




# 1. A VIZMEGOSZTÁSI ÉS HASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK ÉRTÉKELÉSÉNEK ÖSSZEGETT EREDMÉNYEI AZ ÖKOLOGIAI ÉS MŰSZAKI SZEMPONTOK EGYÜTTES ELEMZÉSE ALAPJÁN

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
 DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
 1998. december – 1999. január

ÖKOPLAN      Dunadrop

HANN

**A résztvevő cégek jegyzéke :**

**ÖKOPLAN Tájérendezés / Környezetvédelem / GIS**

2009 Piliszzemlászó, Vadórsa u. 23.  
Tel: (06)20-9-670-548, Fax: 26-338-077  
email: okoplan@mail.matev.hu, okplan@westel900.net

**DunaDrop**

1055 Budapest, Kossuth L. tér 18.  
Tel-fx : 35-32-506  
email: drop@elender.hu

**TÉRTERV Mérnökszolgálati Kft**

1148 Budapest, Jásznaók J. u. 14.  
Tel/fax: 221-3731, 221-2659, 363-7846  
email: terterv@westel900.net

**VITUKI Hidraulikai Intézet**

1095 Budapest, Kvassay J. út 1.  
Tel:215-6175, fx: 216-1514

**FÖMI Terveztékéleési Központ**

1149 Budapest, Bosnyák tér 5.  
Tel: 363-6669 Fx:252-8282  
email: peter.winkler@rsc.fomi.hu

**EUROSENSE Kft**

1191 Budapest, Üllői út 200  
Tel: 282-2019, Fx: 282-9574

A MUNKÁBAN RÉSZTVEVŐ SZAKÉRTŐK MUNKACSORPORTJÁÉRTELMEZÉSE

GENERAL - TERVEZŐ MUNKACSORPORT :

Dr. Rácz Tamás  
(OKOPLAN)

A mezőgazdasági tudományok kandidátusa  
Master of Landscape Architecture (MLA)  
Táj- és kertépítész vezető tervező SZKI  
Okl. mg. vizsgázóalkodási szakmérnök

Dékány Péter

Okl. geológus

Számítástechnikai szakmérnök

Bardóczy Sándor

Táj- és kertépítész

Kiss Zsuzsanna

Táj- és kertépítész

ÖKOLÓGIAI ÉRTELMEZŐ MUNKACSORPORT :

Droppa György

(Dunadrop)

környezetvédő

közgazdász

Dr. Alexay Zoltán

biológus

főiskolai docens

Dr. Ing Klaus Kern

környezetvédelmi vízépítő mérnök.

(consulting engineer

environmental river engineering)

Németország

Dr. Koncsos László

okleveles építő mérnök

vízminőségi és hidraulikai szakértő

Dr Mayer István

a műszaki tudományok kandidátusa

a VITUKI Hidraulikai Intézet igazgatója

Arvizmentesítés, folyó- és tószabályozás vezető tervező VÁ2-1, VÁ3-1/97

(TÉRTERV)  
Kapuváry Gusztáv 01-4004

Vizellátás, csatornázás, szennyvíztisztítás, hévíz-gazdálkodás vezető tervező VCS1-1/97  
Arvizmentesítés, folyó- és tószabályozás vezető tervező VÁ-1/97

(TÉRTERV)  
Rédly László 01-1766

Arvizmentesítés, folyó- és tószabályozás vezető tervező 108/A-17/96

(TÉRTERV)  
Tuboly László 01-1067

Vizgázdálkodási környezet- és vízminőségvédelem vezető tervező VK-1 01-6086  
Víznyelvény- és kertépítész vezető tervező SZK1 01-5073  
Víznyelvény- és kertépítész vezető tervező VR-1 01-6086

(TÉRTERV)  
Szabó Gábor

Víznyelvény- és kertépítész vezető tervező VÁ-1/97  
Arvizmentesítés, folyó- és tószabályozás vezető tervező V-3, V-4, V-5, V-6, V-9/97  
Víznyelvény- és kertépítész vezető tervező VR1-1/97

Tartószerkezeti vezető tervező Szt-1/97

(TÉRTERV)  
Mikolics Sándor 01-0721

## MŰSZAKI ÉRTÉKELŐ MUNKACSOPORT :

Alexander Zinke  
okleveles geográfus  
(Dipl. Geograph  
management consultant for environment)  
Ausztria

## TARTALOMJEGYZÉK

### I. ÖSSZEFOGLALÓ DOKUMENTÁCIÓ

1. A vízmezgazsásási és hasznosítási változatok értékelésének összegeztett eredményei

1.1. A vízmezgazsásási változatok és a megoldási javaslatok ökológiai és műszaki hatásainak összeített értékelése

1.2. A kiválasztott referencia vízhozamok a vízmezgazsásási %-ok szerint

1.3. A vizsgált megoldási javaslatok részletes értékelése (18 tényező) és költség vonzatai a vízhozam-mezgazsásási változatok függvényében.

1.4. Jellemző keresztmetszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával (a 7. fejezet : 3D elemzés alapján)

1.5. Az összefoglaló értékelés alapján javasolt megoldás (V. KERN : Új, meanderező főág ) térképi ábrázolása

2. Az eddig felmerült megoldási javaslatok dokumentálása változatokként

- 2.1. I. változat : az 1978-as egyezmény szerinti megoldás ( műszakilag nem ábrázolható)
- 2.2. II. változat : WWF-I. javaslat : Fenekszintemelés, mederszüktítés szigetekkel
- 2.3. III. változat : Sűrű duzzasztás, összes mellékág aktivizálása
- 2.4. IV. változat : A főág 3-4 lépcsővel való duzzasztása (pl. "gumigát")
- 2.5. V. változat : KERN. javaslat : Új meanderező főág

### II. ALÁTÁMASZTÓ MUNKARÉSZEK :

3./ Az alternatívák értékelési/ábrázolási alapjainak felállítás

- 3.1. Távérzékelési alapok
  - 3.1.1. LANDSAT úrfelvételei
  - 3.1.2. SPOT úrfelvételei
  - 3.1.3. ORTOFOTO légifelvételei

3.2. Termodeiell felállítás

**4./ A vízgyűjtési terület határait érintő eddig készült anyagok, meglévő adattalományok kiértékelése.**

4.1. A meglévő adattalományok értékelése

- 1.sz. melléklet : Jellemző referencia felszínigörbék
- 2. sz. melléklet : Jellemző referencia szintek a jelenlegi állapotban
- 3. sz. melléklet : Jellemző talajvízszintek az Öreg-Duna környezetében

**5. A Felső Duna -szakasz Környezeti Adatgyűjtő és Információs Rendszer adatainak átvétele, elemzés, értékelés, grafikus feldolgozás**

- 1.sz. melléklet : Vízhozam méréseket végző kutak a Szigetközben, az adattalomány mértéke
- 2. sz. melléklet : Vízmercék a felszíni vízállás mérésére a Szigetközben, az adattalomány mértéke
- 3. sz. melléklet : Az EDUKÖFE kezelésében lévő 9000-es automatizált adatregisztrációs kutak talajvízállás-adat előfordulása
- 4. sz. melléklet : Vízhozam-változások : Rajka, Dunaremete, Medve
- 5. sz. melléklet : Havi felszíni vízállás átlagok a Duna elterelés időszakában
- 6. sz. melléklet : Havi felszíni vízállás átlagok változása az adatokkal legjobban ellátott pontokon (Rajka, Dunaremete, 1985. szept.-1992. dec.)
- 7. sz. melléklet : Talajvízminőség-változás a Szigetközben az idő függvényében (néhány fontosabb vízminőséget befolyásoló összetevő változása)
- 8. sz. melléklet : 200 m<sup>3</sup>/sec vízhozamhoz tartozó talajvízfelszín-modell
- 9. sz. melléklet : 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozamhoz tartozó talajvízfelszín-modell
- 10. sz. melléklet : 2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozamhoz tartozó talajvízfelszín-modell
- 11. sz. melléklet : 2400 m<sup>3</sup>/sec vízhozamhoz tartozó talajvízfelszín-modell

**6./ A vízgyűjtési / vízhasznosítási változások hatás-elemzése**

6.1. A változások ökológiai megközelítésű elemzése

- 6.1.1. Összefoglalás
- 6.1.2. A szigetközi vízgyűjtés mészaki alternatíváinak várható ökológiai hatásai
- 6.1.3. Preliminary Comments on Rehabilitation Measures for the Old Danube
- 6.1.4. Hordalékmozgási változások és lehetséges tendenciák.
- 6.1.5. Vízminőségi paraméterek és a vízminőség kapcsolatata
- 1. sz. melléklet : A "V. KEREN, Meanderező változat" és a kiemelt ökológiai értéku területek együttes ábrázolása.

8. sz. melléklet : Felszíngörbék a vízmelegítési változatok szerint (1000 m<sup>3</sup>-sec, 2300 m<sup>3</sup>-sec, 6000 m<sup>3</sup>-sec)
7. sz. melléklet : Jellemző keresztmetszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával (8 db)
- Vízfelszín az Öreg Duna medrében 1000 m<sup>3</sup>-sec vízhozam, 20%-os megosztásánál ( 200 m<sup>3</sup>/sec) és 2300 m<sup>3</sup>-sec vízhozam 60 %-os megosztásánál ( 1380 m<sup>3</sup>/sec)
6. sz. mellékletek (9 szelvény) :
5. sz. melléklet : Vízfelszín az Öreg Duna medrében 6000 m<sup>3</sup>-sec vízhozam, 40%-os megosztás (2400 m<sup>3</sup>/sec) (9 szelvény)
4. sz. melléklet : Vízfelszín az Öreg Duna medrében 2300 m<sup>3</sup>-sec vízhozam, 65%-os megosztás ( 1400 m<sup>3</sup>/sec)
3. sz. melléklet : Vízfelszín az Öreg Duna medrében 1000 m<sup>3</sup>-sec vízhozam, 20%-os megosztás ( 200 m<sup>3</sup>/sec)
2. sz. melléklet : A vízfelszín háromdimenziós ábrázolásához használt felszíngörbék
1. sz. melléklet : A 200 m<sup>3</sup>, az 1400 m<sup>3</sup> és a 2400 m<sup>3</sup> vízhozamokhoz tartozó vízfelszínek a Duna egy szigetközi szakaszán.
- 7.1 A háromdimenziós ábrázolás célja és módszerei

**7. A vízmelegítési alternatívák ábrázolása háromdimenziós térmodell alapján.**

- 6.2.1. Az 1977. évi egyezményben foglalt megoldás értékelése
- 6.2.2. A WWF-1 javaslat : Fenekszintemelés, mederszüktítés szigetekkel
- 6.2.3. Sűrű duzzasztás, az összes mellékág aktivizálása
- 6.2.4. A tög 3-4 lépcsővel való duzzasztása (pl. "gumigát")
- 6.1.5. KERN. javaslat : Új meanderező tög

**6.2. A változatok műszaki megközelítésű elemzése**

**3. A célok elérése érdekében alkalmazott eszközök :**

- C./ A munka során kerüljenek alkalmazásra olyan korszerű bemutató, ábrázoló módszerek, amely a bonyolult ökológiai - műszaki problémák nem specializáltak számára történő szemleletes és hiteles (dokumentált) adattartalomra épített, egységesen feldolgozott) bemutatókat eredményezik.
- B./ A környezeti és műszaki hatás-elemzés legyen kiegyensúlyozott, azaz tartalmazza lehetőség szerint a figyelembe vehető ökológiai és műszaki szempontok teljességét.
- A./ A munka szorgalmasan megalapozott és rendszerezett információkat a szlovák - magyar kétoldali tárgyalásokhoz a Duna lehetséges vízhozam-megosztási alternatíváinak környezeti és műszaki konzekvenciáiról.

Az előkészítő megbeszéléseken elvárásként az alábbi fő célok fogalmazódtak meg :

**2. Célok :**

E megbeszélés során a Duna teljes Rajka - Budapest szakaszára vonatkozó környezeti hatáselemzési feladatok tárgyalásra kerültek, ezért ÖKOPLAN első ütemben e feladatok teljességére vonatkozó szerződéstervezetet készített.

A feladat első ütemként a Szigetköz vízmeosztási hatáselemzését különválasztva, ("B" Duna- szakasz : Dunakiliti - Szap) MeH - DKT felkérésére, megadott költségkeretre készült a jelen munka feladatait rögzítő szerződés.

[ÖKOPLAN]

Jelen munka tartalmi követelményei a MeH Dunai Kormánybiztos Titkárságán 1998. nov.10 -én tartott megbeszélésen fogalmazódtak meg. (Jelenlévők : Vargha János, Dr. Székely László, Dr. Bartus Gábor [MeH], Droppa György [Dunadrop], Dr. Rác Tamás

**1. Előzmények :**

**ÖSSZEFOGLALÓ**



A B./ cél érdekében olyan arányban kértük fel a témakörben jártas hazai és külföldi szakértőket a munkában való részvételre, amely biztosította az ökológiai és műszaki szempontok együttes, és teljeskörű érvényesülését.

Az "Állatmasztó munkarészek" című dokumentáció a részletes elemzéseken kívül azok metodológiai vonatkozásaira is kitér, a vizsgálati eredmények reprodukálhatósága és ellenőrizhetősége érdekében.

Az "Összefoglaló dokumentáció" azokat a szakértők által a leglényegesebbnek tekintett információkat tartalmazza - sűrítetten - amelyek a teljes munka eredményeinek tekinthetők. Tartalmazza továbbá az egységes rendszerben feldolgozott vizhasznosítási változatok dokumentációját is, a megállapítások egyértelmű vonatkozási alapját szolgáltatva. (1./2. pont)

Az A./ cél elérése érdekében egy különválasztott igen tömör "Összefoglaló dokumentáció" és az annak alapját képező "Állatmasztó munkarészek" című dokumentáció készült.

