

VITUKI
VÍZGAZDÁLKODÁSI TUDOMÁNYOS KUTATÓ Rt.
WATER RESOURCES RESEARCH CENTRE Plc.

A FELSZÍN ALATTI VIZEK UTÁNPÓTLÓDÁSÁNAK VIZSGÁLATA A
SZIGETKÖZBEN, 2003

Előrehaladási jelentés



A FELSZÍN ALATTI VIZEK UTÁNPÓTLÓDÁSÁNAK VIZSGÁLATA A
SZIGETKÖZBEN, 2003

LIEBE PÁL

Budapest, 2003

A jelentés 5 példányban készült.

Kapták:

Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium,	
Környezetvédelmi Hivatal Víz- és Talajvédelmi Főosztály	3 pl.
VITUKI Rt. Könyvtár	1 pl.
VITUKI Rt. Hidrológiai Intézet	1 pl.

E jelentésben foglaltak a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium és a VITUKI Rt. szellemi tulajdonát képezik, harmadik személy részére történő másolása, vagy bármilyen felhasználása kizárólag engedélyükkel lehetséges.

Minősítés: nyílt


Témabeszámoló
Előrehaladási jelentés
a 2003. évi munkáról

1. **A téma megnevezése:** A felszín alatti vizek utánpótlódásának vizsgálata a Szigetközben, 2003.
2. **A téma célkitűzése:** Vízsztintmérések és vízminőség vizsgálatok, komplex értékelés
3. **A téma kezdete:** 2003. május
A téma tervezett befejezése: 2003. november
4. **A Megbízó neve és címe:** Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium
Környezetvédelmi Hivatal
5. **A Megbízó műszaki ellenőre:** Pintér Judit vezető főtanácsos
Konzulense:
Koordinátora:
6. **A téma felelőse:** Liebe Pál intézeti igazgató, témafelelős
7. **A téma ismertetése:**

A munkálatok első üteme keretében a szigetközi hullámtéri és mentett oldali mellékág-rendszer mellett létesített figyelőkút-csoportoknál 39 kútnál egyszeri vízszintmérés, vízmintavétel és laboratóriumi vizsgálat történt, valamint 11 felszíni vízmintavétel és elemzés.

A komplex értékeléshez a szigetközi monitoring-hálózat vízszintészlelő kútjaira vonatkozó adatgyűjtés történt, valamint egyeztetések az ÉDUVIZIG-el, az ÉDUKÖF-el és a MÁFI-val.

Budapest, 2003. június 30.


Liebe Pál
Intézeti igazgató

VÍZGAZDÁLKODÁSI TUDOMÁNYOS
KUTATÓ RT. (3)
(VITUKI)
1095 Bp., Kvassay Jenő u. 1
Adószám: 10852705-2-43

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
1. Előzmények, a feladat meghatározás	1
2. A 2003. május-júniusban elvégzett munkák ismertetése	1
3. A feladat kidolgozásában részt vett munkatársak	2

Függelékek

1. függelék:

Feladatterv

2. függelék:

Előrehaladási jelentés a vízmintavételekről, vízszint- és vízhőmérséklet-mérésekről
(Ágotai György)

3. függelék:

A laboratóriumi vizsgálatok eredményei (VITUKI Rt. III. vízminőségvédelmi Intézet,
Központi Környezetanalitikai Laboratórium)

A FELSZÍN ALATTI VIZEK UTÁNPÓTLÓDÁSÁNAK VIZSGÁLATA A SZIGETKÖZBEN 2003

Előrehaladási jelentés

1. Előzmények, a feladat meghatározása

Az előzményeket és a feladat meghatározását a szerződés mellékletét képező „Feladatterv” tartalmazza (1. függelék).

2. A 2003. május-júniusban elvégzett munkák ismertetése

A szigetközi vízszintváltozások elemzésével f. év júniusában megbíztuk Dr. Hajósy Adriennét (Magyar Környezetvédők Társasága), aki az előzőekben is végzett megbízásunkból komplex elemzéseket. A munka folytatása keretében a különféle intézmények adataiból adatbázis készül, mely 2002. december 31-ig tartalmazza az adatokat. Ezek alapján statisztikai elemzés készül a szigetközi vízszintváltozásokról, a különféle felszíni vizek talajvízre gyakorolt hatásainak szétválasztásáról, továbbá grafikus idősorok és szintvonalas térképek készülnek, melyek összehasonlítható formában tükrözik a statisztikai elemzést.

Az előzőekben említett adatbázis aktualizálásához adatokat kértünk és vettünk át az ÉDUVIZIG-től, továbbá egyeztetéseket folytattunk az ÉDUVIZIG, az ÉDUKÖF és a MÁFI illetékeseivel.

Az első terepi munkákra f. év júniusában került sor: 39 kútnál egyszeri vízszintmérés, vízmintavétel és laboratóriumi vizsgálat történt, valamint 11 felszíni vízmintavétel és elemzés (2-3. függelék).

