

**FELSZÍNI VIZEK
MINŐSÉGE**

A FELSZÍNI VIZEK MINŐSÉGE

2001/2002. hidrológiai évben folytatódtak a Duna 1843 fkm szelvényében 1995. júniusban megvalósult ideiglenes fenékküszöb hatásterületén az 1995. évi szlovák-magyar közös Megállapodás szerint kijelölt felszíni víz mintavételi helyeken a Megállapodás Szabályzatában meghatározott vízminőségi mérések.

A 2001 évi Közös Jelentés ajánlásainak megfelelően 2002. évben a kijelölt három új mérőhely vízminőségi mérésével bővült a magyar fél vízminőségi mérőhálózata. Ezek a mintavételi helyek a következők:

- Duna, 1843,2 fkm Fenékküszöb felett
- Duna, 1843,0 fkm Fenékküszöb alatt
- Duna, 1825 fkm Dunaremete

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

A mintavétel módja és a vízminőségi paraméterek analitikai meghatározására alkalmazott módszerek néhány kivétellel a Magyar - Szlovák Határvízi Bizottság Vízminőségvédelmi Albizottsága által elfogadottak, a nemzeti- illetve ISO szabványokban rögzített meghatározási módok voltak. A Magyar - Szlovák HVB Vízminőségvédelmi Albizottsága Poroszlón tartott 77. ülészakán elfogadottak értelmében a Megállapodásban kijelölt mérőhelyekkel azonos határvízi mintavételi helyek esetében a két fél által egyeztetett adatokat dolgoztuk fel. Ezek a mintavételi helyek a következők:

- Duna, Rajka 1848 fkm
- Duna, Medvei híd, 1806 fkm
- Mosoni-Duna, Országhatár (I.zsilip)
- Mosoni Duna, Győr-Vének
- Szivárgó csatorna, Országhatár (II. zsilip)

A közös Megállapodásban rögzített mérőhelyek vizsgálati adatait, valamint a fitoplankton, zooplankton és makrozoobenton és a mederüledék vizsgálatok eredményeit a 2001. november 01.- 2002. október 31. közötti hidrológiai évre vonatkozóan a II.sz. melléklet táblázatai tartalmazzák. A három új mérőhely esetében a visszamenőleg rendelkezésre álló vízminőségi adatokat is közöljük a vizsgált paraméterekre vonatkozóan.

A mérőhelyek vízminőségének 2001/2002. évi alakulását az 1998. január 9-i jegyzőkönyvben rögzített paraméterek idősor ábrái szemléltetik. Az új mérőhelyek esetében a rendelkezésre álló vizsgálati időszak adatai kerültek feldolgozásra.

A vízterek vízminőség jellemzése

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 monitoringban vizsgált paraméterek határértékeit a Jelentés táblázata tünteti fel.

Alapvető fizikai és kémiai paraméterek

Víz hőmérséklet

A vizsgált vízterületek felmelegedése már június végén, július hónap elején elérte a maximumot 20-23 °C közötti víz hőmérséklettel. A tartósan felmelegedett állapot egészen szeptember első hetéig tartott. A Duna maximális víz hőmérsékletét mintegy 3 °C-al haladta meg a Mosoni-Duna Győr alatti szakaszának 24,3 °C maximális víz hőmérséklete. A hullámtéri és mentett oldali vízpótlással érintett területek csak július hónapban melegedtek 20-21 °C közé. Az u.n. szivárgó víz (Rajka, II. sz. zsilip) víz hőmérséklet változása ebben az évben kevésbé különbözött a Mosoni-Duna részére átadott víz (Rajka, I. zsilip) hőmérsékletétől, de változatlanul érvényes az a megállapítás, hogy a hűvösebb időszakban kissé melegebb a víz, nyáron pedig hidegebb, mint a Mosoni-Duna részére átadott víz (Rajka, I. zsilip).

Összességében a vizsgált vízterek hőmérsékletének alakulása a hidrológiai évben egymáshoz nagymértékben hasonló volt.

pH

A víz savasságát mérő pH értékek kevésbé mutattak szélsőséges ingadozást, mint az elmúlt évben. A víz lúgosodása általában a vízterületek májusi jelentősebb algásodása idején jelentkezett a vizsgált mintavételi helyeken, amikor a IV. vízminősítési osztályba tartozó 8,5 feletti pH értékeket is mértek a szivárgó víz kivételével, ahol nem fordult elő ezt a határértéket meghaladó érték..

Fajlagos elektromos vezetőképesség

Az ásványi eredetű oldott anyagok mennyiségére utaló fajlagos vezetőképesség értékei a vizsgált vízterekben az értékelés határérték rendszerét figyelembe véve I-II. osztályba tartoztak. Az értékek valamennyi vízterületen a sótartalom tavaszi feldúsulását jelzik, a kisebb értékek pedig a nagyvízes időszakban fordultak elő a hígulással összefüggésben.

A Duna főágban és a Mosoni-Duna részére átadott vízben a minimum értékeket a júniusi árhullám idején mérték, míg a Szigeti és Ásványi ágban az augusztusi nagy árvízkor. 50,0-60,0 mSm⁻¹ közötti értéket csak a Mosoni-Duna Vének szelvényben mértek, ami a nagyobb sótartalmú mellékvízfolyások hatása mellett esetenként a szennyvizekkel bejutott

nagyobb só-terhelést mutatja. Ugyancsak nagyobb sótartalmú a szivárgó víz (Rajka, II. zsilip) a többi vízterületnél, de a legstabilabb sótartalom itt jellemző.

Lebegőanyagok

A vizsgált vízterek lebegőanyag tartalma változatos volt, általában I.- III. osztályba tartozott a mellékágak és a Mosoni-Duna, Vének szelvény kivételével, ahol 50 mg/l feletti, IV.-V. osztályba tartozó értékek is előfordultak.

A tározó menti szivárgó csatorna vize változatlanul csekély lebegőanyag tartalmú, a hidrológiai év során 3-18 mg/l közötti értékeket mértek.

Kationok és anionok

Az előző évekhez hasonlóan az ionösszetétel mennyiségi aránya a vizsgált vízterekben stabil. Az év során a Duna főág sótartalom változásait követte az ionösszetétel mennyiségi arányainak évszakos ingadozása elsősorban a magnézium-, kalcium-, nátrium-, klorid-, és hidrokarbonát-ionok mennyiségeit tekintve. Az egyéb vízterekben a kationok és anionok koncentráció változásainak alakulása hasonló mértékű volt.

A Mosoni-Duna Győr alatti szelvényében a nagyobb sótartalommal összefüggésben az ionok közül a nátrium-, kálium-, magnézium- és szulfát ionok koncentráció értékei emelkedtek a hidrológiai év első felében.

A legstabilabb ionösszetétel továbbra is a szivárgó vízre jellemző.

Összefoglalóan: Az alapvető fizikai és kémiai paraméterek értékeinek alakulása a Dunában és a főággal kapcsolatban lévő vízterületeken évszakos jellegű volt és a vízhozam változásokkal is összefüggést mutatott. Ezekről a területektől eltérő sajátosságot mutatott a szivárgó víz és a Mosoni-Duna Vének szelvénye.

Tápanyagok

Ammónium

Az ammóniumion koncentrációk a Mosoni-Duna Vének mérőhely kivételével 0,01-0,35 mg/l értékek között változtak a mintavételi helyeken az előző évhez képest tágabb intervallumban. A nagyobb, III. osztályba tartozó koncentráció értékek a hidegebb vízhőmérsékletű időszakban, februárban mutatkoztak, majd a szennyezettség lecsökkent és ekkor már 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. Az ammónium koncentráció 0,10-0,63 mg/l értékek között változott, a IV. vízminőségi osztályba sorolt maximum érték októberben fordult elő.

Nitrátok

Az elmúlt hidrológiai évben a nitrát koncentrációk a Duna főágban, a mellékágakban és a Mosoni-Dunában a szezonálisnak megfelelően alakultak, azaz a hidegebb időszakban mértek nagyobb,- majd májustól kisebb értékeket. A vegetációs szakaszban a téli-tavaszi nitrát készlet felére, harmadára csökkent, amit a diagramok szemléletesen mutatnak be. Legkisebb nitrát koncentrációk a szivárgó vizet jellemezték (Rajka, II. zsilip) és májusban a Szigeti ágban és Mosoni-Duna Vének szelvényében-, valamint júliusban a fenékküszöb alatti mérőhelyen fordultak elő.

A nitrát koncentrációk egyetlen esetben sem érték el a III. vízminősítési osztály felső 22,1 mg/l határértékét.

Nitritek

A nitrifikációs folyamatok átmeneti termékének tekintett nitrit ion mennyisége szintén szezonálisan változott, amint azt a grafikonok szemléltetik. A vízterületek nitrit ion tartalma több esetben - főleg a 2002 év első hónapjaiban - a IV-V. osztály határértékei közötti koncentrációkban fordult elő, egyébként az értékek III. osztályú minősítésűek voltak. Feltűnően nagy - 0,236 mg/l, illetve 0,150 mg/l - értékeket mértek nyáron, júliusban a szivárgó vízben és a Szigeti ágban.

Összes nitrogén

A vizsgált vízterületekben a nitrogénformák mennyiségi arányából következően az összes nitrogén tartalmat alapvetően a nitrát-nitrogén- és a szerves nitrogéntartalom alkotja.

A vízterekben az összes nitrogén koncentrációk változásának tendenciája a vizsgálati időszakban egymáshoz hasonló volt a Duna főágban és a Mosoni-Duna részére átadott vízben (I. zsilip). Az értékek a hidrológiai év első felében az V.-VI. osztály határértékei közé tartoztak. A mellékágak összes nitrogén tartalma az év során jelentősebben ingadozott. A Mosoni-Duna, Vének szelvényben télen nagyobb mennyiségű összes nitrogén tartalom volt kimutatható, mint a többi vízterben, majd márciustól fokozatosan csökkent a koncentráció. A szelvény valamennyi mérési adata V.-VI. vízminőségi állapotot eredményezett a júliusi IV. osztályba tartozó minimum érték kivételével.

A szivárgó vízben volt átlagosan a legkevesebb az összes nitrogén mennyisége (1,31-2,47 mg/l összes nitrogén), ami IV. osztály vízminősítést eredményezett.

Foszfátok

Az elmúlt hidrológiai évben a vizsgált vízterekben 0,02-0,93 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 0,03-0,27 mg/l érték

tartományban fordultak elő, II-III. vízminősítési osztályba tartoztak. Nagyobb oldott ortofoszfát ion tartalom a hidegebb hónapokban és az árhullámok idején volt jellemző, a legkisebb értékek a nyári hónapokra voltak jellemzők.

A foszfát ionok koncentrációja a talaj szűrőhatása miatt legalacsonyabb volt a szivárgó vízben (0,02-0,31 mg/l), ami I-II. osztályú minősítést jelent az egy esetben előforduló III. osztályba tartozó maximum érték kivételével.

A szennyezettebb Mosoni-Duna, Vének szelvényben általában három-négyszer nagyobb koncentrációkat mértek (0,10-0,80 mg/l), mint a többi víztérben, ami III-IV. osztályú minősítést eredményezett.

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 elenyészőbb.

A koncentrációk 0,05-0,24 mg/l értékek között (I.-III. osztály) változtak a Duna főágban. A hullámtéri vízpótló mentén lefelé haladva, a vízpótlás helyétől távolodva az összes foszfor koncentrációk csökkenése mutatható ki. A szivárgó vízben (Rajka, II. zsilip) a növények számára felvehető foszfor-forma ebben az évben is igen kis koncentrációban (I. osztály) volt jelen, amit a Duna főág és a Mosoni-Duna részére átadott víz (Rajka, I. zsilip) foszfor koncentrációjának változásával való összehasonlítás is szemléletesen igazol a mellékelt ábrán. A Mosoni-Duna Győr alatti szelvényében az ismerttetett hatások miatt mindig nagyobb az összes foszfor mennyisége, mint a többi víztérben. IV. vízminősítési osztályba tartozó értékeket öt alkalommal mértek az év során.

Összefoglalóan megállapítható, hogy 2002. hidrológiai évben a vizsgált vizekben az előző időszakhoz hasonlóan az algák számára hozzáférhető tápanyagtartalom – különösen a hidrológiai év első felében – potenciálisan bőséges volt az eutrofikus, bőven termő állapot kialakulásához.

Oldott oxigén és a szerves anyag jellemzői

Oldott oxigén

A vizsgált vizek oxigénellátottságát a szerves anyag terhelések bomlási folyamatain kívül a hidrometeorológiai viszonyok- és részben a fitoplankton intenzív asszimilációs folyamatai befolyásolják.

A vizek oldott oxigén változásának dinamizmusát grafikonon is szemléltetjük. A Duna főágban és a Mosoni-Duna részére átadott vízben (Rajka, I. zsilip) az oxigén ellátottság kedvezőbben alakult (I. vízminőségi osztály), mint a szivárgó vízben (Rajka, II. zsilip), ahol gyakran II. osztályú volt a víz minősége..

A mellékágakban a mérések idején nagyobb oldott oxigén koncentrációkat mértek, mint a főágban, különösen az I. félévben. A hullámtéri vízpótlás nyomvonalán az oxigén tartalom hasonló mértékű növekedése volt kimutatható, mint az előző vizsgálati évben. A mellékágak az I-II. vízminősítési osztályba voltak sorolhatók a Helena ág kivételével, ahol csak I. osztályba tartozó értékek fordultak elő.

A Mosoni-Duna, Vének mérőhelyen a mérések időpontjában kritikus oxigén hiányos állapot nem alakult ki. I-II. osztály határértékei közé tartozó oldott oxigén koncentráció értékek fordultak elő.

KOI_{Mn} és BOI₅

A vizek szerves szennyezettségének általános jellemzésére használt KOI_{Mn} és BOI₅ mutatók a kémiai és biológiai bontható szerves anyagok mennyiségére utalnak.

A Duna főágban és a Mosoni-Duna részére átadott vízben csak I. vízminősítési osztályba tartozó értékek fordultak elő. A hullámtéri mellékágak szerves anyag szennyezettsége ebben az évben tágabb határok között ingadozott, mint a főágban. A Szigeti- és Ásványi ágban az augusztusi árhullám idején mértek II. osztályba tartozó maximum értéket. Szerves anyagban legszegényebb volt a szivárgó víz (1,5-3,00 KOI_{Mn} mg/l) és a többi víztérnél nagyobb szerves szennyezettséget a Mosoni-Duna, Vének szelvényében mért KOI_{Mn} adatok (3,0-7,5 mg/l) mutattak a korábbi évekhez hasonlóan. A hidrológiai év folyamán a torkolati szelvény szerves anyag tartalma I-II. osztályú vízminősítést eredményezett.

A vizsgált vizek a BOI₅ mutató értékei alapján I-II. vízminősítési osztályba voltak sorolhatók.

Összefoglalóan: a vizsgált vizek minősége az oldott oxigén tartalom alapján 2001/2002 évben I-II. osztályba volt sorolható. A szivárgó vízben gyakrabban mértek II. osztályba tartozó értékeket, ami a felszín alatti oxigénfogyasztó folyamatok intenzitására utal. A mérések idején a Mosoni-Duna Győr alatti szakaszán kritikus oxigénhiány nem fordult elő. A vizek szerves anyag tartalma csekély, csak áradások okoztak kisebb mértékű emelkedést. A szerves anyag szennyezettség tekintetében továbbra is legtisztábbnak a szűrt vízü 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 az előző évhez hasonlóan alakultak. 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 (0,05-0,19 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 0,12-2,05 mg/l értékek között változott, az értékek zömmel I-II. vízminősítési osztályba voltak sorolhatók az egy IV. osztályú maximum érték kivételével..

Mangán

A vas tartalomhoz hasonlóan a víz mangán tartalma az áradások idején növekedett a nagyobb lebegőanyag mennyiséggel összefüggésben valamennyi vizsgált víztérben. A koncentráció értékek nagyrészt a II. osztályba tartoztak.

A IV. osztály határértékei között (0,3-0,8 mg/l Mn) előforduló értéket csak a Mosoni-Duna Vének szelvényben mértek egy alkalommal. Legkisebb koncentráció értékek a szivárgó vízben fordultak elő.

Nehézfémek

A mérőhelyek 2001/2002. évi nehézfém vizsgálata azt mutatta, hogy a korábbi évekhez hasonlóan a felszíni vizek nehézfém szennyezettsége a tiszta vizekre jellemzően alakult.

Higany és arzén szennyezettség az elmúlt hidrológiai évben sem volt kimutatható a vizsgált vízterületekben, koncentrációjuk a higany esetében I.-II. osztály határértékei között változott. A vizsgált mintavételi helyek *kadmiummal* nem szennyezettek, I. osztály minősítésük maradtak. A mért *cink* koncentrációk szintén az I. vízminősítési osztályba voltak sorolhatók. Valamennyi víztérben a *króm és nikkel* kis koncentrációkban volt kimutatható. A vizekben mért *réz* mennyisége is kis mértékű volt, az I. osztály határértékét - 20 µg/l – sehol nem haladta meg.

Összefoglalóan: 2001/2002. hidrológiai évben a kijelölt mintavételi helyek a nehézfémek mennyisége alapján I. osztály vízminősítésűek voltak az I.-II. osztályú higany koncentrációk kivételével. A vizekben az előző évekhez hasonlóan legnagyobb koncentrációban a cink volt jelen, ezt követően a réz, majd a nikkel, króm arzén, a higany és a kadmium.

Biológiai és mikrobiológiai mutatók

Klorofill-a

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

A 2002. évi klorofill-a mérési eredmények alapján a Duna és a főággal kapcsolatban lévő vízterületek algásodásának mértéke elmaradt a korábbi évek szintjétől nagy valószínűséggel a gazdagabb fitoplankton állományok kialakulásához kedvezőtlenebb hidrológiai viszonyok miatt. Egyes helyeken III. osztályba tartozó - 35-75 mg/m³ közötti -

értékek csak májusban és szeptemberben fordultak elő, az ezen kívüli időszakokat I.-II. osztályba tartozó értékek jellemezték.

A diagramok szemléltetik a klorofill-a értékek 2002. évi alakulását a vízterekben, amelyek egyben tükrözik a folyóvízi fitoplankton állományok fejlődésének alakulását is.

A *Duna főág* eutrofizációja a májusi mérés idején volt a legnagyobb, de sem Rajkánál, sem a Medvei hídi szelvényben nem érte el a III. osztály alsó, $35,0 \text{ mgm}^{-3}$ határértéket. Hasonló jelenség volt kimutatható Mosoni-Duna részére átadott vízben történt mérések eredményei szerint is. A *hullámtéri vízpótló* rendszerben az algásodás mértéke elmaradt a korábbi években kimutatott növekedési szinttől. A májusban mért maximum értékek közül csak a Szigeti ágban mértek III. osztályba tartozó értéket., a többi helyen a klorofill-a tartalom változása nem követte a főágét. Ugyanakkor a *Mosoni-Duna alsó, torkolati szakaszán* tavasszal (05. hó) és az augusztusi árhullámot megelőző rendkívül száraz, kisvízes napokban eutrofikus-politrofikus állapot (IV. osztály) alakult ki legfőképpen a kritikusan alacsony vízállású Rába folyó által szállított nagy alga tömeg miatt.

A tározón *átszivárgó víz* (Rajka, II. zsilip) ugyancsak a táplálék konkurencia miatt a korábbi évekhez hasonlóan egész évben algaszegény volt, a klorofill-a koncentrációk a $11,8 \mu\text{g/l}$ maximum érték kivételével nem haladták meg a $10 \mu\text{g/l}$ értéket.

Szaprobítás-index

A víz szerves anyag lebontó képességét mutató szaprobítás index értékei alapján a vizsgált vízterek béta – alfa-béta mezoszaprobikus állapotúak maradtak az előző évhez hasonlóan és III. IV. vízminőségi osztályba sorolhatók. Az elemzések szerint béta-mezoszaprobikus állapot csak nyár végén fordult elő a vízterekben, ami a víz öntisztuló képességének erősségére utal. A kedvezőtlenebb értékek a hidegebb időszakban és áradások idején voltak jellemzőek.

Coliform szám

A vizsgált mikrobiológiai mutatók közül a coliform szám alapján a vízterületek bakteriológiai szennyezettsége jól megítélhető. A mérési adatok szerint a mintavételi helyek bakteriológiai szennyezettsége az előző évekhez képest kis mértékben növekedett feltehetően az áradások miatti bemosódások következtében.

A 2002. évben továbbra is legtisztábbnak a *szivárgó-víz* minősült (III. osztály). Legszennyezettebb a Mosoni-Duna Győr alatti szelvénye volt a részlegesen tisztított városi szennyvízbevezetés miatt (VI. osztály).

Általában a Dunán a víz a Medvei hídnál tisztábban folyt le, mint Rajkánál. A főág az árhullámok idején volt szennyezettebb. A Mosoni-Duna részére átadott víz minősége a főág rajkai szelvényéhez hasonlóan alakult.

A szigetközi hullámtéri vízpótlás nyomvonala mentén az előző évhez hasonlóan a betáplálás helyétől távolodva javulás volt kimutatható a mikrobiológiai paraméterek adatai alapján.

Egyéb biológiai paraméterek

A fitoplankton, a zooplankton és a makrozoobenton vizsgálata a közös Megállapodás szerint évente 4 alkalommal történik. A vizsgálatokat a győri környezetvédelmi felügyelőség koordinálásával végzik. Az algaszám és zooplankton szám adatait az II. melléklet táblázataiban tüntettük fel, amelyek közül a határvízi mérőhelyek táblázatai ezen adatokat nem tartalmazzák. A gyűjtési időpontokban a mérőhelyeken előfordult alga-, zooplankton és a makroszkópos gerinctelenek (makrozoobenton) fajlistáit szintén a II. számú melléklet táblázatai tartalmazzák.

Fitoplankton

A 2001/2002. hidrológiai évben a kijelölt felszíni víztereken 5 alkalommal gyűjtöttek mintákat fitoplankton vizsgálatokra és algaszám meghatározásokra: március 05-11., április 04-08., június 03-10., augusztus 05-12. és október 07-14. között.

A fitoplankton vizsgálatok alapján már az előző évben is jelzett átstrukturálódás a vízterületek algaösszetételében folytatódott. Az algológiai minták alapján legsűrűbb fitoplankton állomány tavasszal alakult ki a *Centrales* kovaalga fajok tömegessége miatt.

A *Duna főágban* Rajkánál általában nagyobb egyedszámot határoztak meg, mint Dunaremeténél illetve a Medvei hídnál, gazdagabb fitoplankton állomány a márciusi és júniusi mintavételnél volt tapasztalható.

A *hullámtérben* csak márciusban volt kimutatható a vízpótló főág mentén nagyobb mértékű algaszaporodás a Szigeti ágrendszer és az Ásványi ágrendszer között.

A *Mosoni-Duna* felső szakaszához képest lényegesen nagyobb volt a fitoplankton állomány egyedsűrűsége a Győr alatti torkolati szelvényben, ami az eutrofizáció növekedését is jelzi a hossz-szelvény mentén, különösen a Győrnél betorkolló vízfolyások által szállított- és szennyvizekkel bejutó tápanyag bőség miatt.