A II-től V. megoldások, javaslatok közös célja az, hogy olyan vízszintemelési érjenek el, amely visszaállítja az 1950-es években meggyolt mellékág - főág kapcsolatot, vízforgalmat. (Ez a kapcsolat a medermélyülés miatt szűnt meg, amely a túlzott mederkotrásra és a kavics-hordalék csökkenségre vezethető vissza.)

- V. változat :: Új meanderező főág. (WWF-2., vagy "Kern"- javaslat)
- IV. változat : A főág 3-4 lépcsővel való duzzasztása (pl. "gumigát")
- III. változat : Sűrű duzzasztás, összes mellékág aktivizálása
- II. változat : WWF-I. javaslat : Fenékszintemelés, mederszüktítés szigetekkel
- I. változat : az 1977-es egyezmény szerinti megoldás (műszakilag nem ábrázolható, a teljesség érdekében szerepel)

A munkában résztvevő szakértők tehát a hatás-értékelés céljára az alábbi vizhasznosítási változatok elemzését javasolták :

Az A./ cél érdekében a munka során a különböző vízhozamok 20-30-40-50-60-70 %-os vízmegosztási alternatíváit elemeztük. Mivel azonban a megkapott / átadott vízmennyiség hatásai csakis a víz hasznosítási módjainak függvényében értelmezhetők, elsőként rögzíteni kellett a vizhasznosítás rendezetlen csoportosítható változatait. (A már eddig felmerült variációk száma is igen nagy, ezért bizonyos egyszerűsítésekkel áttekinthető számú változatot kellett képezni.)

A 10 pont közül 5 - 5 pontot kaphattak a megoldások a ökológiai illetve műszaki előnyök - hátrányaik mérlegelése alapján. 0-5 közötti pontokat lehetett adni a környezetvédelmi, és hasonlóan 0-5 pontot a műszaki (árvizvédelmi, hajózási, jég-levezetési) szempontok teljesítése esetén.

Igy például az értékelő szakértők figyelembe vették a 18 tényező között nem szereplő algasodási veszélyek, a természetvédelmi, a bioszférát érintő, továbbá a folyóvizek termésszethez közeli állapotának rehabilitációs szintjére vonatkozó szempontokat is. E komplex szempont - rendszer alapján *1 és 10 pont között* adott pontszámokról döntöttek a résztvevő környezeti és műszaki szakértők, minden változatot egyenként megvitatta, és végül közös véleményt kialakítva.

Az "Összesített értékelés" a "Részletes értékelés"-nél feltüntetett 18 tényezőtől komplexebb szempontrendszer alapján történt.

A végső sorrend kialakítása azonban nem a "Részletes értékelés" pontjainak mechanikus összeadásából származik, mivel ez az értékelés zömében műszaki szempontokat tartalmazott és csak másodszorban ökológiaiakat.

Az "Összesített értékelés" táblázat (1./1.1. pont) készítésénél a résztvevő szakértők (ld. névsorukat a táblázaton) a "Részletes értékelés" táblázat (1./1.3. pont) 1-től 5-ig tartó pontozásos értékeléséből indultak ki.

Két értékelési folyamat eredményeképpen két összehasonlító táblázat (mátrix) született meg.

A megbízó (Méh - DKT) igénye az volt, hogy a 30-40-50-60 %-os vízmelegítési alternatívákra részletes, a 20 és 70%-os alternatívákra pedig rövidített elemzés készüljön. A kidolgozott I - V. vízhasznosítási változattal együtt e követelmény-rendszer egy olyan *értékelési mátrixot eredményezett* (ld.: 1.1. és 1.3. táblázatok), ahol a minden vízmelegítési változat esetében várható ökológiai és műszaki hatások *vizhasznosítási változat* esetében kiértékelésre kerültek.

**4. A vízmelegítési hatás-elemzések összesítő értékelése :**

A C/ cél elérése nem érvényesülhetett optimális mértékben a feladat elvégzésére rendelkezésre álló költségkeret korlátai miatt. Mindazonáltal a távértelekölési eljárások adta szemléltető, bemutató hatások demonstrálását a 3.1. fejezet anyagai tartalmazták.

**5. Az összesítés végeredménye :**

**5.1./ A "V." vizmagszisztási változat ("Új meanderező főág", vagy "Kern javaslat", WWF-II.) teljesíti a legtöbb ökológiai és műszaki követelményt a vizsgált változatok közül, a legszélesebb : 40 %-s 60 %-os vizmagszisztási alternatívák között.**

**Ez a változat kevés relatív előnyt mutat a 20-30 %-os vizmagszisztási változatok esetében.**

**(Ezzel szemben például . a "IV. "gumágás" megoldás relatív - egyoldalúan műszaki - előnyöket mutat a 20%-os vizmagszisztási alternatíva esetében.)**

**5.2./ Kisebb sávban (60% feletti vizmagszisztás esetén) előnyös lehet a II. "WWF-1"(kisebb mértékben a III "Sűrű duzzasztás" változatok), a II. változat magas beruházási költsége azonban az elvi előnyök reális megvalósításának esélyeit csökkenti.**

**6. A legkedvezőbbként javasolt megoldások koncepciói :**

Figyelemmel az ökológiai szempontoknak a műszaki szempontokkal való azonos fontosságára, az értékelés végeredményeképpen az alábbi két megoldás volt kiemelve :

**6.1./ A "V" számú javaslat :**

Az u.n. "Új meanderező főág" elnevezésű javaslat (más néven "Kern javaslat") a német és osztrák WWF szakértők (K Kern, A. Zinke) és a teljes résztvevő magyar szakértői csoport részvételével tartott munkautóellenőrzés fogalmazódott meg, Dr. Klaus Kern Felső Dunai tapasztalatait alapul véve. Ezzel - a munkától eredetileg nem várt - jelentős előrelépés történt az ökológiai és műszaki szempontrendszernek egyaránt megfelelő megoldás kidolgozása irányában.

A megoldás lényege az, hogy vizalatti terelőművekkel, minimális anyagfelhasználással és műszaki beavatkozással egy olyan kiválasztott "fő-mellékág"-ba terelhető a tárgyalások

\* a % mindig a magyar oldalra történő vizátadás/átvitel mennyiségére vonatkozik

Az u.n. "WWF javaslat" a WWF-nek korábban a Szigetközi Duna-szakasz rendezésére publikált, de ott csak ötlet szinten leírt javaslatának a jelen munka során koncepció szintig (a szerző A. Zinke részvételével) kidolgozott változatát jelenti.

Ennek lényege az, hogy a vízszintnek a mellékágak vizellátásához szükséges emelést hogy a főág hosszában medersüktetéssel, mederfeltöltéssel illetve szigetek létesítésével oldja meg.

A főág hosszában történő beavatkozás nagy mennyiségű anyagfelhasználást igényel, végeredménye természet-közeli formák (terelő-padok, emelt partok, szigetek) kialakítása. Amennyiben az így kialakított főágban hajózóút létesítése is szükséges, az ilyen jellegű meder stabilizálása és fenntartása csak jelentős összegek ráfordításával oldható meg. (Pl. kavics "visszatáplálás")

## 6.2./ A "II" számú javaslat :

A nagyhajók közlekedése e változatban a kialakított szlovák oldali hajóútban marad, a nemzetközi sport és kishajózás azonban a Szigetközben akadálytalanul folytatható Bács és Budapest között a meanderező ágban (zsillipek nélkül). Mivel ez a hajózható ág mindenhol a szigetközi települések közvetlen közelében vezet így ezek "visszakapják" a Duna "főágakat". Ez a körülmény a térség területfejlesztéséhez, vidékfejlesztéséhez jelentős mértékben hozzájárulhat.

A határforgalom (kishatárforgalom) rendezése után a szlovák oldalon fekvő kis települések (pl.: Bodak, Vajka ) kedvezőtlen közlekedési helyzetbe kerülhetnek a kishajós vizút igénybevételeivel. (Ez a kedvezőtlen helyzet a tározó és az üzemvízcsatorna építése miatt alakult ki.)

E megoldás, valamint annak optimális és minimális vizigénye látható az 1./5. sz. mellékletben. A megoldás azonos idegenforgalmi, ökológiai, területfejlesztési előnyökkel járma a magyar és a szlovák oldalon egyaránt, részletes tervezése, kivitelezése a két fél koordinált együttműködését igényli. Ennek hiányában - ökológiai értelemben csökken értékűen - csak magyar oldalon is kialakítható.

A műszakilag szabályozott tömeder fő funkciója ekkor az árviz- és jégelvezetés, minimális vizigényét (400 m<sup>3</sup>/sec) pedig ökológiai szempontok határozzák meg. (algasodás, pangó víz-állapot elkerülése) A mellékágak vizigényével együtt a minimális - optimális vízmennyiség 600 - 1100 m<sup>3</sup>/sec. (A kisvízhozam 60%-a, a középvízhozam cca 50 %-a). Árvizkor a tömeder . hullámtér és mellékágak együttes rendszere továbbra is 6000 - 6400 m<sup>3</sup>/sec levezetésére alkalmas.

nyomán elért vízmennyiség ott szükséges része, amellyel a teljes mellékág-rendszer vizellátása megoldható, visszaállítva ezzel a tömeder műszaki szabályozását megelőzőhöz hasonló természetes állapotot.

A II. és "V" számú megoldások ökológiai alpelvi azonosak, különbség az alkalmazásra javasolt vizterelési, vízszintemelési eszközökben van (vizalatti tereleművek illetve szigetek és hosszanti medermódosítás).

#### 7. A vízgyűjtési alternatívák ábrázolásához választott referencia vízhozamok

A vízgyűjtési %-ok kizárólag jellemző (pl.: kisvízi, átlagos, árvízi) vízhozamok függvényében értelmezhetők

Ezek mátrixából a szakértők véleménye alapján választottuk ki a referenciaiként felhasználható vízhozamokat (200, 600, 1380, 2400 m<sup>3</sup>-sec)

(ld. I/1.2. melléklet)

E referencia vízhozamokra történt meg az Öreg Duna főmedrének kitöltését bemutató ábraszoroszat elkészítése a jellemző keresztmetszelvényekre.

(A referencia - vízhozamok a különböző vízhozam - megosztási változatok szemléltetésére alkalmasak.) (I/1.4. mellékletek)

Budapest, 1998. december

Az Ertekelő Munkacsoport nevében :

/Dr. Rácz Tamás/

Az Ertekelő Munkacsoport tagjai :

Droppa György /DunaDrop/  
Dr. Mayer István /MITUKI/  
Mikolics Sándor /TERTERV/  
Dr. Rácz Tamás /OKOPLAN/

## A VÍZMEGOSZTÁSI / HASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK ÖKOLÓGIAI ÉS MŰSZAKI HATÁSAINAK ÖSSZESÍTETT ÉRTÉKELÉSE

Vízmelegítési változatok %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	BECSÜLT BERUHÁZÁSI KÖLTSÉG NAGYSÁGRENDSZERE [milliárd Ft]
Vízhasznosítási változatok :							
<b>I.változat</b> Az 1978-as egyezmény szerinti	5,5- 4	5,5 4	5,5- 4	5,5 4	5,5- 3	5,5 3	5,5
<b>II.változat</b> WWF -I. javaslat szerinti: - Szintemelés +meder- szűkítés szigetekkel	1 -	1 -	2 50,0-	6 70,0	8 40,0 -	8 60,0	40,0 - 70,0
<b>III.változat</b> Sűrű duzzasztás (~8 x 1,4 m; vagy. 13 x 0,8m)	2 12,0-	3 14,0	3 14,0 -	5 16,0	7 16,8 -	5 18,0	12,0 - 18,0
<b>IV.változat</b> Kevés (3-4) lépcsős megoldás (pl. "gumigát") (3 x 3,5m; 4 x 2,6 m)	6 24,5 -	4 28,0	4 24,0 -	4 27,0	3 23,0 -	2 26,0	24,5 - 26,0
<b>V.változat</b> WWF -II. javaslat : - Uj, meanderező főág	2 16,0 -	4 18,0	7 15,0 -	8 17,0	10 13,4 -	6 16,0	13,4 - 18,0

## ÉRTÉKELÉSI SZEMPONTOK :

1/- Árvízvédelem, jég-védelem, (kis)hajózás = min.: 0 - max. 5 pont  
2/- Környezetvédelem, ivóvízbázis védelem, természet- és tájvédelem = min.: 0 - max. 5 pont

## A RÉSZTVEVŐ SZAKÉRTŐK ÉRTÉKELÉSEIT ÖSSZEGEZTÉK :

Droppa György (DunaDrop), Dr. Mayer István (VITUKI), Mikolics Sándor (TÉRTERV),  
Dr. Rácz Tamás (ÖKOPLAN)

## KÖLTSÉGBECSLÉS : TÉRTERV Kft

 = NEM JAVASOLT változatok

 = JAVASOLT változatok

A KIVÁLTASZTOTT REFERENCIA VIZHOZAMOK

A VIZMÉGOSZTÁSI %-OK SZERINTI MEGOSZLÁSBAN:

Jellemző víz-hozamok	Víz-mégosztás %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %
1000 m <sup>3</sup> /s - kis vízhozam, - kis tartósságú		200 m <sup>3</sup> /s	300 m <sup>3</sup> /s	400 m <sup>3</sup> /s	500 m <sup>3</sup> /s	600 m <sup>3</sup> /s	700 m <sup>3</sup> /s
2300 m <sup>3</sup> /s - átlagos vízhozam, - nagy tartósságú (182,5 nap)		460 m <sup>3</sup> /s	690 m <sup>3</sup> /s	920 m <sup>3</sup> /s	1150 m <sup>3</sup> /s	1380 m <sup>3</sup> /s	1610 m <sup>3</sup> /s
6000 m <sup>3</sup> /s - árvízi vízhozam, - (Öreg Duna max)		1200 m <sup>3</sup> /s	1800 m <sup>3</sup> /s	2400 m <sup>3</sup> /s	3000 m <sup>3</sup> /s	3600 m <sup>3</sup> /s	4200 m <sup>3</sup> /s

