

# FELSZÍNI VÍZMINŐSÉG

## A FELSZÍNI VIZEK MINŐSÉGE

1999/2000. hidrológiai évben folytatódtak a Duna 1843 fkm szelvényében 1995. júniusban megvalósult ideiglenes fenékküszöb hatásterületén a közös Megállapodás szerint kijelölt felszíni víz mintavételi helyeken a Szabályzatban meghatározott vízminőségi mérések.

A megfigyelő rendszer mérőhelyeinek helyszínrajza és az azonosításukra szolgáló EORT rendszerű földrajzi koordináták listája a Jelentés része.

A mintavétel módja és a vízminőségi paraméterek analitikai meghatározására alkalmazott módszerek csekély kivétellel a Magyar-Szlovák Határvízi Bizottság Vízminőségvédelmi Albizottsága által elfogadottak, a nemzeti- illetve ISO szabványokban rögzített meghatározási módok voltak.

Az 1999. november 01.-2000. október 31. között hidrológiai év közös Megállapodásban rögzített mérőhelyek vízminőség vizsgálati adatait a II.sz. melléklet tartalmazza.

A mérőhelyek vízminőségének 1999/2000. évi alakulását az 1998. január 9-i jegyzőkönyvben rögzített paraméterek idősor ábrái szemléltetik.

A mérőhelyek vízminőségének értékelésénél a Magyar-Szlovák Határvízi Bizottság IV. ülészsaka 1995. május 3-5-i Jegyzőkönyvének 12/b mellékletét képező Szabályzat vízminőségi határértékrendszere vehető figyelembe. A közös monitoringben vizsgált paraméterek ezen határértékeit a Jelentés táblázata tünteti fel.

A mérőhelyek mederüledék és makrozoobenton elemzéseinek eredményeit a Jelentés táblázatai tartalmazzák.

### **A vizek vízminőség jellemzése**

#### **Alapvető fizikai és kémiai paraméterek**

##### *Vizhőmérséklet*

A Duna főág víz hőmérséklete a vizsgált hidrológiai évben csak májusban emelkedett 10°C fölé és maximum értéket a rajkai szelvényben júniusban (18,6°C), - a Medvei hídnál július (20,1°C) hónapban mérték.

A Mosoni-Duna részére Rajkánál átadott víz- és a szivárgó víz hőmérséklete a korábbi évekhez hasonlóan eltért egymástól. A szivárgó víz télen-tavasszal kevésbé hűlt le és nyáron kevésbé melegedett fel, mint a tározóból átadott víz.

A mellékágak és a Mosoni-Duna Vének szelvény víz hőmérséklet változása gyorsabban követte a levegő hőmérsékleti változásokat ebben a vizsgálati időszakban is. A szelvényben nyáron mintegy 2-3°C-al nagyobb értékek fordultak elő, mint a főágban.

### *pH*

A víz lúgosságát mérő pH értékek 7,6-9,1 között változtak a vizekben. A minimum értéket a Duna főág Medvei hídi szelvényében 2000. 03. hónapban mérték, a VI. vízminőségi osztályba tartozó maximum érték a Mosoni-Duna Vének szelvényben fordult elő a július hónapban bekövetkezett algásodási maximum idején. A többi vizsgált vízterben a lúgosodás mértéke növekedett a fitoplankton intenzívebb szaporodásakor, de nem haladta meg a pH 8,5 értéket.

### *Fajlagos elektromos vezetőképesség*

Az ásványi eredetű oldott anyagok mennyiségére utaló fajlagos vezetőképesség értékei a vizsgált vizekben az értékelés határérték rendszerét figyelembe véve I-II. osztályba tartoztak a Mosoni-Duna, Vének mintavételi hely kivételével, ahol egy alkalommal, 2000. 01. hóban III. osztályú érték (77,4 mS<sup>m</sup><sup>-1</sup>) is előfordult.

A Duna főágban 30,1-45,6 mS<sup>m</sup><sup>-1</sup> és a Mosoni-Duna részére átadott vízben 29,6-46,3 mS<sup>m</sup><sup>-1</sup> értékek között változott a vezetőképesség értéke. A nagyobb sótartalom a téli hónapokban volt jellemző, a hígulás az árhullámok hatásaként jelentkezett.

A vízpótlással érintett mellékágakban mért értékek alapvetően a főág vezetőképesség értékeinek változását követte.

A tározó felőli felszín alatti vizeket összegyűjtő szivárgó víz fajlagos elektromos vezetőképesség 36,4 – 42,6 mS<sup>m</sup><sup>-1</sup> közötti szűk érték tartományban ingadozott az előző évhez hasonlóan. A szezonális sótartalom változás csak elhúzódóan 2-3 hónapos késéssel mutatható ki.

A Mosoni-Duna, Vének szelvényben az oldott anyag mennyisége a téli félévben jelentősen meghaladta az egyéb vizekben mért átlagos értékeket. Ezt a változást elsősorban a Győrnél beömlő nagyobb sótartalmú mellékvízfolyások okozzák.

### *Lebegőanyagok*

A lebegőanyag tartalom az árhullámok alkalmával (2000. 02., 04., 05. és 08. hó) vett vízmintákban haladta meg a IV. vízminőségi osztály alsó 50 mg/l értékét, egyébként a vizsgált vizek lebegőanyag tartalma a természetes vizek szintjén (I.-III.o.) maradt.

A mellékágakban a vízpótlás nyomvonala mentén a kisebb mértékű kiülepedés miatt – a korábbi évekhez hasonlóan – csökkent a víz hordalékossága.

A Mosoni-Duna Vének szelvényében a mintavételek során két alkalommal, 2000. 02. és 04. hónapokban mérték IV. osztályba tartozó 50 mg/l feletti értéket.

A tározó menti szivárgó csatorna vize csekély lebegőanyag tartalmú, a hidrológiai év során 4-25 mg/l közötti értékeket mértek.

*Összefoglalóan:* Az alapvető fizikai és kémiai paraméterek értékeinek alakulása a Dunában és a főággal kapcsolatban lévő vízterületeken évszakos jellegű volt és elsősorban a vízhozam változásokkal mutatott összefüggést.

#### *Kationok és anionok*

A Dunában a hidrológiai év során az ionösszetétel mennyiségi aránya nagyfokú stabilitást mutatott az előző évekhez hasonlóan. A kationok és anionok mennyiségének szezonális ingadozása a sótartalom változását is eredményezte, ami elsősorban a hígító hatású árhullámok idején jelentkezett. Az egyéb vízterekben a kationok és ionok koncentráció változásainak alakulása hasonló mértékű volt. A legstabilabb ionösszetétel a szivárgó vízre jellemző.

A Mosoni-Duna nagyobb sótartalmával összefüggésben a hidrokarbonát ion kivételével valamennyi vizsgált makro-ion koncentráció értéke jelentősen nagyobb a többi mintavételi helyen mért értékeknél.

### **Tápanyagok**

#### *Ammónium*

Az ammóniumion koncentráció a Mosoni-Duna Vének mérőhely kivételével 0,01-0,27 mg/l értékek között változtak a mintavételi helyeken. Az előző évhez hasonlóan nagyobb koncentráció értékek a hidegebb vízhőmérsékletű időszakban mutatkoztak, azonban a 2000. 02. hónapban a 0,2576 mg/l II. osztály felső határértéket csak kis mértékben meghaladó koncentrációk kivételével a vízterek I.-II. osztályba voltak sorolhatók. A Mosoni-Duna, Vének szelvényének ammónium szennyezettsége több esetben mintegy kétszerese volt az egyéb vízterekben mért értékekhez képest, a III. vízminőségi osztályba tartozó 0,52 mg/l maximum érték februárban fordult elő.

#### *Nitrátok*

Az elmúlt hidrológiai évben a Duna főágban, a mellékágakban és a Mosoni-Dunában a nitrát koncentrációk 3,0-18,5 mg/l értéktartományban a szezonálisnak megfelelően alakultak, azaz a hidegebb időszakban mértek nagyobb, - majd májustól közel felére csökkenő értékeket. A két szélső értéket a Mosoni-Duna Vének szelvényben mérték (maximum: 2000. 02. hó, minimum: 07. hó). A Duna főágban, a mellékágakban és a Mosoni-Duna részére átadott vízben a nitrát ion koncentrációk 5,0-15,0 mg/l értékek között változtak.

A szivárgó vízben szűkebb – 3,1- 6,4 mg/l – koncentráció intervallumban ingadoztak az értékek.

A vízterek nitrát ion tartalom alapján I-III. vízminőségi osztályba voltak sorolhatók.

#### *Nitritek*

A nitrifikációs folyamatok átmeneti termékének tekintett nitrit-ion mennyisége szintén szezonálisan változott. A vizsgált mintavételi helyeken a koncentráció értékek 0,025-0,212 mg/l között változtak. A szélső értékek (minimum: 2000. 09. hó, maximum: 02. hó) a Helenai ágban fordultak elő. Maximumhoz közeli értéket – 0,210 mg/l – a Duna főág Medvei hídi szelvényében ugyancsak 2000. 02. hónapban mértek még.

A nitrit ion tartalom alapján a vizek legnagyobb részt III-IV. vízminőségi osztályba voltak sorolhatók az V. osztály határértékei közé tartozó maximum értékek (0,164-0,330 mg/l) kivételével.

#### *Összes nitrogén*

A vizsgált vízterületek nitrogén összetételéből adódóan az összes nitrogén tartalmat alapvetően a nitrát-nitrogén- és a szerves nitrogéntartalom befolyásolja.

A Duna főágban, a Mosoni-Duna részére átadott vízben és a Helenai ágban az összes nitrogén koncentrációk változásának tendenciája a vizsgálati időszakban egymáshoz hasonló volt, a két mellékági mintavételi hely (Szigeti ág, Ásványi ág) a koncentráció időszora kevésbé követte a nitrát ion változását. Az összes nitrogén mért értékei az V.-VI osztály határértékei közé tartoztak, így a vizek szennyezett-erősen szennyezett állapotúnak minősültek.

A szivárgó vízben volt a legkevesebb az összes nitrogén mennyisége, ami egy VI. osztály minősítésű érték kivételével IV. osztály vízminősítést eredményezett.

A Mosoni-Duna, Vének szelvényben pedig nagyobb összes nitrogén tartalom volt kimutatható, mint a többi vízterben. A szelvény valamennyi mérési adata VI. vízminőségi állapotot eredményezett.

#### *Foszfátok*

Az elmúlt hidrológiai évben a vizsgált vizekben 0,00-0,84 mg/l közötti orto-foszfát koncentráció értékek fordultak elő.

A szivárgó víz és a Mosoni-Duna, Vének mérőhelyek kivételével a koncentráció idősorok valamennyi vízterben hasonlóan alakultak. A mért értékek II-III. vízminősítést eredményeztek. Nagyobb oldott orto-foszfát ion tartalom az árhullámok idején és a hidegebb hónapokban volt jellemző. A IV. osztályba tartozó maximum érték az augusztusi árhullám idején a Duna főág rajkai szelvényében fordult elő.

A foszfát ionok koncentrációja a talaj szűrőhatása miatt legalacsonyabb volt a szivárgó vízben (I-II. osztály), és általában nagyobb (III-IV. osztály) volt a szennyezettebb Mosoni-Duna, Vének szelvényben, ami tűrhető-szennyezett állapotot jelent.

#### *Összes foszfor*

Az összes foszfor mennyiségi változása részben a foszfátok koncentráció változását követte, másrészt az árhullámok hatása is kimutatható, mivel koncentrációnövekedést okoz a lebegőanyaghoz kötött foszfor tartalom. Kivételt képez a szivárgó víz, ahol igen kis koncentrációkat mértek és az árhullámok hatása is elenyésző.

A vizsgált vizek vízminőségi osztályba sorolása az összes foszfor tartalom alapján megegyező a foszfátok szerinti besorolással.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a vizsgált vizekben az algák számára hozzáférhető tápanyagtartalom – különösen a hidrológiai év első felében – potenciálisan elégséges volt eutrofikus állapot kialakulásához.

## Oldott oxigén és a szerves anyag jellemzői

### *Oldott oxigén*

Az 1999/2000. hidrológiai év időjárási viszonyai kedvezően befolyásolták a vizek oldott oxigén tartalmát.

A Duna főágában és a Mosoni-Duna részére átadott vízben az oldott oxigén tartalom tágabb határok között ingadozott, mint a többi vízterben. A legkedvezőtlenebb értékek júniusban és októberben fordultak elő. A Duna Medvei híd szelvényben a III. osztály minősítésű 5,76 mg/l minimum értéket is júniusban mérték. A három mintavételi hely az oldott oxigén tartalom alapján egyébként I-II. osztályú vízminőségű volt.