Zooplankton

Nyolc mintavételi szelvényben négy, valamint a Duna főág fenékküszöb feletti és dunaremetei szelvényében három alkalommal gyűjtöttek zooplankton mintákat, melyekből elvégezték a kerekesszervek és plankton-rákok minőségi és mennyiségi vizsgálatát.

A *Duna fő ágában* 4 szelvényben vett minták közül 3 az un. Öreg Duna medrében van, míg egy (Medvei híd) a már újból teljes vízhozamú folyóban található. A vizsgált fajok egyedszáma a korábbi évekhez hasonlóan alakult, nagyobb egyedsűrűségű állományokat nem

találtak. A fajszám a főágban az előző évvel szemben lényegében szintén nem változott, de néhány ritka faj előkerült a mintákból.

A *Szivárgó vízben* az állatok egyedsűrűsége az előző évihez viszonyítva hasonló maradt, de a maximumok ebben az évben is lényegesen kisebbek voltak, mint 2000-ben és azt megelőzően. Ebben az évben sem volt tapasztalható a domináns meleg kedvelő, eutróf vizekben élő néhány kerekeshéreg, illetve az evezőlábú rákok naupliusz lárváinak a nagyobb mértékű elszaporodása. A II. sz. zsilip térségében (Rajka), ahol általában fenékgig átlátszó a víz, sok ritka fajt találtak, melyek többségének élőhelye a növényzet közötti víztér és a fenékiszap felszíne.

A *Mosoni-Dunában* ebben az évben is egyenletes volt az állatok egyedsűrűsége, csupán Véneknél (280 ind/20 liter) volt egy-egy nagyobb maximum. Az eredmények megegyeznek az előző évekkel.

A *hullámtéri vízrendszerben* nagyobb egyedsűrűségű zooplankton állományokat ebben az évben is csak néhány szelvényben és néhány alkalommal találtak. Azokon a szakaszokon, ahol elég víz kerül a mellékágakba, és erős a vízmozgás, általában kevés faj fordult elő kis egyedsűrűséggel. Kivételt jelentett ebben az évben az Ásványi ágrendszer, ahol a Hajózási Üzem előtti öbölben (Jel: 0023 Ásvány) alakult ki nagyobb állomány. Az értékek, azok évszakos dinamikája hasonló volt az előző években tapasztaltakhoz.

Makrozoobenton

A vízi makroszkópikus gerinctelenek élőlény együtteseinek vizsgálatára 2002. évben a kijelölt 11 mintavételi ponton három alkalommal került sor (április 2-3., május 13-14., augusztus 5-6.), valamint a kijelölt 8 mintavételi helyen további egy alkalommal (október 5.). A faunisztikai eredményeket az II. számú melléklet összesített adatokat tartalmazó táblázataiban kerülnek bemutatásra, amelyek a taxonok az egyes mintavételi helyeken három alkalommal tapasztalt egyesített előfordulási gyakoriságait (1-3 értékek) reprezentálják. Az előfordulási gyakoriság alapján értékelhető, hogy a Duna, a vízpótló rendszer, a Mosoni-Duna területi vízterek mentén milyen lényeges faunisztikai / elterjedésbeli jelenségeket lehet észrevenni 2002 folyamán.

A *Duna főág* mintavételi helyein a vízi makroszkópikus gerinctelen együttes faunisztikai eredményei nagyon hasonlóak a megelőző évek eredményeihez. Faunisztikai újdonságot csupán néhány tegzes lárvájának megjelenése nyújtott.

A *hullámtéri vízpótló mentén* igen változatos élőlény-együttest lehet megfigyelni a vízpótló rendszerben. Egyrészt kijelenthető, hogy számos áramlást kedvelő taxon, amely korábban csak szórványos előfordulásúnak volt mondható, ma már a teljes vízrendszerben megtalálható. Ilyen állat a puhatestűek, rákok és rovarok csoportjában egyaránt bőségesen található. Másrészt azt is jól lehet érzékelni, hogy az együttes a lassúbb víztípusok fajaival gazdagodik. Elsősorban rovar példákat lehet találni a faunának erre a színesedésére, hiszen

számos, korábban nem regisztrált taxon jelenik meg fokozatosan a mellékágrendszer egyes szakaszai mentén (pl. *Hydroptyla occulta*, *Hydropsyche incognita*). Az állóvízi és az áramláskedvelő fajok együttes jelenléte a tavalyi eredményekhez hasonlóan azt mutatja, hogy a hullámtéri vízpótló rendszerben biztosított vízhozam változatos, fokozatosan gazdagodó élőhelyek- és élőlényegyüttesek kialakulását eredményezte.

A *Mosoni-Duna* gerinctelen faunájának összetétele a hossz-szelvény mentén a korábbi években tapasztaltak szerint alakult. Az előkerült szervezetek között felismerhetők az eltérő folyószakaszok jó indikátorai. Ilyenek a felső szakaszra nézve a *Theodoxus danubialis*, a pontokaspikus rákfaj (*Obesogammarus obesus*), valamint a fenékjáró poloska (*Aphelocheirus aestivalis*). A többi fajról nem állapítható meg hely-specifikus jellegzetesség, többségük széleskörű megjelenésű, tehát tág tűrésű, az eutróf álló- és folyóvizekben mindenfelé megtalálható állat. Kizárólag ilyen taxonok találhatók a véneki mintavételi helyen, amelynek az a magyarázata, hogy a szelvény a Győrből érkező kommunális szennyvizek hatása alatt áll. Az itteni part menti fenéküledékben nagy mennyiségű *Oligochaeta* és a *Hypania invalida* nevű soksertéjű gyűrűsféreg kolóniái figyelhetők meg.

Mederüledék minősége

A közös szlovák-magyar fenékküszöb monitoring hatásterületén a felszíni víz mintavételi helyeken 2002. májusban történt mederüledék mintavétel. A kijelölt 8 mintavételi helyen és a Duna főág dunaremeteinek szelvényében vett mederüledék mintákból elvégezték a szerves- és szerves mikroszennyező anyagok analízisét, valamint meghatározták az összes foszfor és nitrogén mennyiségét.

A vizsgált komponensek mennyiségét a légszáraz mederüledék anyag egységnyi mennyiségére vonatkoztatva a II. számú melléklet táblázatai tartalmazzák.

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

A *szerves mikroszennyezők* közül hét nehézfém (cink, higany, kadmium, króm, nikkel, ólom, réz) elemezték. A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy 2002. évben az előző évhez hasonlóan a nehézfém szennyezettség a „súlyos” hatásszintet (SEL) sehol nem érte el.

A higany és a kadmium kivételével a többi vizsgált fém esetében ebben az évben is voltak olyan mintavételi helyek, amelyeknél a koncentrációk meghaladták a „legkisebb” hatásszintnek (LEL) megfelelő értékeket.

A mérés idején az üledékekben *higany* és *kadmium* szennyezettség nem volt kimutatható.

Az üledék *cink* tartalma a mellékágak közül az Ásványi ágban valamint a Mosoni-Duna Vének mérőhelyen volt határérték (120 mg/kg) feletti mennyiségben.

A mederüledékek *réz* tartalma a Duna főág rajkai és Medve hídi szelvénye valamint a szivárgó víz kivételével a többi mérőhelyen határérték (16 mg/kg) feletti mennyiségben volt kimutatható.

Az üledékek *króm* tartalma csak a Mosoni-Duna Vének szelvényben haladta meg a „legkisebb” hatásszint 26 mg/kg értéket.

Az üledékek *ólom* szennyezettsége az Ásványi ágban volt a legnagyobb, ahol határérték feletti értéket – 31 mg/kg – mértek.

Kis mértékű *nikkel* dúsulás a Mosoni-Duna részére átadott víz mérőhelyen, a Helenai ágban és a Mosoni-Duna Győr alatti szakaszán volt kimutatható.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a mérési időpontban a legnagyobb mértékű nehézfém dúsulást a Mosoni-Duna Vének szelvényben mérték, a legkisebb mértékűt pedig a Duna főágban és a szivárgó vízben detektálták.

A *szerves mikroszennyezők* közül a PAH-ok kerültek meghatározásra. Az összes PAH mennyiségét 16 poliaromás szénhidrogén komponens mennyiségével mérték. Az üledékekben mért koncentráció értékekből megállapítható, hogy a vizsgált vizek PAH szennyezettségi szintje nem haladta meg az un. „kanadai lista” legkisebb hatásszintjét (PAH_{összes}: 2000 µg/kg).

A vizsgált vizek mederanyagának *összes foszfor* tartalma a Duna főág rajkai szelvénye és a szivárgó víz kivételével meghaladta a „legkisebb” hatásszint 600 mg/kg határértéket, de nem érte el a „súlyos” hatásszint öP 2000 mg/kg határértéket.

A mederanyag minták *összes nitrogén* tartalma valamennyi mintavételi helyen meghaladta a „legkisebb” hatásszint 600 mg/kg határértéket, de az összes nitrogén tartalom a Duna főág és Mosoni-Duna részére átadott víz (I. zsilip) kivételével a többi vizsgált vízterben meghaladta az öN 4800 mg/kg „súlyos hatásszint” határértéket is.

A felszíni vízminőségi észlelőhálózat új mérőhelyeinek vízminősége

1992. októberben a bósi vízerőmű üzembe helyezésével egy időben kezdődött meg a Duna vízminőségének mérése a Dunaremete 1825 fkm szelvényében. 1995. június óta pedig havonkénti rendszerességgel történik vízmintavétel és vízminőség vizsgálat a fenékküszöb feletti víz térből és a fenékküszöb alatt a túlfolyó vízből. A három mintavételi helyen a magyar oldali észlelő hálózatban meghatározott komponenskör mérését végzik.

A II. számú melléklet tartalmazza a mérési adatokat és egyes kiemelt komponens mérési adatainak időbeli változását bemutató grafikonokat. A Jelentésben a 2001/2002. hidrológiai év vízminőség változását tüntetik fel a grafikonok egyes kiemelt komponensek tekintetében.

Értékelés

A vizsgált paraméterek közül néhány jellemző vízminőségi mutató hosszú idejű adat feldolgozását végeztük el. Az értékelésbe vont paraméterek a vízhőmérséklet, vezetőképesség, pH, oldott oxigén, kémiai oxigén igény (KOIp), ammónium, nitrát,- foszfát ionok (NH_4^+ , NO_3^- , PO_4^{3-}), klorofill-a mutatók voltak.

A fenékküszöb térségében és az Öreg-Duna középső szakaszán az alapvető fizikai paraméterek közül a vízhőmérséklet és a sótartalomra utaló vezetőképesség változása a főágéval megegyező évszakos periodicitású. A víz lúgosságát mérő pH értékek alakulására jellemző, hogy az elterelést követő közel három évhez képest az értéktartomány intervalluma kissé megemelkedett a vizsgált szakaszon.

Az oldott oxigén tartalom alakulását mutató grafikonon jól látható, hogy a beüzemelés kezdete óta általában a téli időszakban, novembertől márciusig a fenékküszöbön átbukó vízben az oldott oxigén tartalom kisebb, mint a felvízben, esetenként a 100 %-os oxigéntelítettséghez képest jelentős hiány mutatkozik. Ez a kedvezőtlen jelenség tavasszal és nyáron kevésbé mutatható ki. Az utóbbi három évben kevésbé mutatattak az értékek szélsőséges ingadozásokat, mint az elterelést követő időszakban és a fenékküszöb üzembe helyezése után.

A szerves anyag szennyezettséget mérő kémiai paraméter időbeli változásában a szezonális periodicitás csekély mértékben jelentkezik, míg a maximális értékek rendszerint az árhullámok idején voltak mérhetőek. Mindhárom helyen megfigyelhető a rajkai és medvei hídi szelvényben is tapasztalható enyhe csökkenő tendencia a KOIp koncentrációk esetében.

A fenékküszöb alatti helyen a gyakrabban előforduló kisebb koncentráció értékek a duzzasztott térből történő kis mértékű kiülepedésre utalnak.

A vizsgált térségben a Duna elterelése és a fenékküszöb létesítése a növényi tápanyag komponensek változására is, de mennyiségük alakulását a mérő szelvények feletti vízgyűjtőn bekövetkezett tápanyag visszatartó intézkedések is befolyásolják. Ezt támasztja alá az

ammónium- és foszfátionok mennyiségének időbeli változása is. Megfigyelhető az ábrán, hogy a fenékküszöb beüzemelése kezdetén a létesítmény alatti szelvényben az ammónium koncentrációk csökkentek, míg a foszfát koncentrációk emelkedtek. Az utóbbi években a mérőhelyeken a két ion koncentrációinak kiegyenlítődése mérhető egy alacsonyabb koncentráció szinten, mint a Duna elterelése utáni két évben..

A nitrát ion koncentrációk változása a szelvényekben egymáshoz hasonló, szezonális periodicitás mutatható ki. A fenékküszöb üzemelés első két évében és 2002 évben a létesítmény alatti szelvényben a nitrát felhasználódás erőteljesebben jelentkezett, mint a többi időszakban.

A növények számára felvehető foszfor- és nitrogénformák biztosítják a producens szervezetek táplálék bázisát. A térségben az algák fejlődéséhez, szaporodásához kedvező körülményt a lefolyó vízmennyiség tartózkodási idejének növekedése jelenti. Az alga biomassa nagyságát mérő klorofill-a koncentrációk ugyancsak az első két évben a duzzasztott térben nagyobbak voltak, mint a fenékküszöb alatt, majd feltehetően az egyenletes túlfolyás biztosításával ez a különbség a későbbi években lényegében megszűnőben van. A dunaremetei szelvényben a víz trofitásának növekedése volt általában mérhető a két felső szelvényhez képest.

Összességében megállapítható, hogy a Duna 1843 fkm szelvényében üzembe helyezett fenékküszöb közvetlen vízminőség változtató hatása a megépülést követő két évben kifejezettebben jelentkezett, a létesítmény az alvíz minőségére kedvezőtlenebbül hatott. Az oldott oxigén tartalom kisebb, az ammónium-, nitrát- és foszfátion koncentrációk szélsőségesebben változtak, mint a duzzasztott felvízben. A vegetációs szakaszban mért klorofill-a értékek alapján a vizsgált Duna szakasz eutrofikus, bőven termő, de nyaranként, egyes esetekben 100 µg/l értéknél nagyobb koncentrációk is előfordultak, ami azt mutatja, hogy a víz potenciálisan erősen termővé is válhat.

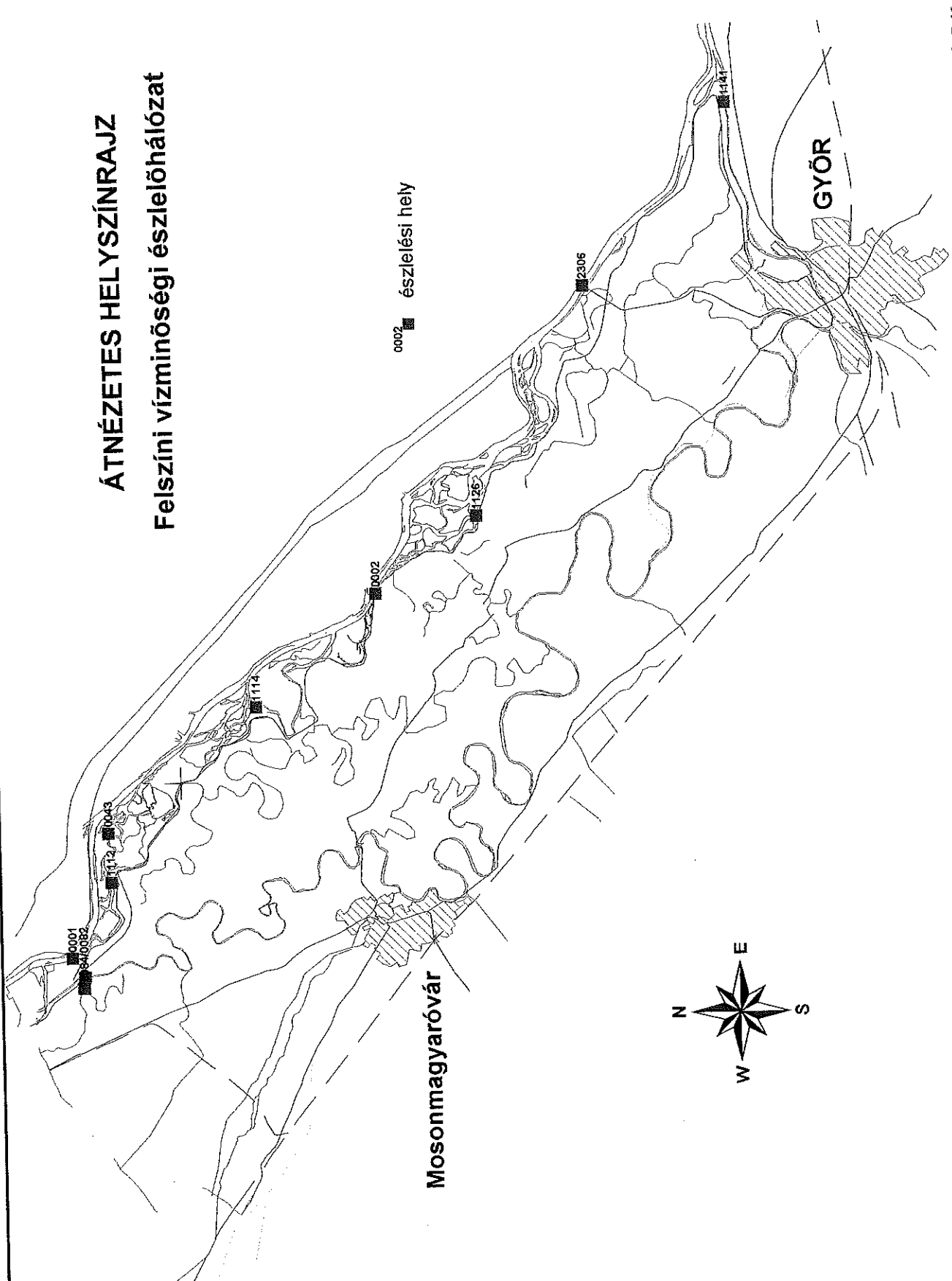
FELSZÍNI VÍZEK MINŐSÉGE

A MÉRŐHELYEK FÖLDRAJZI KOORDINÁTÁI

a hely száma	"EOTR" rendszer		a hely jele	a mérés helyszíne
	Y (m)	X (m)		
0001	515650	297100	1848	Duna, Rajka
0043	521260	295370		Duna, fenékküszöb felett
	521260	295370		Duna, fenékküszöb alatt
0002	531800	282900	1825	Dunaremete
2306	545420	273100	1806	Duna, Medve
1141	553470	266460	0012	Mosoni-Duna, Vének
0082	514800	296550	0001	Szivárgó csatorna, I. zsilip
0084	514300	296600	0002	Szivárgó csatorna, II. zsilip
1112	519050	295280	Helena	Ágrendszer, Helena bukó
1114	526810	288490	0042	Ágrendszer, Szigeti-ág, 42,2 ág-km
1126	535200	278220	0023	Ágrendszer, Ásvány, 23,9 ág-km

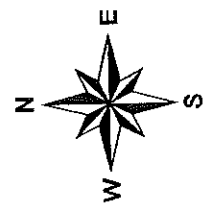
ÁTNÉZETES HELYSÍNRAJZ

Felszíni vízminőségi észlelőhálózat



Mosonmagyaróvár

GYŐR

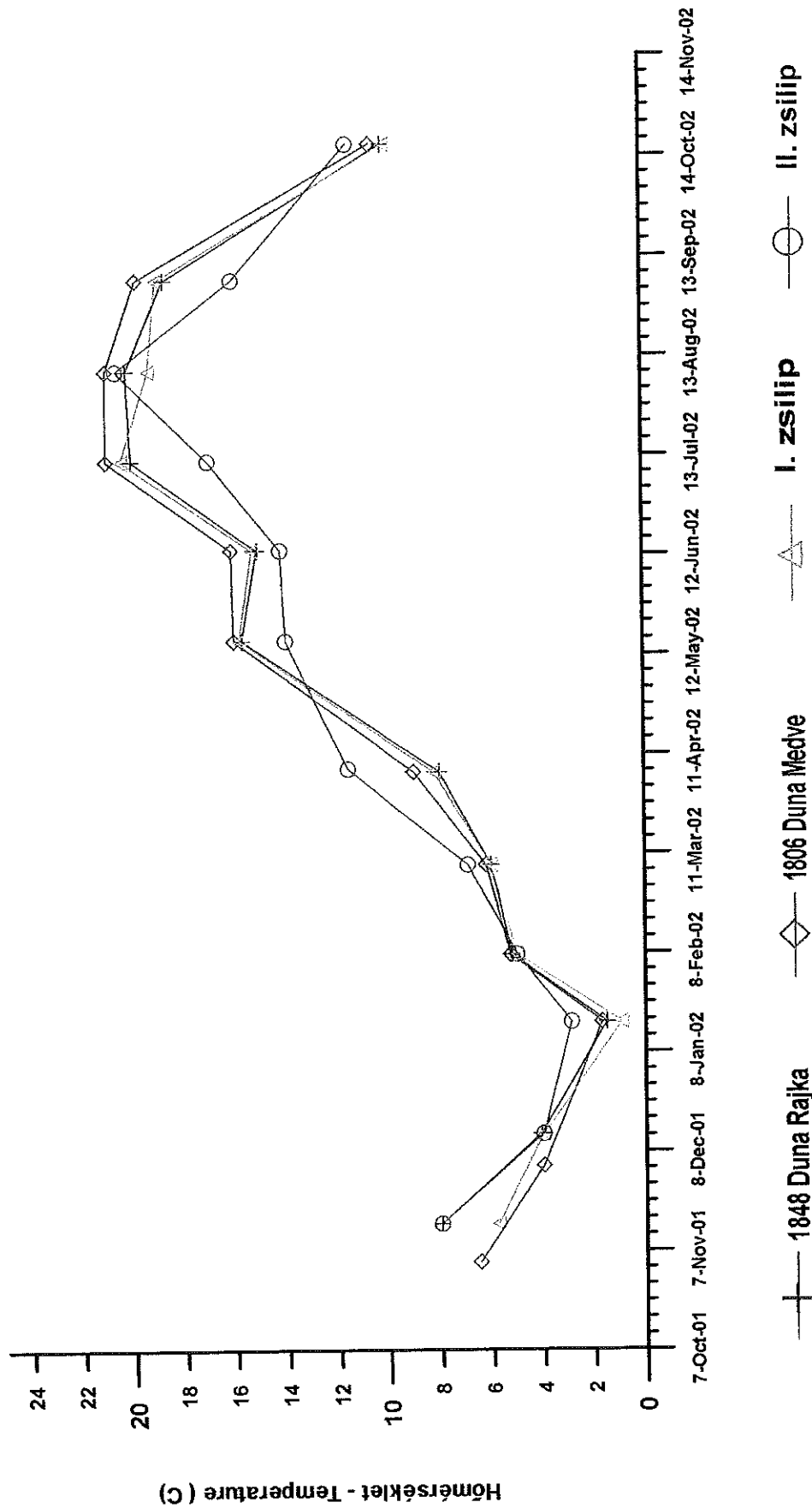


FELSZÍNI VÍZ MINŐSÉG
Vízminőségi osztályok határértékei

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 (mSm ⁻¹)	<40	70	110	130	160	>160
O ₂ (mg l ⁻¹)	>8	6	5	4	2	<2
Na ⁺ (mg l ⁻¹)						
K ⁺ (mg l ⁻¹)						
Ca ²⁺ (mg l ⁻¹)						
Mg ²⁺ (mg l ⁻¹)						
Mn (mg l ⁻¹)	<0,005	0,1	0,3	0,8	1,5	>1,5
Fe (mg l ⁻¹)	<0,5	1	1	5	10	>10
NH ₄ ⁺ (mg l ⁻¹)	<0,1288	0,2576	0,644	2,576	6,44	>6,44
HCO ₃ ⁻ (mg l ⁻¹)						
Cl ⁻ (mg l ⁻¹)	<50	150	200	300	500	>500
SO ₄ ²⁻ (mg l ⁻¹)	<50	150	200	300	400	>400
NO ₃ ⁻ (mg l ⁻¹)	<4,43	13,28	22,13	44,27	88,53	>88,53
NO ₂ ⁻ (mg l ⁻¹)	<0,0066	0,0164	0,066	0,164	0,33	>0,33
PO ₄ ³⁻ (mg l ⁻¹)	<0,0245	0,199	0,491	1,01	1,99	>1,99
össz. P (mg l ⁻¹)	<0,016	0,13	0,33	0,65	0,98	>0,98
össz. N (µg l ⁻¹)	<0,3	0,75	1,5	2,5	2,5	>2,5
Hg (µg l ⁻¹)	<0,1	0,2	0,5	1,0	5,0	>5,0
Zn (µg l ⁻¹)	<200	1000	2000	5000	10000	>10000
As (µg l ⁻¹)	<10	20	50	100	200	>200
Cu (µg l ⁻¹)	<20	50	100	200	500	>500
Cr (µg l ⁻¹)	<20	50	100	200	500	>500
Cd (µg l ⁻¹)	<3	5	10	20	30	>30
Ni (µg l ⁻¹)	<20	50	100	200	500	>500
KO _{ip} (mg l ⁻¹)	<5	10	20	30	40	>40
BOI ₅ (mg l ⁻¹)	<2	4	8	15	25	>25
Lebegőanyag (mg l ⁻¹)	<20	30	50	100	200	>200
Szaprobítás index -	1	1,5	2,5	3,5	4,0	>4,0
Klorofill-a (mgm ⁻³)	<10	35	75	180	250	>250
Koliform baktérium NrCml ⁻¹	0,1	1	10	100	1000	>1000
Fecalcoli NrCml ⁻¹	<0,1	0,3	1	10	10	>10
Streptococcus NrCml ⁻¹	<0,1	0,3	1	10	10	>10
Baktérium sz. 20° NrCml ⁻¹	<500	1000	3000	5000	10000	>10000
TOC (mg l ⁻¹)						
olaj (UV) (mg l ⁻¹)	0	0,5	0,1	0,3	1	1
össz. oldott só (mg l ⁻¹)	<300	500	800	1000	1200	1200
algaszám Cellsml ⁻¹						
Zooplankton ln ml ⁻¹						
Makrobenthos ln ml ⁻¹						