3. A feladat kidolgozásában részt vett munkatársak:

Közreműködők:

Ágotai György csop.vez.	(VITUKI Rt. Hidrológiai Intézet)
Cravero István tud.fmts.	(VITUKI Rt. Víztisztasági Intézet)
Dr. Hajósy Adrienne szakértő	(Magyar Környezetvédők Társasága)
Liebe Pál tud.fmts., int.ig.	(VITUKI Rt. Hidrológiai Intézet)
Süveges Miklós tud.fmts.	(VITUKI Rt. Víztisztasági Intézet)
Szalai József tud.fmts.	(VITUKI Rt. Hidrológiai Intézet)
Szekeres József szakm.	(VITUKI Rt. Hidrológiai Intézet)

Budapest, 2003. június 30.

(Liebe Pál)
témafelelős

VÍZGAZDÁLKODÁSI TUDOMÁNYOK
KUTATÓ RT. (3)
(VITUKI)
1095 Bp., Kvassay Jenő u. 1
Adószám: 10852705-2-43

(Liebe Pál)
egységvezető

FELADATTERV

FELADATTERV

a

„A felszín alatti vizek utánpótlódásának vizsgálata a Szigetközben, 2003.” tárgyú KvVM-VITUKI Rt. szerződéshez

I. Tematikus tartalom

Előzmények:

A felszíni és felszín alatti vizek kapcsolatának, a felszín alatti vízkészletek utánpótlódásának, mennyiségi és minőségi állapotváltozásainak vizsgálata a 90-es évek eleje óta folyik a probléma jelentőségéhez képest megfelelő mértékben. A Duna 1992. októberi elterelése óta is nagyszámú vizsgálat készült az ÉDUVIZIG és az ÉDUKÖF által végzett rendszeres mérések adataira támaszkodva, valamint a MÁFI és a VITUKI is végzett a témakörben állapotfelvételeket, modellezési munkákat és értékelést.

Az ismertetett problémák megoldására a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium 1996 óta adott megbízásokat a VITUKI Rt. Hidrológiai Intézetének a felszín alatti vizek utánpótlódása témakörében. Ennek keretében évente az alábbi munkák folytak:

- vízszintmérések és vízminőség vizsgálatok a szigetközi hullámtéri és mentettoldali mellékágrendszer mellett létesített figyelőkút-csoportoknál,
- izotóp- és kiegészítő vízkémiai vizsgálatok a Szigetközben,
- szintetizáló értékelés (1998 óta a megbízásban nem szerepelt),
- a Gönyü-Budapest Duna-szakaszon a felszín alatti monitoring keretében a figyelő- és termelőkutak vizsgálatai (csak 1998-ban).

A szigetközi mellékág-rendszerben történő beszivárgás hidraulikai és vízminőségi hatásának vizsgálatára 1994-ben tizenegy kútcsoporthat létesült a mellékág-rendszer jellemző pontjain. A létesítés óta eltelt időszakban változó gyakorisággal – az utóbbi évtizedekben általában évente egyszer – került sor a mintázható kutak vízminőségi vizsgálatára (VITUKI Rt. Vízminőségvédelmi Intézet). Az analízisek elsősorban a redukciós-oxidációs folyamatok komponenseire irányulnak. A vizsgálati eredmények szerint a mentett oldali vízfolyások mellé telepített kútcsoporthat anaerob körülmények jellemzőek, ami megnyilvánul a redukált oldott vas és mangán megjelenésében, általában az ivóvízben megengedett mennyiség feletti átlagkoncentrációban. További sajátosság a mentett oldali kútcsoporthatban a nitrát eltűnése; ezekben a vizekben 1 mg/l alatti a nitrát koncentráció. A redukáltabb nitrogénformák (nitrit, ammónium) koncentráció eloszlása kevésbé jellegzetes. A hullámtéri mellékág-rendszer mellé telepített kútcsoporthatban vegyesen fordulnak elő az ivóvíz-minősítési határértékek szerint megfelelő, túrhető és nem elfogadható vas, mangán, ammónium koncentrációk. A vízminták elemzése azt mutatta, hogy a vízpótló-rendszer mentén lefelé haladva az aerob viszonyok anaerob irányban változnak. Lényeges időbeli változást nem tapasztaltunk.

Az említett kútcsoporthat közül egy hullámtéri mellékág mellett kijelölt kutakon felszerelt, valamint a mellékág vízállását mérő regisztráló műszerek segítségével mért vízszint idősorok azt mutatták, hogy a felszín alatti vizek szintjét a hullámtéren a közeli főág vízállás változásai jobban befolyásolják, mint a mellékágak vízpótlással szabályozott vízszint ingadozása. A megállapítás megbízhatóságát csökkenti, hogy általában a mellékágakban és a főágban is hasonló trendű vízszint változások történtek, ami annak az elvnek a következménye, amely szerint a vízügyi igazgatóság a hullámtéri vízpótló rendszert úgy üzemelteti, hogy az lehetőleg a természetes vízjáráshoz közeli állapotokat eredményezzen. Ez a körülmény viszont megnehezíti a mellékágak, illetve a főág vízszint változásai talajvízre gyakorolt hatásának szétválasztását. Az említett figyelőkutak mintavételezésekor mért vízszintek azt mutatták, hogy a fenékküszöb megépítése után megemelkedett talajvízszintek – közel azonos felszíni vízállások mellett – süllyedő trenddel jellemezhetők. Erre utalnak a törzshálózati és rendszeresen észlelt monitoring kutak idősorai is, elsősorban a középső Szigetközben.