A mellékágakban a mérések idején kedvezőbben alakult az oldott oxigén tartalom, mint a főágban, különösen az I. félévben. A hullámtéri vízpótlás nyomvonalán az oxigén tartalom kisebb mértékű növekedése volt kimutatható, mint az előző vizsgálati évben. A mellékágak az I-II. vízminősítési osztályba voltak sorolhatók.

A Mosoni-Duna, Vének mérőhelyen a vizsgált időszakban kritikus oxigén hiányos állapot nem alakult ki. A IV. vízminősítési osztályba tartozó minimum 4,64 mg/l oldott oxigén koncentrációt a júniusi mintavétel alkalmával mérték, egyébként I-II. osztály határértékei közé tartozó koncentráció értékek fordultak elő.

### *KOIMn és BOI5*

A vizek szerves szennyezettségének általános jellemzésére használt  $KOIM_n$  és  $BOI_5$  mutatók a kémiai és biológiailag bontható szerves anyagok mennyiségére utalnak.

A Duna főágban, a Mosoni-Duna részére átadott vízben és a vizsgált mellékágakban 1,6-5,6  $KOIM_n$  mg/l közötti értékek fordultak elő. A II. vízminősítési osztályba tartozó maximum értékeket az áprilisi árhullám idején vett vízmintákban mérték. A 2,0 mg/l értéknél kisebb  $KOIM_n$  koncentráció értékeket csak az Ásványi ágban mértek november 01. és június 05-én. A szerves anyag szennyezettség tekintetében a vízterületek I. vízminősítési osztályba voltak sorolhatók.

Szerves anyagban legszegényebb volt a szivárgó víz (1,0-2,3  $KOIM_n$  mg/l) és a többi vízterénél kissé nagyobb szerves szennyezettséget a Mosoni-Duna, Vének szelvényében mért  $KOIM_n$  adatok (3,1-5,4 mg/l) mutattak a korábbi évekhez hasonlóan. A hidrológiai év folyamán – feltehetően a Mosoni-Duna kedvezőbb vízellátása következtében tovább csökkent a torkolati szelvény szerves anyag tartalma.

A vizsgált vizek a  $BOI_5$  mutató értékei alapján I-II. vízminősítési osztályba sorolhatók, III. osztályba tartozó érték nem fordult elő.

**Összefoglalóan:** a vizsgált vizek oldott oxigén tartalma 1999/2000. évben kedvezően alakult. Kevésbé volt kiegyenlített a Duna főág és a Mosoni-Duna oldott oxigén ellátottsága.

A vizek szerves anyag tartalma csekély, csak áradások okoztak jelentősebb emelkedést. A szerves anyag szennyezettség tekintetében továbbra is legtisztábbnak a szűrt vizű szivárgó víz és legszennyezettebbnek a részlegesen tisztított győri szennyvizekkel terhelt Mosoni-Duna torkolati szakasz minősült.

## Fémek

### Vas

A vizek vas tartalma az elmúlt hidrológiai évben 0,02-1,82 mg/l értékek között változott. Mindkét szélső értéket júniusban mérték, a minimum értéket a Duna főág Rajka szelvényben 2000. 06.14-én, a maximum értéket pedig a Szigeti ágban 06.05-én.

II.-III. vízminősítési osztályba sorolható értékek az áradások alkalmával vett mintákban fordultak elő, egyébként a mérési adatok az I. osztály 0,5 mg/l határértékén belül maradtak.

A szivárgó víz vas tartalma szűk érték tartományban (0,09-0,18 mg/l Fe) ingadozott, ami I. osztályú minősítést eredményezett.

A Mosoni-Duna torkolatánál a vízgyűjtő sajátosságaiból adódóan (elsősorban a nagy vas tartalmú Rába folyó hatásaként) mindig nagyobb a víz vastartalma, az év során 0,30-1,01 mg/l értékek között változott. Az előző évhez hasonló kiugróan nagy érték azonban nem fordult elő és az értékek I-II. osztály határértéki (0,0-1,0 mg/l Fe) közé tartoztak.

### Mangán

A vas tartalomhoz hasonlóan a víz mangán tartalma az áradások idején növekedett a nagyobb lebegőanyag mennyiséggel összefüggésben valamennyi vizsgált víztérben. A koncentráció értékek 0,01-0,72 mg/l között változtak. A III. osztály határértékei között (0,3-0,8 mg/l Mn) előforduló értékeket leggyakrabban a Duna, Rajka szelvényben mérték, a többi vízterületen csak egy-egy alkalommal. Legkisebb koncentráció értékek a mellékágakban és a szivárgó vízben fordultak elő.

### Nehézfémek

A mérőhelyek 1999/2000. évi nehézfém vizsgálata azt mutatta, hogy a korábbi évekhez hasonlóan a felszíni vizek egy eset kivételével I. vízminőségi osztályba tartoztak.

Higany és arzén szennyezettség ez elmúlt hidrológiai évben sem volt kimutatható a vizsgált vízterületekben, koncentrációjuk a kimutathatósági koncentráció alatt (Hg: < 0,2 µg/l, As: < 0,1 µg/l) maradt.

A kadmium koncentrációk 0,1 – 2,8 µg/l értékek között ingadoztak, csak a Duna főág rajkai és medvei hídi szelvényében mérték egy-egy alkalommal 2,0 µg/l feletti értéket a júniusi árhullám idején.

A vizsgálatok idején mért cink koncentrációk 5-90 µg/l értékek között változtak. 50 µg/l-t meghaladó értékek csak a Duna főág rajkai szelvényben és a Mosoni-Duna részére átadott vízben fordultak elő.

A króm és nikkell koncentrációk a króm esetében 0,2-10,2 µg/l,- a nikkell esetében pedig 0,2-20,1 µg/l értékek között változtak. Mindkét fém esetében a maximum értékek a Duna főág Medvei hídi szelvényében fordultak elő (ez a nikkell esetében II. osztályú minősítést eredményezett). A főág kivételével valamennyi víztérben a két fém kis koncentrációkban volt kimutatható.

A vizekben mért réz mennyisége is kis mértékű volt, az adatok 0,4-13,4 µg/l koncentráció tartományba tartoztak. A minimum értéket a szivárgó vízben mutatták ki, a maximum értéket pedig a Mosoni-Duna, Vének szelvényben.

**Összefoglalóan:** 1999/2000. hidrológiai évben a kijelölt mintavételi helyek a nehézfémek mennyisége alapján I. osztály vízminősítésűek voltak a Duna, Medvei híd szelvény kivételével, ahol egy esetben II. osztály vízminősítésű volt a víz a nikkellal II. osztályba tartozó koncentráció értéke miatt. A vizekben az előző évekhez hasonlóan legnagyobb koncentrációban a cink volt jelen, ezt követően a réz, majd a nikkellal a króm, a kadmium, a higany és arzén.

## **Biológiai és mikrobiológiai mutatók**

### *Klorofill-a*

Az algák mennyiségére utaló klorofill-a mérési adat a vizek eutrofikus állapotáról ad információt.

A vizsgált hidrológiai évben is elmaradt a korábbi években tapasztalt tavaszi algásodási maximum a felszíni vízterületeken, bár az alga vegetáció fejlődése márciusban megindult. A fitoplankton nagyobb állományának kialakulását feltehetően a Duna felső vízgyűjtőjéről érkező, az átlagosnál nagyobb vízhozamok befolyásolták kedvezőtlenül. Az árhullámokat követően júliusban és szeptemberben azonban tömegesebb volt a főág alga állománya és a klorofill-a koncentráció alapján közel eutrofikus állapotúnak minősült a víz különösen nyáron. A Duna, Rajka szelvényben mindig nagyobb koncentrációkat mértek, mint a Medvei hídnál és a Mosoni-Duna részére átadott vízben. Októberben már a nyugalmi időszakra jellemző kis klorofill-a koncentrációkat mértek mindhárom mérő helyen. A mellékágakban is csak a főágban jelentkező két algásodási maximum alakult ki, nyáron és egy nagyobb ősszel úgy, hogy a hullámtéri vízpótlás nyomvonalán lefelé haladva a koncentráció értékek növekedtek.

A Duna főág, a Mosoni-Duna részére átadott víz és a hullámtéri mérőhelyek maximális klorofill-a koncentráció értékei a III. vízminőségi osztályba voltak sorolhatók.

A Mosoni-Duna Vének szelvényben szintén kimutatható volt a nyári és őszi maximum, azonban az értékek az előző évhez hasonlóan jelentősen kisebbek (1,18-49,73 mg/m<sup>3</sup>) voltak, mint a korábbi években.

A szivárgó víz planktonikus eutrofizációja alacsony szinten maradt, a klorofill-a tartalom az előző évvel megegyezően 1,18-13,02 mg/m<sup>3</sup> értékek között ingadozott, ami I-II. vízminősítési osztályt jelent.

### *Szaprobias-index*

A víz szerves anyag lebontó képességét mutató szaprobias index értékei  $S = 2,11-2,75$  között változtak a vizsgált vizekben, ami béta – alfa-béta mezoszaprobikus állapotoknak felel meg és III. IV. vízminőségi osztályba sorolhatók. A mérőhelyek elemzése során béta-mezoszaprobikus állapot csak nyár végén fordult elő a Duna főág és az Ásványi mellékág kivételével, ami a víz öntisztuló képességének erősségére utal. A kedvezőtlenebb értékek a hidegebb időszakban és áradások idején jellemzőek.



### *Coliform szám*

A vizsgált mikrobiológiai mutatók közül a coliform szám alapján a vízterületek bakteriológiai szennyezettsége jól megítélhető.

Az 1999/2000. évi elemzések szerint az előző évvel megegyezően általában a főágban a Medvei hídnál tisztábban folyt le a víz, mint Rajkánál és a Mosoni-Duna részére átadott vízben. Ez a javulás a vízminőségi osztályozásban is kimutatható, mivel a Medvei híd mérőhelyen a coliform szám értékek a III-IV. osztályba tartoztak, míg a Rajkánál és a Mosoni-Duna részére átadott vízben IV. vízminőségi osztályú, sőt az áradások idején V. osztályú értékek is előfordultak.

A hullámtéri vízpótlás nyomvonala mentén a betáplálás helyétől távolodva az Ásványi ágban már jelentős javulás volt kimutatható a mikrobiológiai paraméterek adatai alapján, ennek ellenére a coliform szám értékek szintén a III-IV. osztály határértékein belül maradtak.

Bakteriológiai szempontból továbbra is legtisztábbnak a szivárgó víz minősült (II-III. vízminőségi osztály) és legszennyezettebb a Mosoni-Duna, Vének szelvénye volt a részlegesen tisztított városi szennyvízbevezetés miatt (IV.-VI. vízminőségi osztály).

### **Egyéb biológiai paraméterek**

Az algaszám, a zooplankton szám és a makrozoobenton vizsgálata a közös Megállapodás szerint évente 4 alkalommal történik. Az algaszám és zooplankton szám adatait az II. melléklet táblázataiban tüntettük fel, a mérőhelyek makrozoobenton taxon számait az alábbiakban közöljük.

### *Fitoplankton*

Az 1999/2000. hidrológiai évben algaszám meghatározást a kijelölt vizek 1999. decemberben, 2000. márciusban, - és júliusban vett mintáiból végezték.

A fitoplankton elemzések az előző évhez hasonló algasűrűséget mutattak, mivel a mintavételi időpontokban az algaszaporodás szempontjából kedvezőtlenebb hidrometeorológiai körülmények miatt kisebb volt az állománysűrűség. A maximum értékek júliusban fordultak elő a Duna főágban, a Helenai ágban és a Mosoni-Duna részére átadott vízben (milliliterenként 4540-7300 sejt/ml). Ugyanabban az időpontban a Mosoni-Duna, Vének szelvényben pedig 11100 sejt/ml algasűrűséget határoztak meg. A mellékágak közül az Ásványi ágban márciusban mértek maximális algasűrűséget 21900 sejt/ml értékkel.

A fitoplankton összetételében ebben az évben is a kovaalgák uralkodtak, de tavasszal gyakoriak voltak a *Chrysophyceae* fajok és nyáron jelentős volt a fajgazdag zöldalgák és *Cryptomonas* fajok mennyisége is.

Az algaszám értékek alapján – a klorofill-a értékekhez hasonlóan – csak a szivárgó víz maradt mindhárom mérés alkalmával relatíve algaszegény.

### Zooplankton

1999/2000. hidrológiai évben a zooplankton vizsgálatokat 2000. április 03-án, május 04-én, augusztus 8-án és szeptember 05-én végezték.

A zooplankton elemzések szerint a Duna főágában elforduló fajok száma és az egyedsűrűség az előző évhez hasonlóan alakult, az összetételben a planktonikus kerekese férgek domináltak (*Keratella*, - *Brachionus* és *Notholca* fajok). Az egyedszámot tekintve lényeges különbség a rajkai és medve hídi mérőhelyeken nem volt kimutatható, csak májusban volt jelentősebb növekedés a két szelvény között (Duna, Rajka: 86 ind./20 l, Medve hídi: 214 ind./20 l).