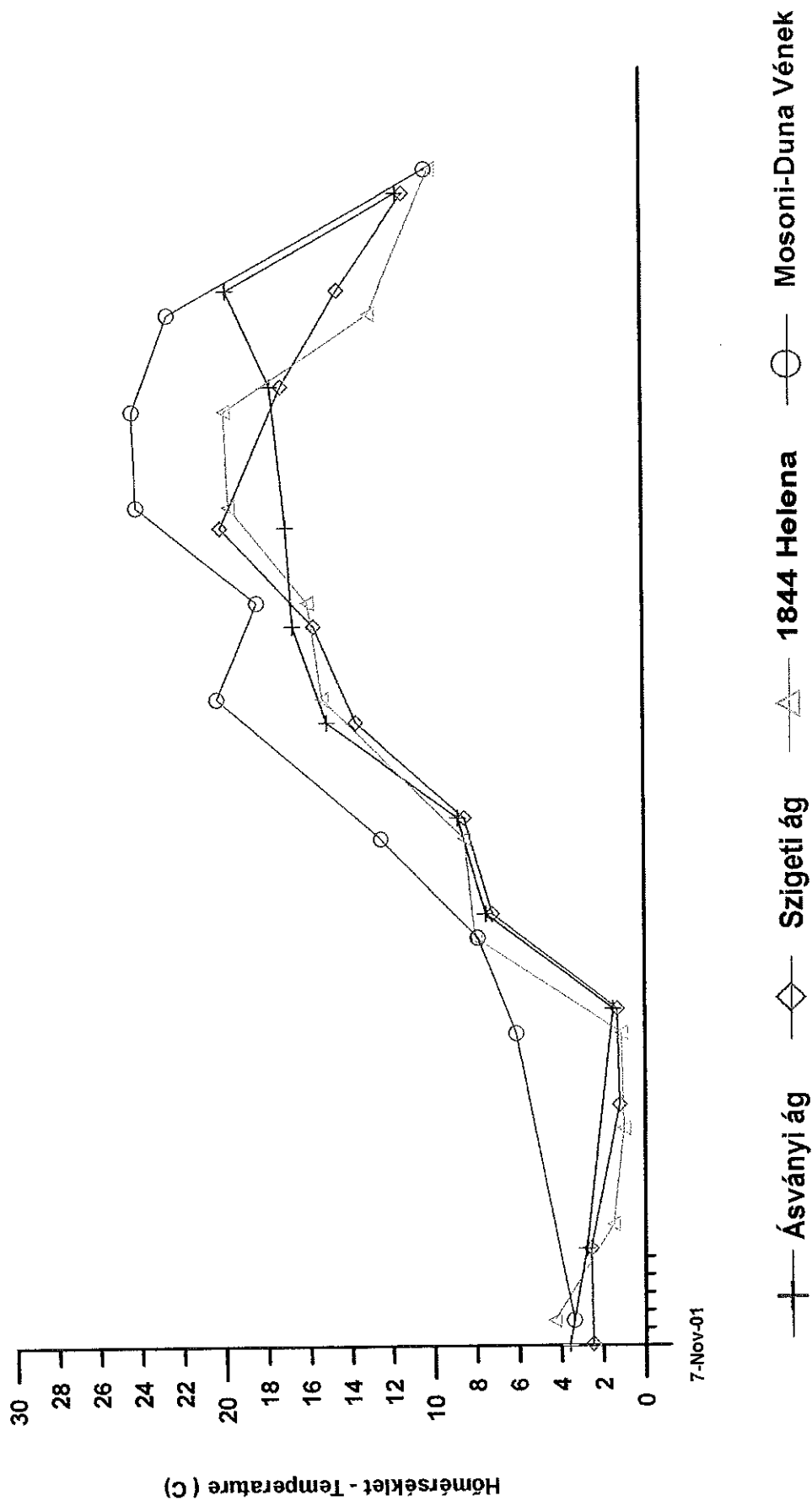
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



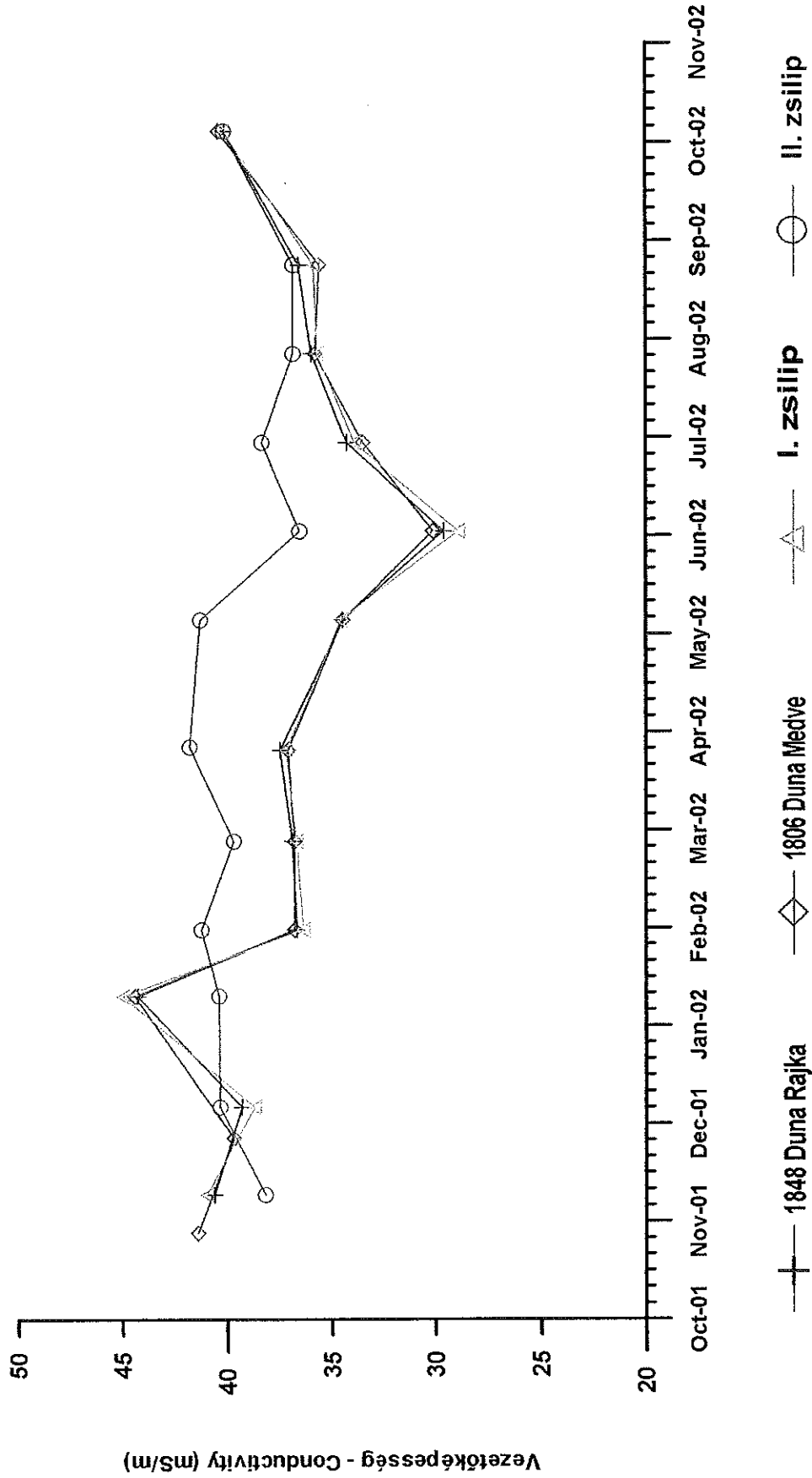
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



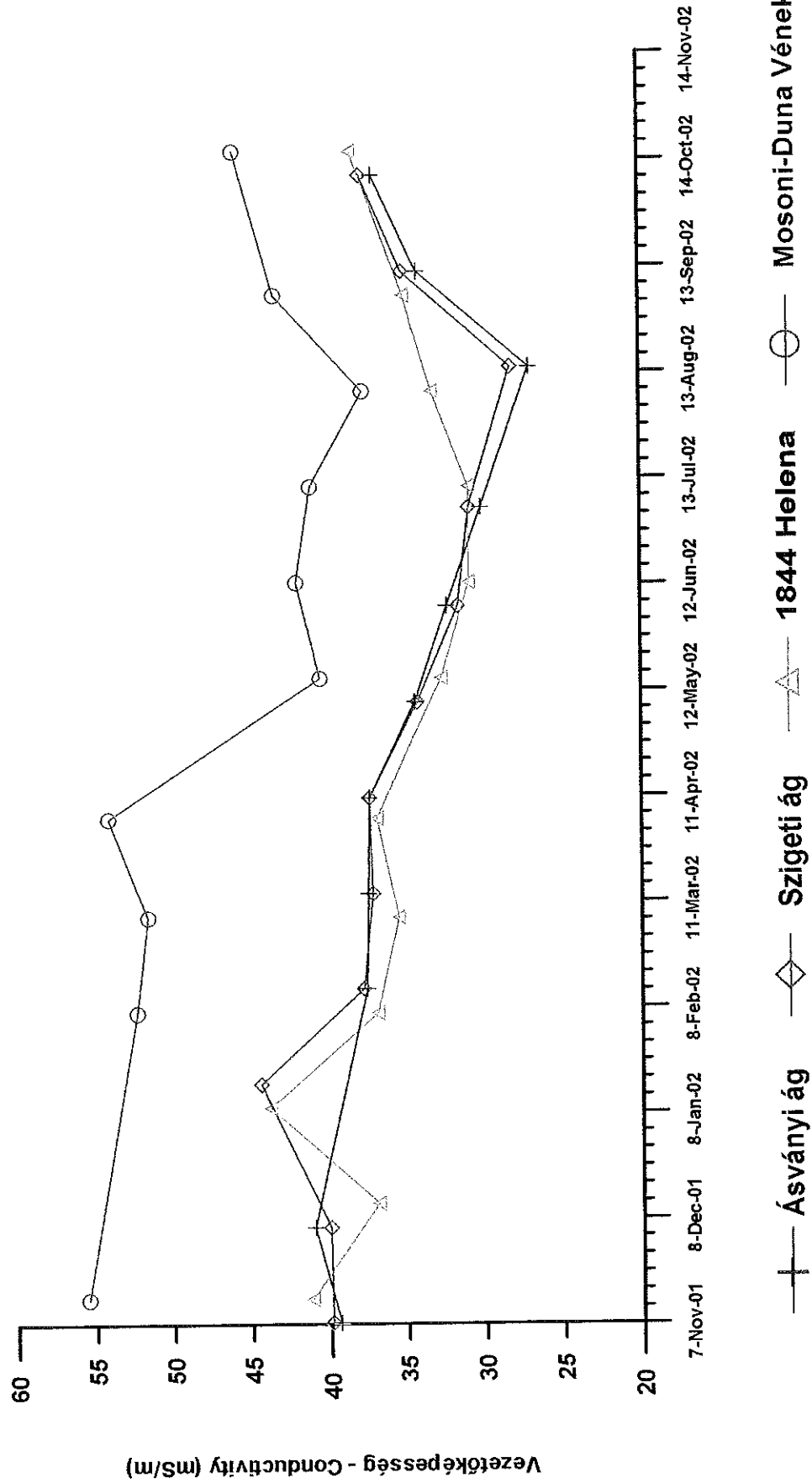
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



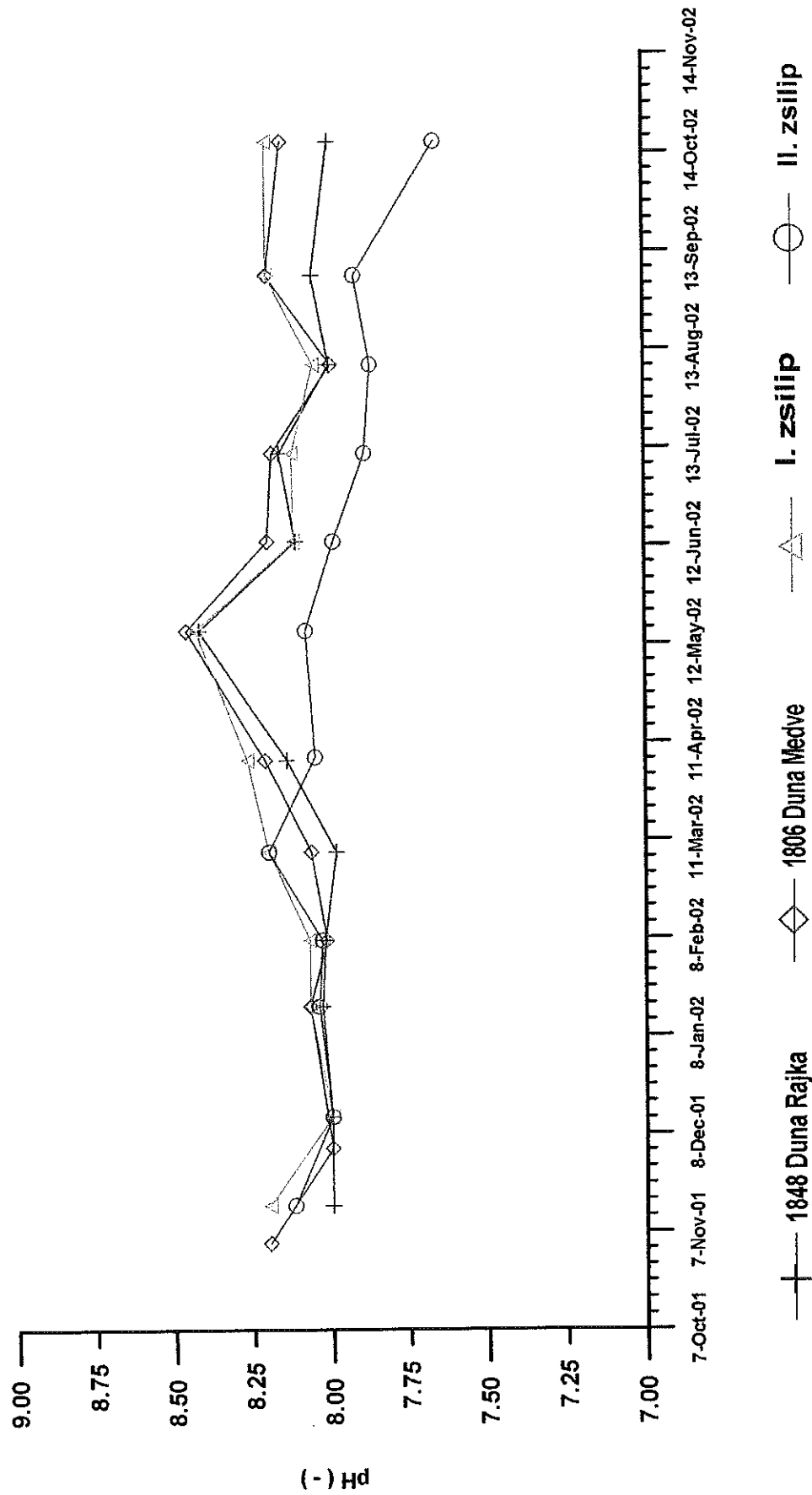
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



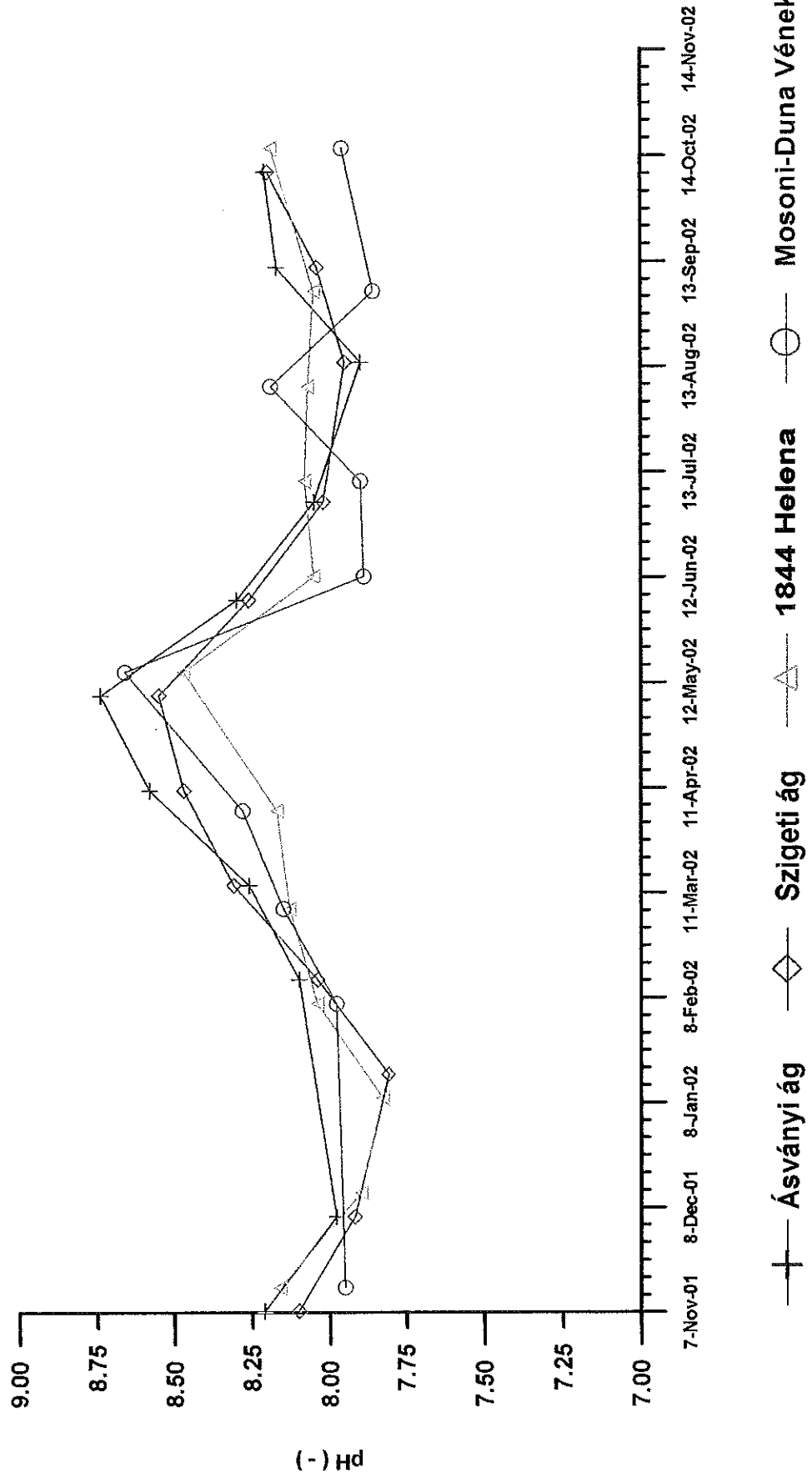
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