A témában kapott megbízás keretében a felszíni és felszín alatti vízszint változások alakulását, illetve összefüggését jellemző állomások idősorainak, valamint a talajvízszint változások területi változásainak áttekintő feldolgozásával is elemeztük évenként, amelynek keretében a nem saját kezelésben lévő észlelőhálózatokból nyert, kiválasztott adatokat használtuk fel. A megállapítások ismertetése meghaladná e rövid összefoglaló kereteit, azokat az MTA Szigetközi munkacsoportja által szervezett évenkénti beszámolókon ismertettük.

Itt említjük meg, hogy többször is felhívtuk a figyelmet a monitoringgal kapcsolatos szintetizált értékelés szükségességére, különös tekintettel a vízállapotokra. Az előző bekezdésben említett, a felszíni és felszín alatti vizekre vonatkozó értékelések csak kiragadott töredékét képezték a szükséges vizsgálatoknak, amelyek közül jelentősebb részt a területi szervek által végzett rendszeres hálózati mérések, valamint a szigetközi monitoringban szintén közreműködő Magyar Állami Földtani Intézet által végzett vizsgálatok képviselik.

1998-ban a megbízás kiterjedt a Duna Gönyü-Budapest közötti szakaszára is, ahol előzetes állapotfelvételeket végeztünk a későbbi rendszeres észlelésre javasolt kutakon, de ez a munka nem folytatódott.

Külön említjük az izotóp vizsgálatokat, mert ezeknél nem annyira a rendszeres mérésen, mint a megfelelő időben végzett állapotfelvételeken van a hangsúly. Az 1991-ben kezdett izotóphidrológiai vizsgálataink célja egyrészt annak eldöntése volt, hogy a Szigetköz és környezete vastag kavicsrétegében a talaj- és rétegvíz honnan származik, másrészt a természetes rétegvíz áramlás sebességének direkt mérése. A ^{14}C vízkormeghatározások szerint a Szigetköz területén mindenütt nagyon friss, két-hármezer évnél biztosan fiatalabb rétegvíz található a kavicsban. A dunai eredetű és a helyi beszivárgásból származó víz részarányát a szigetközi talajvízben az izotóp hígítás elve alapján számoltuk, felhasználva, hogy a Szigetköz területére érkező dunavíz stabil oxigénizotóp összetétele szignifikánsan eltér a helyi beszivárgásból származó talajvizétől. Ennek alapján mintegy 80-100 %-ban a Dunából származik a Szigetköz felső és középső részén a talajvíz. A trícium vizsgálatok azt mutatták, hogy a Szigetköz területén a kavicsot szűrő legnagyobb mélységű kutakban is található az 1952 után hullott csapadékból beszivárgott víz, vagyis a dunavíz intenzíven átöblíti a kavicsösszetetet. A trícium eloszlás alapján meghatározható volt a horizontális áramlási sebesség. 2001-2002-ben 81 kijelölt kútban vizsgáltuk a trícium-tartalom változását. A Dunakiliti-Mosonmagyaróvár-Öttevény szelvényben megállapítható volt, hogy a korábbi 500 m/év körüli felszín alatti vízáramlási sebesség – amely 1997-ig, tehát a Duna elterelése után is hasonló volt – az 1997-2002 időszakban a szelvény középső részén lelassult.

2001-ben a Szigetköz területén 100 talaj- és rétegvízútból vett minta vízkémiai vizsgálatát végeztük el. Ennek alapján megállapítható volt, hogy a vízminőség lényeges változást nem mutat – lokális területek, illetve a dunacsunyi tározó közeli térrész és a hullámtér kivételével, amelyekre ez a vizsgálat nem terjed ki – a korábban ugyanezekben a pontokon, illetve környezetükben mérthez képest.

A 2003-ban végzendő feladatok:

1. Vízszint mérések és vízminőség vizsgálatok a szigetközi hullámtéri és mentett oldali mellékágrendszer mellett létesített figyelőkút-csoportoknál

43 kút és 7 felszíni vízmintavételi hely vízállásának kétszeri mérése, kétszeri vízmintavétel és elemzés mintegy 10, a redoxi folyamatok szempontjából fontos komponensre. A mérési eredmények feldolgozását a korábbi vizsgálatok eredményeivel együtt a komplex értékelés során kell elvégezni.

2. Izotópvizsgálatok

Terepi mérések ebben az évben nem szükségesek. Az eddigi értékelés kiegészítendő a szivárgáshidraulikai- és az izotóp-vizsgálatok eredményeinek összevetésével, s ez figyelembe veendő a komplex értékelésnél.

3. Komplex értékelés

A felszín alatti vizek utánpótlódásának mennyiségi és minőségi viszonyaira, azok változására vonatkozó értékelést az előző két pontban leírt mérések eredményeinek, a területi monitoring és a MÁFI által végzett vizsgálatok rendelkezésre álló anyagainak figyelembevételével kell elvégezni. A hatások és változások összefoglaló elemzése keretében területi feldolgozások készítenők, az időbeli változások szemléltetése jellemző pontokon kell elvégezni.