= A vízhozam - megosztási alternatívák bemutatására kiválasztott referencia - vízhozamok, amelyekre elkészült a meder kitöltésének ábrázolása a háromdimenziós térszemlélet alapján (ld. 7. fejezet)

Változat számjelle	Változatok	Vízhozam tartomány	A főmederben létrehozott vízinték milyen mértékben közelítik a kívánatos értéket																Költség millió Ft-ban (ÁFA nélkül)	Költség megbízhatóság	Karbantartás (millió Ft/év)	Karbantartási költség megbízhatósága							
			A főmederben létrehozott vízinték dinamikája mennyire modellezi a természetes állapotokat	A mellékágakban létrehozott vízinték milyen mértékben közelítik a kívánatos szinteket	A mellékágakban létrehozott vízinték dinamikája mennyire közelíti meg a kívánatos dinamikát	Az Öreg-Duna és a mellékágak vízrajziológiai függő tulajdonságok kiválasztott értéke mennyire közelíthető meg a megoldással	A talajvízinték változói dinamikájuk milyen mértékben biztosítja a megoldás	Az árvízvédelmet milyen mértékben segíti ez a megoldás	A jéglevevételek milyen mértékben segíti ez a megoldás	A sporthajózási milyen mértékben biztosítja ez a megoldás	A karbantartás célú vízjelművek és a kihajók közlekedésének milyen mértékben biztosítja a megoldás	Értékelési pontszám (szubjektív) mennyire biztosítja a megoldás	A vízinték folyószáraz, vízhozam-csökkenés során azonos vízrajzi állapotok javítását milyen mértékben segíti ez a megoldás	A megoldással milyen mértékben lehet számolni a vízhozam-csökkenéshez	A megoldással milyen mértékben kerülhető el a mellékágak környezetébe történő beavatkozás	A megoldással milyen mértékben csökkenthető a többi megoldáshoz képest a karbantartási költségek	A megoldás milyen mértékben kedvez az Öreg-Duna medrében a vízminőség javításában	A megoldás milyen mértékben kedvez a mellékágakban a vízminőség javításában											
I.	Az 1977. évi Egyezmény szerinti változat	20-30	1	1	3	2	1	1	1	5	5*	4	3	3*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,5	4	0,1-0,3	4
		40-50	1	1	3	2	1	1	1	1	5	5*	4	4	3*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,5	4	0,1-0,3
II.	Moderkezsezményzet csökkentésével, modernizálásával, szilárdsággal, szigeteléssel (WWF-1. javaslattal)	20-30	1	1	3	2	1	1	1	5	5	4	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	2,0-6,0	1
		40-50	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	40,0-60,0	3	1,0-6,0
III.	A jelenlegi Rómeoer ártól duzzasztás és az összes mellékág aktivizálásával a Rómeoer kiképzése	20-30	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	16,8-18,0	4	0,3-0,8	3
		40-50	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	14,0-16,0	4	0,2-0,8
IV.	Ritka duzzasztással történő vízszintemelés	20-30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	24,5-28,0	3	0,4-2,0	3
		40-50	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	24,0-27,0	3	0,4-2,0	4
V.	A jelenlegi Rómeoer ártól duzzasztás és megemelési új moder (WWF-2. javaslattal)	20-30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	23,0-26,0	3	0,4-2,0	4
		40-50	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	15,0-17,0	4	0,2-0,8
		60-70	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	13,4-16,0	4	0,3-0,8	3

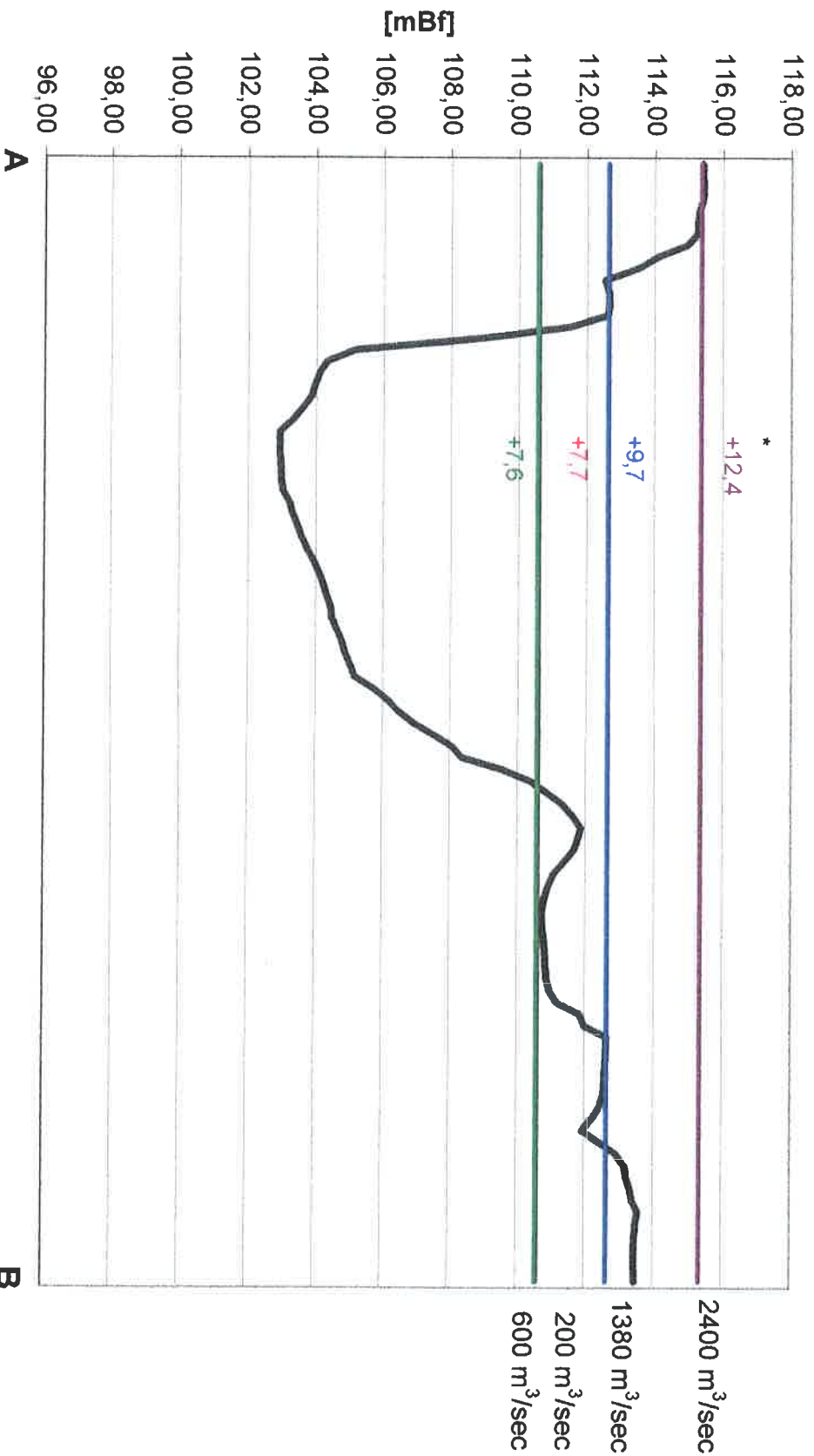
\* A jéglevevételek, szilárdságjavítás esetében az általánosított eltérő vízhozamtartományok érvényesek



A VÍZMEGOSZTÁSI ÉS HASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK ÉRTÉKELÉSÉNEK ÖSSZEGETT EREDMÉNYEI AZ ÖKOLÓGIAI ÉS MŰSZAKI SZEMPONTOK EGYÜTTES ELEMZÉSE ALAPJÁN

Jellemző keresztmetszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával

## 1810,2 fkm (1. szelvény)

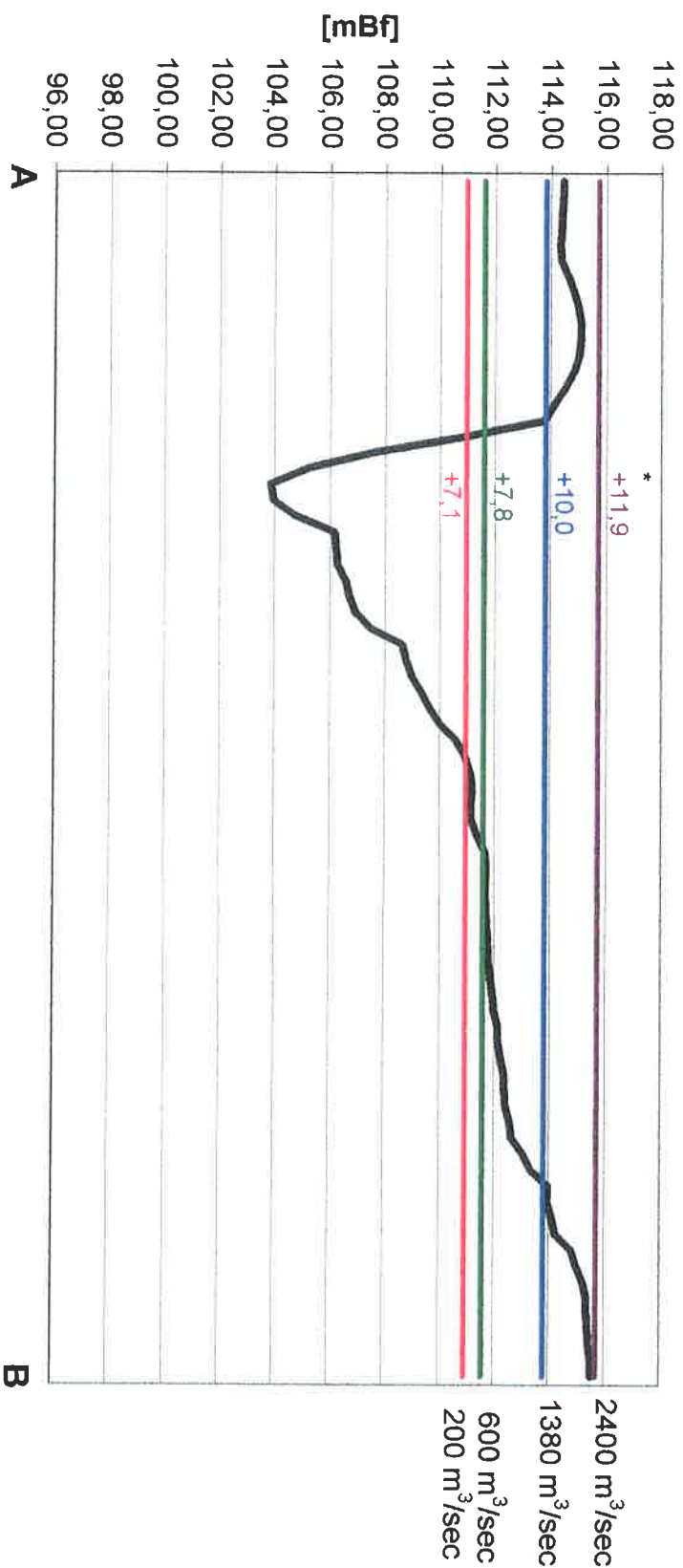


\*A vízfelszín magassága a keresztmetszvény legmélyebb pontjához viszonyítva

A VÍZMEGOSZTÁSI ÉS HASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK ÉRTÉKELÉSÉNEK ÖSSZEGETT EREDMÉNYEI AZ ÖKOLÓGIAI ÉS MŰSZAKI SZEMPONTOK EGYÜTTES ELEMZÉSE ALAPJÁN

Jellemző keresztmetszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával

### 1814,8 fkm (2. szelvény)

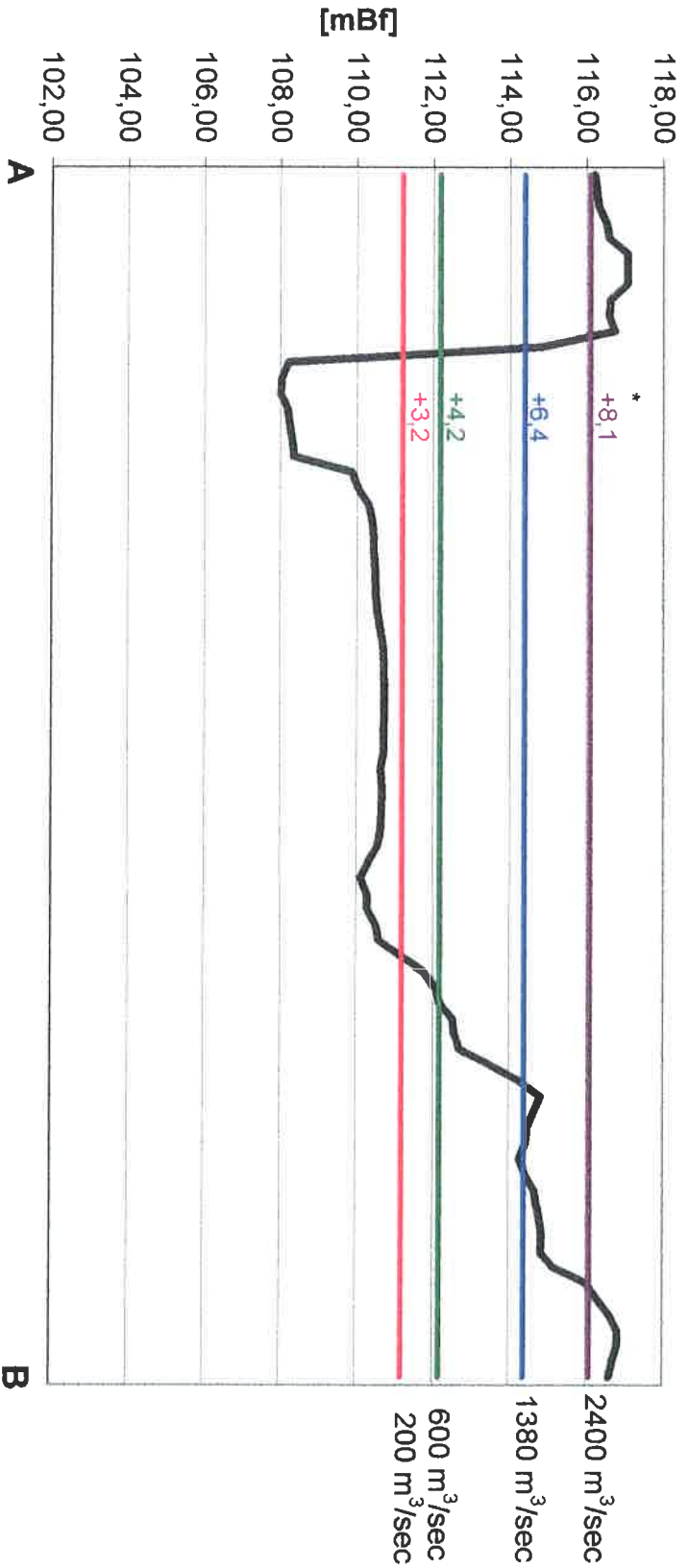


\* A vízfelszín magassága a keresztmetszelvény legmélyebb pontjához viszonyítva

A VÍZMEGOSZTÁSI ÉS HASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK ÉRTÉKELÉSÉNEK ÖSSZEGETT EREDMÉNYEI AZ ÖKOLÓGIAI ÉS MŰSZAKI SZEMPONTOK EGYÜTTES ELEMZÉSE ALAPJÁN