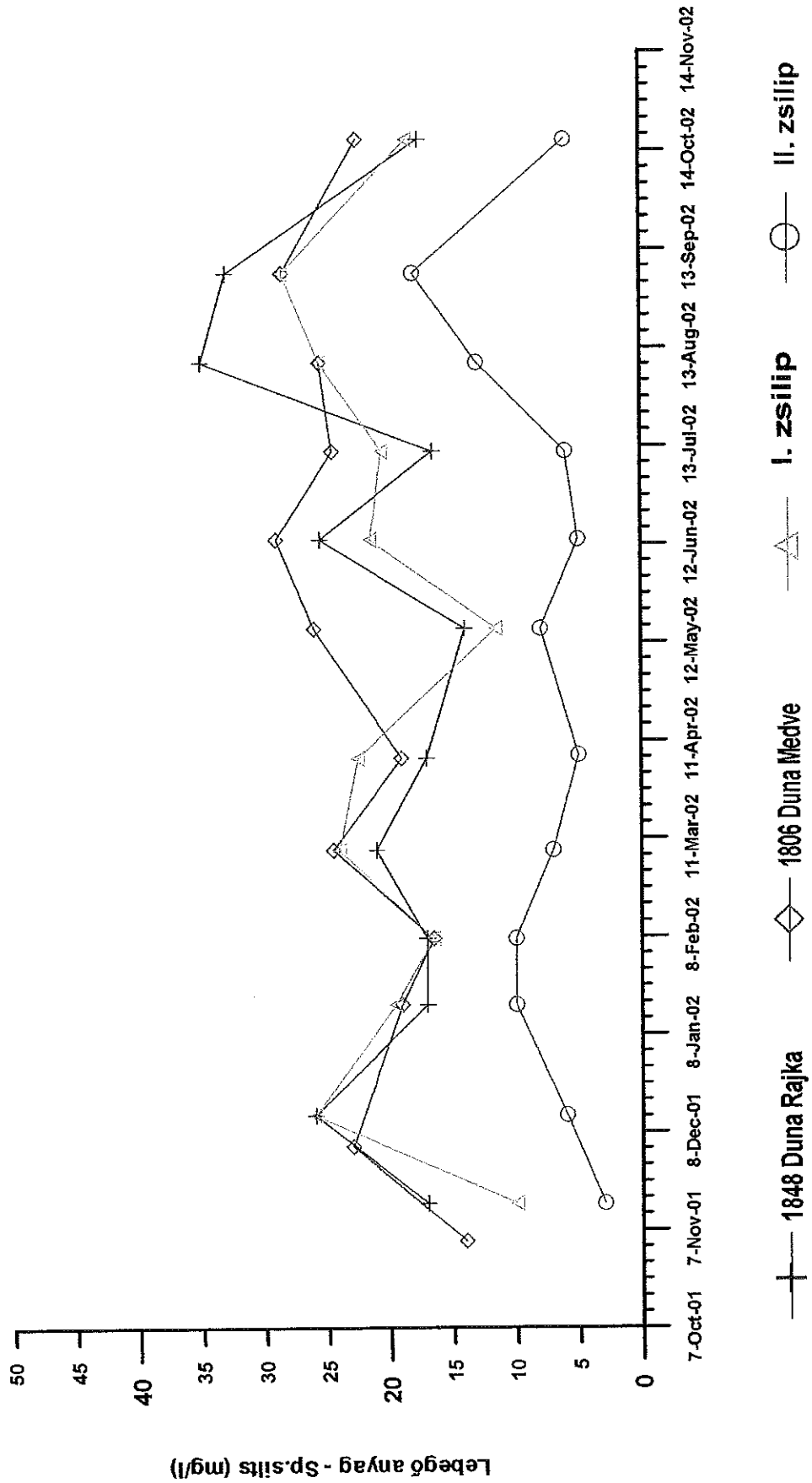
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



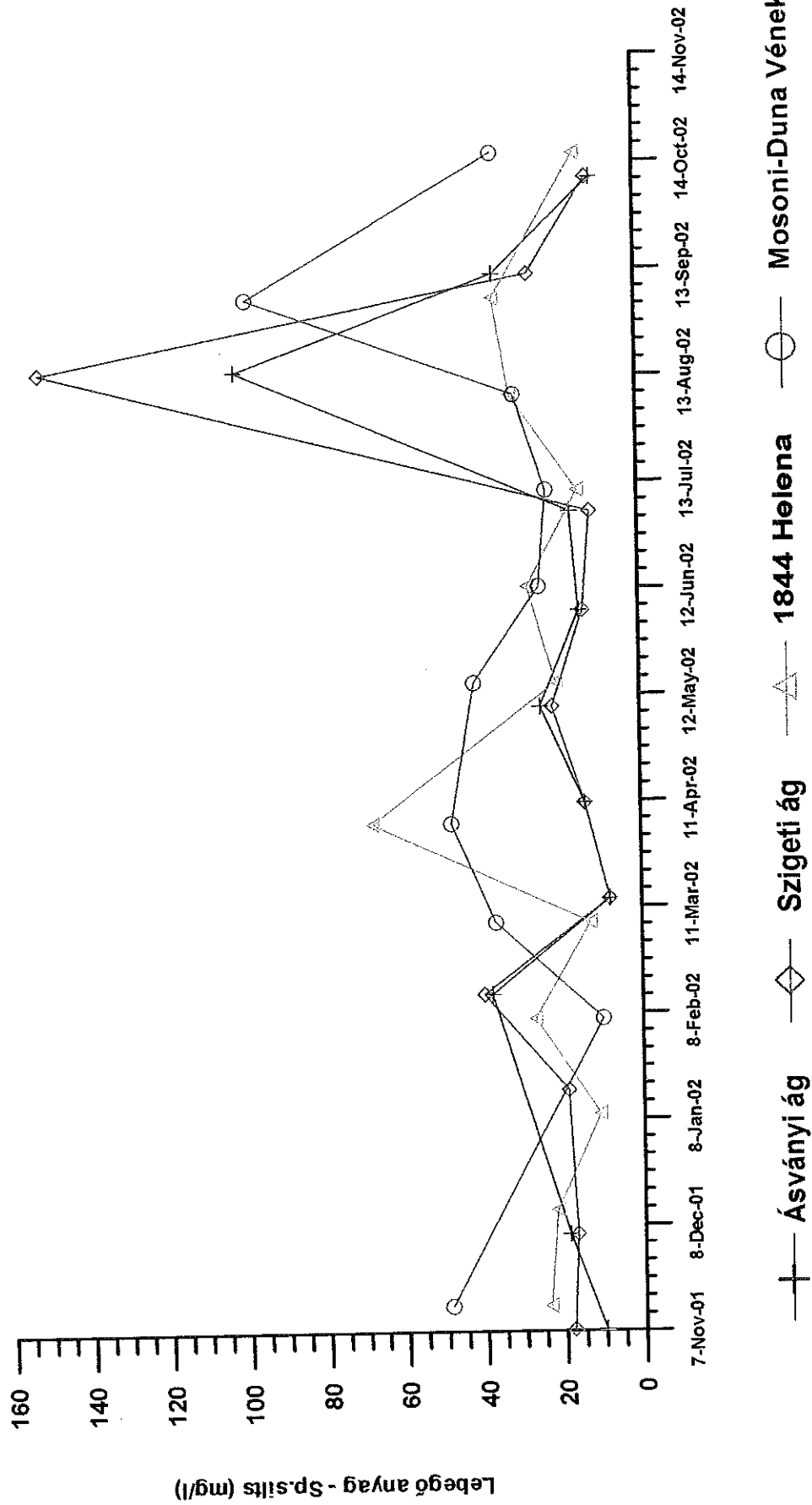
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



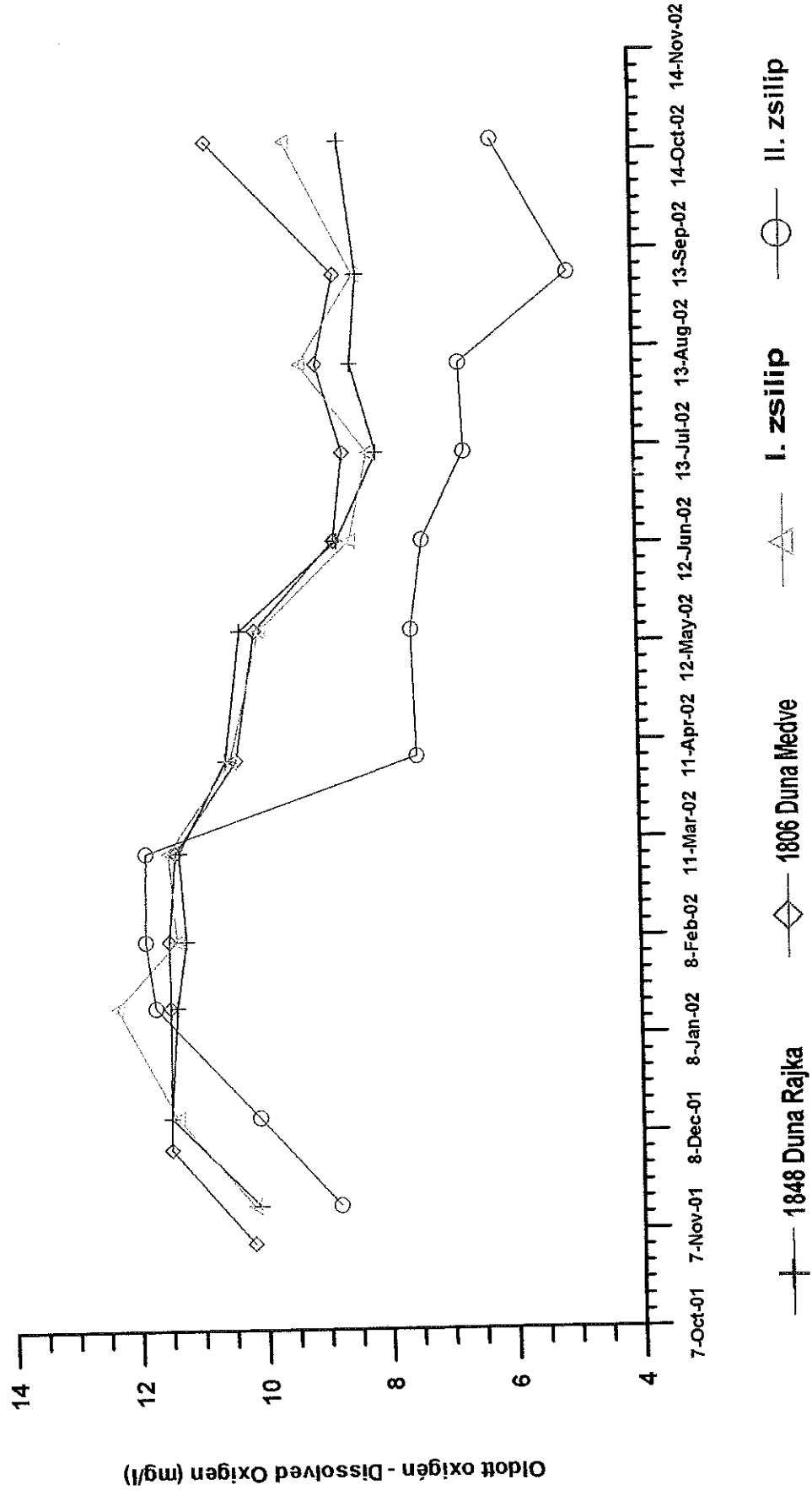
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



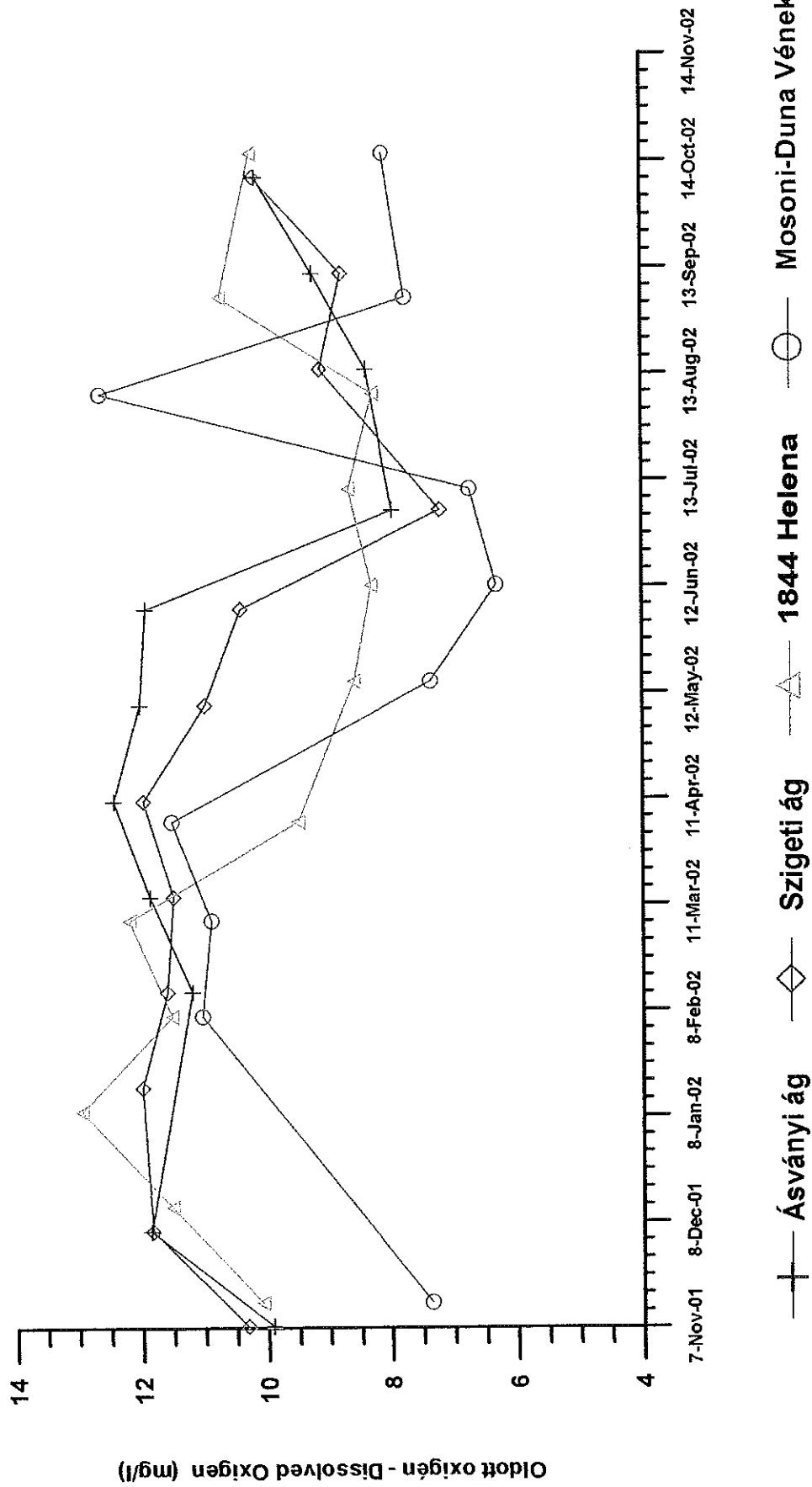
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



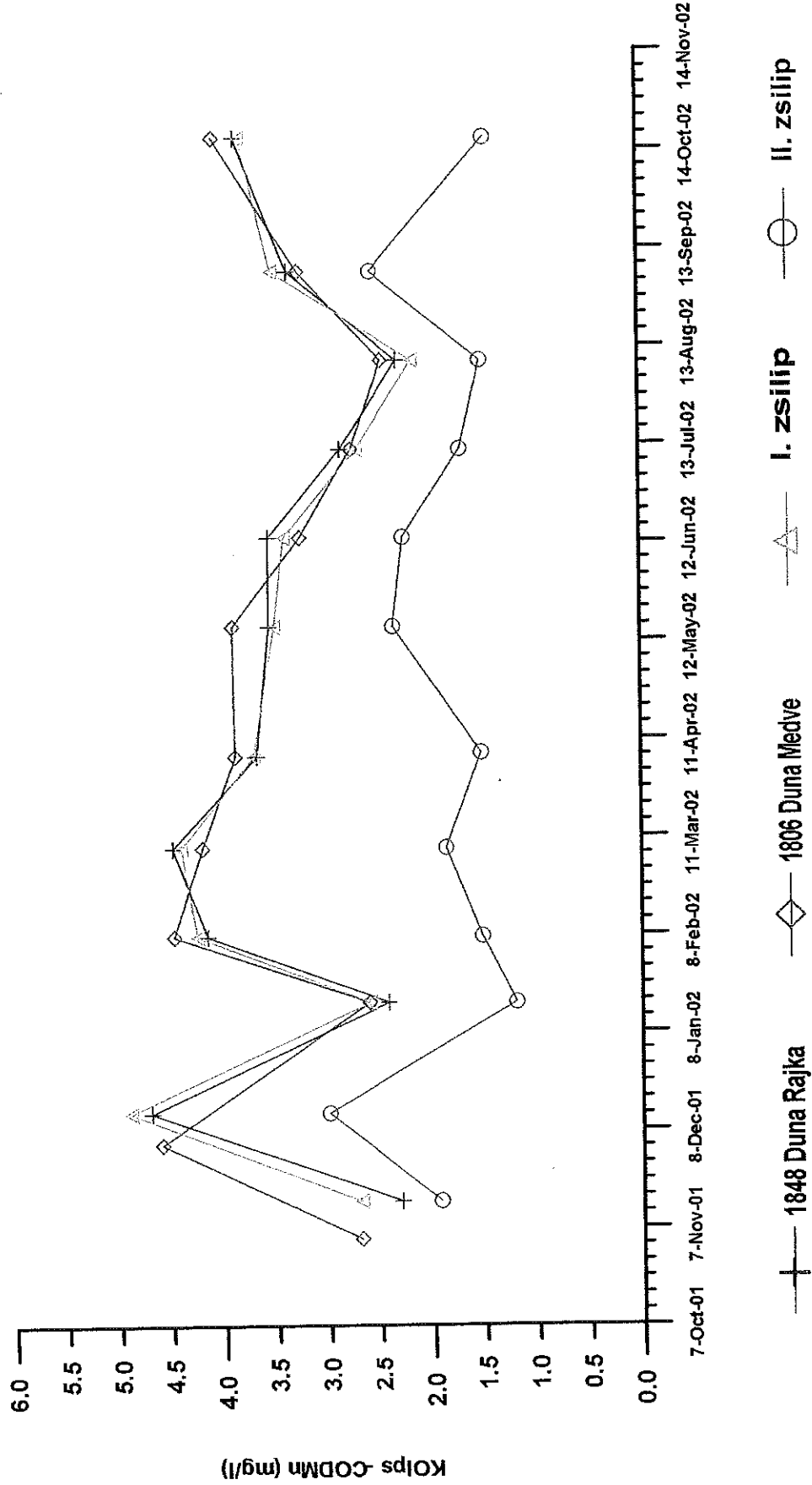
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



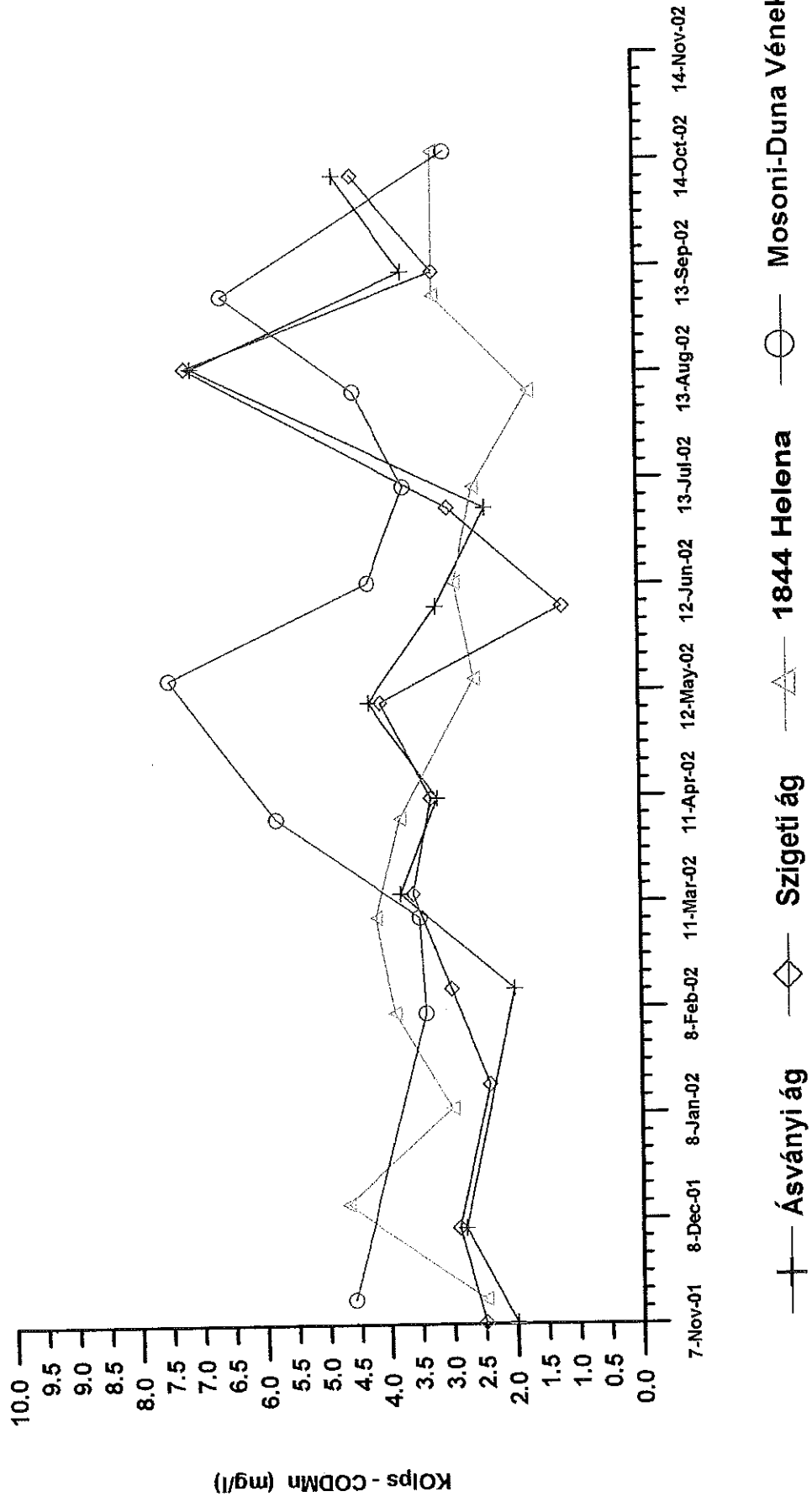
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



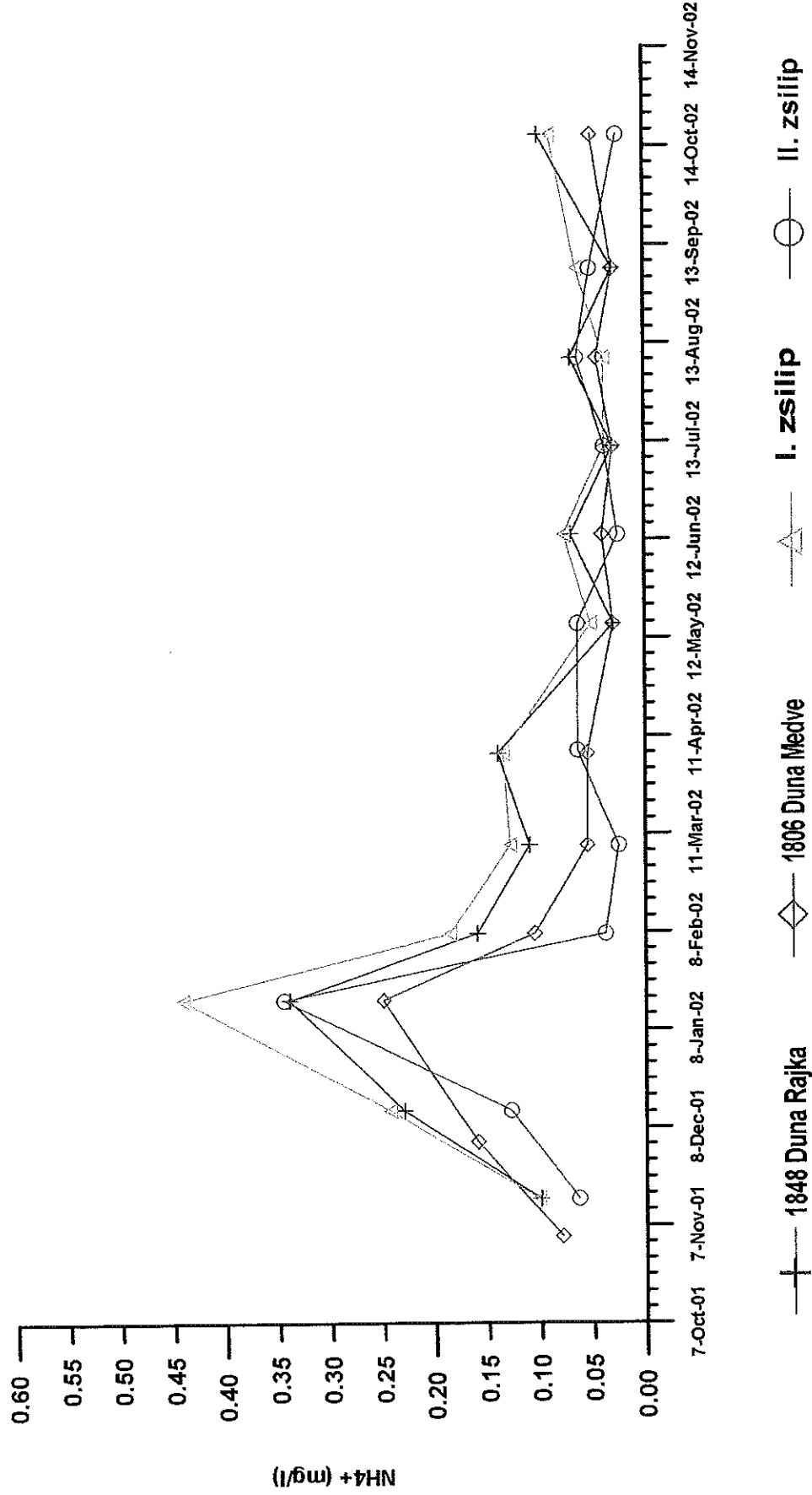
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