A Mosoni-Duna részére átadott vízben és a mellékágakban a kerekese férgek és planktonrákok egyedsűrűsége a Duna főághoz hasonlóan egyenletesen alakult. A mellékágak zooplankton állományainak nagysága kis mértékben növekedett a hullámtéri vízpótló nyomvonal mentén lefelé haladva az Ásványi ágban.

A Mosoni-Duna, Vének szelvényében a vizsgálati adatok szerint az állatok egyedsűrűsége április és májushónapokban volt a legnagyobb a *Bdelloidea sp.* és *Brachionus angularis* kerekese féreg fajok tömegessége valamint a *Copepoda naupliusz* lárvák gyakorisága miatt.

A vizsgálatok alkalmával a faj- és egyedszám tekintetében leggazdagabb zooplankton állomány a szivárgó vízben szeptemberben alakult kis kerekese féreg dominanciával (*Keratella*, - *Polyarthra*, és *Trichocerca* fajok).

### Makrozoobenton

A vízi makroszkópikus gerinctelenek élőlény együtteseit 1999/2000. hidrológiai évben négy alkalommal vizsgálták a kijelölt vízterekben: 2000. július 8-9., augusztus 5-6., október 14-15. valamint november 18-19-én.

Az egyes mintavételi helyeken és időpontokban regisztrált taxon számokat a mellékelt táblázat tartalmazza.

A Duna főágban a legváltozatosabb vízi makroszkópikus gerinctelen együttes az augusztusi és októberi mintavétel alkalmával volt megfigyelhető. Ennek feltehetően az oka, hogy nyár közepén a nagyobb vízállás mellett kevesebb állatot lehet megtalálni, mint kisebb vízállások alkalmával. A makroszkópikus gerinctelen együttesben a puhatestűek fajgazdasága uralkodó. A rajkai szelvényben csupán szórványosan fordulnak elő rovar taxonok, míg a magasabb rendű rákok elterjedése egyenletes és viszonylag nagy egyedszámban jelennek meg.

A Mosoni-Duna részére átadott vízben több faj előfordulását regisztráltak, mint a főágban. A szivárgó víz ebben az évben fajokban szegényebb volt, mint az előző évben.

A hullámtéri vízpótló mentén továbbra is megfigyelhető az a jelenség, hogy a dunai áramlást kedvelő gerinctelen taxonok a felső szakasz felől fokozatosan meghódították a teljes vízpótló rendszert. Így ma már számos szervezet kimutatható az Ásványi ágrendszerben is (*Ancylus fluviatilis* sapkacsiga, *Jaera istri* pontusi tanúrák, *Dicerogammarus villosus* kétpúpú bolharák az egyik legjellegzetesebb dunai szervezet, stabilan megtelepedett fajoknak bizonyult néhány kérészszerű is tegyes).

A Mosoni-Duna, Vének szelvény élőlény együtteseiben változatlanul a vízcicsiga- és kagyló-együttesek bizonyultak a legjellemzőbb szervezeteknek.

### **Mederüledék**

A közös szlovák-magyar fenékküszöb monitoring hatásterületén a felszíni víz mintavételi helyeken 2000. június 5-én és 14-én történt mederüledék mintavétel. A mederüledék mintákból elvégezték a szervetlen- és szerves mikroszennyező anyagok analízisét, valamint meghatározták az összes foszfor és nitrogén mennyiségét.

A vizsgált komponensek mennyiségét a légszáras mederüledék anyag egységnyi mennyiségére vonatkoztatva a mellékelt táblázat tartalmazza.

A mederüledék szennyezettségi szintjének értékelésénél u.n. „kanadai lista” határértékeit vettük figyelembe az előző évi értékeléshez hasonlóan.

A *szervetlen mikroszennyezők* közül hét nehézfém (cink, higany, kadmium, króm, nikkel, ólom, réz) elemezték. A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy 2000. évben az előző évhez hasonlóan a nehézfém szennyezettség a „súlyos” szennyezettségi szintet (SEL) sehol nem érte el.

A *króm* és a *nikkel* kivételével a többi vizsgált fém – higany, cink, kadmium, ólom, és réz – esetében ebben az évben is voltak olyan mintavételi helyek, amelyeknél a koncentrációk meghaladták a „legalsó” szennyezettségi szintnek (LEL) megfelelő értékeket.

A *higany* tartalom csak az Ásványi ágba volt határérték (0,2 mg/kg) feletti.

Az üledék *cink* tartalma a mellékágak közül a Helenai és az Ásványi ágba valamint a Mosoni-Duna két mérőhelyén volt határérték (120 mg/kg) feletti mennyiségben.

A *kadmium* koncentráció a Duna főág két mintavételi helyén, a Mosoni-Duna, Vének szelvényben és a mellékágak közül a Cikolai és Ásványi ágba haladta meg a határértéket (0,6 mg/kg).

Az *ólom* koncentráció a mérőhelyek közül csak az Ásványi ág mederanyagában haladta meg a „legalsó szennyezettségi szint” határértéket (16 mg/kg).

A mederüledékek réz tartalma a Mosoni-Duna részére átadott víz mérőhelyen, a Helenai- és az Ásványi ágba volt határérték (16 mg/kg) feletti mennyiségben kimutatható.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a mérési időpontban a legnagyobb mértékű nehézfém dúsulást az Ásványi ágba mérték, a legkisebb mértékűt pedig a Duna főág- és a szivárgó csatornamederben detektálták.

A *szerves mikroszennyezők* közül a PCB-ek és PAH-ok kerültek meghatározásra. Az összes PCB mennyiségét 8 PCB izomer analízisével határozták meg, az összes PAH mennyiségét 13 poliaromás szénhidrogén komponens mennyiségével mérték. Az üledékekben mért koncentráció értékekből megállapítható, hogy a vizsgált vizek PCB és PAH szennyezettségi szintje nem haladta meg az un. „kanadai lista” legalsó szennyezettségi szintjét (PCB total: 70 µg/kg, PAH total: 2000 µg/kg).

A PCB koncentrációk valamennyi mérőhely üledékében a kimutathatósági érték (0,5 µg/kg) alatt voltak.

Legkisebb összes PAH szennyezettség a Mosoni-Duna részére átadott víz és a szivárgó víz üledékében volt kimutatható, míg a Helenai- és az Ásványi ág valamint a Mosoni-Duna, Vének szelvény üledékében volt nagyobb mértékű dúsulás.

A vizsgált vizek mederanyagának *összes foszfor* tartalma a Duna főág, a szivárgó víz, és a Cikolai ág mérőhelyek kivételével meghaladta a „legalsó” szennyezettségi szint 600 mg/kg határértéket.

A mederanyag minták *összes nitrogén* tartalma pedig a szivárgó csatorna kivételével szintén meghaladta a „legalsó” szennyezettségi szint 600 mg/kg határértéket, de sem az összes foszfor sem az összes nitrogén tartalom nem érte el a „súlyos” szennyezettségi szint határértékeit (öP 2000 mg/kg, öN 4800 mg/kg.).



**FELSZÍNI VÍZ MINŐSÉG**  
Vízminőségi osztályok határértékei

Paraméter (mértékegység)	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
hőmérséklet (°C)	<20	25	25	30	30	>30
pH	6,5-8	6,5-8,5	6,5-8,5	6,0-8,5	6,0-8,5	6,0-9,0
vezetőképesség (mS <sup>m</sup> <sup>-1</sup> )	<40	70	110	130	160	>160
O <sub>2</sub> (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	>8	6	5	4	2	<2
Na <sup>+</sup> (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )						
K <sup>+</sup> (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )						
Ca <sup>2+</sup> (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )						
Mg <sup>2+</sup> (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )						
Mn (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<0,005	0,1	0,3	0,8	1,5	>1,5
Fe (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<0,5	1	1	5	10	>10
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<0,1288	0,2576	0,644	2,576	6,44	>6,44
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )						
Cl <sup>-</sup> (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<50	150	200	300	500	>500
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<50	150	200	300	400	>400
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<4,43	13,28	22,13	44,27	88,53	>88,53
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<0,0066	0,0164	0,066	0,164	0,33	>0,33
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<0,0245	0,199	0,491	1,01	1,99	>1,99
össz. P (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<0,016	0,13	0,33	0,65	0,98	>0,98
össz. N (μg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<0,3	0,75	1,5	2,5	2,5	>2,5
Hg (μg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<0,1	0,2	0,5	1,0	5,0	>5,0
Zn (μg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<200	1000	2000	5000	10000	>10000
As (μg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<10	20	50	100	200	>200
Cu (μg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<20	50	100	200	500	>500
Cr (μg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<20	50	100	200	500	>500
Cd (μg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<3	5	10	20	30	>30
Ni (μg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<20	50	100	200	500	>500
KOI <sub>p</sub> (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<5	10	20	30	40	>40
BOI <sub>5</sub> (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<2	4	8	15	25	>25
Lebegőanyag (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<20	30	50	100	200	>200
Szaprobítás index -	1	1,5	2,5	3,5	4,0	>4,0
Klorofill-a (mg <sup>m</sup> <sup>-3</sup> )	<10	35	75	180	250	>250
Koliform baktérium NrC <sup>ml</sup> <sup>-1</sup>	0,1	1	10	100	1000	>1000
Fecalcolli NrC <sup>ml</sup> <sup>-1</sup>	<0,1	0,3	1	10	10	>10
Streptococcus NrC <sup>ml</sup> <sup>-1</sup>	<0,1	0,3	1	10	10	>10
Baktérium sz. 20° NrC <sup>ml</sup> <sup>-1</sup>	<500	1000	3000	5000	10000	>10000
TOC (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )						
olaj (UV) (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	0	0,5	0,1	0,3	1	1
össz. oldott só (mg <sup>l</sup> <sup>-1</sup> )	<300	500	800	1000	1200	1200
algaszám Cells <sup>ml</sup> <sup>-1</sup>						
Zooplankton ln ml <sup>-1</sup>						
Makrobenthos ln ml <sup>-1</sup>						

## FELSZÍNI VÍZMINŐSÉG

### Makrozoobenton taxonok száma 2000. év

a hely jele	a mérés helyszíne	Mérési időpont			
		július 8-9.	augusztus 5-6.	október 14-15.	november 18-19.
1848	Duna, Rajka	11	9	14	12
1806	Duna, Medve	13	17	14	14
0001	Mosoni Duna részére átadott víz, Rajka	19	16	16	14
0002	Szivárgó víz, Rajka	14	6	7	15
Helena	Ágrendszer, Helena bukó	25	16	15	7
0042	Ágrendszer, Szigeti-ág, 42,2 ág-km	19	9	16	17
0023	Ágrendszer, Ásvány, 23,9 ág-km	28	18	17	11
0012	Mosoni Duna, Vének	17	15	14	15

FELSZÍNI VÍZMINŐSÉG

MEDERÜLEDÉK VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK 2000 ÉV

Mintavételi helyek	Mintavétel dátuma	Cu mg/kg	Cr mg/kg	Zn mg/kg	Ni mg/kg	Cd mg/kg	Hg mg/kg	Pb mg/kg	Össz.P mg/kg	Össz.N mg/kg
Duna, Rajka 1848 fkm	2000.06.05	0,57	11,8	29,8	5,71	1,43	0,07	<0,5	213,2	2130
Duna, Medve 1806 fkm	2000.06.05	2,1	12,9	43,9	4,77	2,54	0,09	3,31	412	2967
Mosoni -Duna részére átadott víz, Rajka	2000.06.14	20,5	11,7	130,7	12,7	<0,5	<0,02	12,1	833,7	2611
Szivárgó csatorna, Rajka	2000.06.14	0,9	14,2	26,6	3,85	<0,5	0,11	<0,5	308,6	1332
Helenai ág, Dunakiliti	2000.06.14	26,3	5,7	141,4	14,4	<0,5	0,05	11,7	1003	4271
Cikolai ág, 42,4 tkm	2000.06.05	3,17	10,9	53,2	4,26	0,97	0,08	3,01	493,8	2277
Ásványi ág, Hajózási üzem, 23,8 tkm	2000.06.05	33,6	7,49	206,1	11,7	0,77	0,42	41	1074	3913
Mosoni Duna, Vének, 2,4 fkm	2000.06.14	1,07	23,9	159,8	3,79	1,08	0,3	13,9	1367	3492