II. A feladat időbeli ütemezése

1. **Vízszintmérések és vízminőség vizsgálatok a szigetközi hullámtéri és mentettoldali – mellékág-rendszer mellett létesített figyelőkút-csoportoknál I. ütem**
 - Egyszeri vízszintmérés
 - Egyszeri vízmintavétel és laborvizsgálat**2003. május-június hó**
2. **Vízszintmérések és vízminőség vizsgálatok a szigetközi hullámtéri és mentettoldali – mellékág-rendszer mellett létesített figyelőkút-csoportoknál II. ütem**
 - Egyszeri vízszintmérés
 - Egyszeri vízmintavétel és laborvizsgálat**2003. szeptember hó**
3. **Adatgyűjtés és egyeztetések**
 - A korábbi vonatkozó adatok összegyűjtése, operatív adatbázisba rendezése
 - Kiegészítés az újabb mérési eredményekkel
 - Egyeztetés a MÁFI-val**2003. május-október hó**
4. **Komplex értékelés**
 - Előzetes értékelés
 - Egyeztetés a MÁFI-val
 - Az értékelés lezárása**2003. május-november hó**
5. **Összefoglaló jelentés**
2003. november hó

III. Költségterv

Készült a Keretszerződés 3.3 Díjazás szakaszában az I. és II. kategóriájú szakértői napokra megadott (2003. évre valorizált) egységárak alapján

1.	Vízminőségi vizsgálatok, elemzések	30 nap á	70 300 eFt	2 109 eFt
2.	Izotópvizsgálatok, adatfeldolgozás	3 nap á	70 300 eFt	212 eFt
3.	Értékelés, tanulmányok, jelentés	32 nap á	70 300 eFt	2 250 eFt
		41 nap á	120 500 eFt	4 941 eFt
Összesen				9 512 eFt
Vállalási ár				9 500 eFt

IV. A kifizetés ütemezése

A feladat- és költségterv, valamint a kutatás időbeli ütemezése szerint Vállalkozó a Megrendelő műszaki ellenőrének igazolása alapján

- 2003. június 30. 2.500 eFt rész-számla
- 2003. szeptember 30. 5.000 eFt rész-számla

az „Összefoglaló jelentés” átadása után

- 2003. november 30. 2.000 eFt végszámla benyújtására jogosult

Előrehaladási jelentés a vízmintavételekről, vízszint- és vízhőmérséklet-mérésekről
(Ágotai György)

Előrehaladási jelentés a Szigetközben 2003 június. hónapban végzett munkákról

2003.VI.3: Vízmintavételek, vízszint és víz hőmérséklet mérések az alábbi kútcsoportok kútjain és a kútcsoport melletti felszíni vízből:

1. sz. kútcsoport: 6 db kút
4. sz. kútcsoport: 8 db kút
11.sz. kútcsoport: 2 db kút
Felszíni víz: 1,2,3,4,5,6. és 11. sz. kútcsoportok mellett

2003.VI.4: Vízmintavételek, vízszint és víz hőmérséklet mérések az alábbi kútcsoportok kútjain és a kútcsoport melletti felszíni vízből:

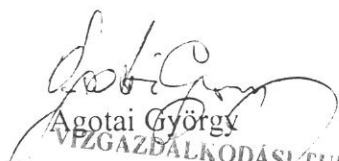
7. sz. kútcsoport: 5 db kút
8. sz. kútcsoport: 8 db kút
Felszíni víz: 7. és 8. sz. kútcsoportok mellett

2003.VI.5: Vízmintavételek, vízszint és víz hőmérséklet mérések az alábbi kútcsoportok kútjain és a kútcsoport melletti felszíni vízből:

9. sz. kútcsoport: 5 db kút
10.sz. kútcsoport: 5 db kút
Felszíni víz: 9. és 10. sz. kútcsoportok mellett

Összesen: 50. db vízmintavétel, vízszint (csak kutakban) és víz hőmérséklet mérés

Budapest, 2003. június 30.


Agotai György
VIZGAZDÁLKODÁSI TUDOMÁNYOS
KUTATÓ RT. (3)
(VITUKI)
1095 Bp., Kvassay Jenő u. 1.
Adószám: 10852705-2-43