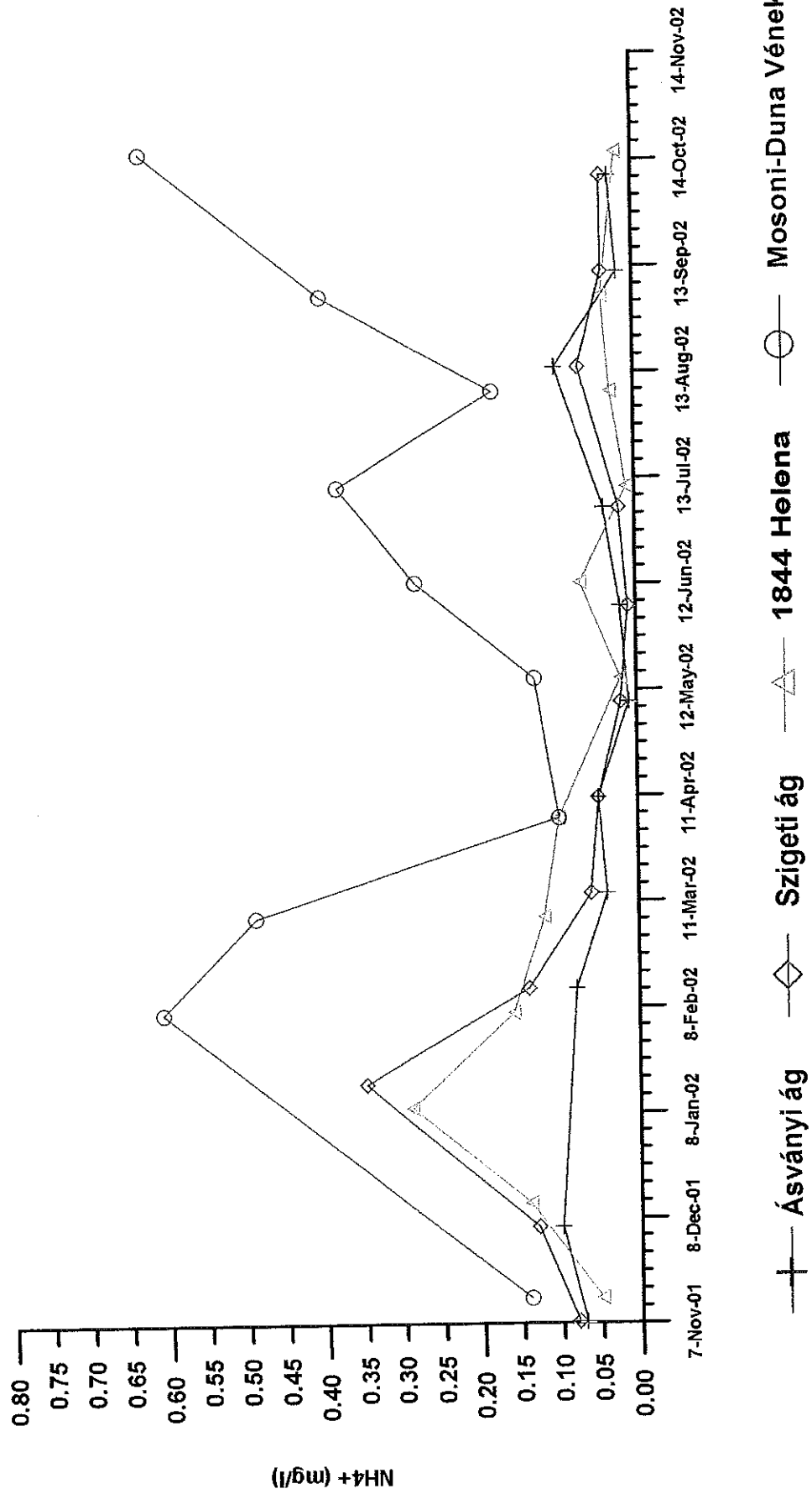
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



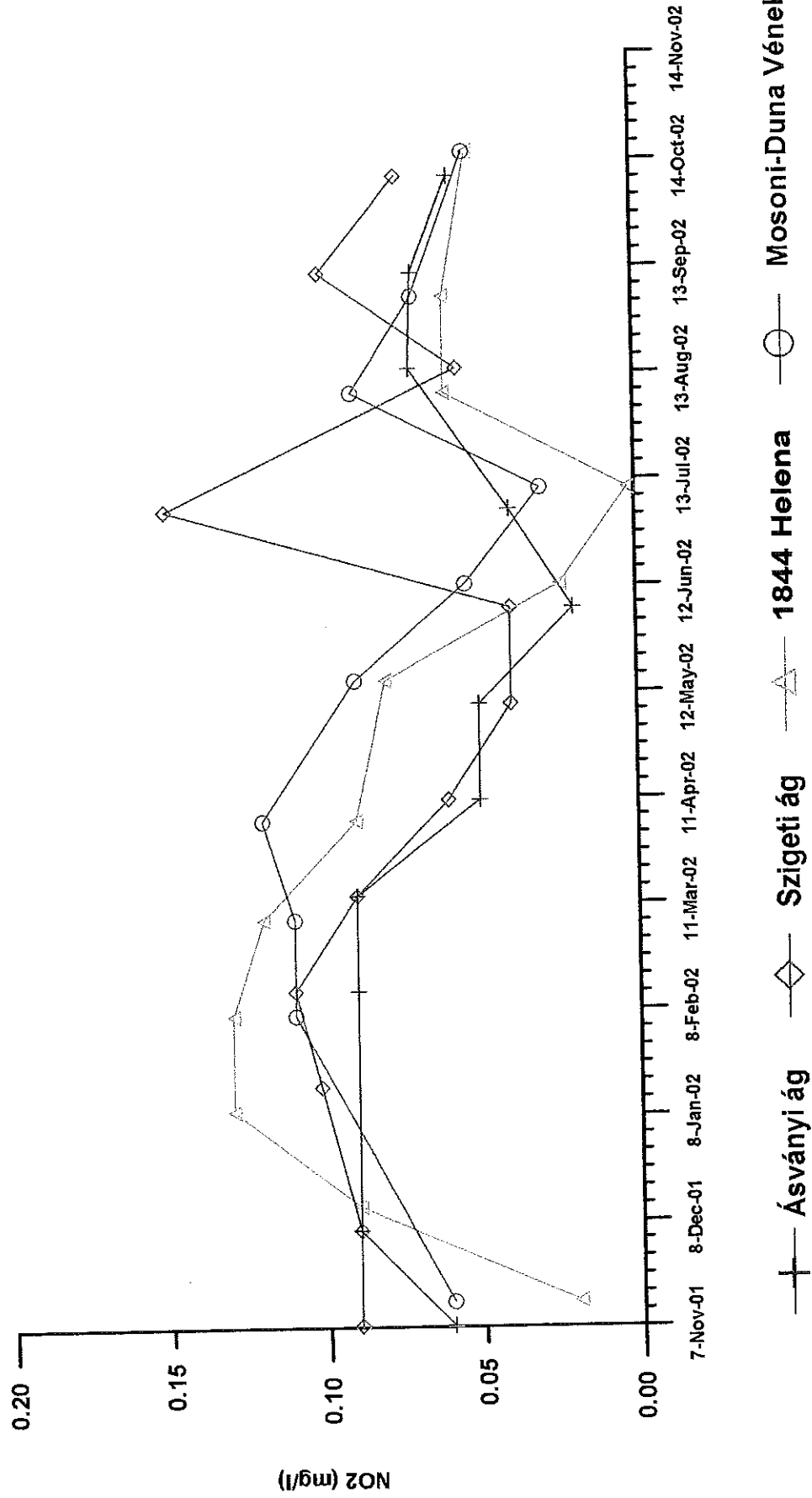
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



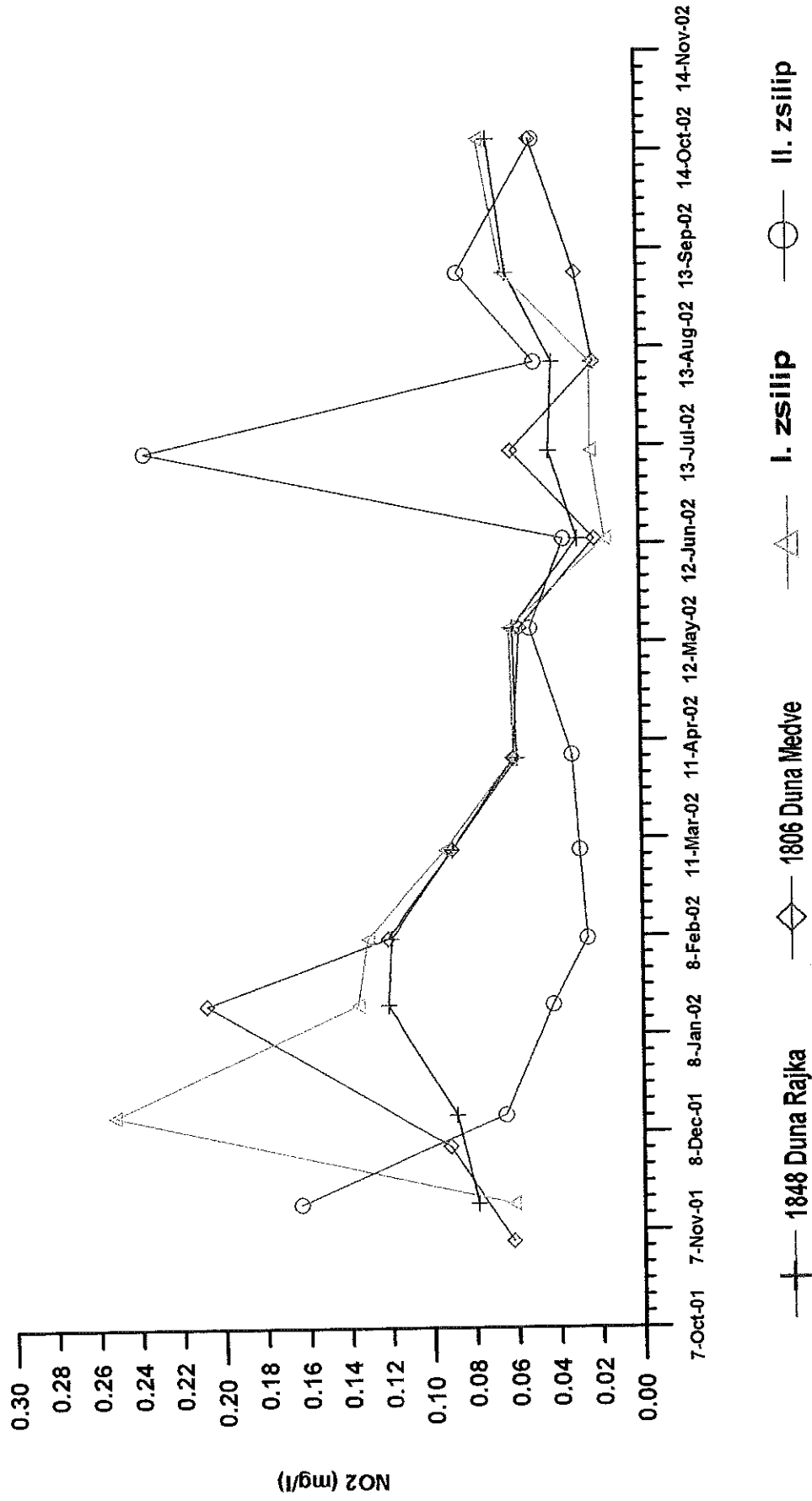
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



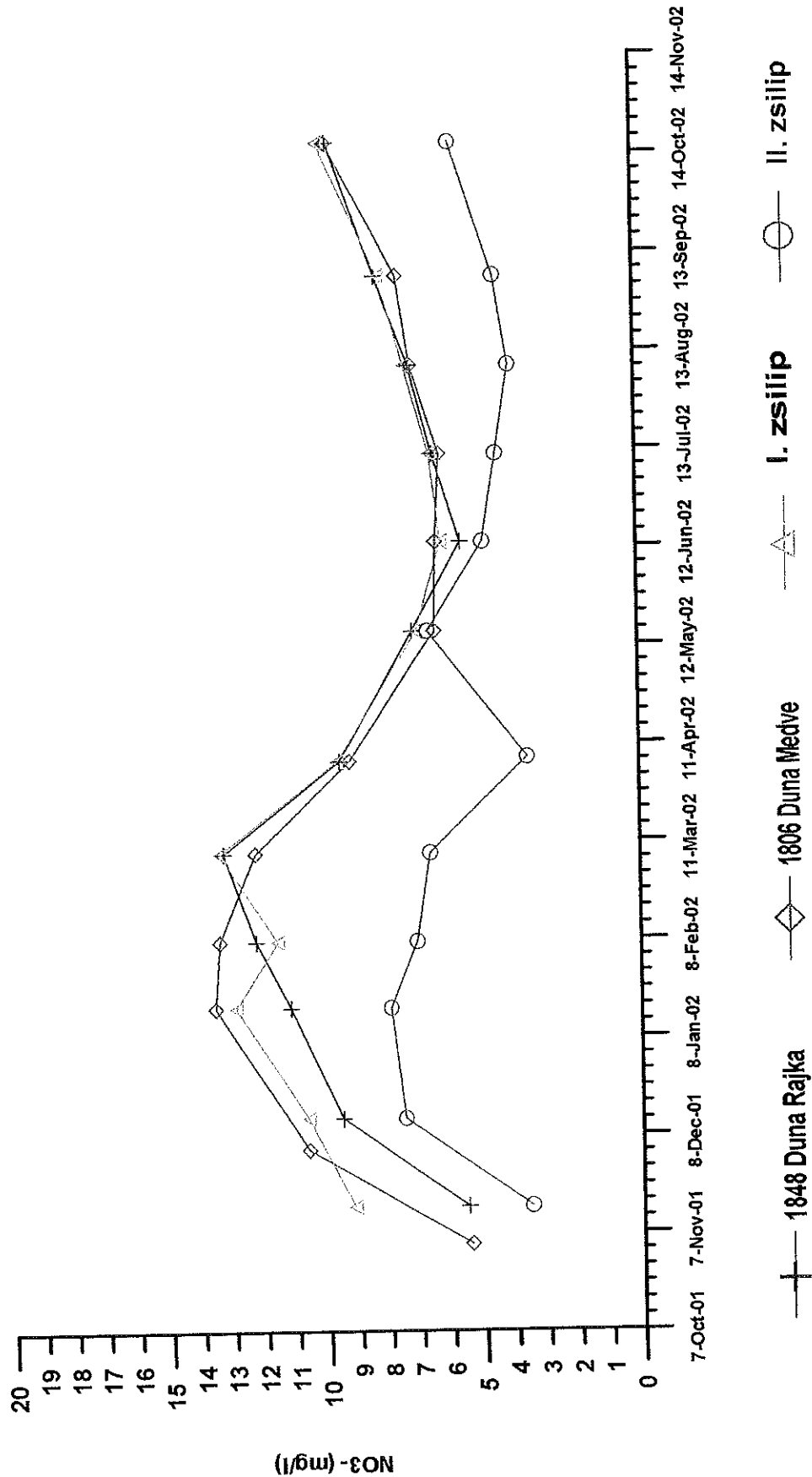
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



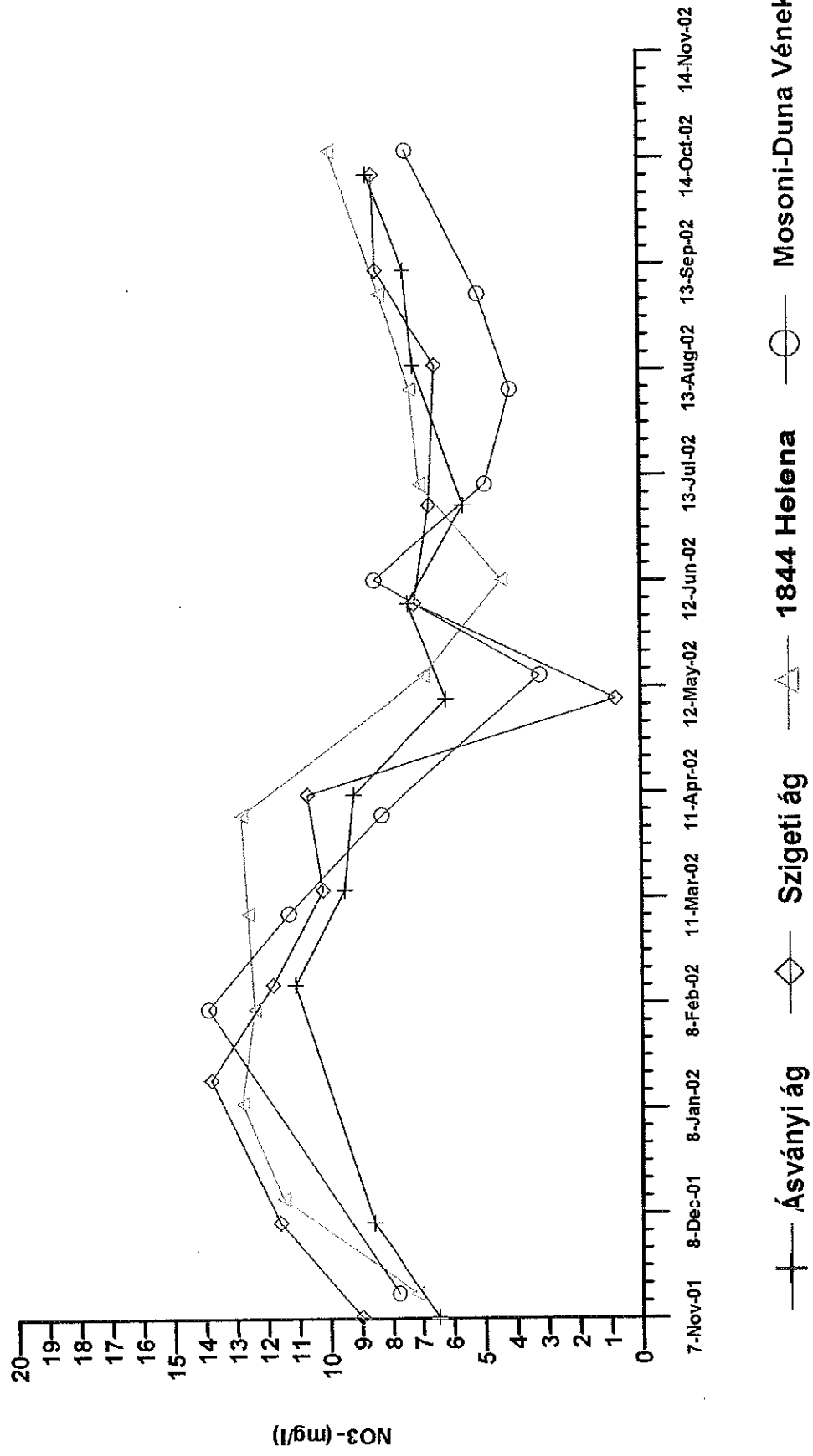
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



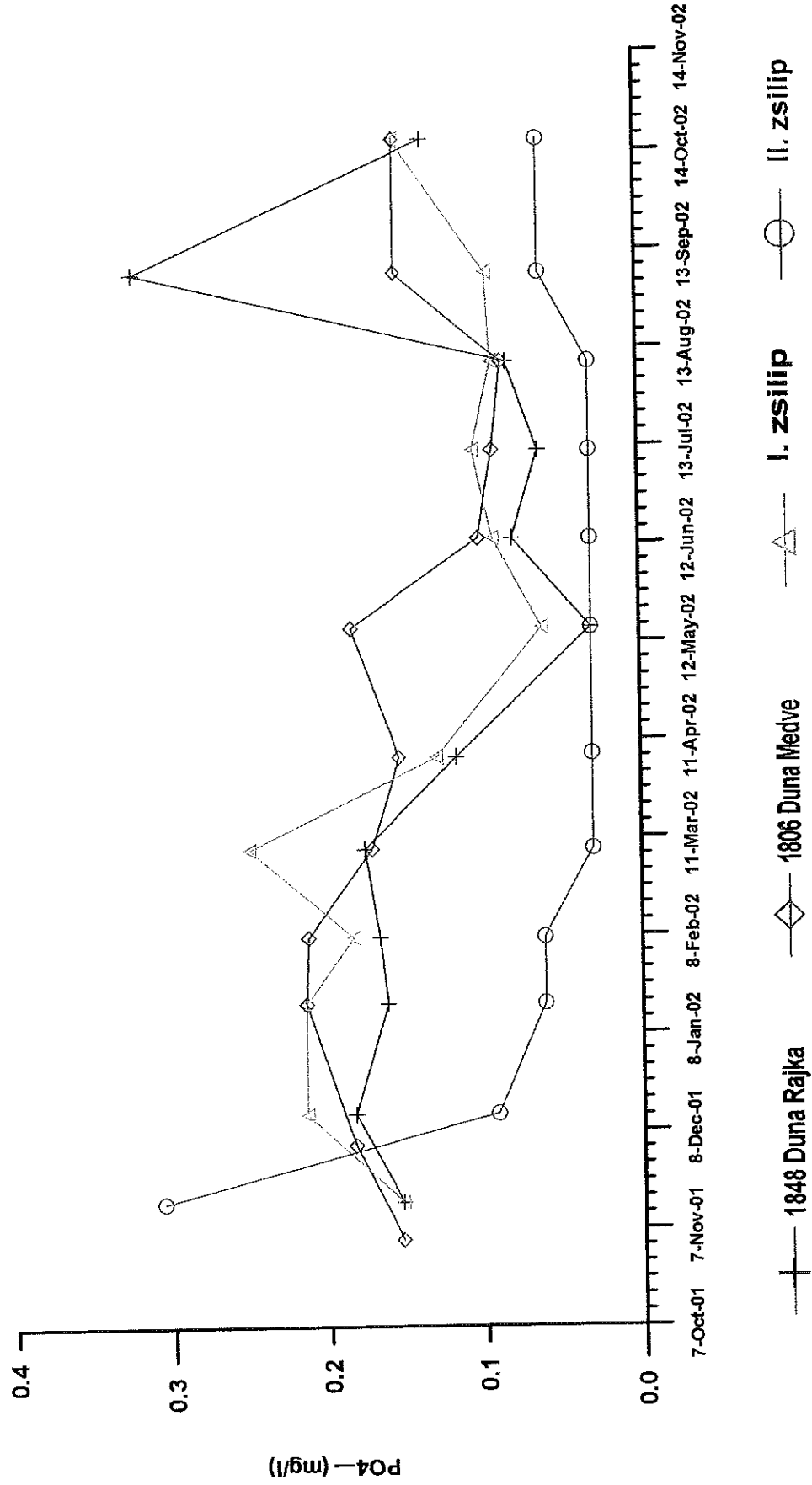
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