## FELSZÍNI VÍZMINŐSÉG

Mederüledék vizsgálatok 2000.06. hó  
Szerves mikroszennyezők

Poliaromás szénhidrogén (PAH) tartalom Mintavételi hely	mikrogramm/kg										Összes PAH			
	Nafta- linok*	acena- f- tilen	fluo- rante- n	antra- cen	fenan- ren	piren	benzo(a)- antrac- en	benzo (b+k)fluo- rante- n	benzo (a)piren	indeno- piren		benzo- (ghi) perilen	dibenzo- antra- cen	
<b>DUNA</b>														
Rajka, 1848 fkm	6,3	<1	23,7	9,2	44,6	20,6	12,3	12,8	1	<1	<1	<1	<1	130,5
Medve, 1806 fkm	1,5	1	4,1	3,2	150	1,7	<1	1	1	1	<1	<1	<1	164,5
<b>Mosoni Duna részére</b>														
Átadott víz, Rajka	1,3	<1	4,9	5,3	21,5	3	<1	1	1	<1	5	4,8	2,2	50
Szivárgó víz, Rajka	5,6	<1	2,6	1	2,7	<1	25	<1	<1	<1	<1	<1	<1	36,9
<b>Mosoni Duna</b>														
Győr-Vének	5	1	37,5	17,2	82,5	30	15	16	2,5	1,1	<1	<1	<1	207,8
<b>Hullámtéri vízrendszer</b>														
Helenai ág, Rajka	4,1	12,7	10	1,1	95	10	19	19	20	- 11,5	<1	<1	<1	202,4
Sziget ág, 42,5 tkm	4,6	<1	13,5	6,7	32	10,5	10	6,5	10	5,9	9,9	<1	<1	109,6
Ásványi ág, 23,4 tkm	17,3	1,2	60	25	26	59	51	29	19	13	6,5	<1	<1	307

Naftalinok: Naftalin és metil-naftalinok összesen

## FELSZÍNI VÍZMINŐSÉG

Mederüledék vizsgálatok 2000.06. hó  
Szerves mikroszennyezők

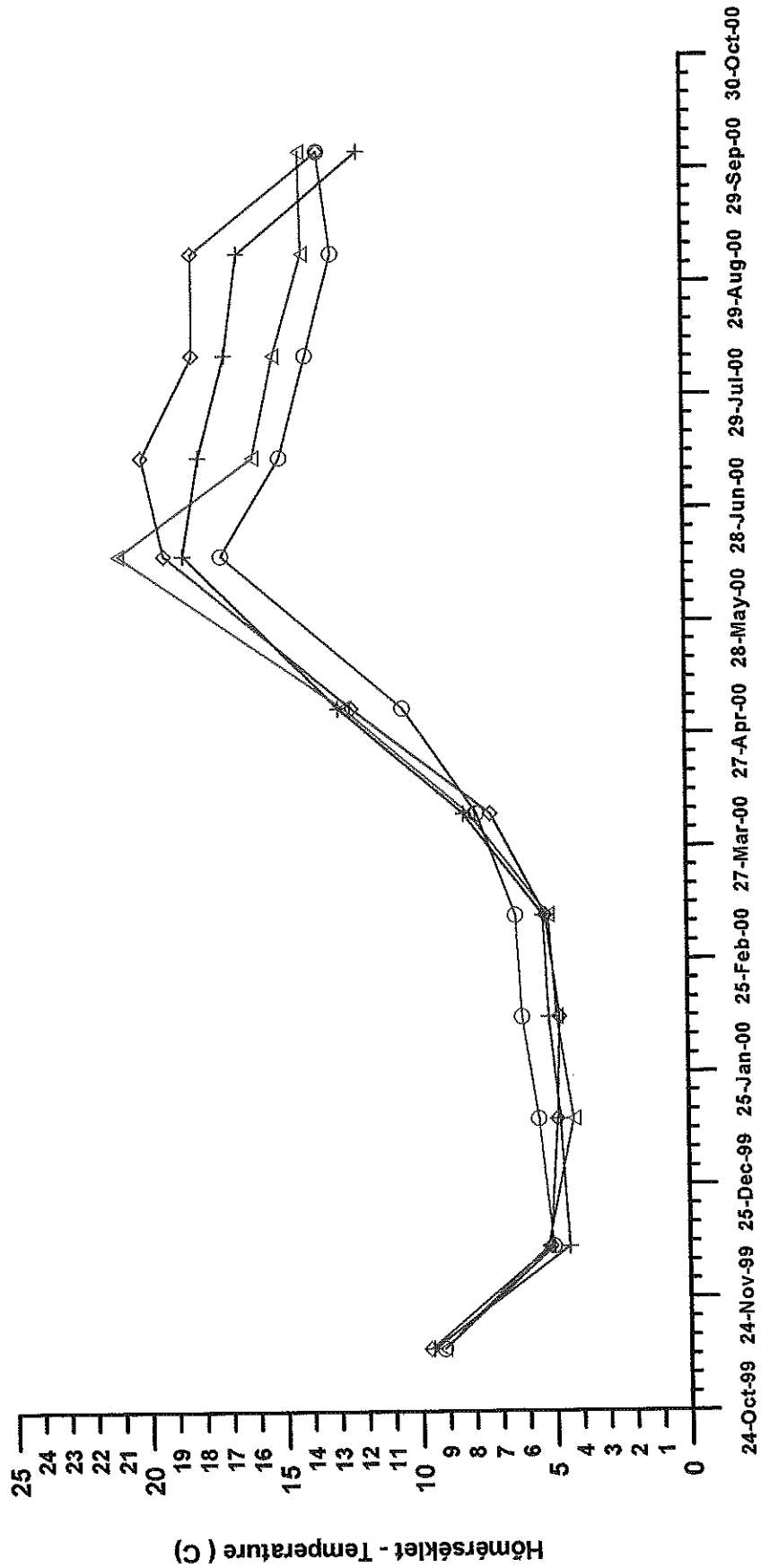
Poliklorozott bifeniil (PCB) tartalom mikrogramm/kg  
Mintavételi hely

	PCB18	PCB28	PCB52	PCB101	PCB118	PCB138	PCB153	PCB180	PCB összesen
<b>DUNA</b>									
Rajka, 1848 fkm	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Medve, 1806 fkm	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
<b>Mosoni Duna részére</b>									
Átadott víz, Rajka	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Szivárgó víz, Rajka	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
<b>Mosoni Duna</b>									
Győr-Vének	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
<b>Hullámtéri vízrendszer</b>									
Helena, Rajka	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Szigeti ág, 42.4 tkm	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Ásványi ág, 23.4 tkm	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

# FELSZÍNI VÍZMINŐSÉG ÁBRÁK

# Felszíni vízminőség

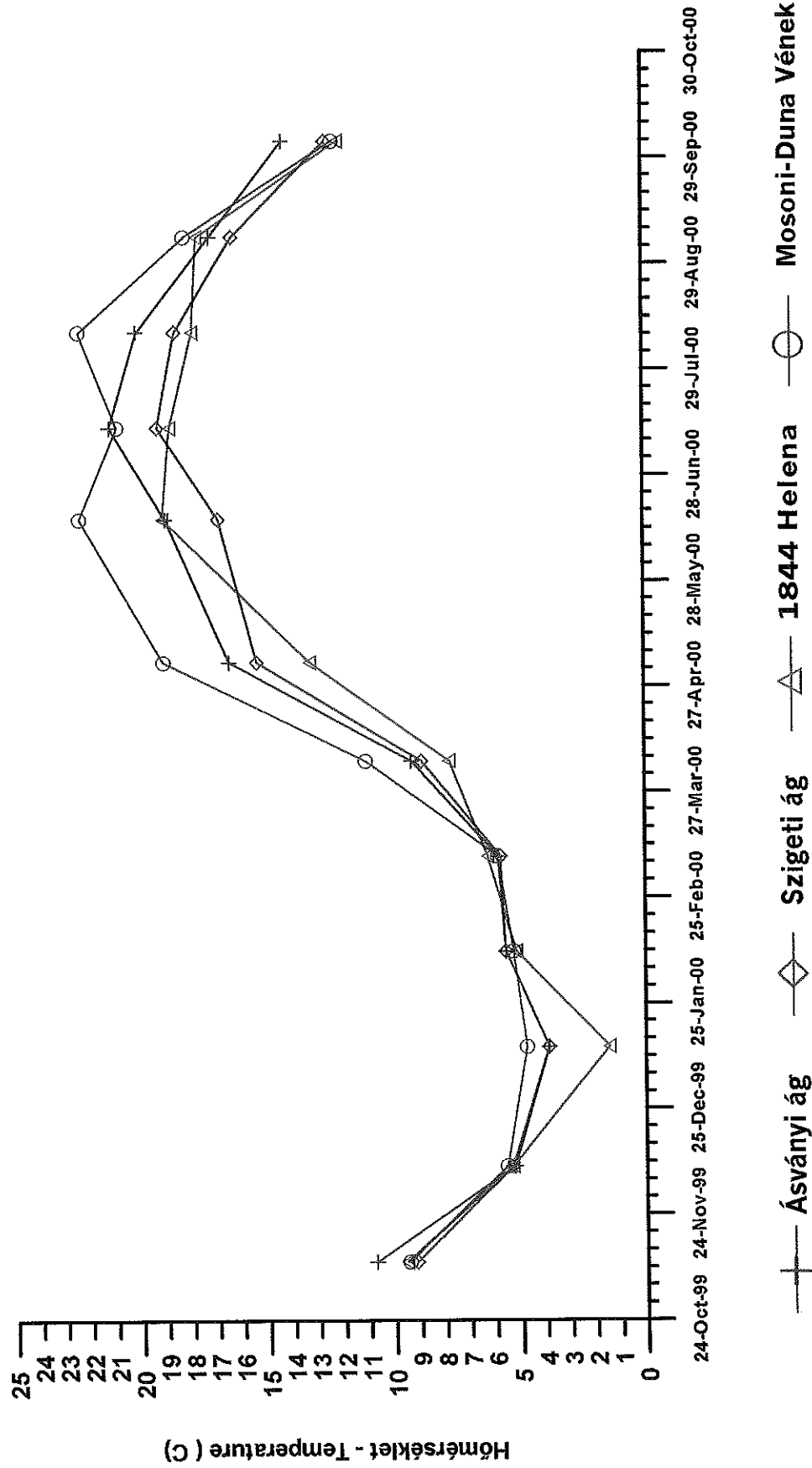
## Surface Water Quality



—+— 1848 Duna Rajka      —◇— 1806 Duna Medve      —△— I. zsilip      —○— II. zsilip  
 —+— Szigetköz 2000 @ KőM