Mérések a Szigetközben 2003. június hónapban

figyelőkút száma	mérés dátuma	csőperem mBf.	vízszint		vízhőfok C	figyelőkút száma	mérés dátuma	csőperem mBf.	vízszint		vízhőfok C
			relatív	mBf.					relatív	mBf.	
1/F	2003.06.03				20,10	8/F	2003.06.04				20,70
1.kcs.2.sz(1/2)	2003.06.03	120,65	-0,96	119,69	20,10	8.kcs.1.sz(8/1)	2003.06.04	117,96	-1,16	116,80	17,80
1.kcs.3.sz(1/3)	2003.06.03	120,65	-0,94	119,71	20,20	8.kcs.2.sz(8/2)	2003.06.04	118,00	-1,79	116,21	17,00
1.kcs.4.sz(1/4)	2003.06.03	120,68	-1,15	119,53	19,90	8.kcs.3.sz(8/3)	2003.06.04	118,02	-1,85	116,17	15,10
1.kcs.5.sz(1/5)	2003.06.03	121,27	-1,57	119,70	19,10	8.kcs.4.sz(8/4)	2003.06.04	118,06	-1,69	116,37	16,70
1.kcs.6.sz(1/6)	2003.06.03	121,27	-1,57	119,70	19,50	8.kcs.5.sz(8/5)	2003.06.04	118,08	-1,92	116,16	16,00
1.kcs.7.sz(1/7)	2003.06.03	123,62	-3,93	119,69	17,10	8.kcs.6.sz(8/6)	2003.06.04	118,17	-2,01	116,16	15,30
2/F	2003.06.03				21,10	8.kcs.7.sz(8/7)	2003.06.04	118,23	-2,08	116,15	14,10
3/F	2003.06.03				20,90	8.kcs.8.sz(8/8)	2003.06.04	118,11	-1,97	116,14	13,00
4/F	2002.06.03				21,10	9/F	2003.06.05				21,00
4.kcs.1.sz(4/1)	2003.06.03	120,16	-3,06	117,10	16,10	9.kcs.1.sz(9/1)	2003.06.05	116,23	-1,76	114,47	13,10
4.kcs.2.sz(4/2)	2003.06.03	120,15	-2,86	117,29	17,50	9.kcs.2.sz(9/2)	2003.06.05	116,24	-1,77	114,47	12,80
4.kcs.3.sz(4/3)	2003.06.03	119,67	-2,09	117,58	17,10	9.kcs.4.sz(9/4)	2003.06.05	116,07	-1,60	114,47	13,00
4.kcs.4.sz(4/4)	2003.06.03	120,01	-2,45	117,56	9,20	9.kcs.5.sz(9/5)	2003.06.05	116,04	-2,80	113,24	12,30
4.kcs.5.sz(4/5)	2003.06.03	120,03	-2,46	117,57	9,30	9.kcs.6.sz(9/6)	2003.06.05	117,28	-3,02	114,26	14,50
4.kcs.6.sz(4/6)	2003.06.03	119,38	-1,81	117,57	15,60	10/F	2003.06.05				25,20
4.kcs.7.sz(4/7)	2003.06.03	119,40	-2,01	117,39	15,90	10.kcs.1.sz(10/1)	2003.06.05	115,64	-1,95	113,69	14,10
4.kcs.8.sz(4/8)	2003.06.03	120,04	-2,42	116,99	16,00	10.kcs.2.sz(10/2)	2003.06.05	115,62	-1,80	113,82	13,80
5/F	2003.06.03				20,60	10.kcs.3.sz(10/3)	2003.06.05	115,54	-1,72	113,82	13,40
6/F	2003.06.03				20,80	10.kcs.5.sz(10/5)	2003.06.05	115,77	-1,95	113,82	13,10
7/F	2003.06.04				24,20	10.kcs.6.sz(10/6)	2003.06.05	115,76	-1,95	113,81	12,20
7.kcs.1.sz(7/1)	2003.06.04	120,93	-3,14	117,79	17,10	11/F	2003.06.03				19,80
7.kcs.2.sz(7/2)	2003.06.04	120,97	-3,19	117,78	17,00	11.kcs.1.sz(11/1)	2003.06.03	120,08	-5,27	114,81	11,40
7.kcs.3.sz(7/3)	2003.06.04	120,99	-3,24	117,75	16,10	11.kcs.2.sz(11/2)	2003.06.03	120,14	-5,36	114,78	11,30
7.kcs.4.sz(7/4)	2003.06.04	120,78	-3,51	117,27	15,80						
7.kcs.5.sz(7/5)	2003.06.04	120,85	-3,10	117,75	15,30						

3. függelék

**A laboratóriumi vizsgálatok eredményei (VITUKI Rt. III. vízminőségvédelmi Intézet,
Központi Környezetanalitikai Laboratórium)**

**VITUKI Rt. III. Vízminőség-védelmi Intézet
Központi Környezetanalitikai Laboratórium**

Az akkreditált státusz megújítása NAT-1-1131
regisztrációs számon folyamatban van

Vizsgálati eredmények

Minta származása: Szigetköz

A laboratóriumba érkezés időpontja: 2003. június 3.