Jellemző keresztmetszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával

### 1817,9 fkm (3. szelvény)

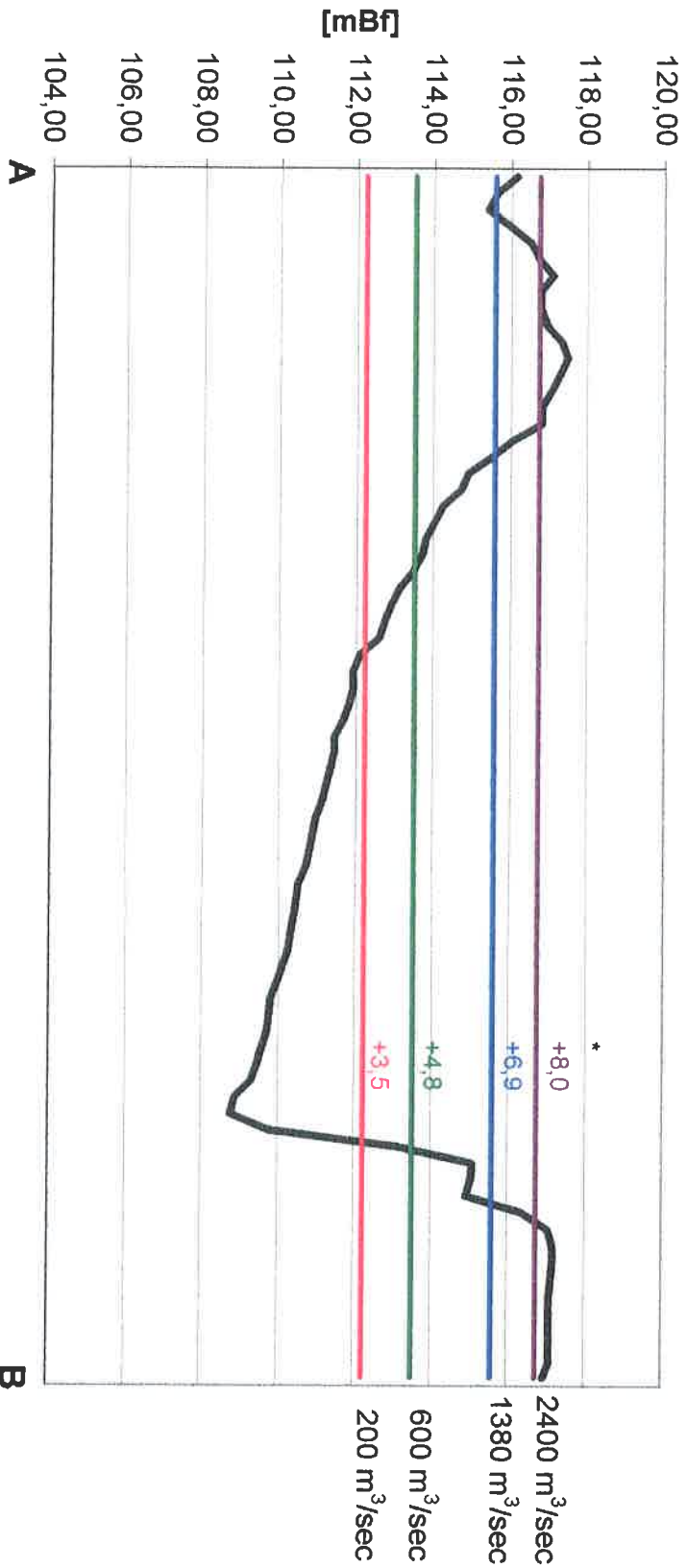


\*A vízfelszín magassága a keresztmetszelvény legmélyebb pontjához viszonyítva

A VIZMENGOSZTÁSI ÉS HASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK ÉRTÉKELÉSÉNEK ÖSSZEGETT EREDMÉNYEI AZ ÖKOLÓGIAI ÉS MŰSZAKI SZEMPONTOK EGYÜTTES ELEMZÉSE ALAPJÁN

Jellemző keresztmetszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával

### 1822,0 fkm (4. szelvény)

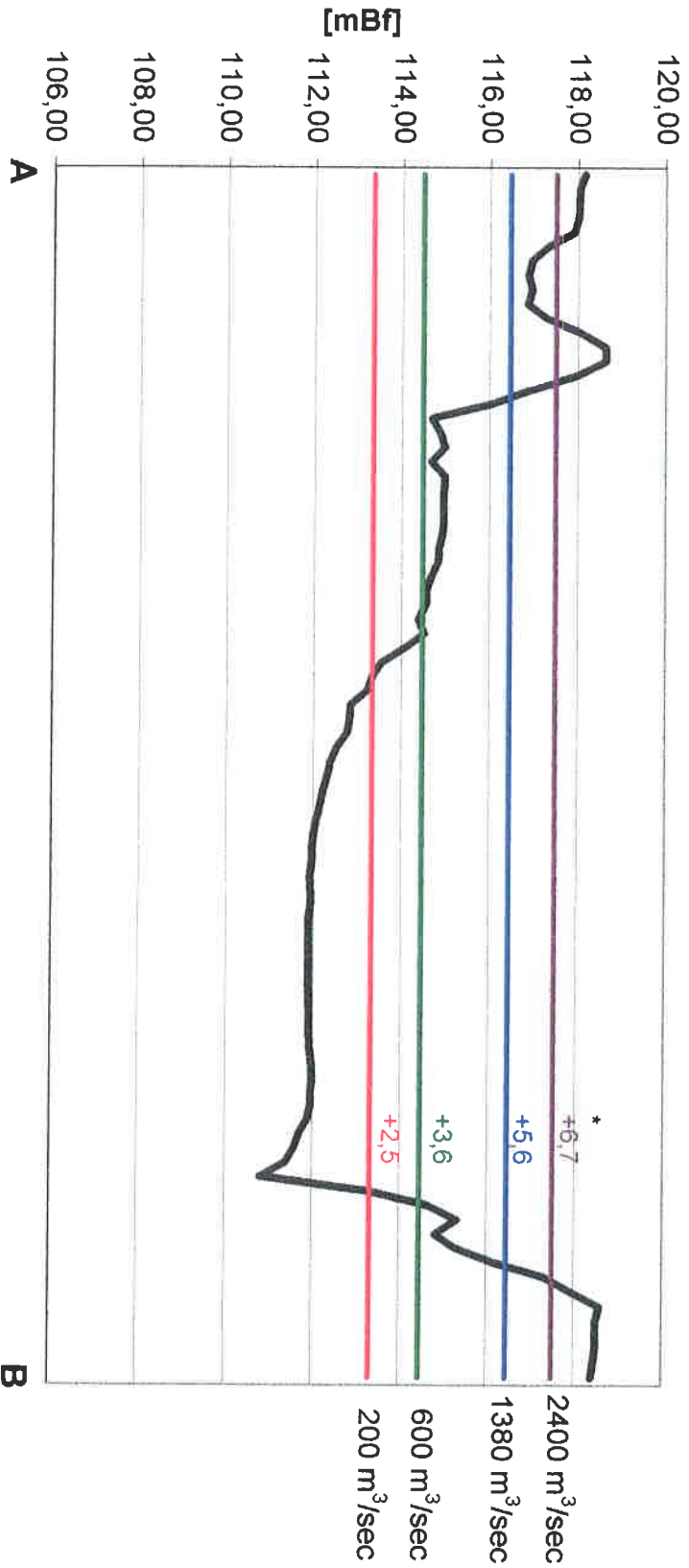


\* A vízfelszín magassága a keresztmetszelvény legmélyebb pontjához viszonyítva

A VÍZMEGOSZTÁSI ÉS HASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK ÉRTÉKELÉSÉNEK ÖSSZEGETT EREDMÉNYEI AZ ÖKOLÓGIAI ÉS MŰSZAKI SZEMPONTOK EGYÜTTES ELEMZÉSE ALAPJÁN

Jellemző keresztmetszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával

### 1825,0 fkm (5. szelvény)

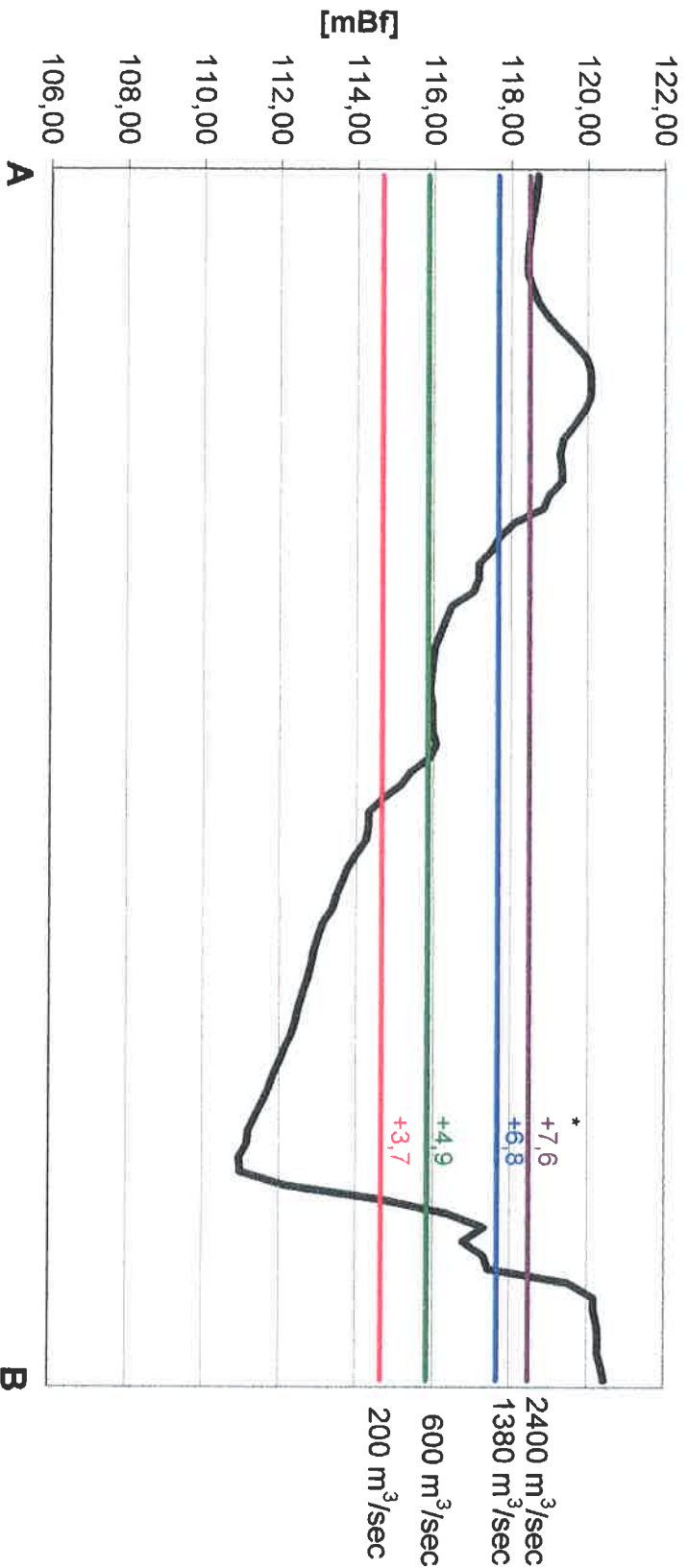


\* A vízfelszín magassága a keresztmetszvény legmélyebb pontjához viszonyítva

A VÍZMEGOSZTÁSI ÉS HASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK ÉRTÉKELÉSÉNEK ÖSSZEGETT EREDMÉNYEI AZ ÖKOLÓGIAI ÉS MŰSZAKI SZEMPONTOK EGYÜTTES ELEMZÉSE ALAPJÁN