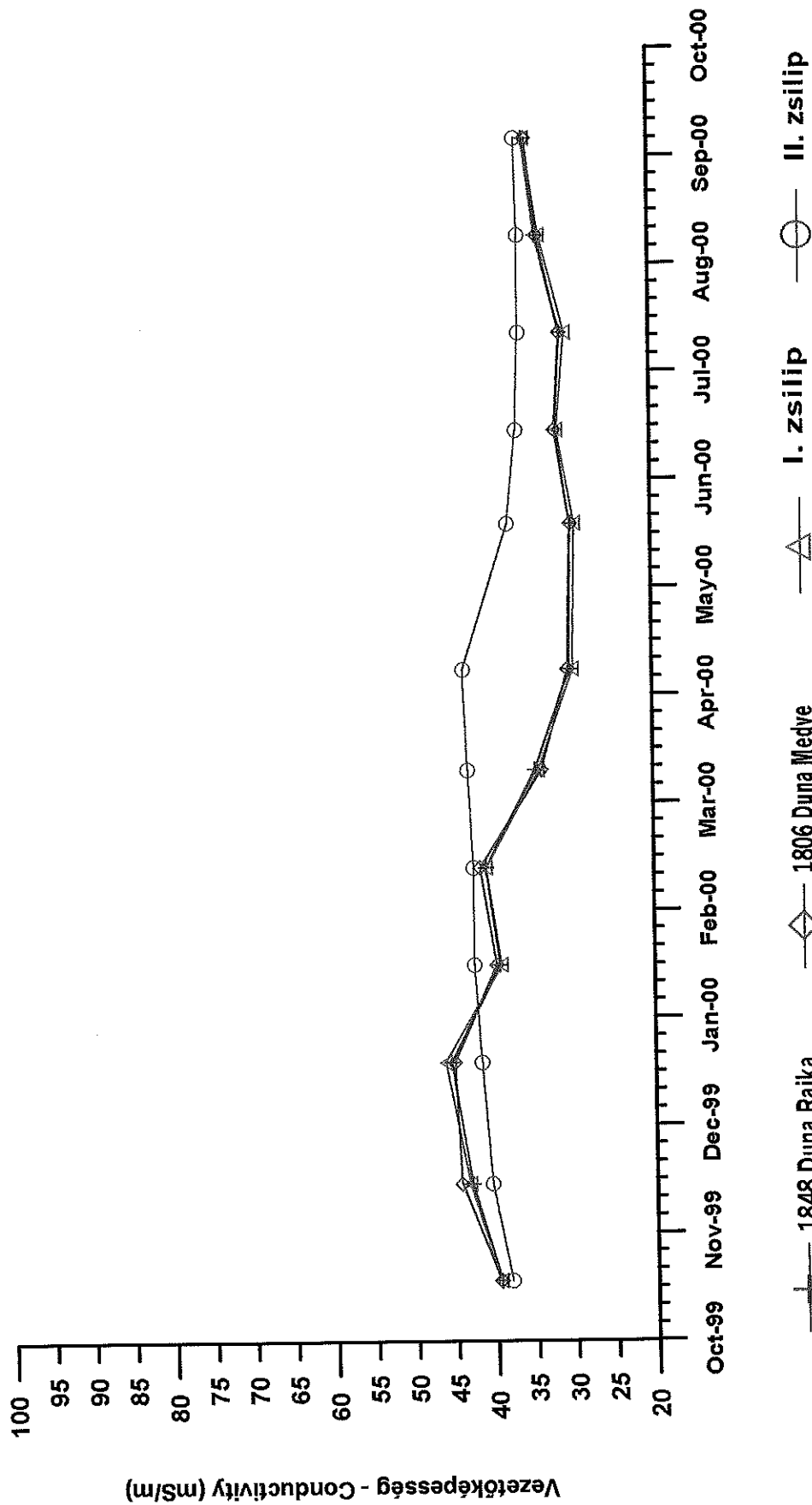
# Felszíni vízminőség

## Surface Water Quality



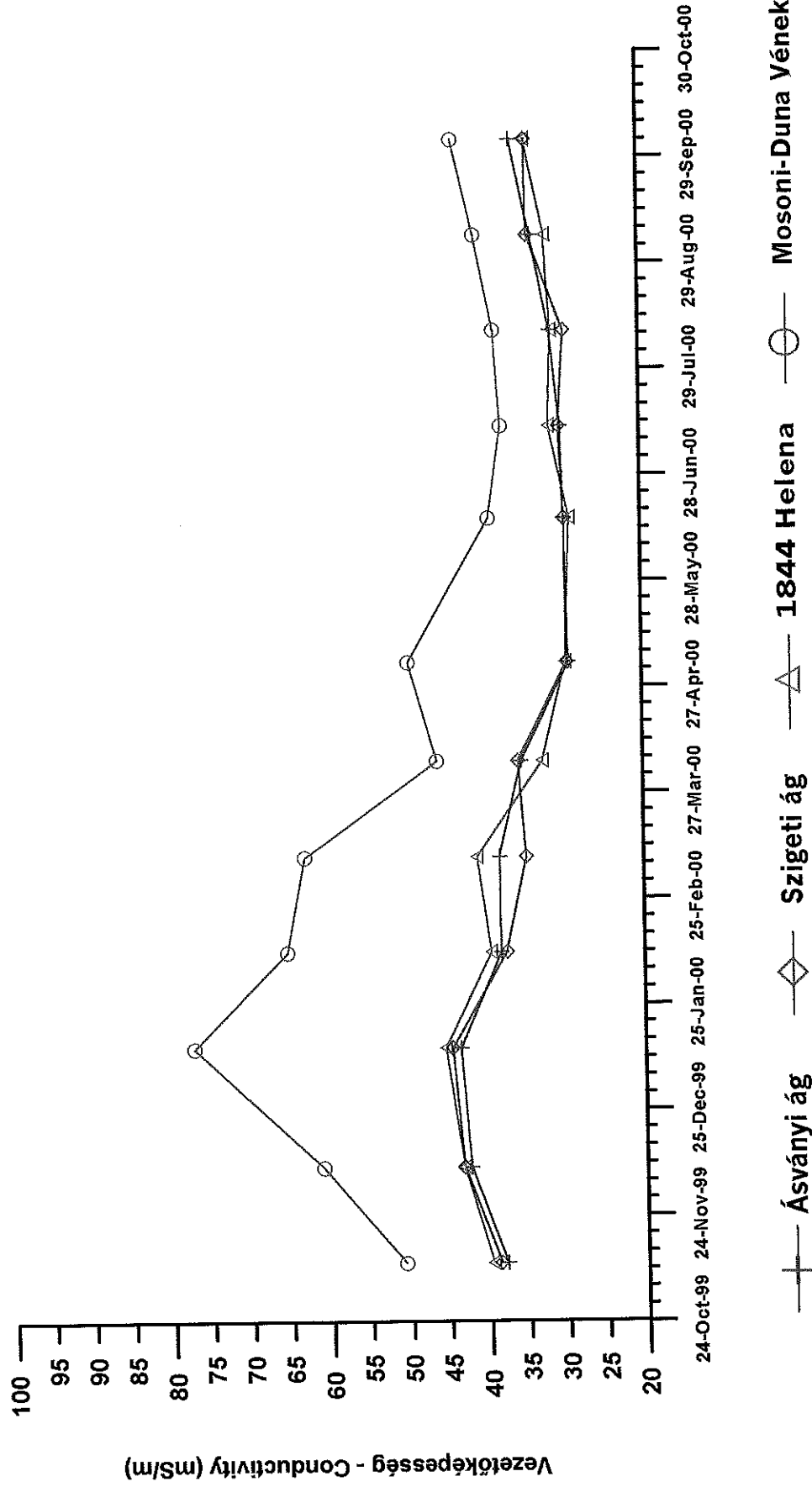
# Felszíni vízminőség

## Surface Water Quality



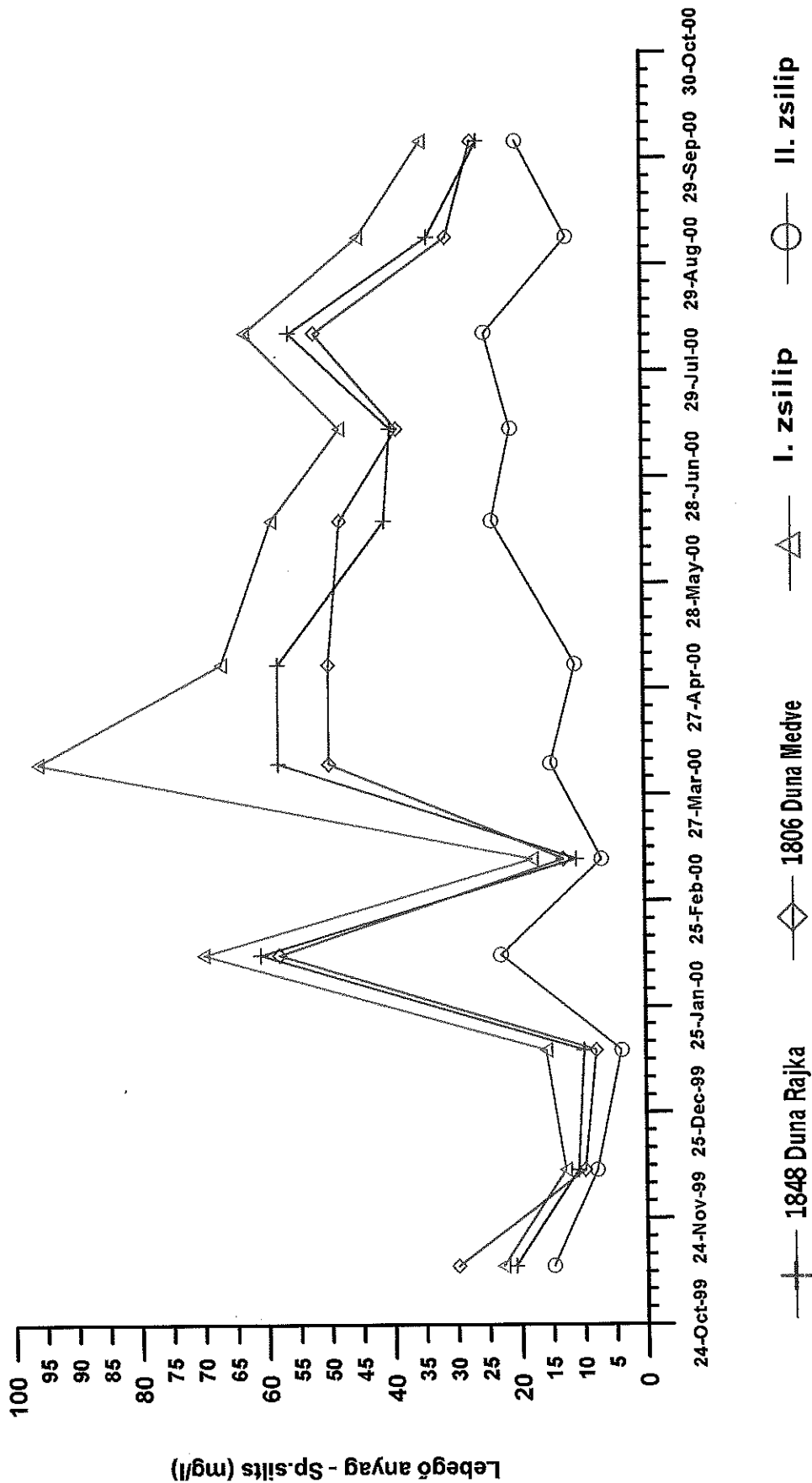
# Felszíni vízminőség

## Surface Water Quality



# Felszíni vízminőség

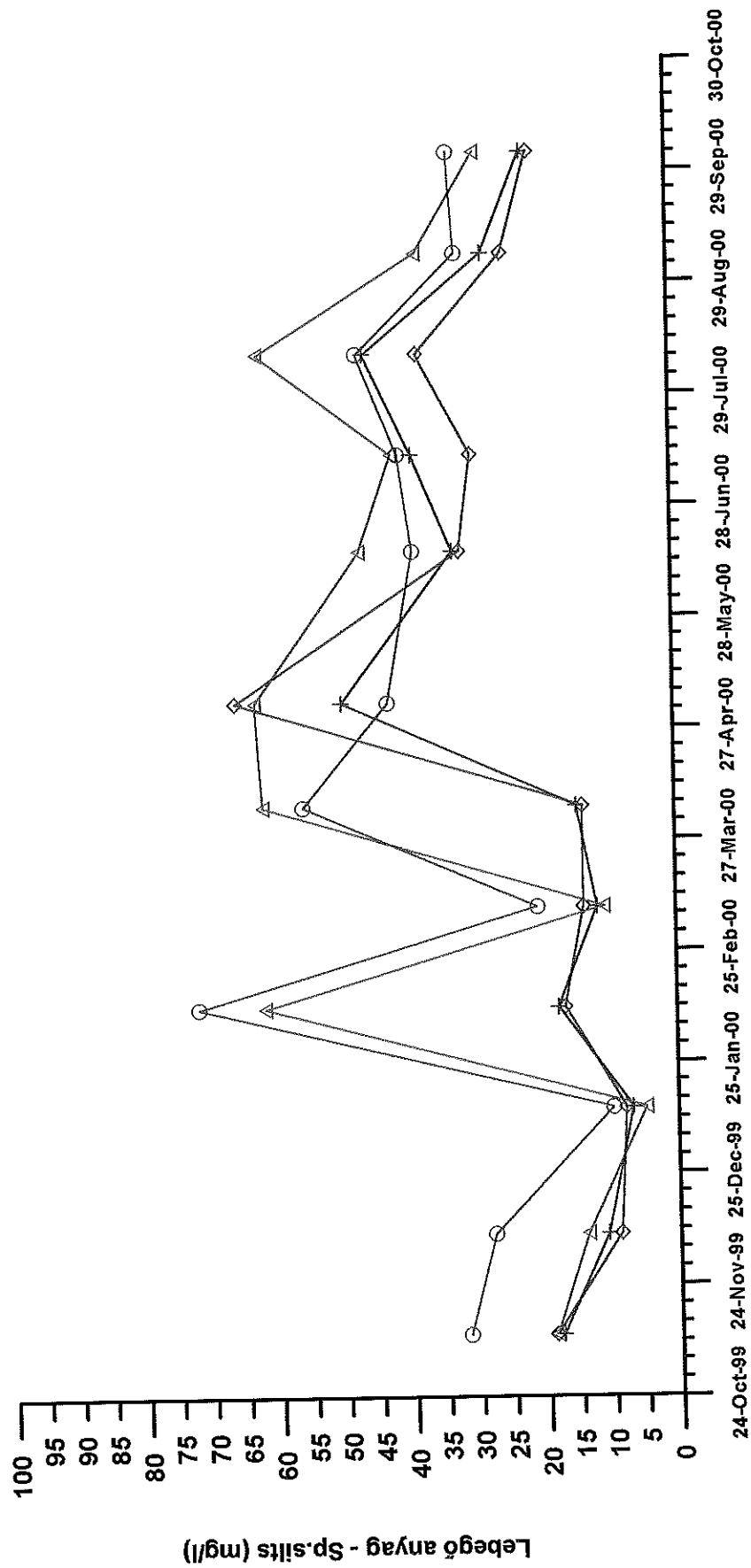