Mintavételért felelős: Szekeres József

Vizsgáló paraméterek	Minta jele	2068 11/1	2069 11/2	2070 11/F	2071 3/F	2072 5/F	2073 4/1	2074		Vizsgálati módszerek
								4/2	8/0	
pH		7,7	7,1	8,2	7,7	8,4	8,1	8,0		MSZ 448-22:1985
Fajlagos elektromos vezetés	µS/cm	303	341	298	299	309	229	230		MSZ 448-23:1977
Kémiai oxigénigény KOI _{ps}	mgO ₂ /l	2,40	2,40	2,48	2,60	3,40	1,20	0,88		MSZ 448-20:1991
Nitrát	mg/l	< 1,0	< 1,0	5,5	4,9	5,7	< 1,0	< 1,0		MSZ 448-12:1982
Nitrit	mg/l	0,05	0,08	0,06	0,08	0,07	< 0,05	< 0,05		MSZ 448-12:1982
Ammónium	mg/l	0,10	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		MSZ ISO 7150-1:1992
Klorid	mg/l	21	19	17	17	18	16	18		MSZ 448-15:1982
Szulfát	mg/l	17	20	27	26	26	6	6		MSZ 448-13:1983
Lúgosság p/m	mmol/l	3,3	3,6	2,9	3,1	2,8	2,7	2,6		MSZ 448-11:1986
Hidrogénkarbonát	mg/l	200	220	180	180	170	150	150		
Összes keménység	CaO mg/l	100	120	99	110	97	82	82		MSZ 448-12:1986
Kalcium	mg/l	59	60	49	48	49	29	29		MSZ 448-3:1985
Magnézium	mg/l	9	15	13	18	12	18	18		MSZ 448-3:1985
Nátrium	mg/l	8,9	9,3	8,4	8,8	9,1	9,1	9,2		MSZ 448-10:1977
Kálium	mg/l	2,3	2,2	2,0	2,1	2,2	2,8	2,5		MSZ 448-10:1977
Oldott vas	mg/l	< 0,02	0,03	0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,06		
Oldott mangán	mg/l	0,120	0,230	0,009	< 0,005	< 0,005	0,011	0,022		
Oldott arzén	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		MSZ 1484-3:1989
Oldott cink	µg/l	2	3	< 2	8	< 2	71	< 2		

Minta iktatószáma		2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	Vizsgálati módszerek
Vizsgálandó paraméterek	Minta jele	4/3	4/4	4/5	4/6	4/7	4/8	4/F	
pH		7,8	7,6	7,2	7,6	8,2	8,0	8,4	MSZ 448-22:1985
Fajlagos elektromos vezetetés	μS/cm	257	244	259	256	200	282	301	MSZ 448-23:1977
Kémiai oxigénigény KOI _{ps}	mgO ₂ /l	0,68	1,16	0,96	1,24	1,80	1,44	2,88	MSZ 448-20:1991
Nitrát	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	5,5	MSZ 448-12:1982
Nitrit	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05	0,07	MSZ 448-12:1982
Ammónium	mg/l	< 0,05	0,25	0,17	0,18	0,28	0,20	0,17	MSZ ISO 7150-1:1992
Klorid	mg/l	16	15	18	14	17	18	15	MSZ 448-15:1982
Szulfát	mg/l	11	9	10	9	7	7	27	MSZ 448-13:1983
Lúgosság p/m	mmol/l	2,7	2,8	2,8	2,8	2,1	3,0	2,8	MSZ 448-11:1986
Hidrogénkarbonát	mg/l	170	170	170	170	130	190	170	
Összes keménység	CaO mg/l	82	84	86	84	67	86	100	MSZ 448-12:1986
Kalcium	mg/l	37	35	44	38	32	41	49	MSZ 448-3:1985
Magnézium	mg/l	13	15	10	13	10	12	15	MSZ 448-3:1985
Nátrium	mg/l	9,0	8,6	8,0	9,7	8,9	9,1	8,9	MSZ 448-10:1977
Kálium	mg/l	2,6	2,6	1,9	2,6	2,5	1,7	1,9	MSZ 448-10:1977
Oldott vas	mg/l	0,09	0,06	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	
Oldott mangán	mg/l	0,028	0,070	0,170	0,082	0,053	0,128	0,009	MSZ 1484-3:1989
Oldott arzén	μg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Oldott cink	μg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	

Minta iktatószáma		2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2095	2104	Vizsgálati módszerek
Vizsgáló paraméterek		2/F	1/F	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	7/F	8/F	
pH		8,5	8,5	7,5	8,5	8,2	7,7	7,6	7,9	7,8	8,2	MSZ 448-22:1985
Fajlagos elektromos	μS/cm	302	297	293	303	250	311	306	314	304	307	MSZ 448-23:1977
Kémiai oxigénigény	KO _{1ps} mgO ₂ /l	2,88	2,52	1,12	0,56	1,32	1,28	1,08	0,68	3,84	2,72	MSZ 448-20:1991
Nitrát	mg/l	5,7	6,2	5,8	6,0	< 1,0	5,2	2,7	5,8	3,5	2,7	MSZ 448-12:1982
Nitrit	mg/l	0,07	0,07	0,16	0,09	0,05	0,09	0,07	0,09	0,10	0,08	MSZ 448-12:1982
Ammónium	mg/l	0,07	0,06	0,15	0,10	0,20	0,09	0,15	0,14	0,15	0,12	MSZ ISO 7150-
Klorid	mg/l	16	16	17	17	19	16	17	17	18	10	MSZ 448-15:1982
Szulfát	mg/l	27	28	30	28	15	27	23	25	29	26	MSZ 448-13:1983
Lúgosság p/m	mmol/l	2,8	2,8	2,7	3,1	2,6	2,9	2,7	2,9	3,0	2,9	MSZ 448-11:1986
Hidrogénkarbonát	mg/l	170	170	170	170	160	180	180	180	180	180	MSZ 448-12:1986
Összes keménység	CaO	93	97	95	110	82	93	86	97	110	95	MSZ 448-12:1986
Kalcium	mg/l	48	49	46	48	35	49	46	44	48	46	MSZ 448-3:1985
Magnézium	mg/l	11	12	13	20	14	10	9	15	19	13	MSZ 448-3:1985
Nátrium	mg/l	8,7	8,6	8,6	8,7	9,2	9,1	9,1	8,9	9,1	8,7	MSZ 448-10:1977
Kálium	mg/l	2,0	1,9	1,9	1,9	2,4	2,3	2,4	2,5	2,1	2,1	MSZ 448-10:1977
Oldott vas	mg/l	< 0,02	< 0,02	0,07	< 0,02	< 0,02	0,58	0,20	< 0,02	0,08	< 0,02	
Oldott mangán	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,021	< 0,005	0,017	0,010	0,033	0,010	0,006	< 0,005	MSZ 1484-3:1989
Oldott arzén	μg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Oldott cink	μg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	

