS NEM			TREND	870	1293	TREND

VOR	Víztest neve	Víztest kód	TREND egyenlet	P érték	R	TREND	Fajlagos elektromos vezetőképesség (μS/cm)		TREND és Küszöbértékhez viszonyított állapot
							min	max	
	vízgyűjtő déli rész		LEHETSÉGES (hiányzó évek)			SZÁMÍTÁS NEM LEHETSÉGES			SZÁMÍTÁS NEM LEHETSÉGES
AIQ486	Alsó-Tisza-völgy	sp.2.11.2	TREND SZÁMÍTÁS NEM LEHETSÉGES (hiányzó évek)			TREND SZÁMÍTÁS NEM LEHETSÉGES	872	1190	TREND SZÁMÍTÁS NEM LEHETSÉGES
AIQ605	Maros-hordalékkúp	sp.2.13.1	$FVEZ = -105175 + 53.4448 \cdot \text{év}$	0,0092	0,88	NÖVEKVŐ	1757	2114	ROSSZ; NOV EKVO TREND (75%)
AIQ594	Körös-Maros köze	sp.2.13.2	$FVEZ = -66864.8 + 34.3266 \cdot \text{év}$	0,008	0,89	NÖVEKVŐ	1794	2019	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ618	Nyírség - Lónyay-főcsatorna-vízgyűjtő	sp.2.4.1	NINCS TREND			NINCS TREND	826	1026	—
AIQ634	Sajó-Hernád-völgy	sp.2.8.1	$FVEZ = -29659.6 + 15.158 \cdot \text{év}$	0,0111	0,91	NÖVEKVŐ	535	801	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ637	Sajó-Takta-völgy, Hortobágy	sp.2.8.2	NINCS TREND			NINCS TREND	441	523	—
AIQ566	Északi-középhegység peremvidék	sp.2.9.1	NINCS TREND			NINCS TREND	676	800	—
AIQ633	Rinya-mente - vízgyűjtő	sp.3.2.1	NINCS TREND			NINCS TREND	800	1112	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ518	Dráva-völgy Barcs alatt	sp.3.3.2	NINCS TREND			NINCS TREND	700	875	—

5. Melléklet: Trendvizsgálat FAV VKI monitoring alapján – Regresszió analízis statisztikai eredményeinek összefoglaló táblázata

VOR	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
AIQ553	Dunántúli-középhegység - Hévízi-, Tapolcai-, Tapolcafó-források vízgyűjtője	k.4.1	–	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	–	–
AIQ491	Balaton-felvidéki karszt	k.4.2	–	–	–	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ550	Dunántúli-középhegység - Duna-vízgyűjtő Visegrád - Budapest	sh.1.6	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	–	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	–
AIQ501	Börzsöny, Gödöllői-dombvidék - Duna-vízgyűjtő	sh.1.7	–	–	–	–
AIQ506	Bükk - Tisza-vízgyűjtő	sh.2.4	–	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	–	–
AIQ510	Bükk, Borsodi-dombság - Sajó-vízgyűjtő	sh.2.5	–	–	–	–
AIQ653	Szigetköz	sp.1.1.1	–	–	–	–
AIQ573	Hanság, Rábca-völgy északi része	sp.1.1.2	–	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ498	Bölcske-Bogyiszlói-öblözet	sp.1.10.2	–	–	–	–
AIQ536	Duna bal parti vízgyűjtő - Vác-Budapest	sp.1.13.1	–	–	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	–
AIQ652	Szentendrei-sziget és egyéb dunai szigetek	sp.1.13.2	–	–	–	–
AIQ525	Duna-Tisza köze - Duna-völgy északi rész	sp.1.14.2	–	–	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	–
AIQ529	Duna-Tisza közti hátság - Duna-vízgyűjtő déli rész	sp.1.15.1	–	–	–	–
AIQ522	Duna-Tisza köze - Duna-völgy déli rész	sp.1.15.2	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	–	–
AIQ562	Dunántúli-középhegység északi peremvidéke hordalékterasz	sp.1.4.2	–	–	–	–
AIQ535	Duna-Tisza közti hátság - Tisza-vízgyűjtő északi rész	sp.2.10.1	–	–	–	–
AIQ526	Duna-Tisza köze - Közép-Tisza-völgy	sp.2.10.2	–	–	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ533	Duna-Tisza közti hátság - Tisza-vízgyűjtő déli rész	sp.2.11.1	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND	–	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	TREND SZÁMÍTÁS NEM LEHETSÉGES

AIQ486	Alsó-Tisza-völgy	sp.2.11.2	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND (75%TV)	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	TREND SZÁMÍTÁS NEM LEHETSÉGES
AIQ605	Maros-hordalékkúp	sp.2.13.1	–	–	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND (75%)
AIQ594	Körös-Maros köze	sp.2.13.2	–	–	–	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ618	Nyírség - Lónyay-főcsatorna-vízgyűjtő	sp.2.4.1	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND	–	–	–
AIQ634	Sajó-Hernád-völgy	sp.2.8.1	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	–	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ637	Sajó-Takta-völgy, Hortobágy	sp.2.8.2	–	–	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	–
AIQ566	Északi-középhegység peremvidék	sp.2.9.1	–	–	–	–
AIQ633	Rinya-mente - vízgyűjtő	sp.3.2.1	ROSSZ; NÖVEKVŐ TREND	–	JÓ; NÖVEKVŐ TREND	JÓ; NÖVEKVŐ TREND
AIQ518	Dráva-völgy Barcs alatt	sp.3.3.2	–	–	–	–