Jellemző keresztzelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával

### 1829,2 fkm (6. szelvény)

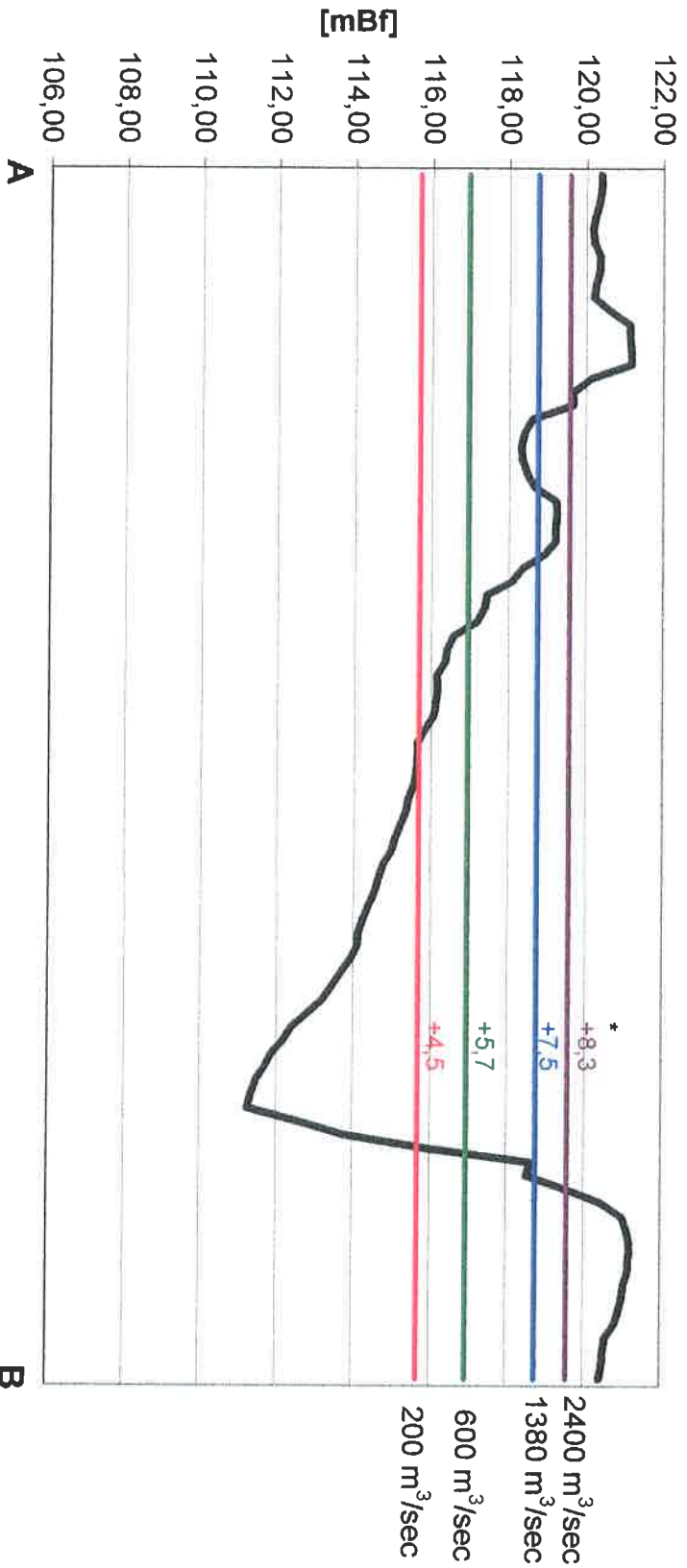


\*A vízfelszín magassága a keresztzelvény legmélyebb pontjához viszonyítva

A VIZMÉGOSZTÁSI ÉS HASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK ÉRTÉKELÉSÉNEK ÖSSZEGETT EREDMÉNYEI AZ ÖKOLÓGIAI ÉS MŰSZAKI SZEMPONTOK EGYÜTTES ELEMZÉSE ALAPJÁN

Jellemző keresztmetszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával

### 1832,9 fkm (7. szelvény)

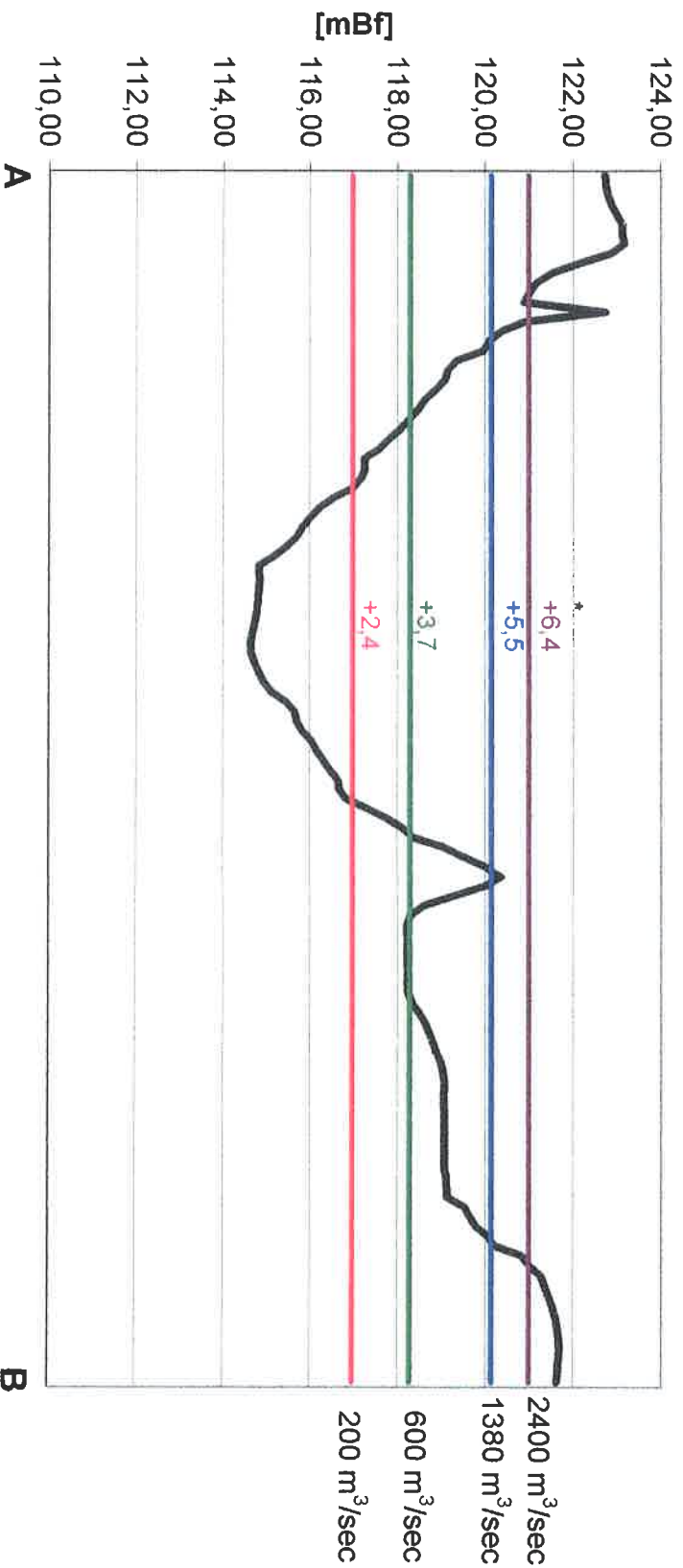


\* A vízfelszín magassága a keresztmetszvény legmélyebb pontjához viszonyítva

A VIZMÉGOSZTÁSI ÉS HASZNOSÍTÁSI VÁLTÓZATOK ÉRTÉKELÉSÉNEK ÖSSZEGETT EREDMÉNYEI AZ ÖKOLÓGIAI ÉS MŰSZAKI SZEMPONTOK EGYÜTTES ELEMZÉSE ALAPJÁN

Jellemző keresztmetszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával

### 1837,4 fkm (8. szelvény)



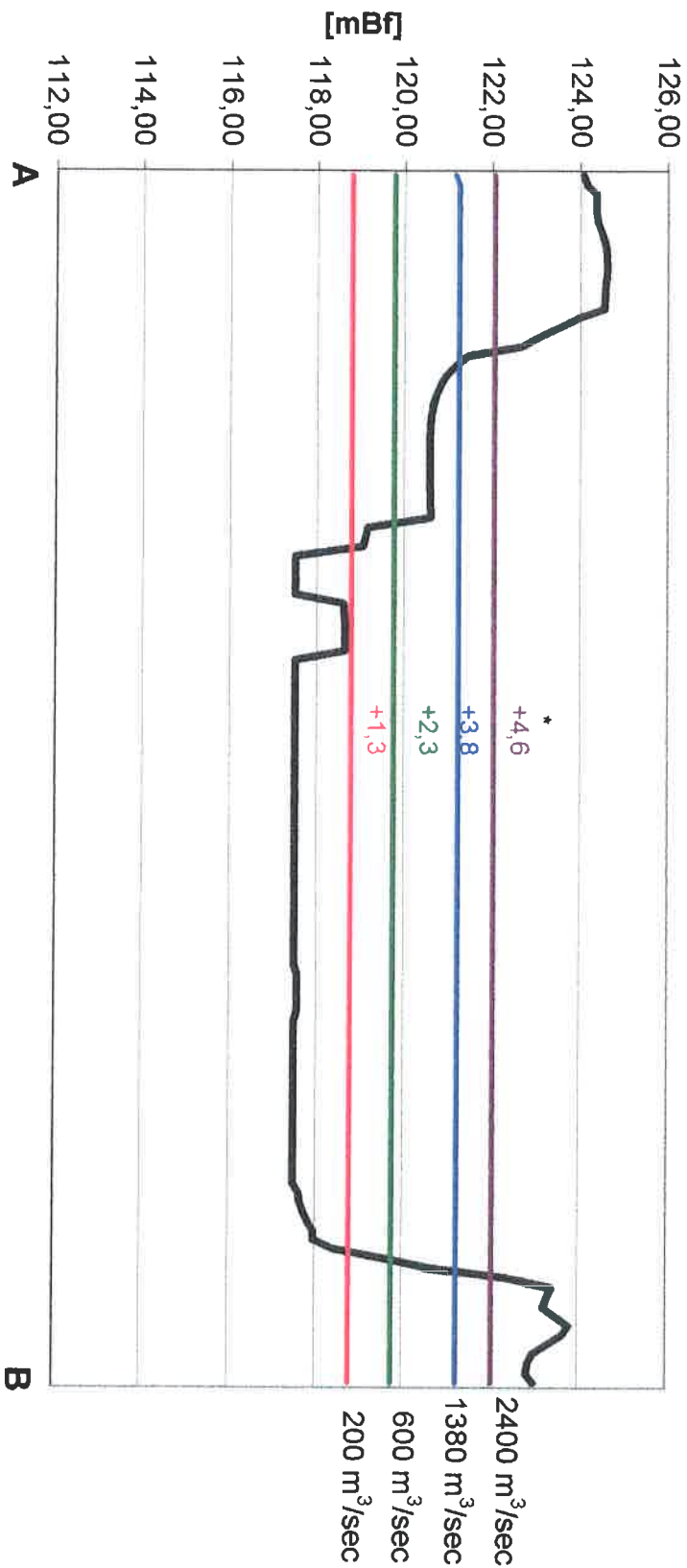
\* A vízfelszín magassága a keresztmetszelvény legmélyebb pontjához viszonyítva



A VÍZMOSZTÁSI ÉS HASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK ÉRTÉKELÉSÉNEK ÖSSZEGETT EREDMÉNYEI AZ ÖKOLÓGIAI ÉS MŰSZAKI SZEMPONTOK EGYÜTTES ELEMZÉSE ALAPJÁN

Jellemző keresztmetszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával

### 1840,7 fkm (9. szelvény)



\*A vízfelszín magassága a keresztmetszvény legmélyebb pontjához viszonyítva

# A "V." ALTERNATÍVA: A MEANDEREZŐ MEGOLDÁS SÉMÁJA

Az összefoglaló értékelés alapján javasolt megoldás (V. Meanderező változat) térképi ábrázolása **1/5.**

## ÁTLAGOS (JELLEMZŐ MIN.-OPT.) VÍZIGÉNY INTERVALLUMOK

szlovák oldali mellékágak: 50-100 m<sup>3</sup>/s  
 régi főág: 400-600 m<sup>3</sup>/s  
 új, meanderező főág: 100-300 m<sup>3</sup>/s

Kisvízhozam esetén abszolút minimum:	Átlagos vízigény:
50	100
+400	+600
+100	+300
+ 50	+100
<b>600 m<sup>3</sup>/s</b>	<b>1100 m<sup>3</sup>/s</b>

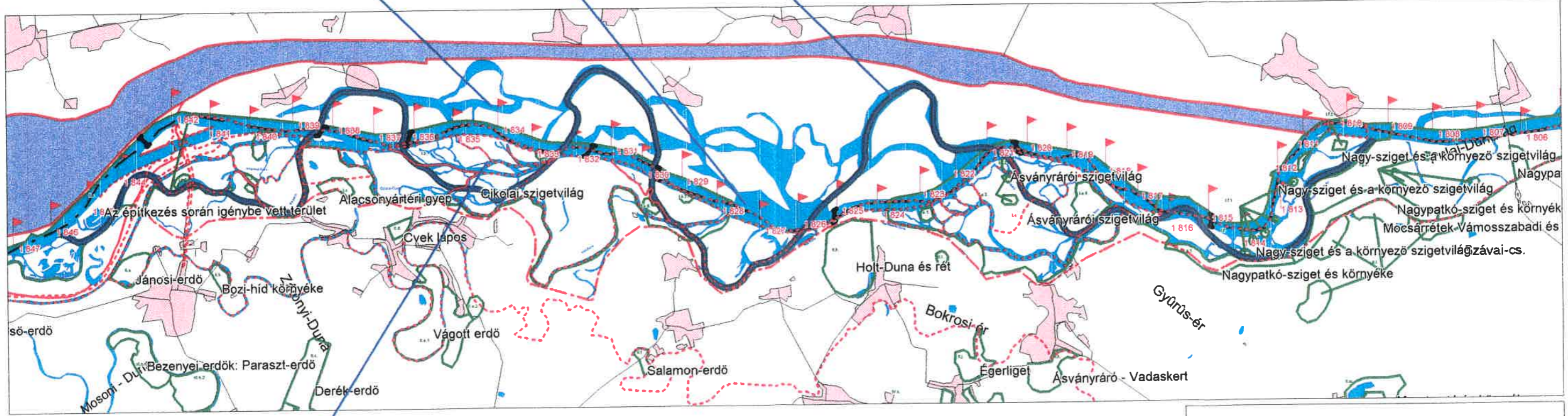
(A kisvízhozam 60%-a)