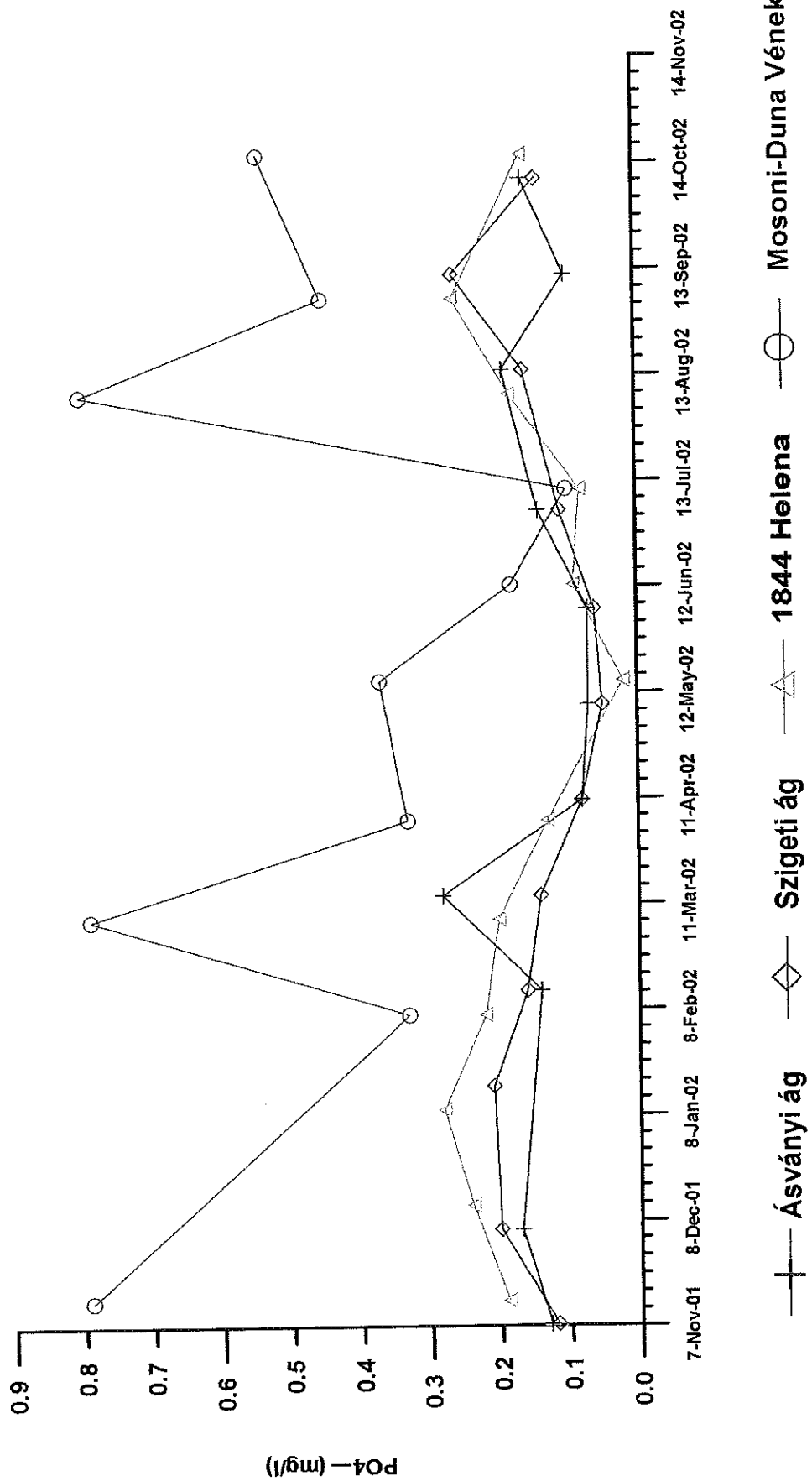
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



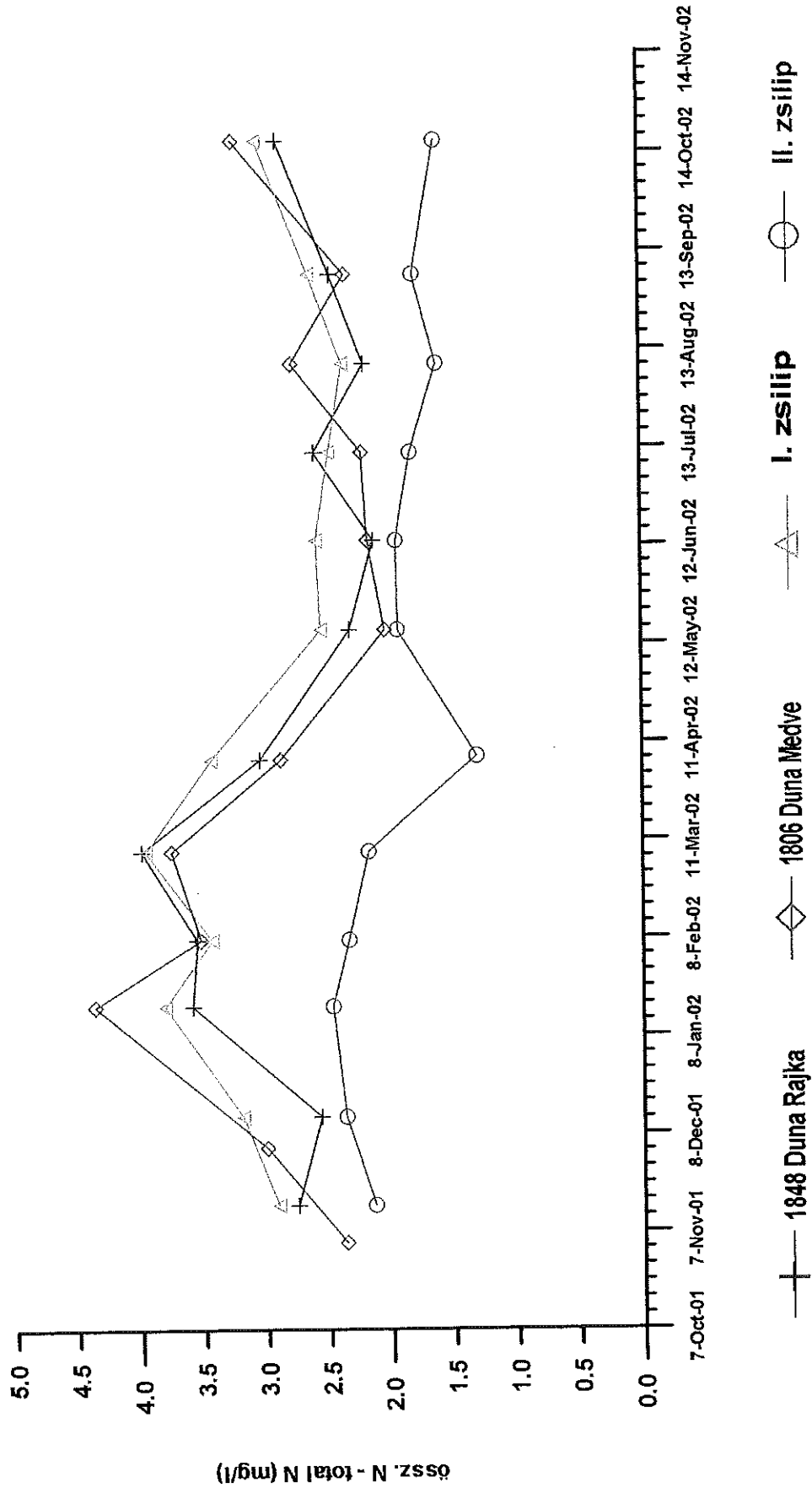
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



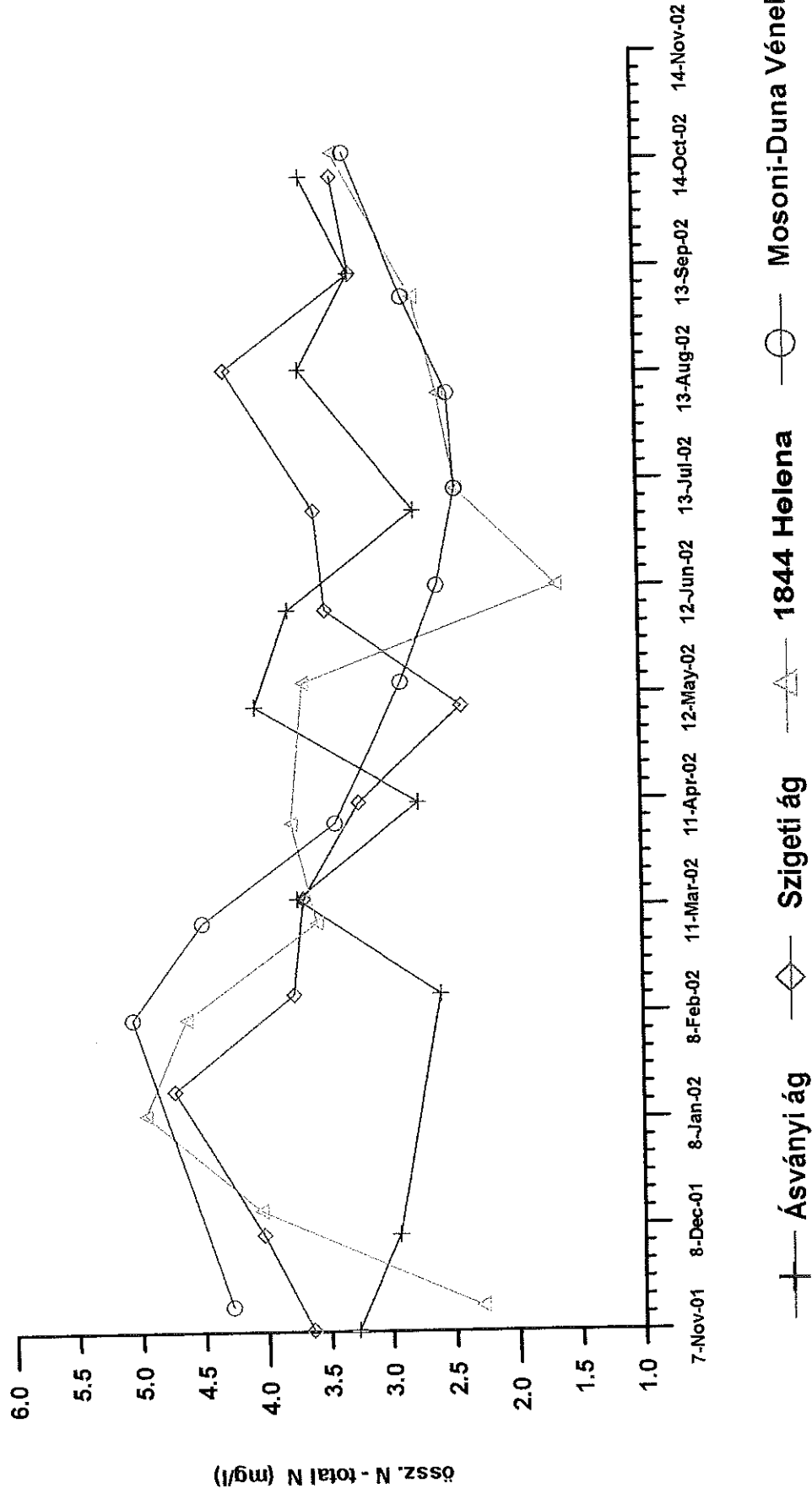
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



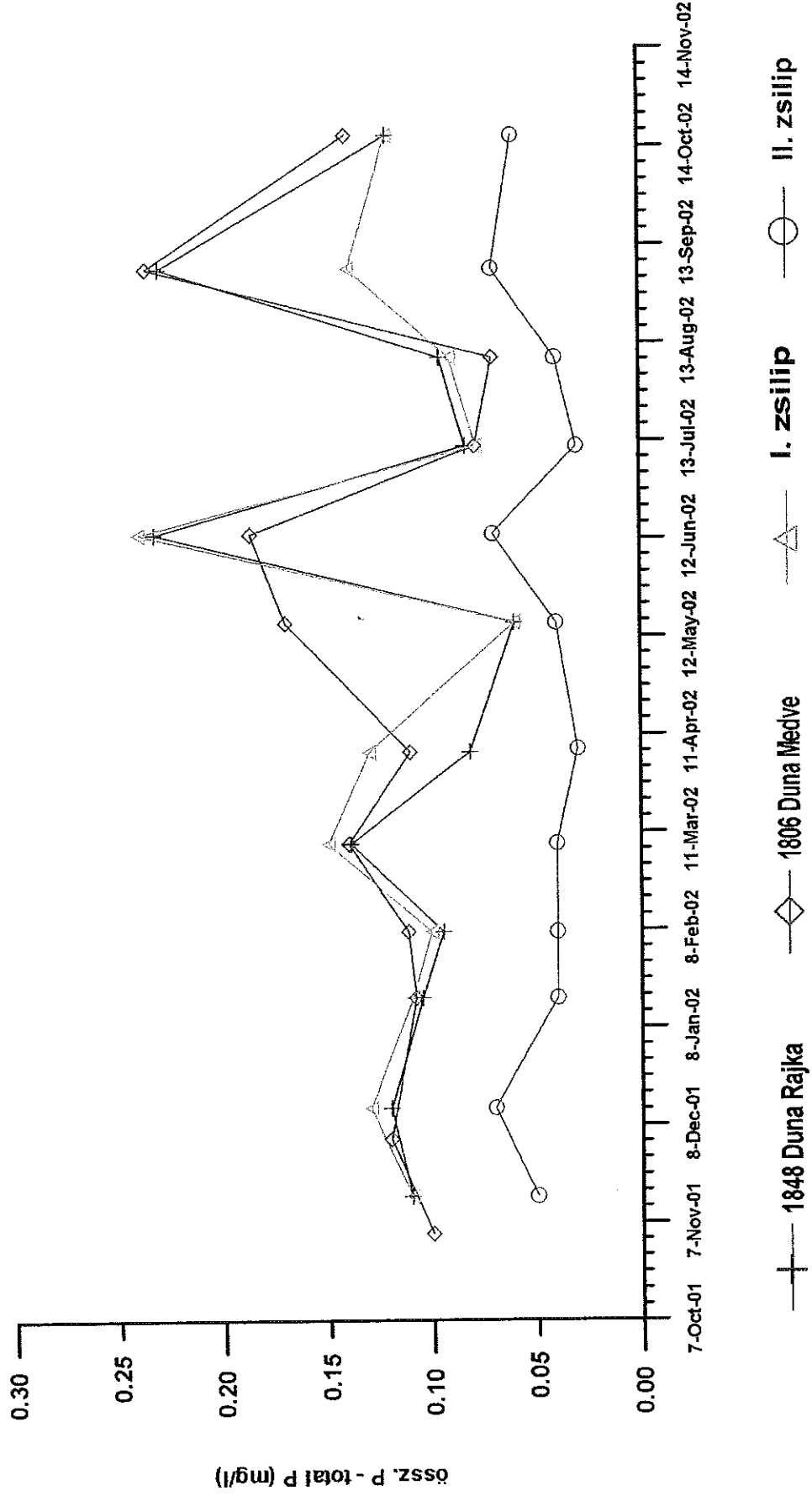
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



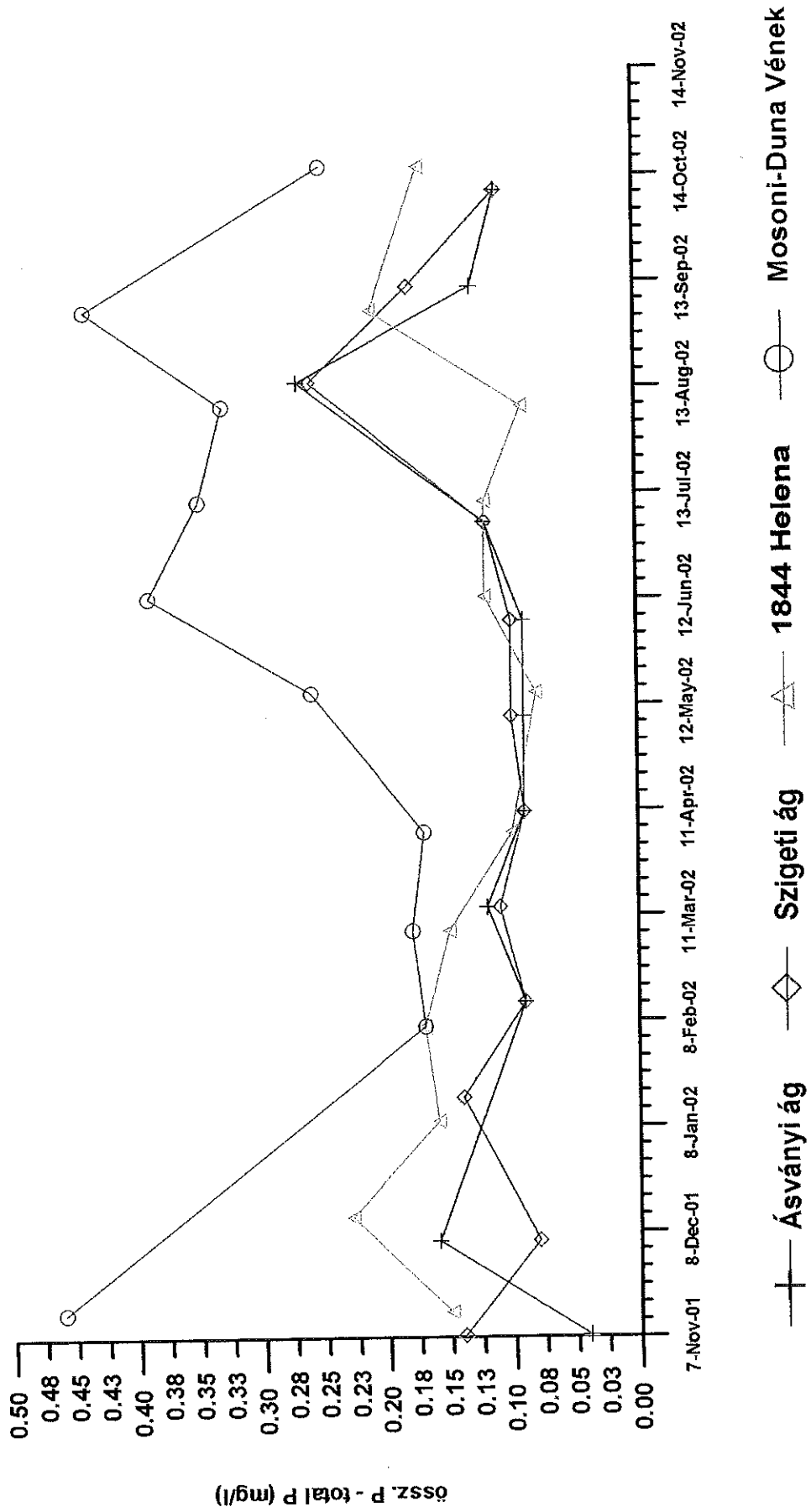
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



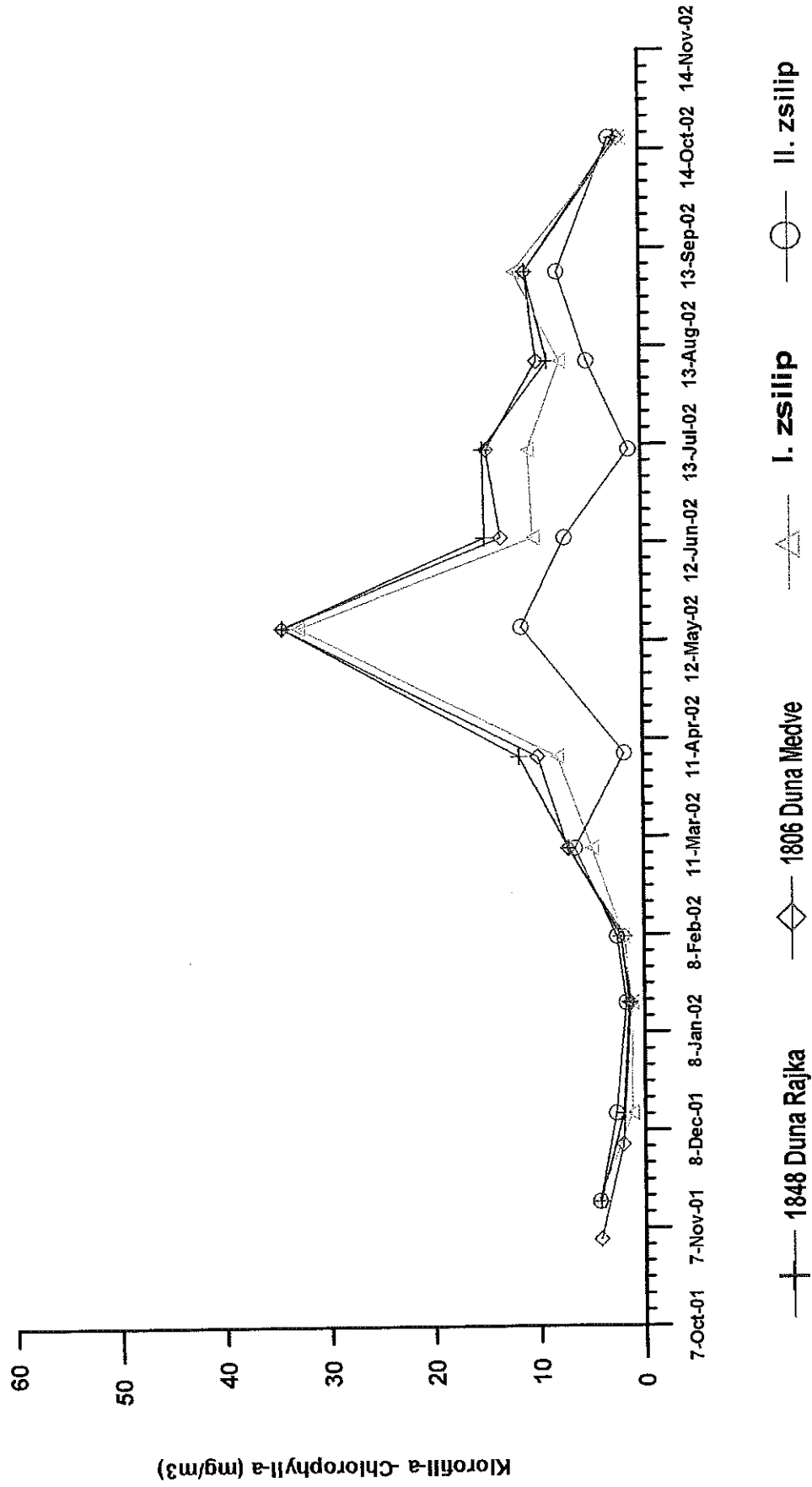
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