A megbízó, ill. a mintavevő felelősséget vállal
a vizsgálatra átadott minta azonosságáért,
a helyes mintavételezésért,
a vizsgálatok szempontjából megfelelő mintatárolásért, szállításért.

A közölt vizsgálati eredményeket a laboratórium engedélye nélkül csak teljes terjedelmében szabad másolni.
A közölt eredmények a vizsgált mintákra vonatkoznak.
A vizsgálati eredménylap négy számozott oldalból áll.

Budapest, 2003. június 19.

Cravero István
laboratórium-vezető

Süveges Miklós
osztályvezető

VITUKI Rt. III. Vízinőség-védelmi Intézet
Központi Környezetanalitikai Laboratórium

Az akkreditált státusz megújítása NAT-1-1131
regisztrációs számon folyamatban van

Vizsgálati eredmények

Minta származása: Szigetköz

A laboratóriumba érkezés időpontja: 2003. június 4.

Mintavételért felelős: Szekeres József

Vizsgálható paraméterek	Minta	2090	2091	2092	2093	2094	2096	2097	2098	2099		Vizsgálati módszerek
										7/1	7/2	
pH		7,4	7,2	7,6	7,2	7,5	6,8	6,8	6,9	6,9	6,9	MSZ 448-22:1985
Fajlagos elektromos vezetés	μS/cm	355	189	278	290	328	530	532	458	453	453	MSZ 448-23:1977
Kémiai oxigénigény KOI _{ps}	mgO ₂ /l	1,92	1,68	1,04	1,84	3,60	3,48	2,96	3,00	2,84	2,84	MSZ 448-20:1991
Nitrát	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	MSZ 448-12:1982
Nitrit	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,10	< 0,05	< 0,05	0,05	0,05	MSZ 448-12:1982
Ammónium	mg/l	0,64	0,62	0,23	0,51	0,68	0,57	0,47	0,60	0,73	0,73	MSZ ISO 7150-1:1992
Klorid	mg/l	19	18	19	19	20	23	20	18	22	22	MSZ 448-15:1982
Szulfát	mg/l	20	12	9	12	15	21	22	14	19	19	MSZ 448-13:1983
Lúgosság p/m	mmol/l	4,2	3,9	3,2	3,2	3,9	6,0	6,7	5,7	6,6	6,6	MSZ 448-11:1986
Hidrogénkarbonát	mg/l	260	230	200	190	230	370	380	350	380	380	
Összes keménység	CaO mg/l	140	120	97	100	120	190	210	180	210	210	MSZ 448-12:1986
Kalcium	mg/l	70	59	46	49	59	100	110	92	100	100	MSZ 448-3:1985
Magnézium	mg/l	18	17	14	14	18	21	26	22	28	28	MSZ 448-3:1985
Nátrium	mg/l	12	10	9,2	11	10	9,5	9,9	10	10	10	MSZ 448-10:1977
Kálium	mg/l	2,4	2,3	2,6	2,9	2,6	5,2	3,0	2,5	3,6	3,6	MSZ 448-10:1977
Oldott vas	mg/l	0,02	< 0,02	0,02	< 0,02	0,02	7,57	0,12	0,40	0,06	0,06	
Oldott mangán	mg/l	0,350	0,160	0,137	0,176	0,190	0,650	1,030	0,790	1,030	1,030	MSZ 1484-3:1989
Oldott arzén	μg/l	1,4	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,1	< 0,5	2,2	< 0,5	< 0,5	
Oldott cink	μg/l	7	4	2	3	2	12	8	9	4	4	