## Surface Water Quality





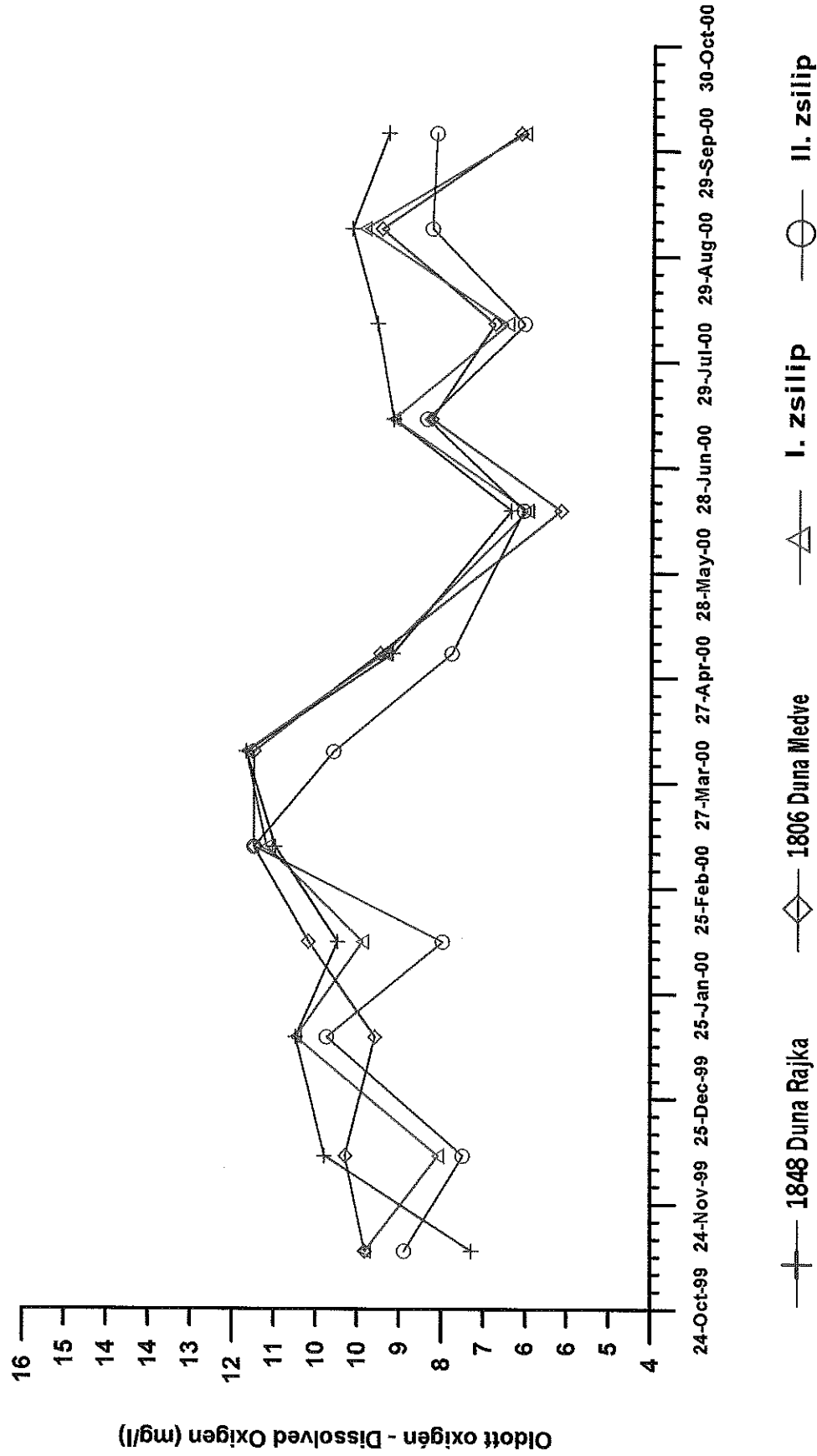
# Felszíni vízminőség

## Surface Water Quality



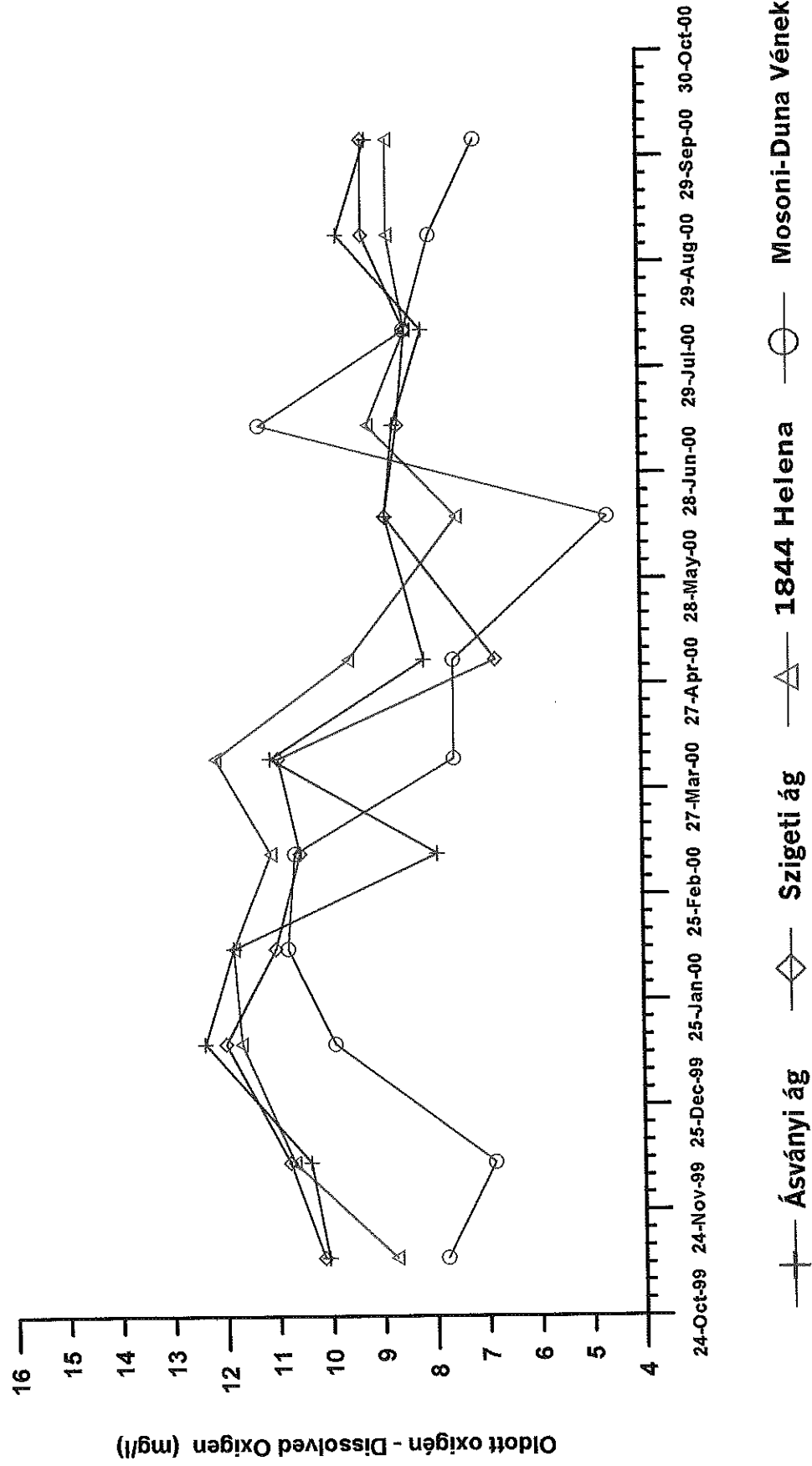
# Felszíni vízminőség

## Surface Water Quality



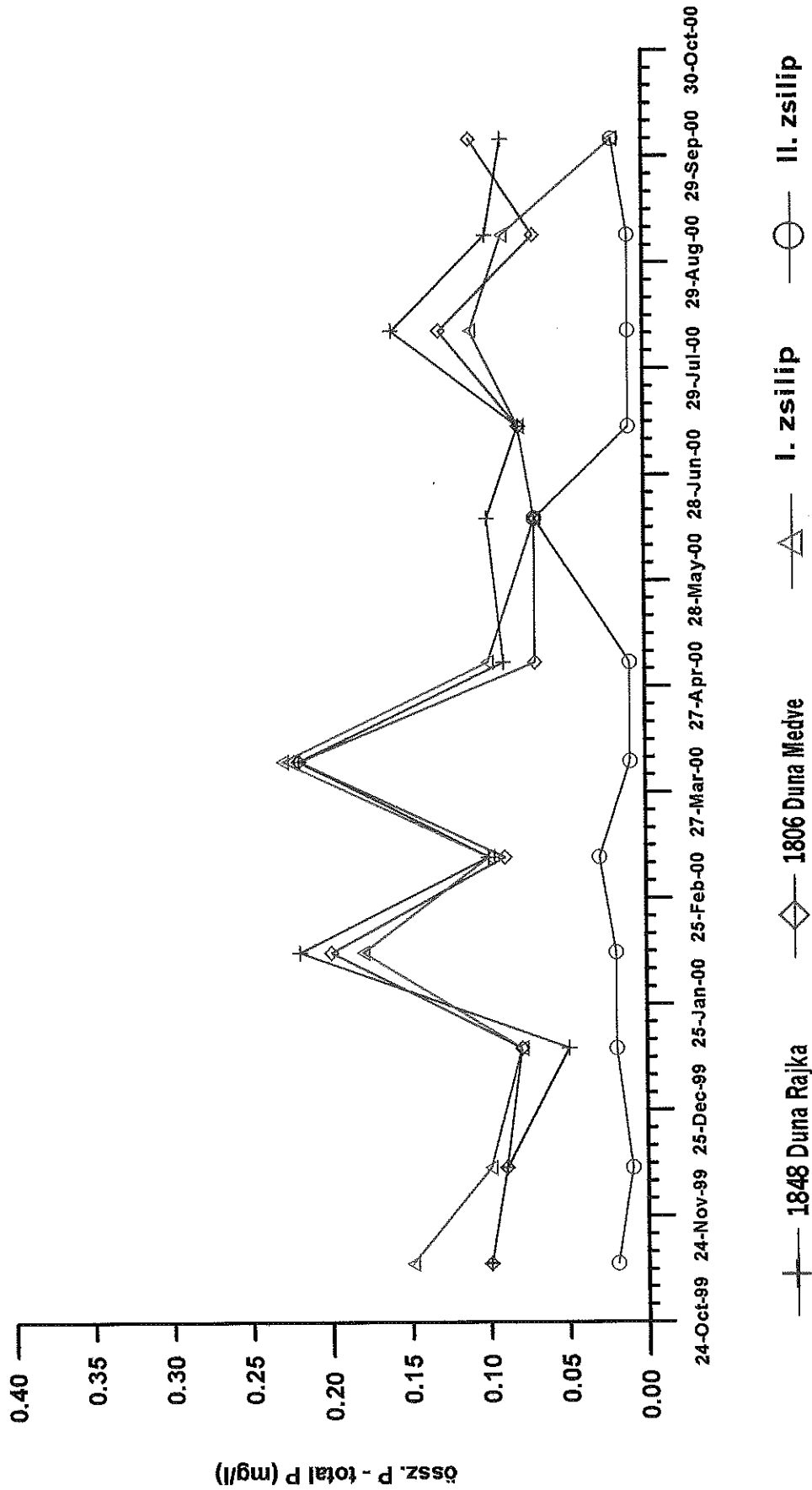
# Felszíni vízminőség

## Surface Water Quality



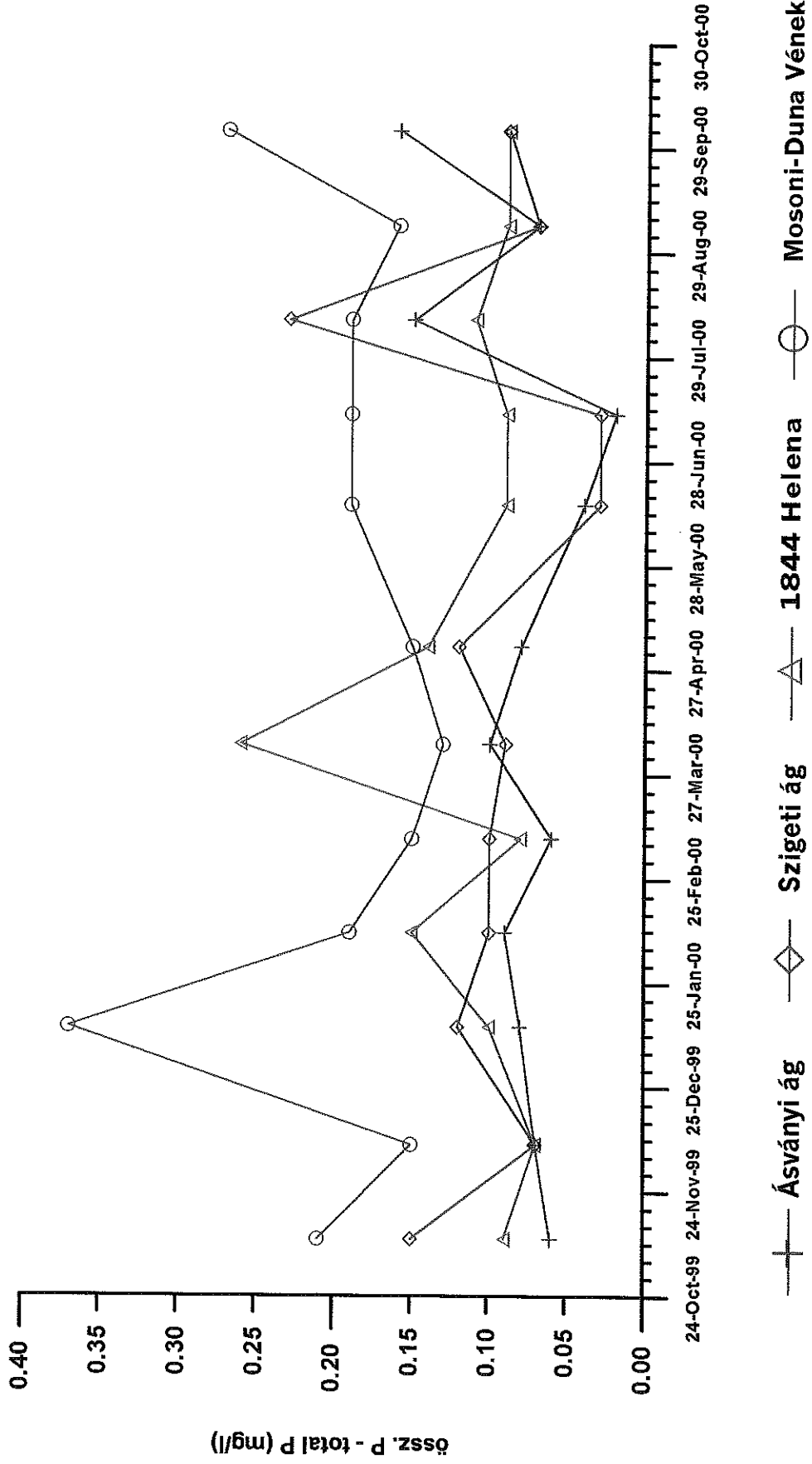