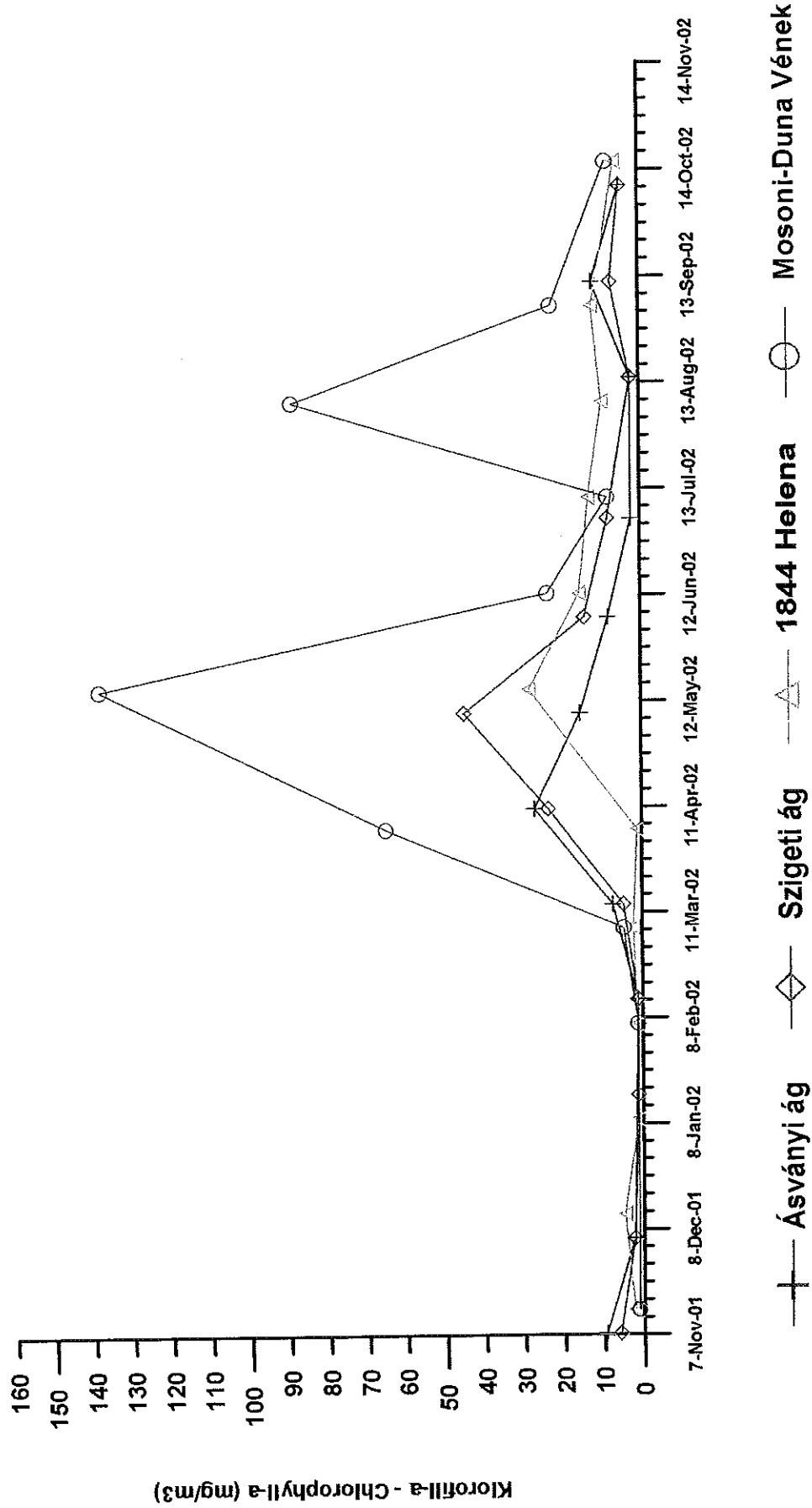
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



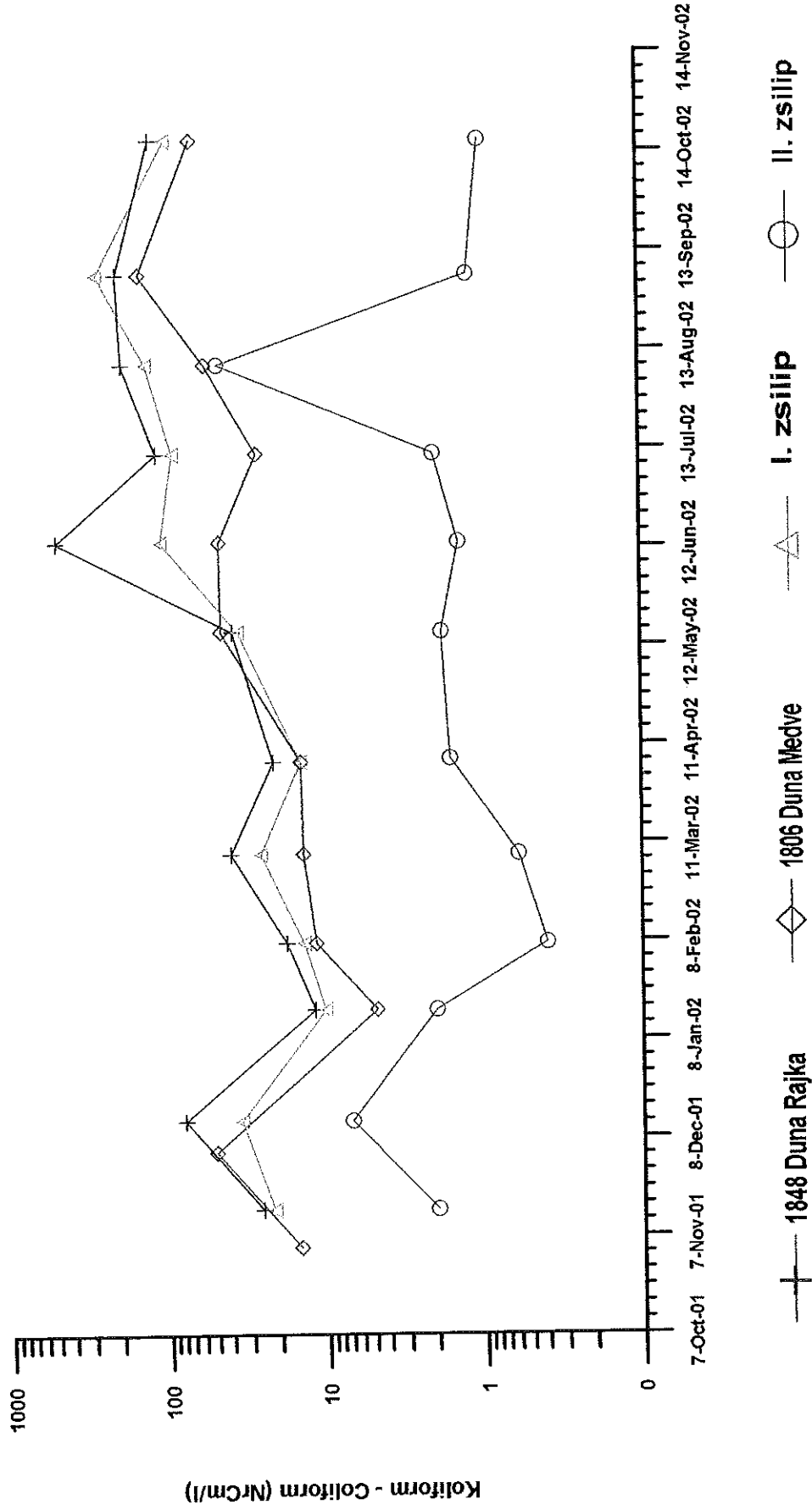
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



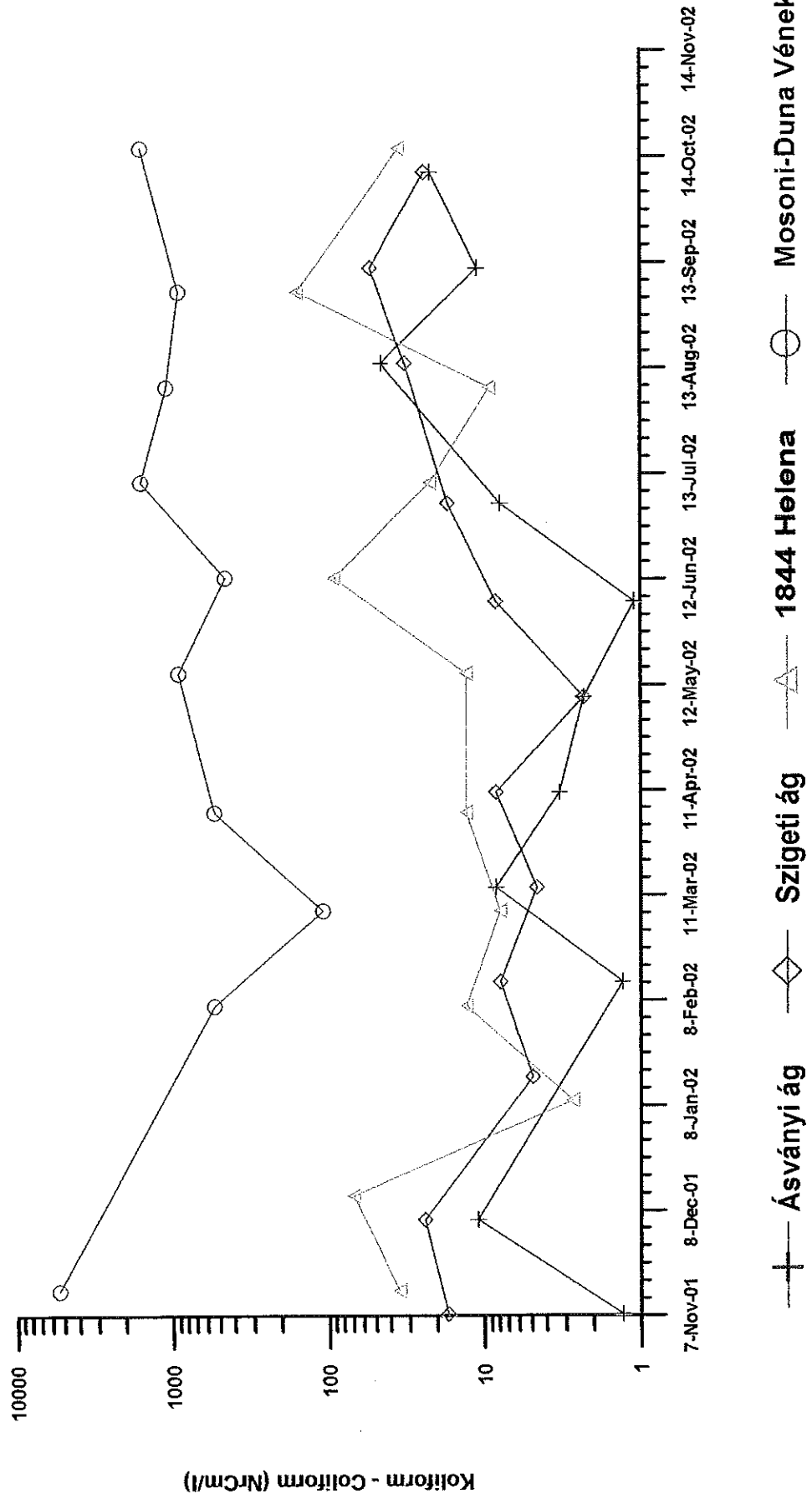
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



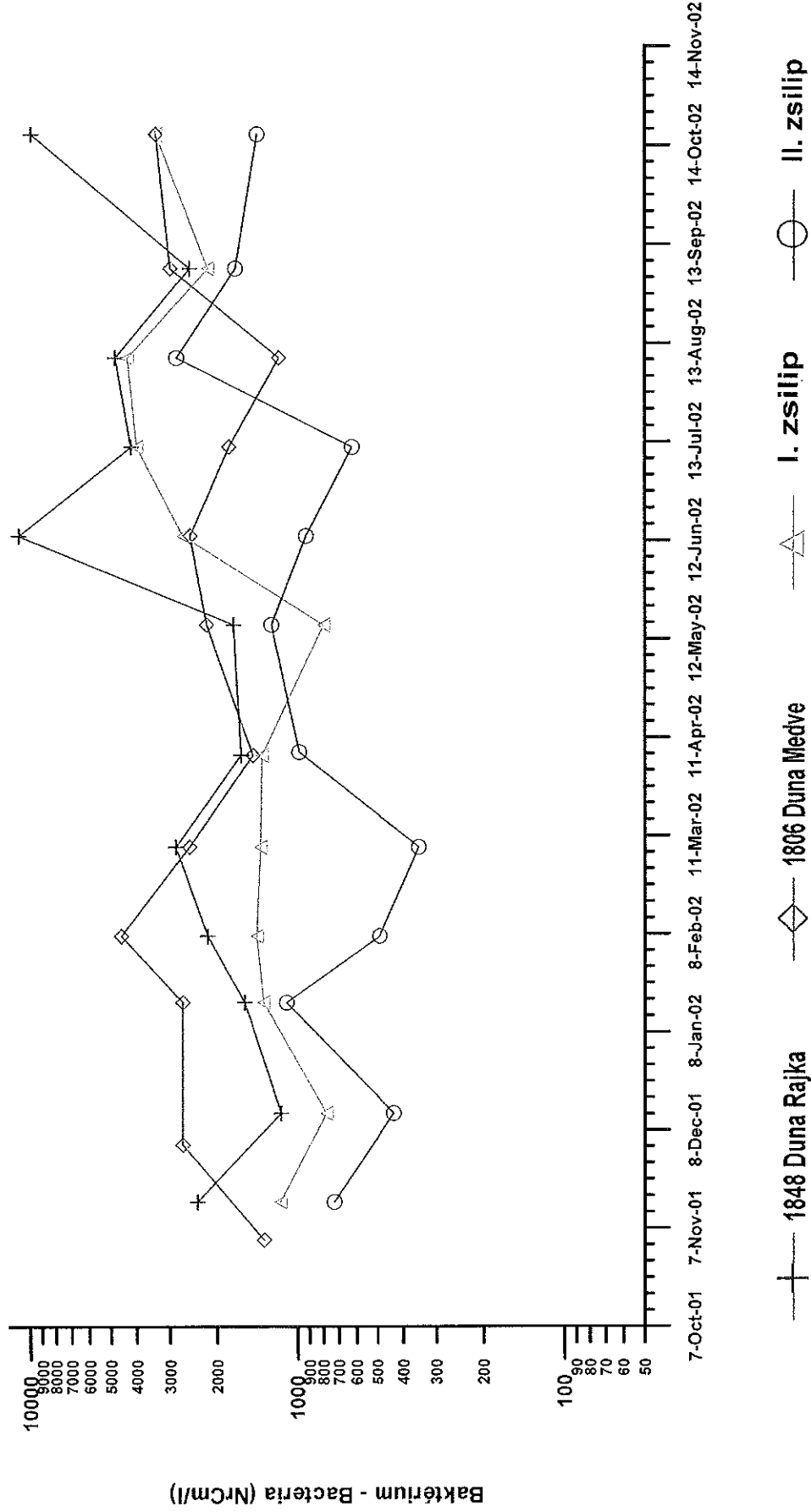
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



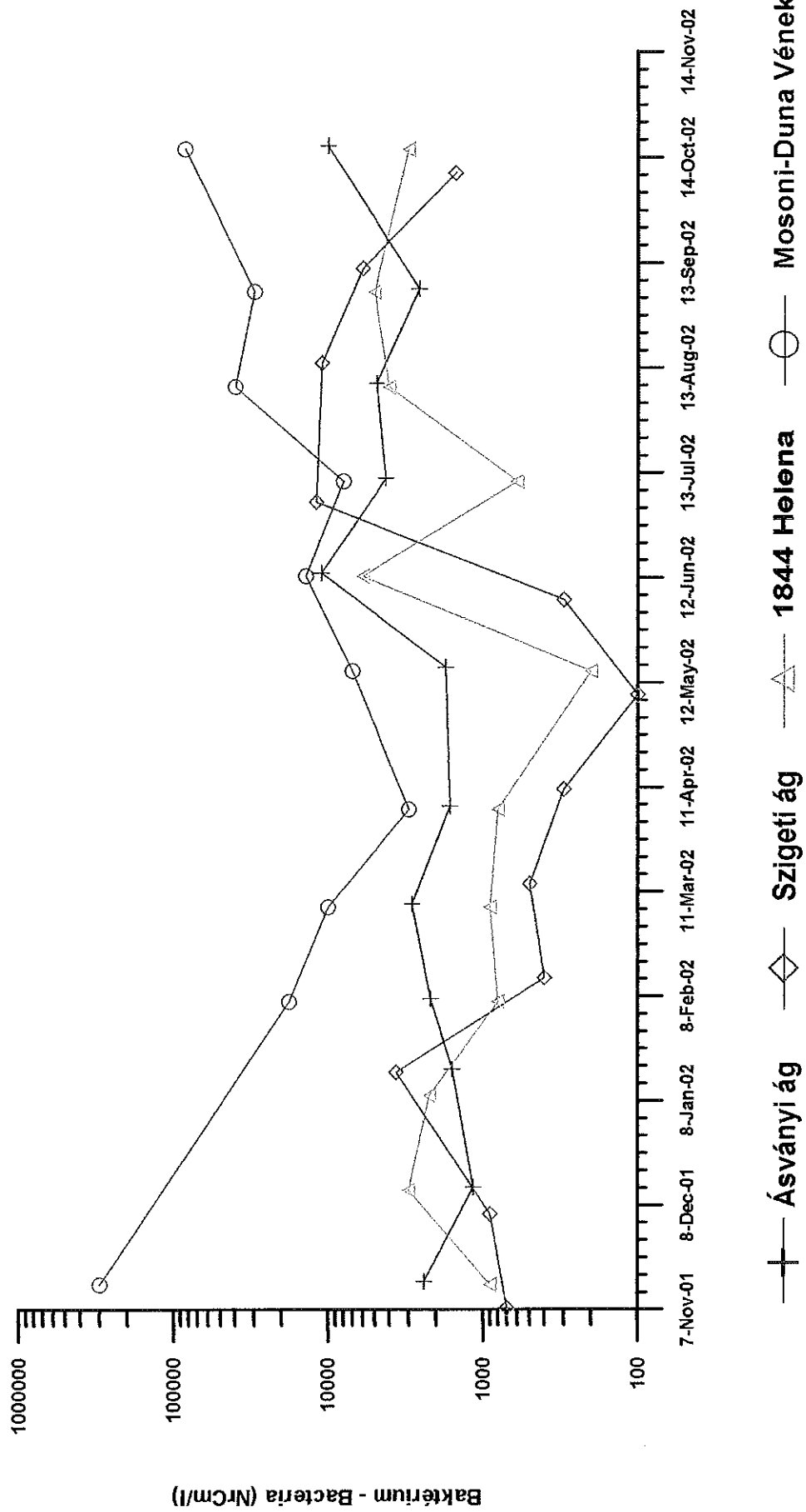
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



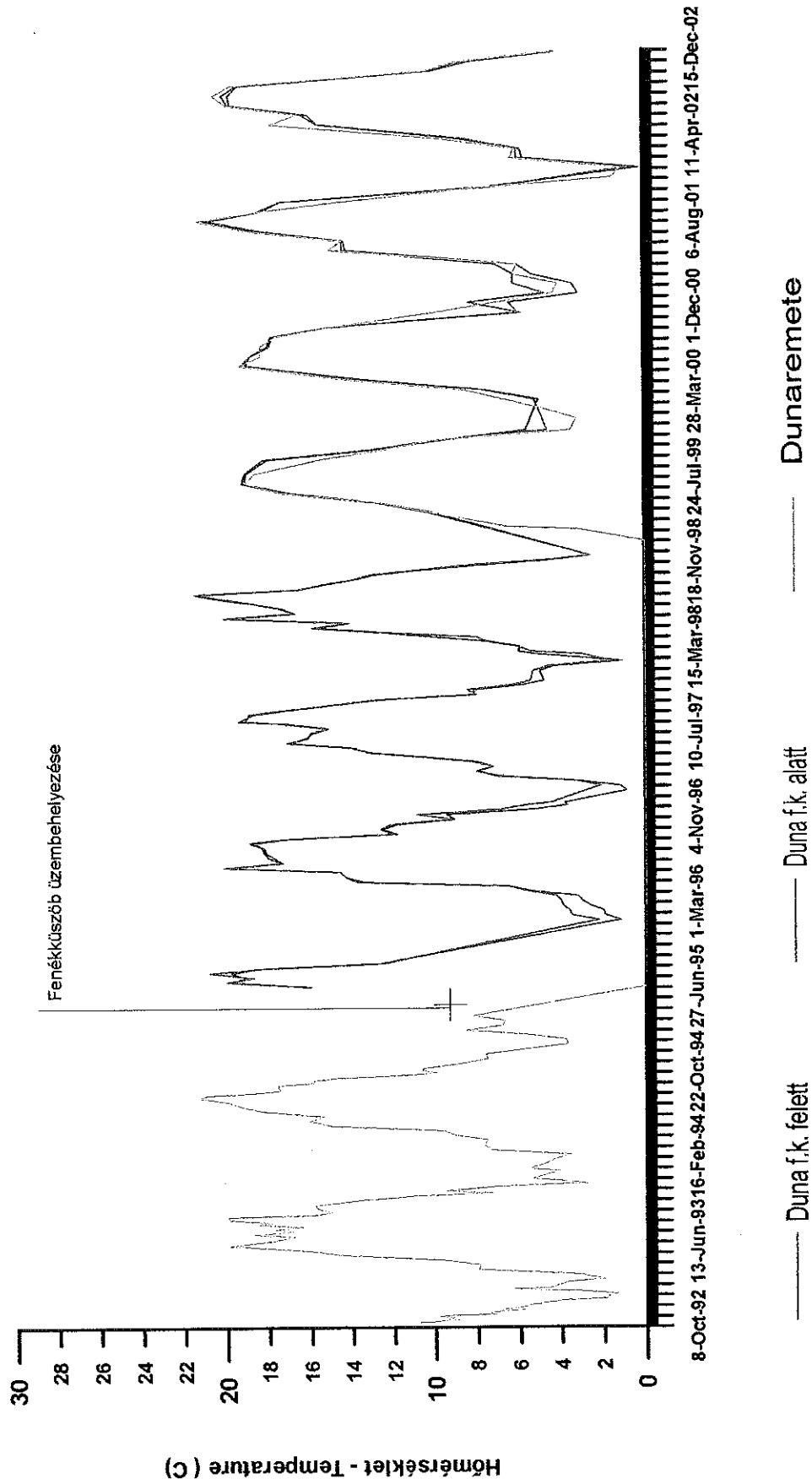
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