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**





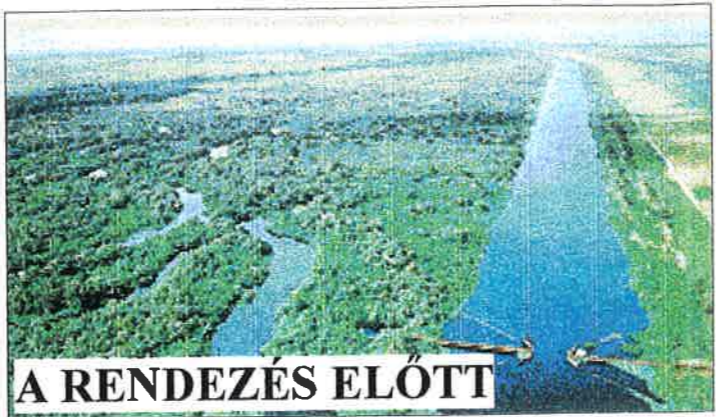
Dunadrop ÖKOPLAN



magyar oldali mellékágak: 50-100 m<sup>3</sup>/s

## A RENDEZÉSI ELV KÉPI BEMUTATÁSA

ezen átlagos vízigényen belül a mellékágak vízigény-dinamikája:  
 időszakos (átlagos) vízigények:  
 tél: 20 m<sup>3</sup>/s  
 nyár: 90 m<sup>3</sup>/s  
 árasztás: 250 m<sup>3</sup>/s



### Jelmagyarázat

- új, meanderező főmeder
- ökológiailag értékes területek
- vízvisszaterelő művek
- vízügyi létesítmények
- folyamkilométerek
- Duna
- üzemvízcsatorna
- települések
- utak
- árvízvédelmi töltések
- országhatár