# Felszíni vízminőség

## Surface Water Quality



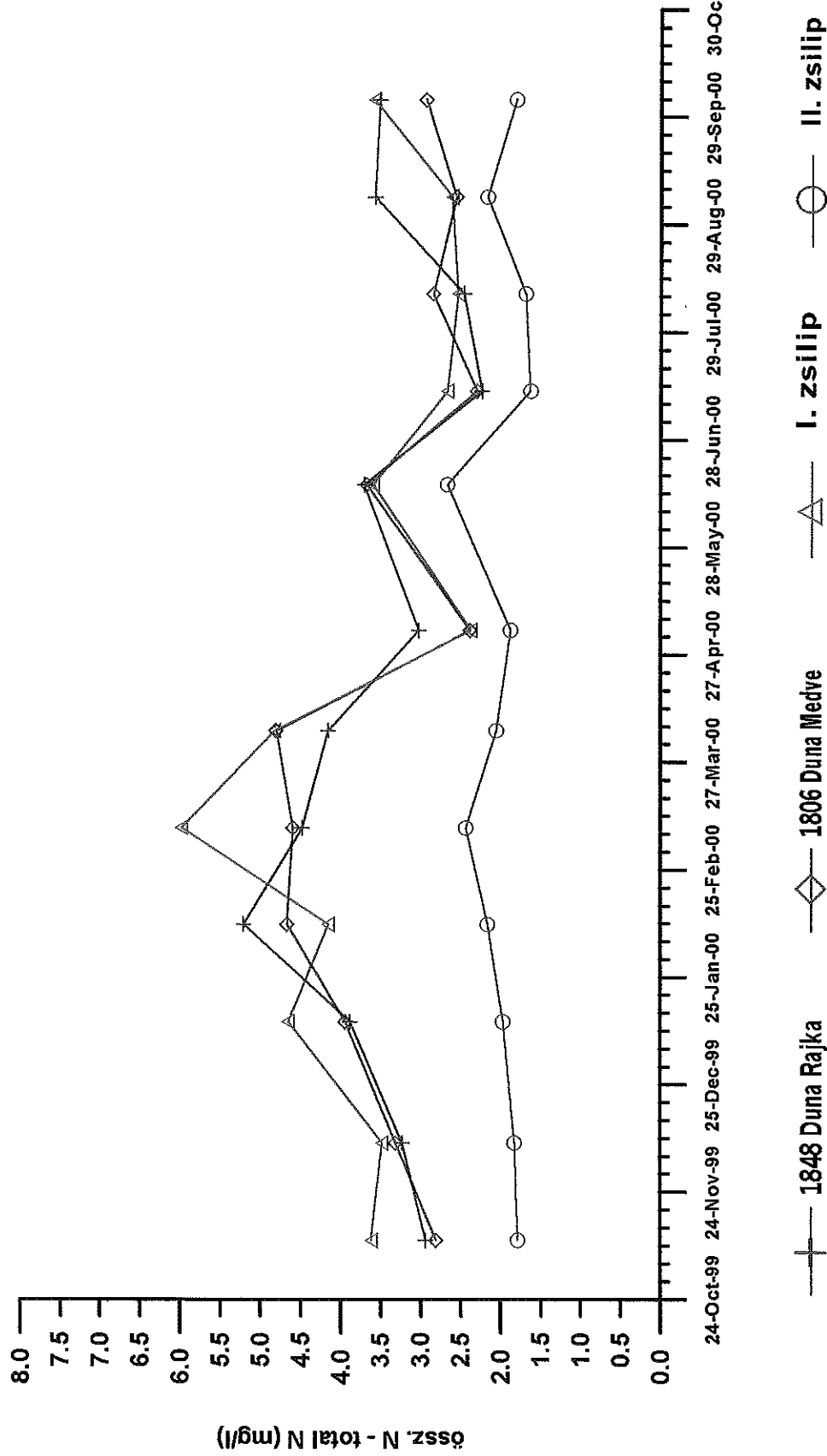
# Felszíni vízminőség

## Surface Water Quality



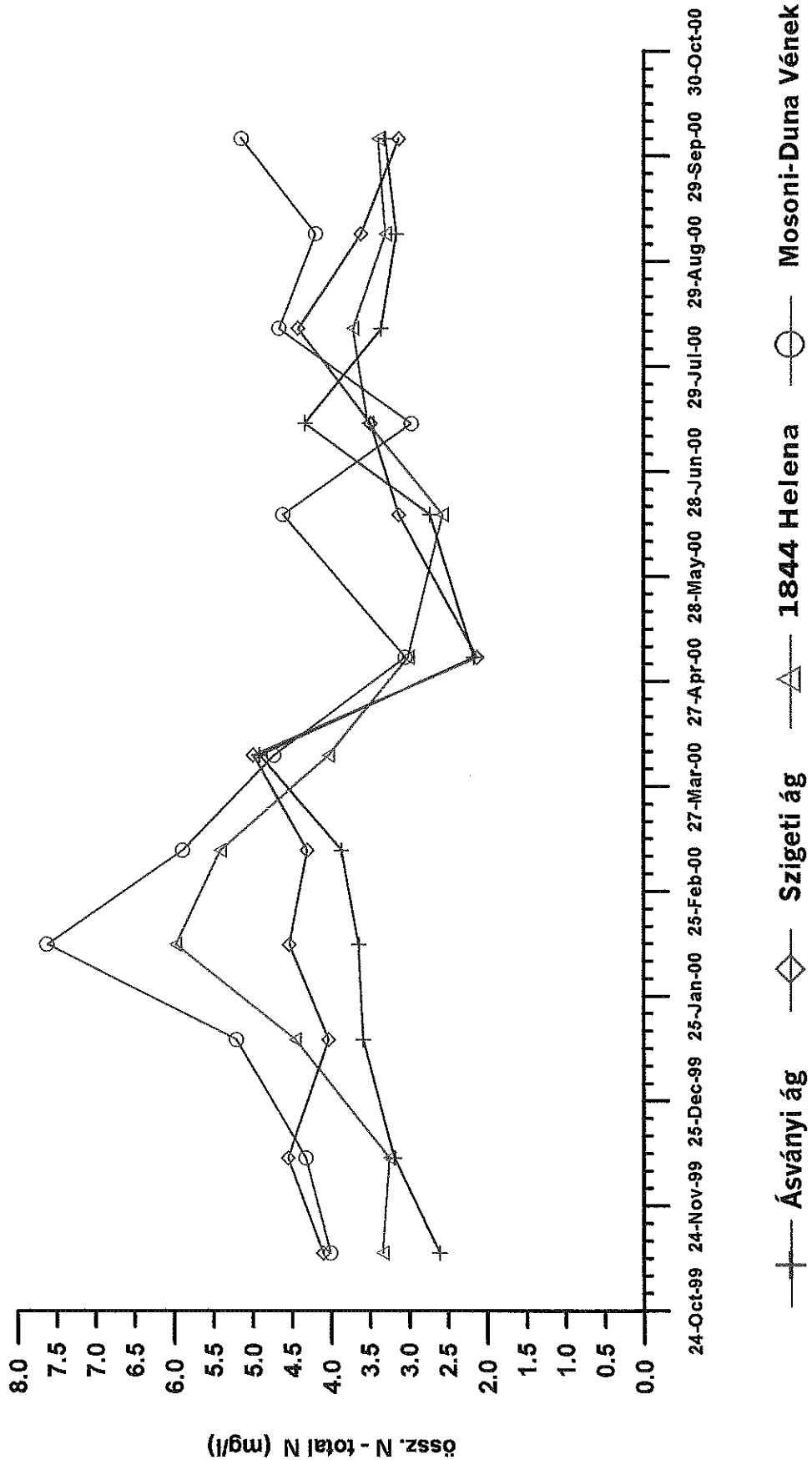
# Felszíni vízminőség

## Surface Water Quality



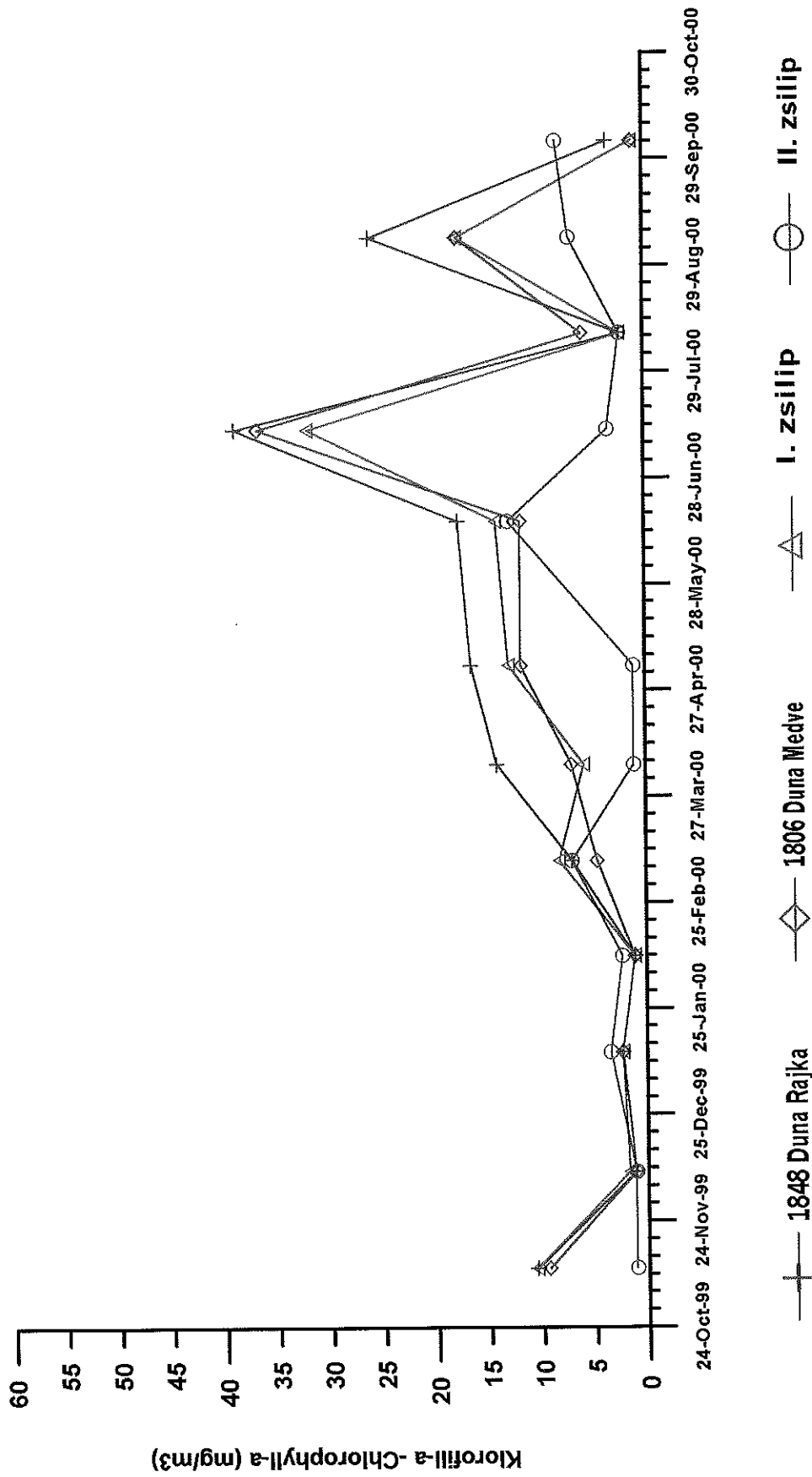
# Felszíni vízminőség

## Surface Water Quality



# Felszíni vízminőség

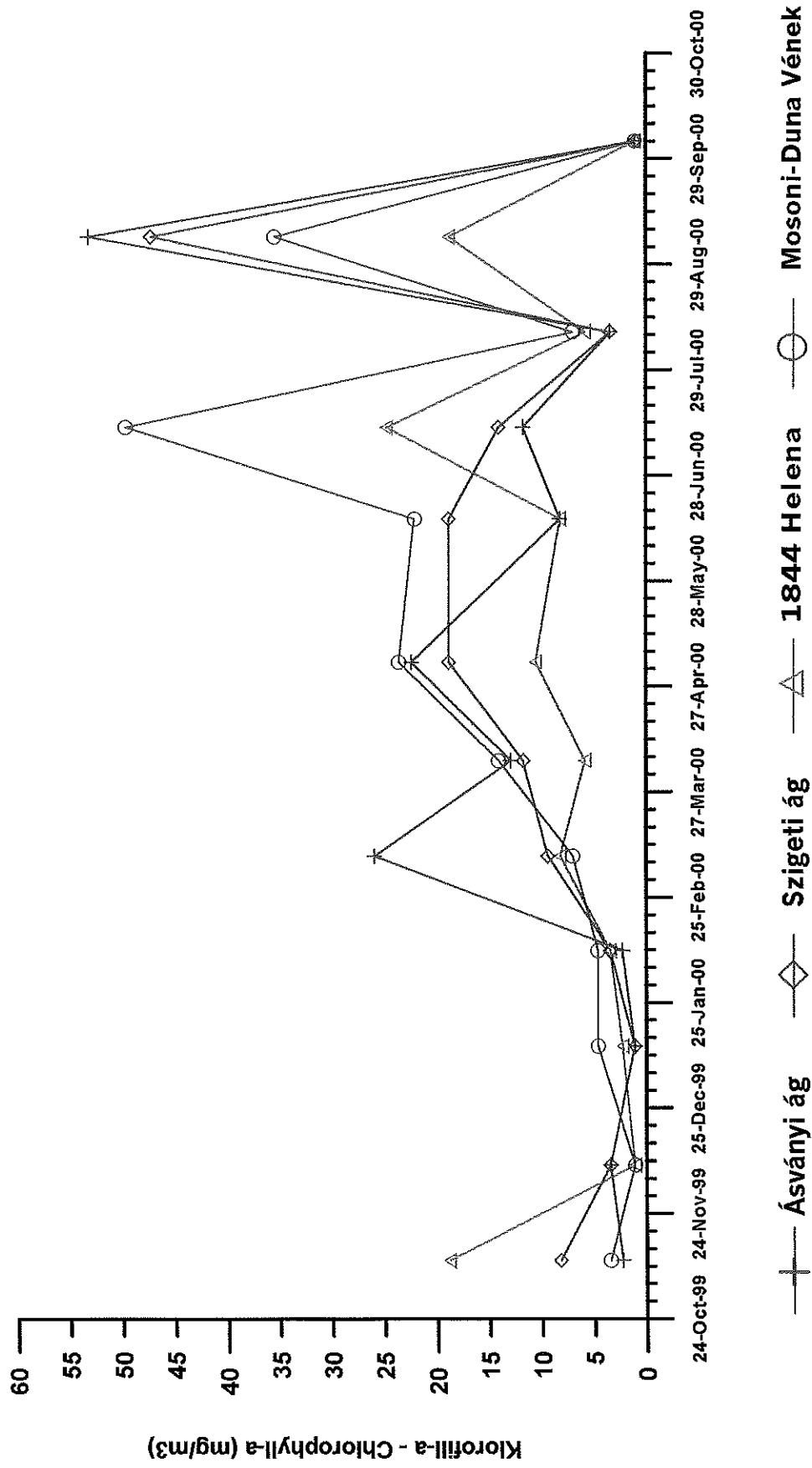