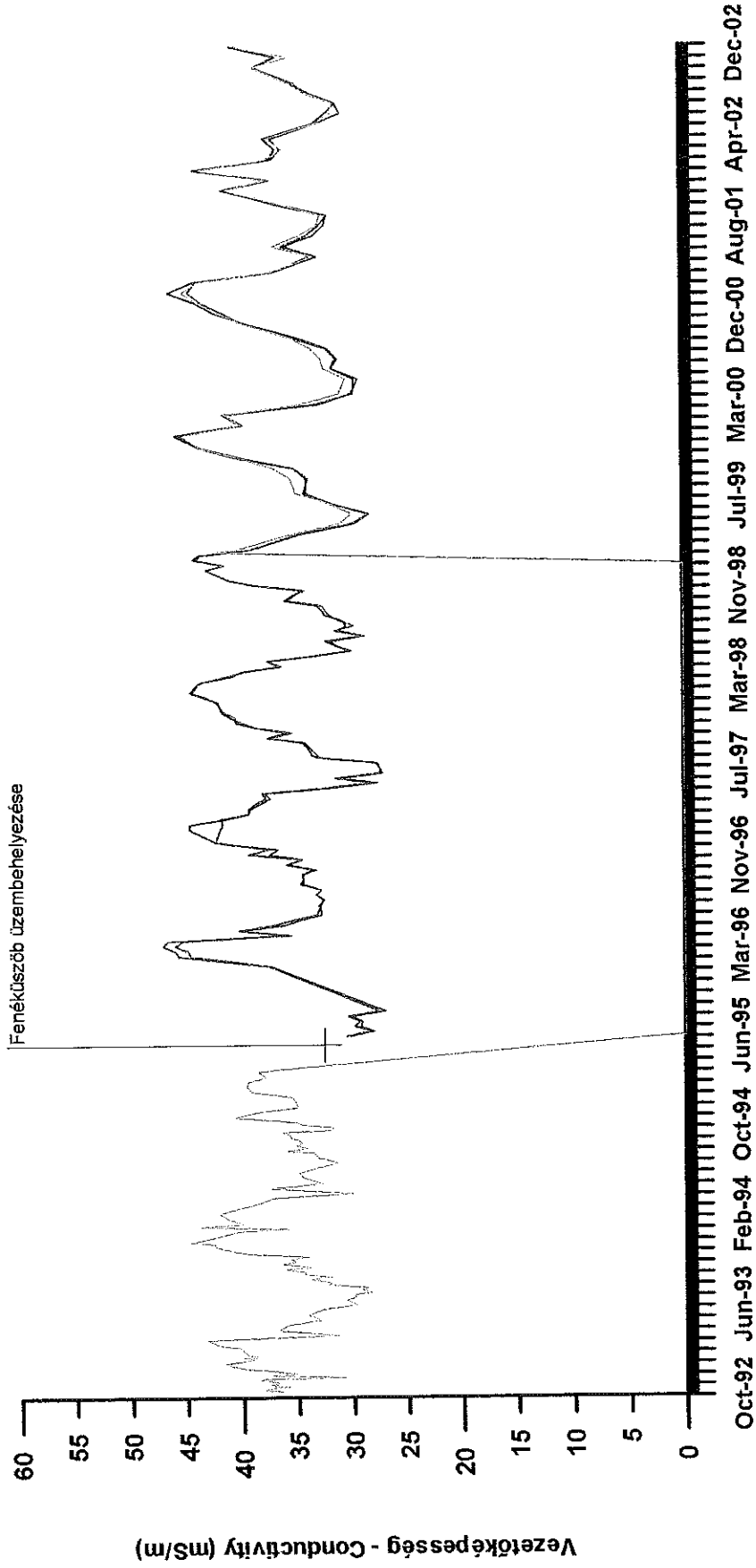
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



Felszíni vízminőség

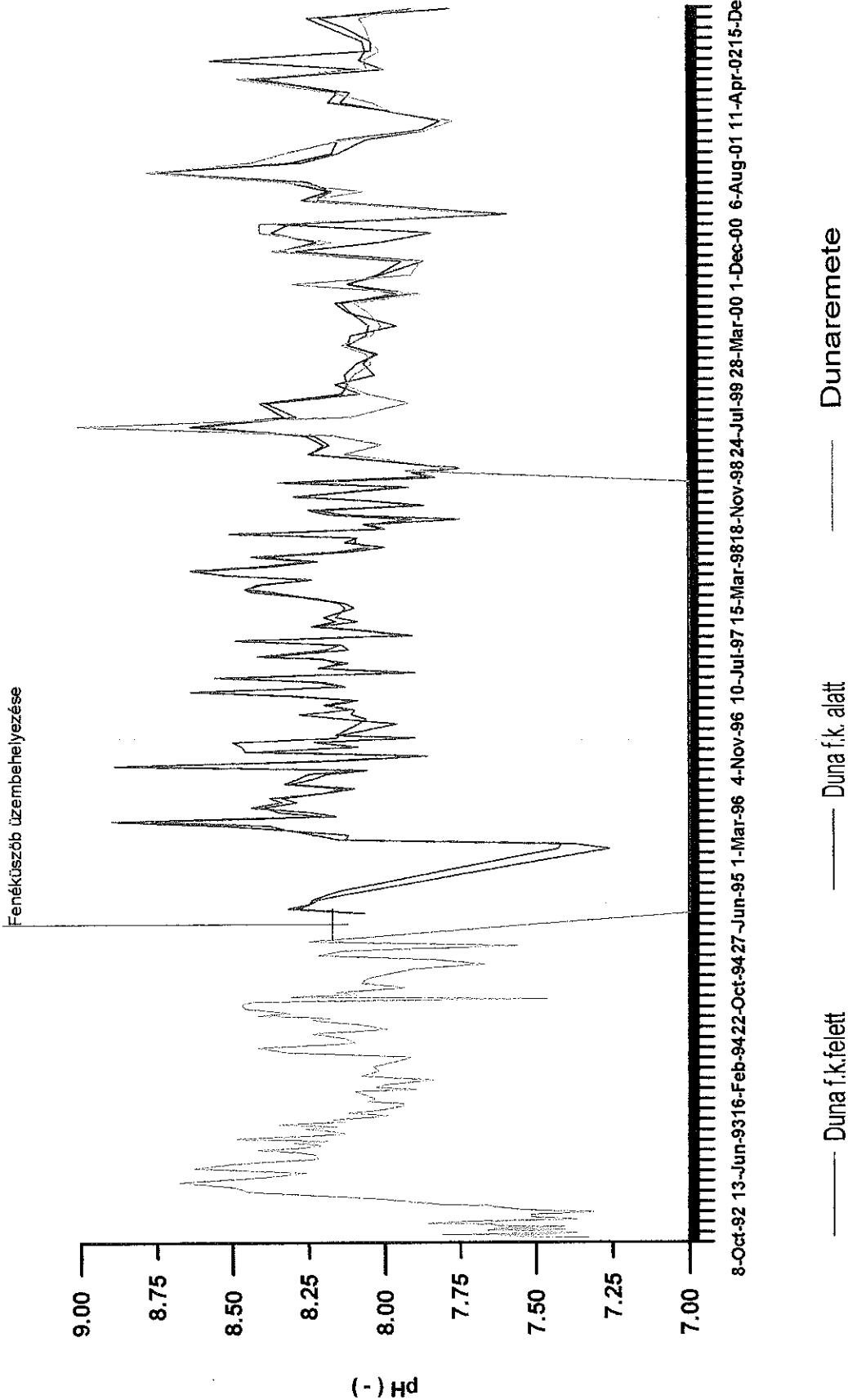
Surface Water Quality



—— Duna f.k. felett —— Duna f.k. alatt —— Dunaremete

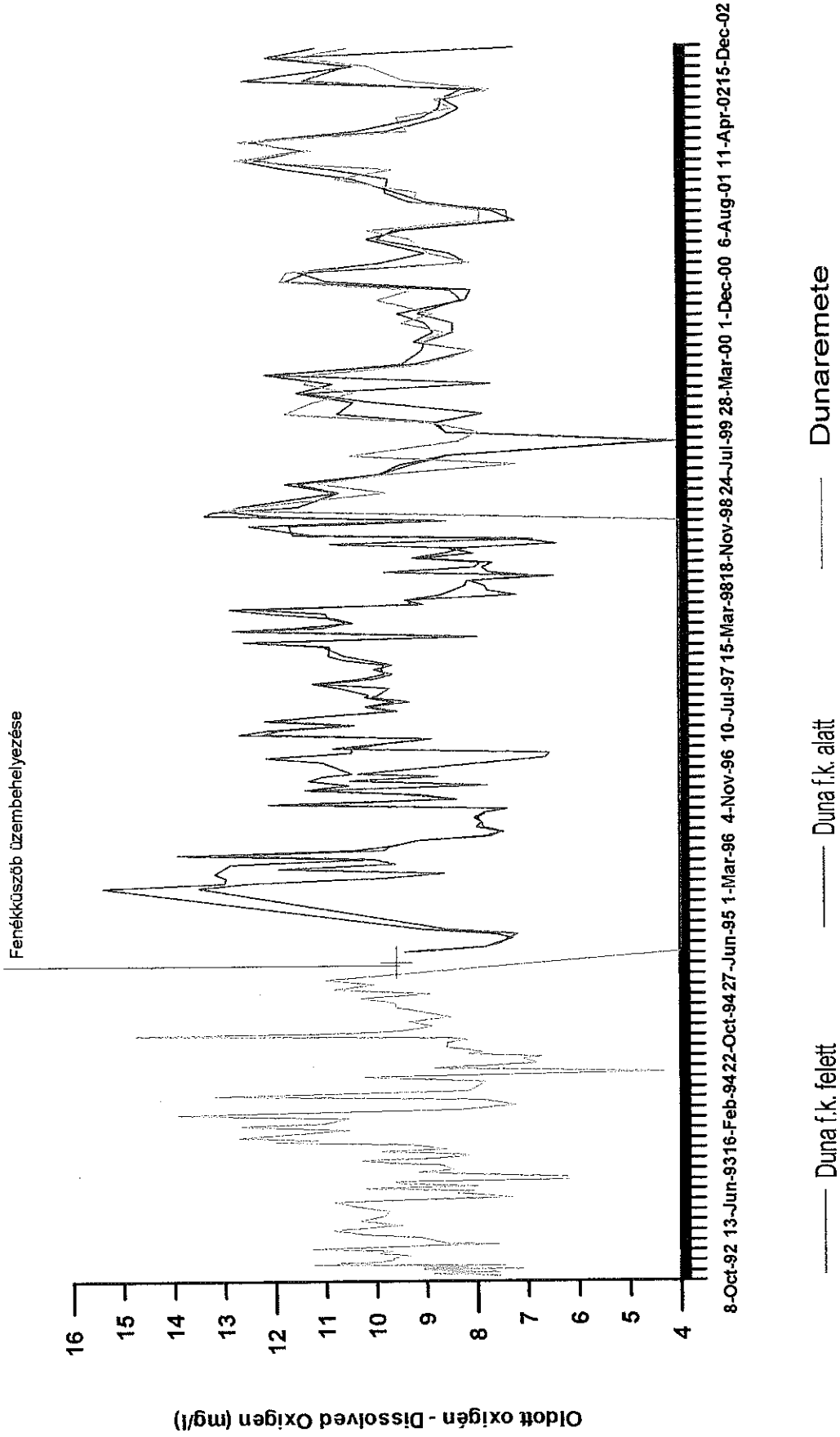
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



Felszíni vízminőség

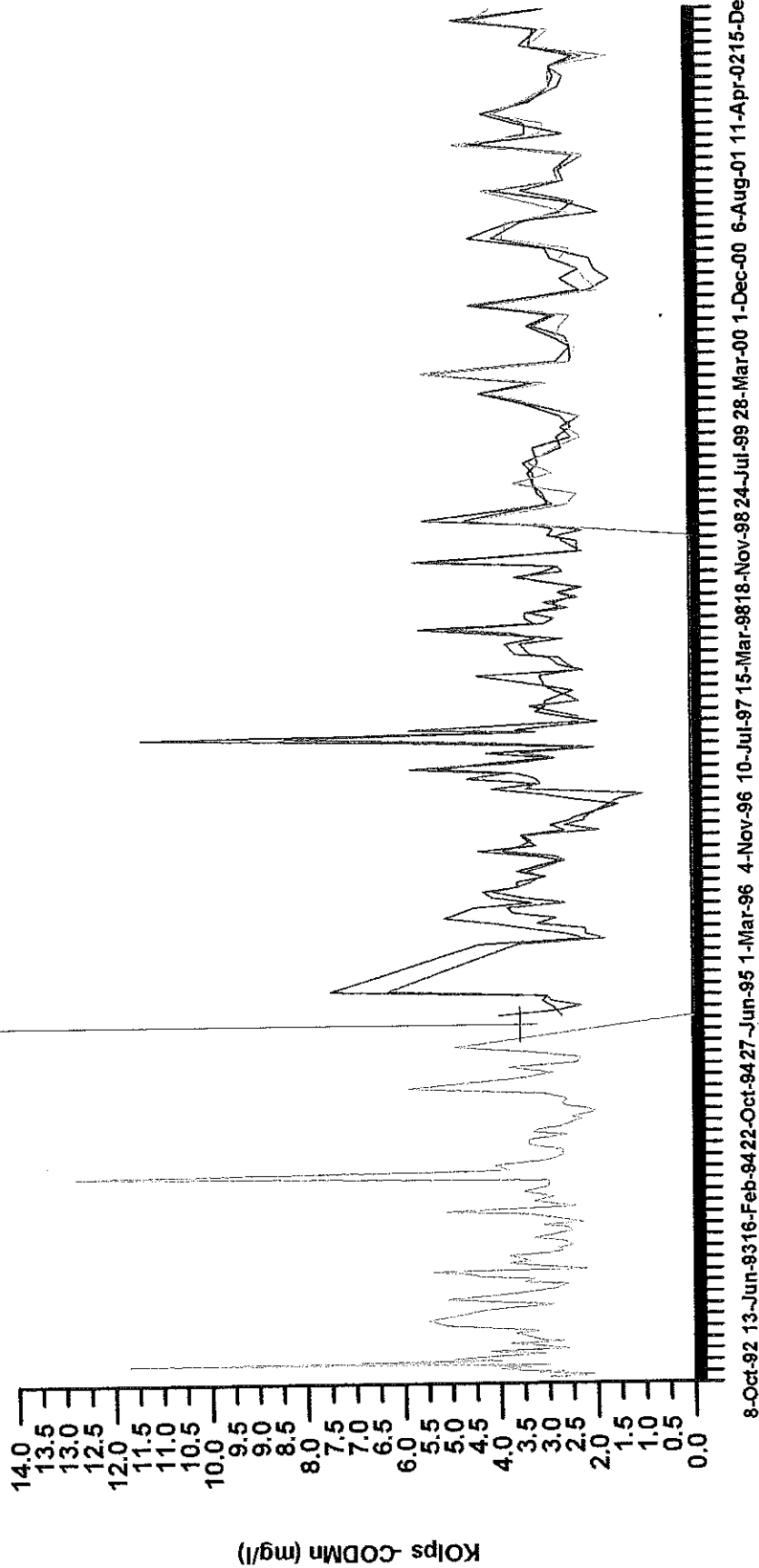
Surface Water Quality



Felszíni vízminőség

Surface Water Quality

Fenékfűző üzembehelyezése

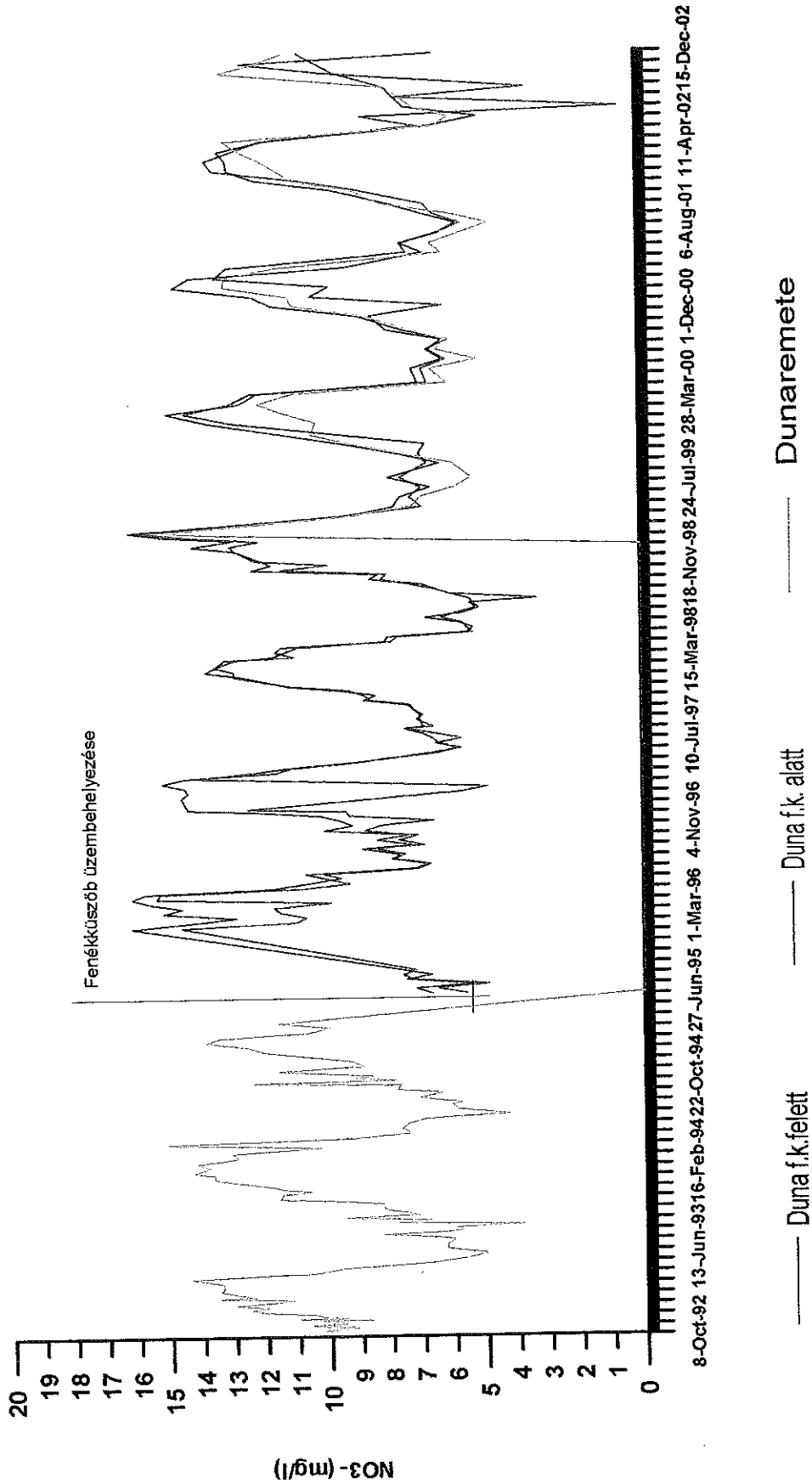


—— Duna f.k. felett —— Duna f.k. alatt —— Dunaremete

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

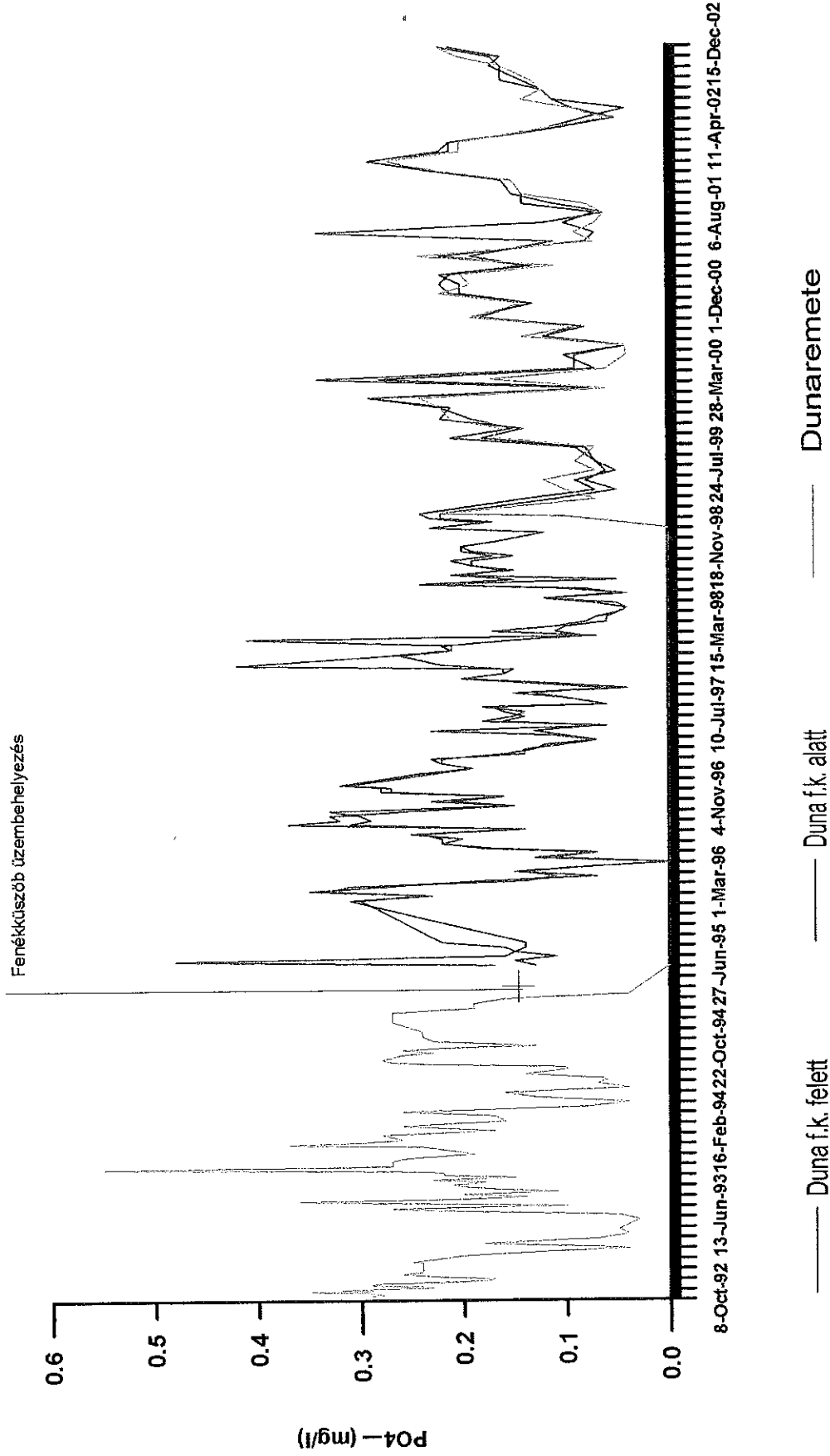
Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



Felszíni vízminőség

Surface Water Quality



Felszíni vízminőség

Surface Water Quality