Minta iktatószáma		2100	2101	2102	2103	2112	2113	2114	2115	2116	Vizsgálati módszerek
Vizsgálandó paraméterek	Minta jele	8/5	8/6	8/7	8/8	6/F	10/1	10/2	10/3	10/5	
pH		6,9	6,7	6,9	6,8	8,6	7,6	7,4	8,1	8,5	MSZ 448-22:1985
Fajlagos elektromos vezetékesség	μS/cm	518	327	463	517	299	308	287	283	266	MSZ 448-23:1977
Kémiai oxigénigény KOI _{ps}	mgO ₂ /l	3,68	1,52	2,52	3,80	3,44	1,20	1,04	1,92	1,40	MSZ 448-20:1991
Nitrát	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	4,3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	MSZ 448-12:1982
Nitrit	mg/l	0,05	< 0,05	0,07	0,09	< 0,05	0,07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	MSZ 448-12:1982
Ammónium	mg/l	0,84	0,14	0,62	0,83	0,24	0,30	0,32	0,29	< 0,05	MSZ ISO 7150-1:1992
Klorid	mg/l	22	42	23	22	16	32	38	34	42	MSZ 448-15:1982
Szulfát	mg/l	14	41	13	13	28	43	59	24	24	MSZ 448-13:1983
Lúgosság p/m	mmol/l	6,7	7,4	5,6	6,4	3,6	2,9	3,5	2,3	2,1	MSZ 448-11:1986
Hidrogénkarbonát	mg/l	410	450	340	380	180	180	200	140	130	
Összes keménység	CaO mg/l	207	258	170	196	121	125	155	97	84	MSZ 448-12:1986
Kalcium	mg/l	102	106	84	98	59	44	57	32	16	MSZ 448-3:1985
Magnézium	mg/l	28	48	23	25	17	27	33	23	27	MSZ 448-3:1985
Nátrium	mg/l	11	12	9,8	10	11	9,2	8,6	8,2	8,5	MSZ 448-10:1977
Kálium	mg/l	3,2	3,9	3,2	3,7	2,3	5,2	6,9	7,4	7,5	MSZ 448-10:1977
Oldott vas	mg/l	0,82	6,00	0,85	1,18	< 0,02	< 0,02	0,04	0,04	0,04	
Oldott mangán	mg/l	1,260	0,430	1,180	1,430	< 0,005	0,064	0,205	0,074	0,047	MSZ 1484-3:1989
Oldott arzén	μg/l	< 0,5	< 0,5	10,1	7,4	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Oldott cink	μg/l	5	4	3	< 2	4	5	6	2	< 2	

Minta iktatószáma		2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	Vizsgálati módszerek
Vizsgálendő paraméterek	Minta jele	10/6	10/F	9/1	9/2	9/4	9/5	9/6	9/F	
pH		8,5	7,9	8,3	8,1	8,4	7,7	8,0	7,6	MSZ 448-22:1985
Fajlagos elektromos vezetetés	μS/cm	269	306	256	311	272	361	337	299	MSZ 448-23:1977
Kémiai oxigénigény KOI _{ps}	mgO ₂ /l	0,84	3,32	1,76	0,92	1,00	1,12	0,88	3,52	MSZ 448-20:1991
Nitrát	mg/l	< 1,0	0,60	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0,53	MSZ 448-12:1982
Nitrit	mg/l	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,08	< 0,05	0,05	MSZ 448-12:1982
Ammónium	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,08	0,05	0,42	< 0,05	0,06	MSZ ISO 7150-1:1992
Klorid	mg/l	34	20	30	34	32	40	48	20	MSZ 448-15:1982
Szulfát	mg/l	24	25	14	7,5	19	29	42	24	MSZ 448-13:1983
Lúgosság p/m	mmol/l	2,3	3,4	3,7	2,5	3,1	2,3	2,5	3,7	MSZ 448-11:1986
Hidrogénkarbonát	mg/l	120	220	180	140	180	120	140	200	
Összes keménység	CaO mg/l	93	110	110	88	110	100	130	120	MSZ 448-12:1986
Kalcium	mg/l	32	51	22	19	37	21	35	49	MSZ 448-3:1985
Magnézium	mg/l	21	16	34	27	27	32	33	21	MSZ 448-3:1985
Nátrium	mg/l	8,2	9,1	26	12	11	12	9,8	19	MSZ 448-10:1977
Kálium	mg/l	7,5	2,0	2,4	2,4	2,2	1,8	1,7	2,1	MSZ 448-10:1977
Oldott vas	mg/l	< 0,02	< 0,02	0,15	< 0,02	0,03	0,04	< 0,02	0,14	
Oldott mangán	mg/l	0,057	0,056	0,014	0,050	0,048	0,066	0,137	0,013	MSZ 1484-3:1989
Oldott arzén	μg/l	< 0,5	< 0,5	2,7	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,8	
Oldott cink	μg/l	< 2	< 2	5	< 2	< 2	< 2	< 2	3	

A megbízó, ill. a mintavevő felelősséget vállal
a vizsgálatra átadott minta azonosságáért,
a helyes mintavételezésért,
a vizsgálatok szempontjából megfelelő mintatárolásért, szállításért.

A közölt vizsgálati eredményeket a laboratórium engedélye nélkül csak teljes terjedelmében szabad másolni.
A közölt eredmények a vizsgált mintákra vonatkoznak.
A vizsgálati eredménylap négy számozott oldalból áll.

Budapest, 2003. június 19.

Cravero István
laboratórium-vezető

Süveges Miklós
osztályvezető