## Surface Water Quality





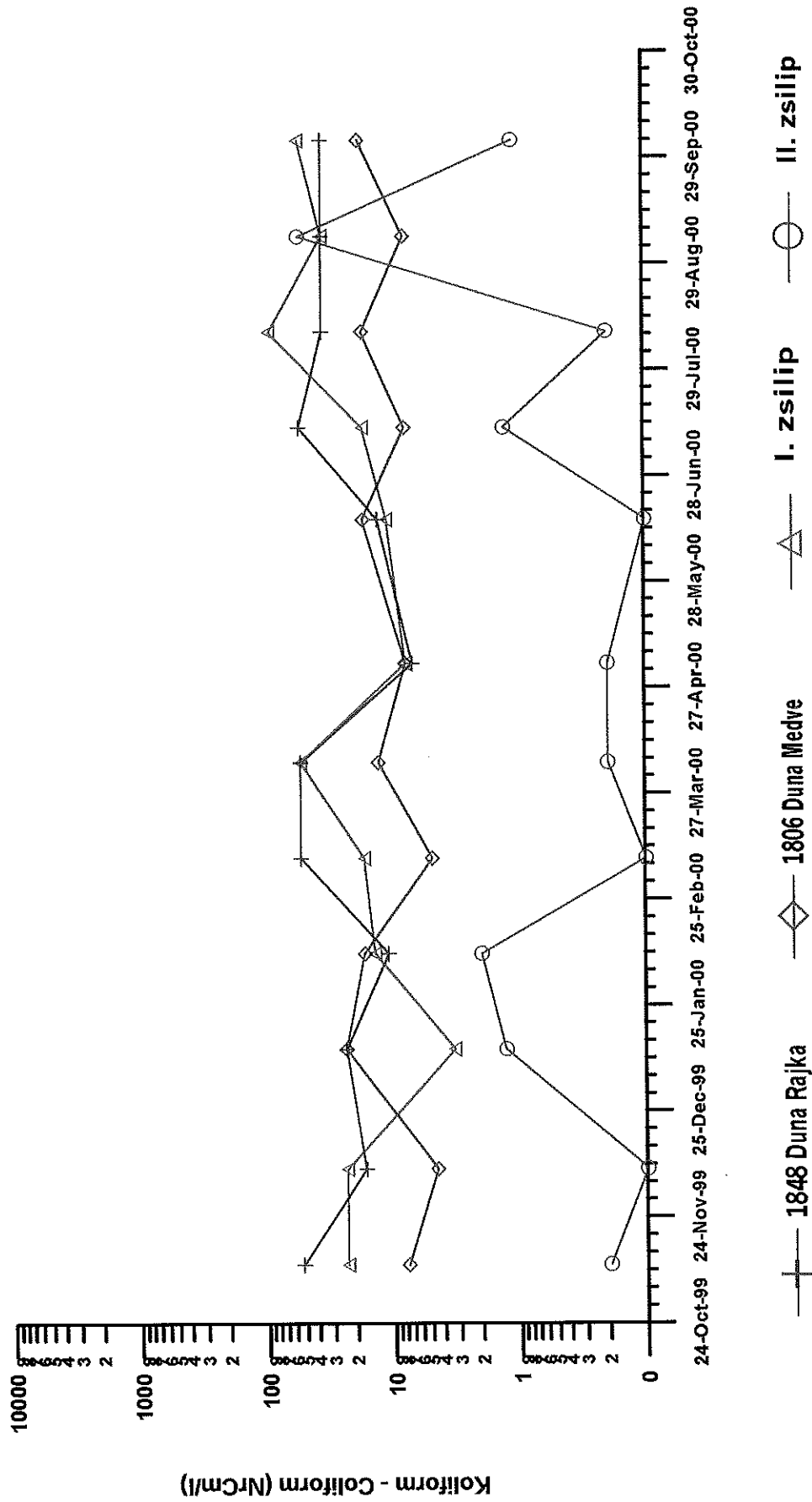
# Felszíni vízminőség

## Surface Water Quality



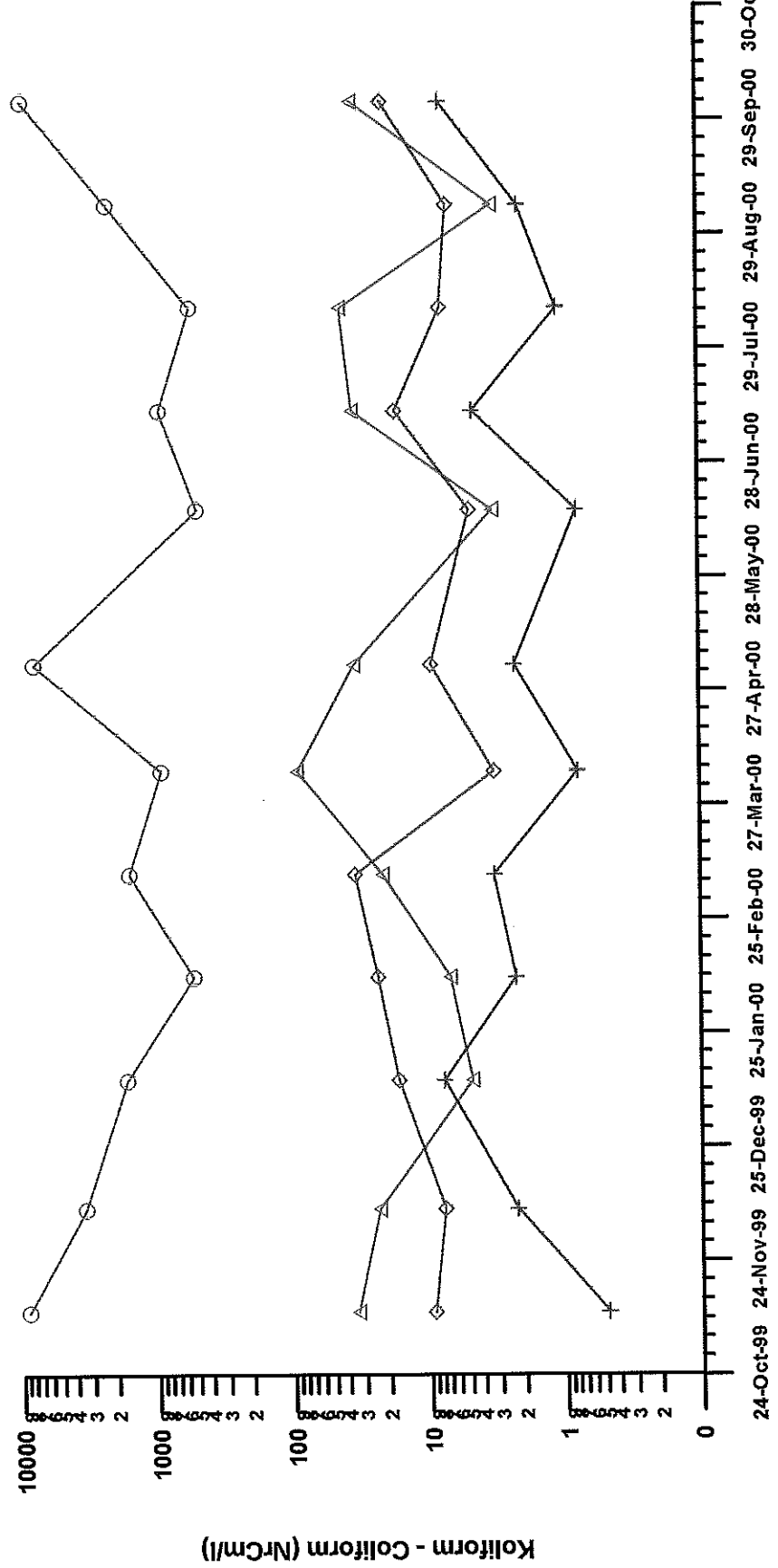
# Felszíni vízminőség

## Surface Water Quality



# Felszíni vízminőség

## Surface Water Quality



—◆— Ásványi ág    —△— Szigeti ág    —×— 1844 Helena    —○— Mosoni-Duna Vének