**M=1:100 000**

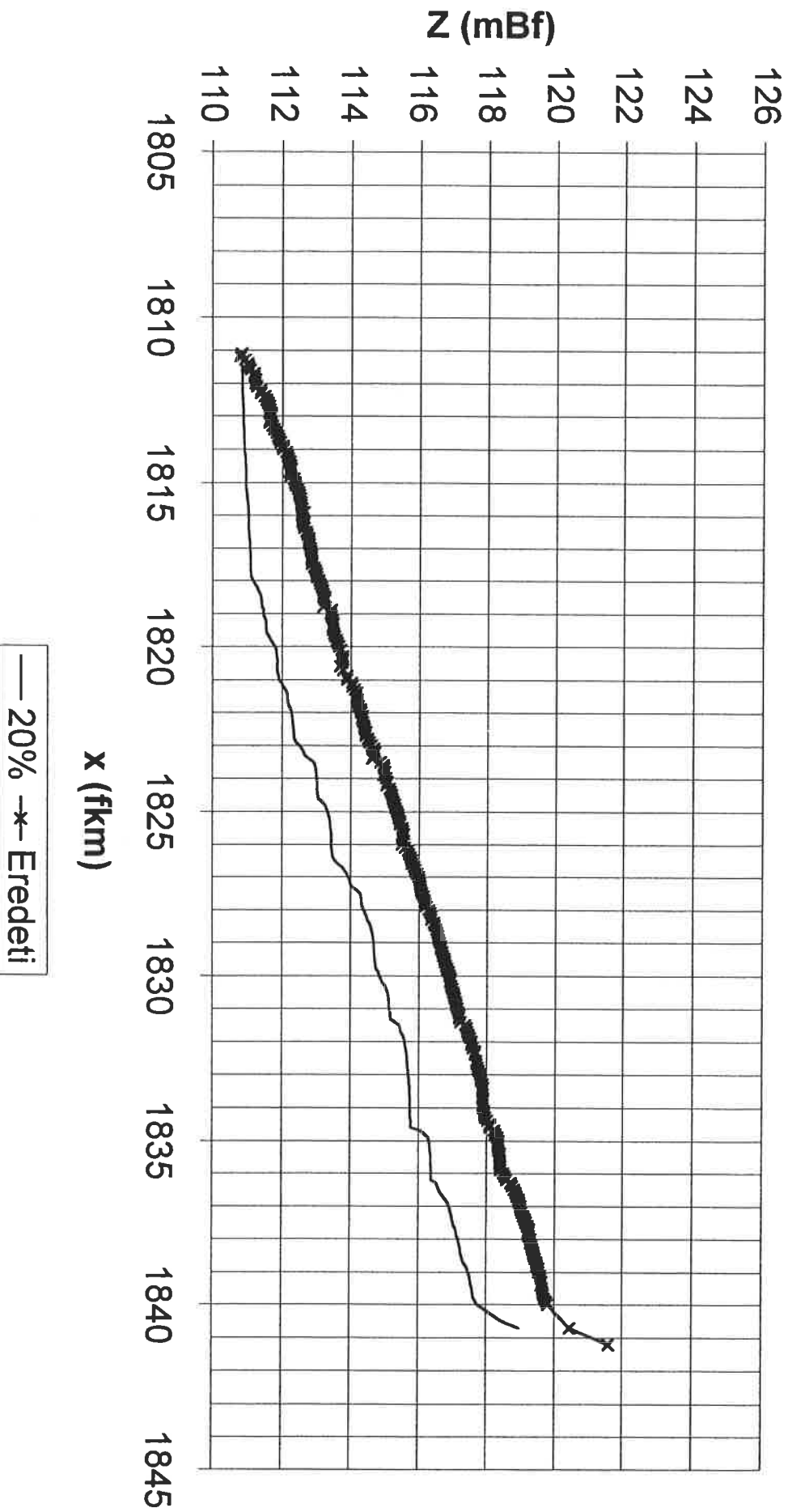
JELLEMLŐ REFERENCIA SZINTEK A JELENLÉGI ÁLLAPOTBAN

2. SZ. MELLÉKLET

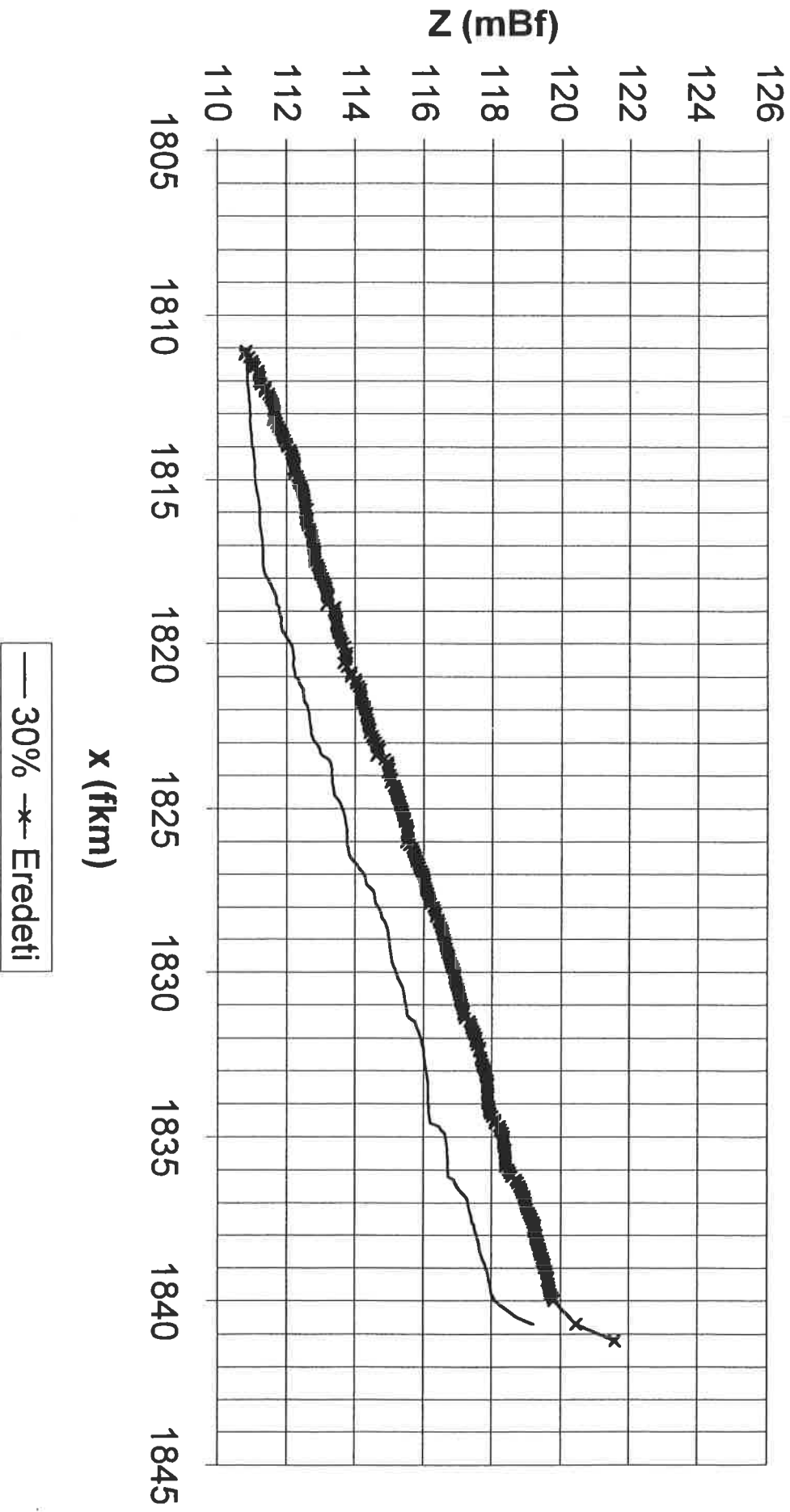
4.1 MEGLEVŐ ADATÁLLOMÁNYOK ÉRTÉKELÉSE

4. A VIZMÉGOSZTÁSI VÁLTOZATOK HATÁSAIT ÉRINTŐ  
EDDIG KÉSZÜLT ANYAGOK,  
MEGLEVŐ ADATÁLLOMÁNYOK KIÉRTÉKELÉSE

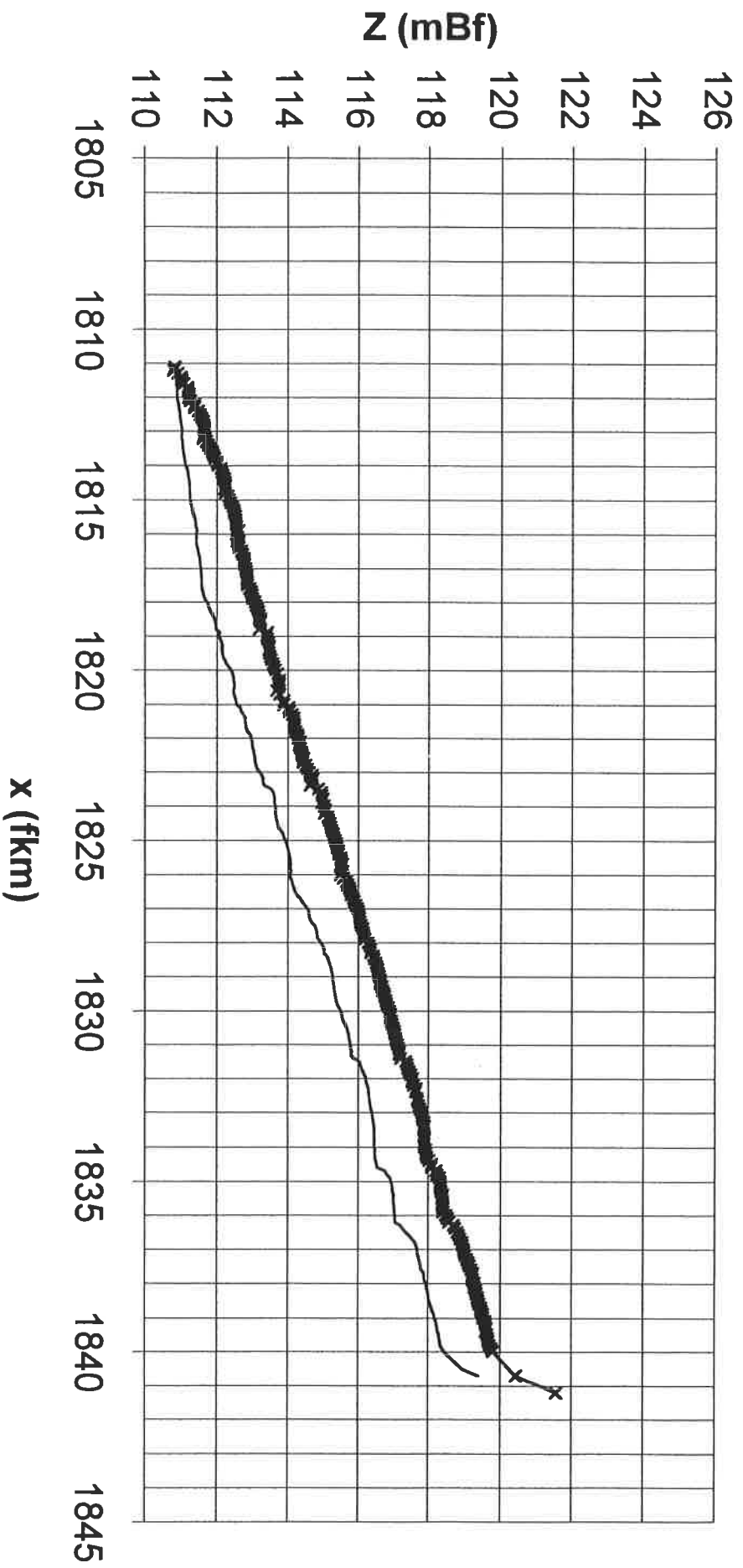
**$Q=1000 \text{ m}^3/\text{s}$**



**$Q=1000 \text{ m}^3/\text{s}$**

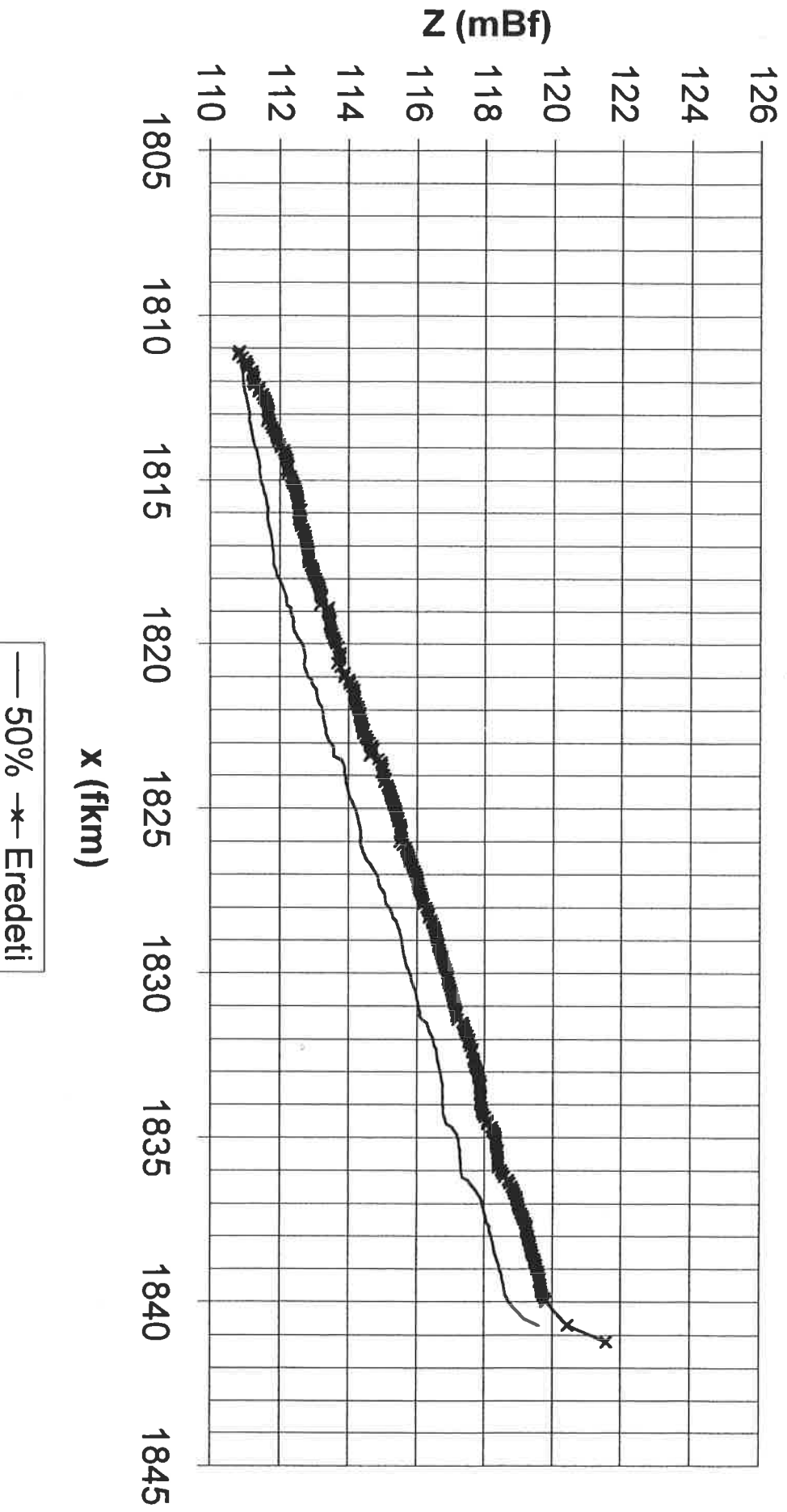


**$Q=1000 \text{ m}^3/\text{s}$**

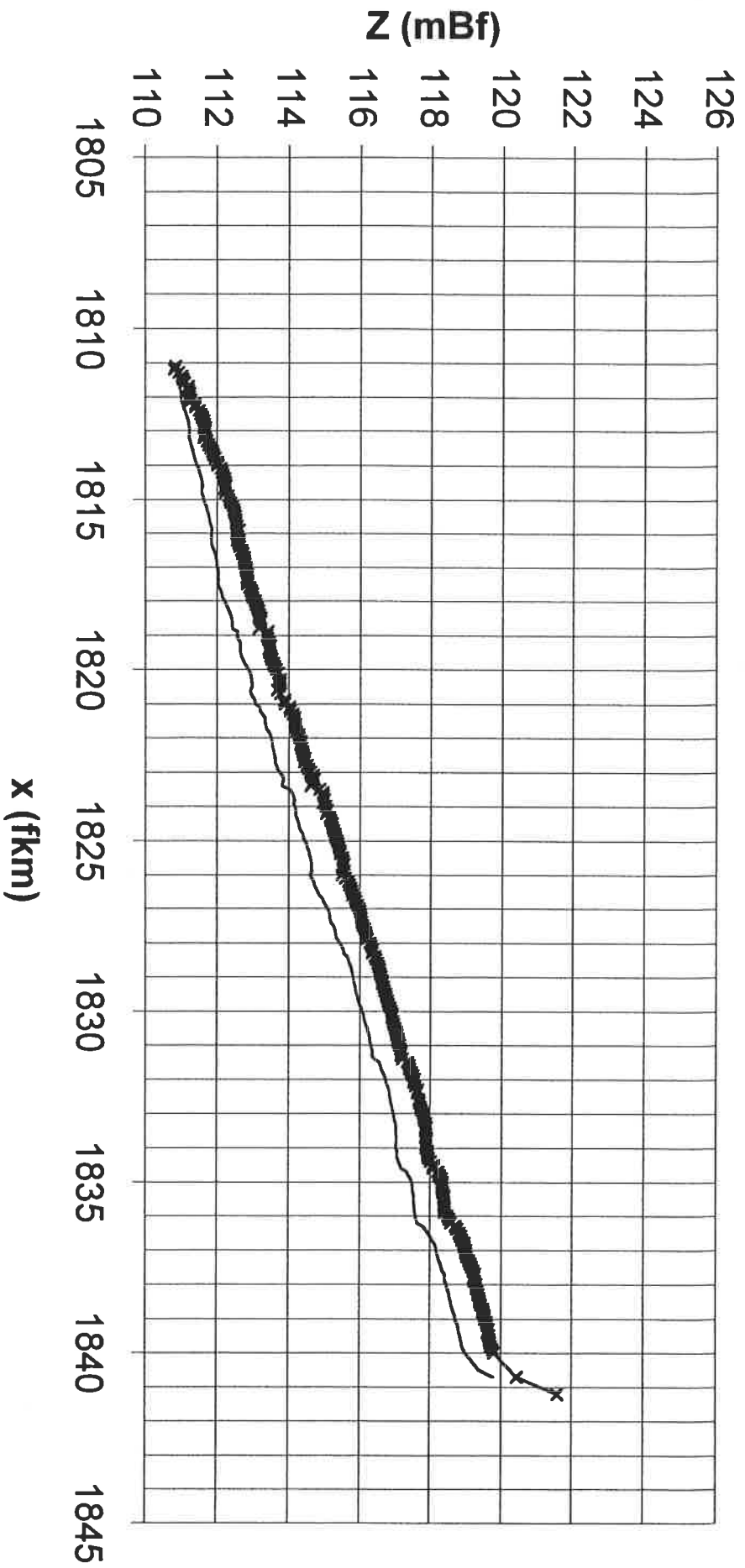


— 40% \* Eredeti

**$Q=1000 \text{ m}^3/\text{s}$**



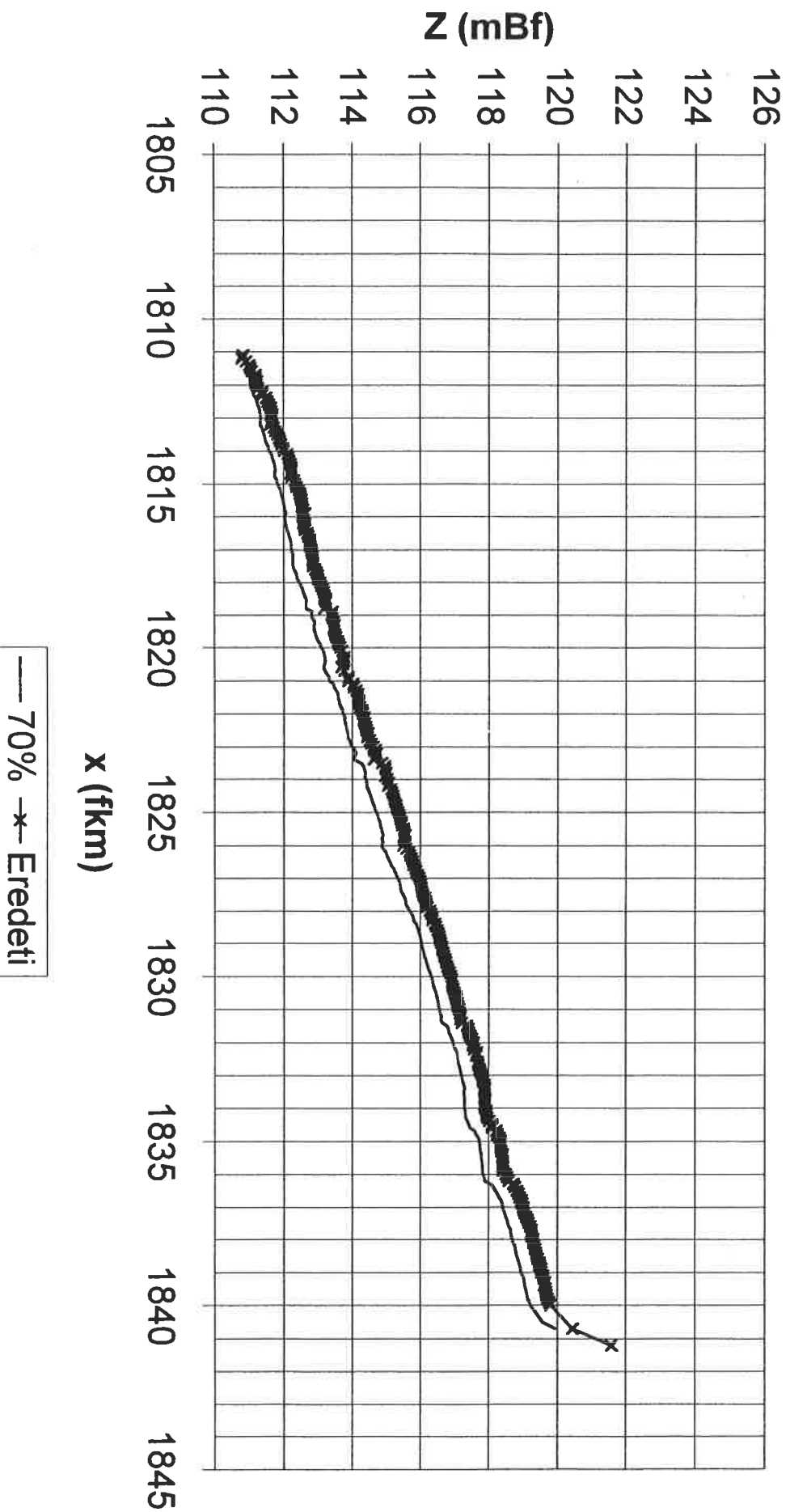
**$Q=1000 \text{ m}^3/\text{s}$**



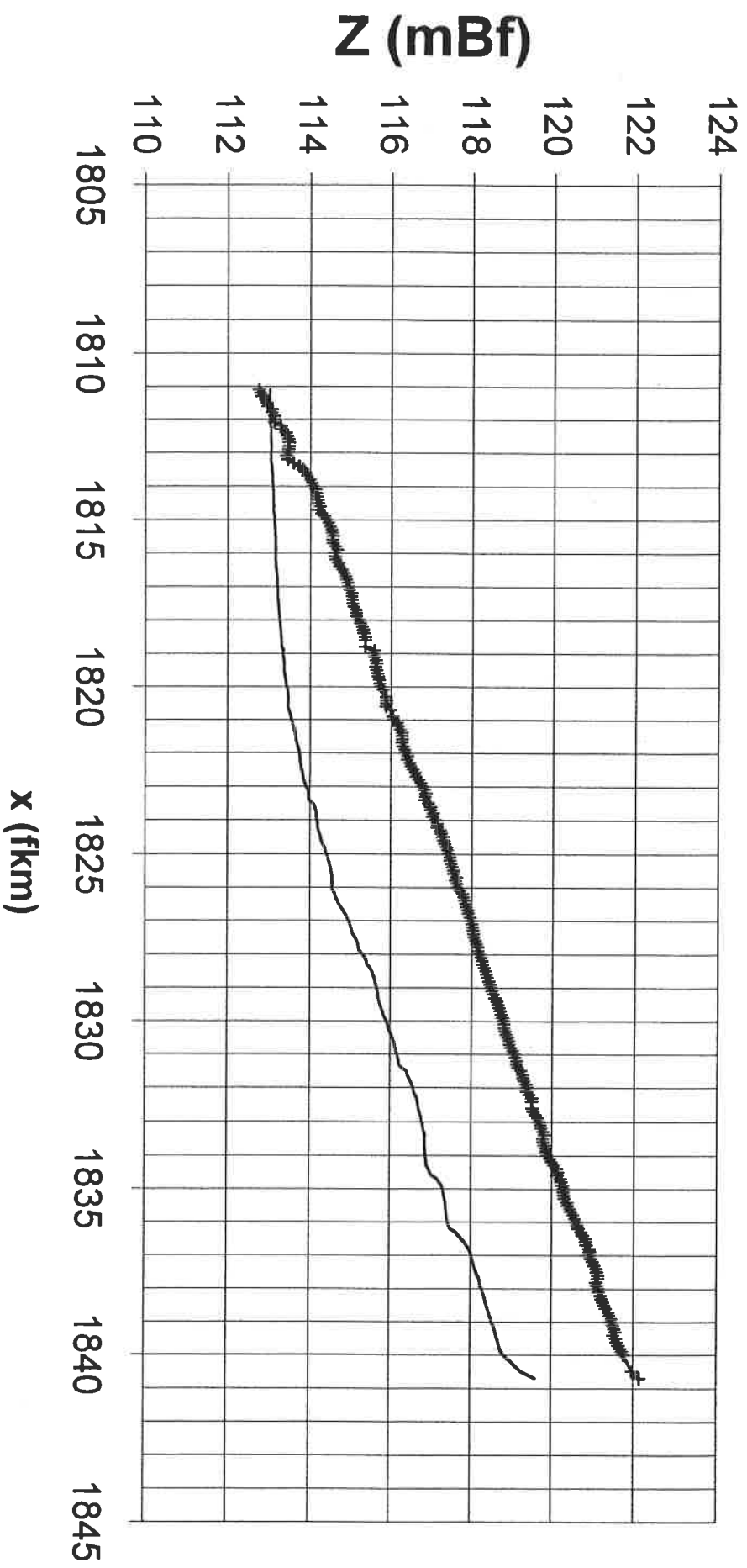
— 60% \* Eredeti



**$Q=1000 \text{ m}^3/\text{s}$**

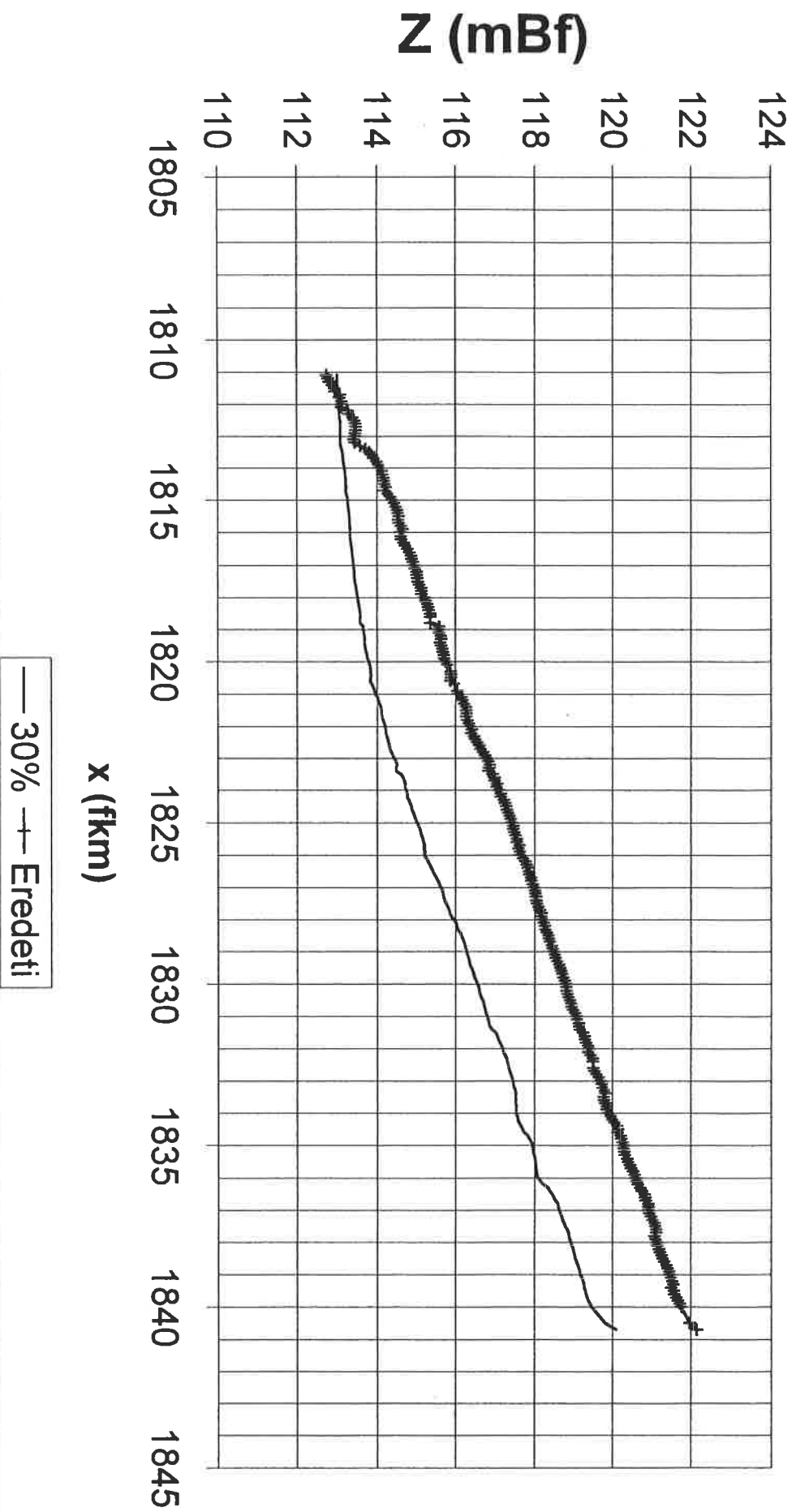


**Q=2300 m<sup>3</sup>/s**

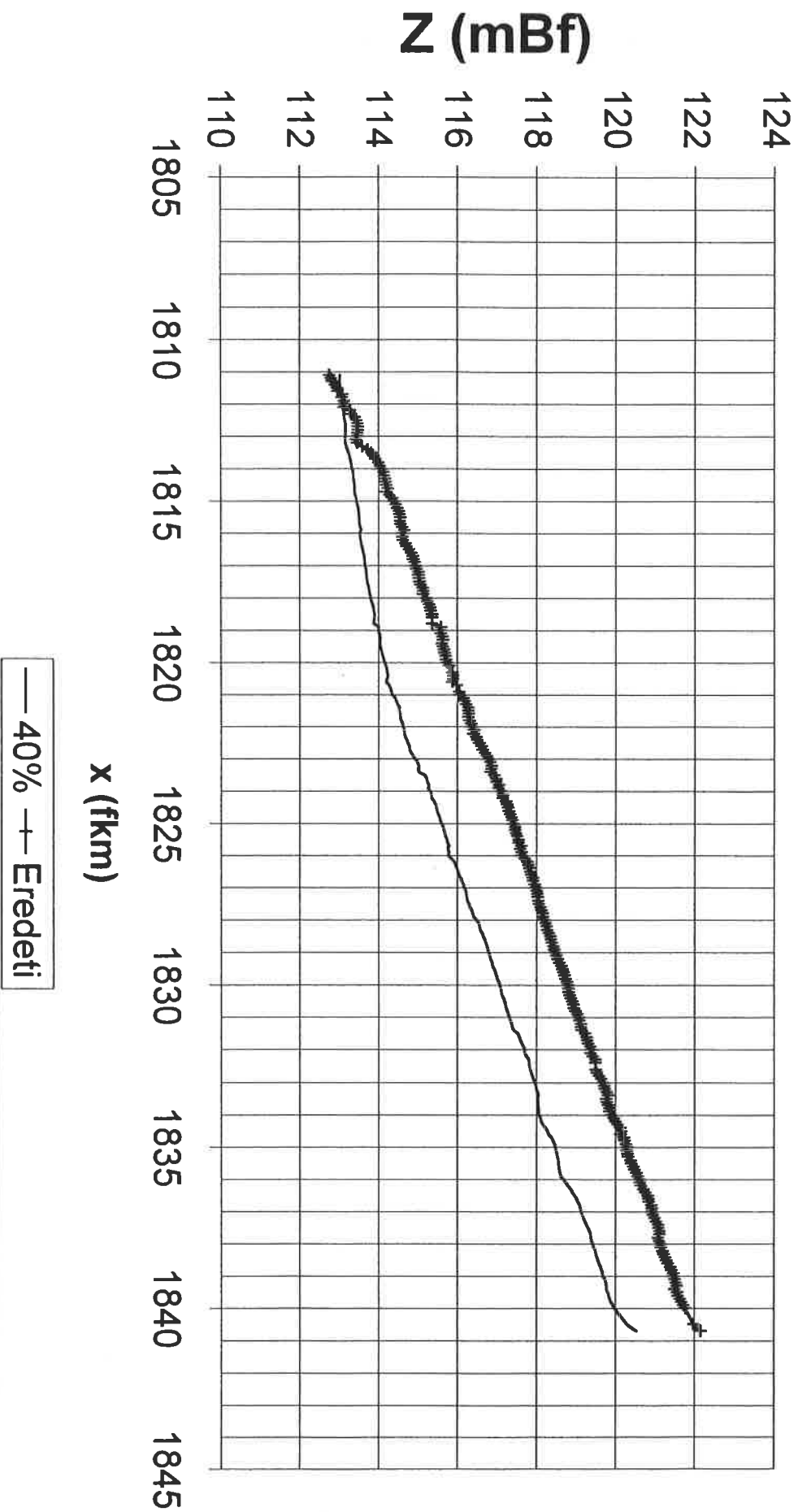


— 20% —+ Eredeti

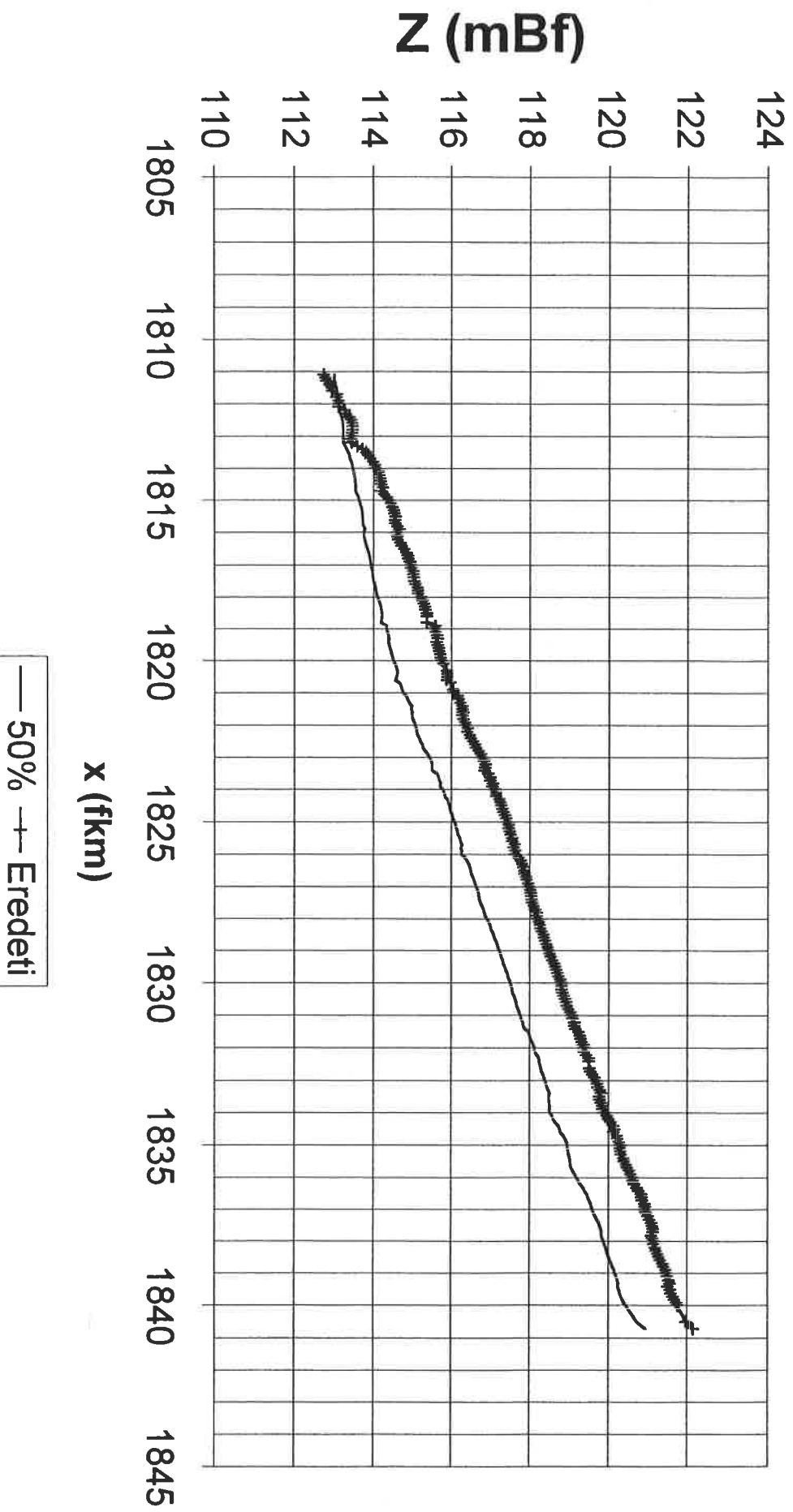
**$Q=2300 \text{ m}^3/\text{s}$**



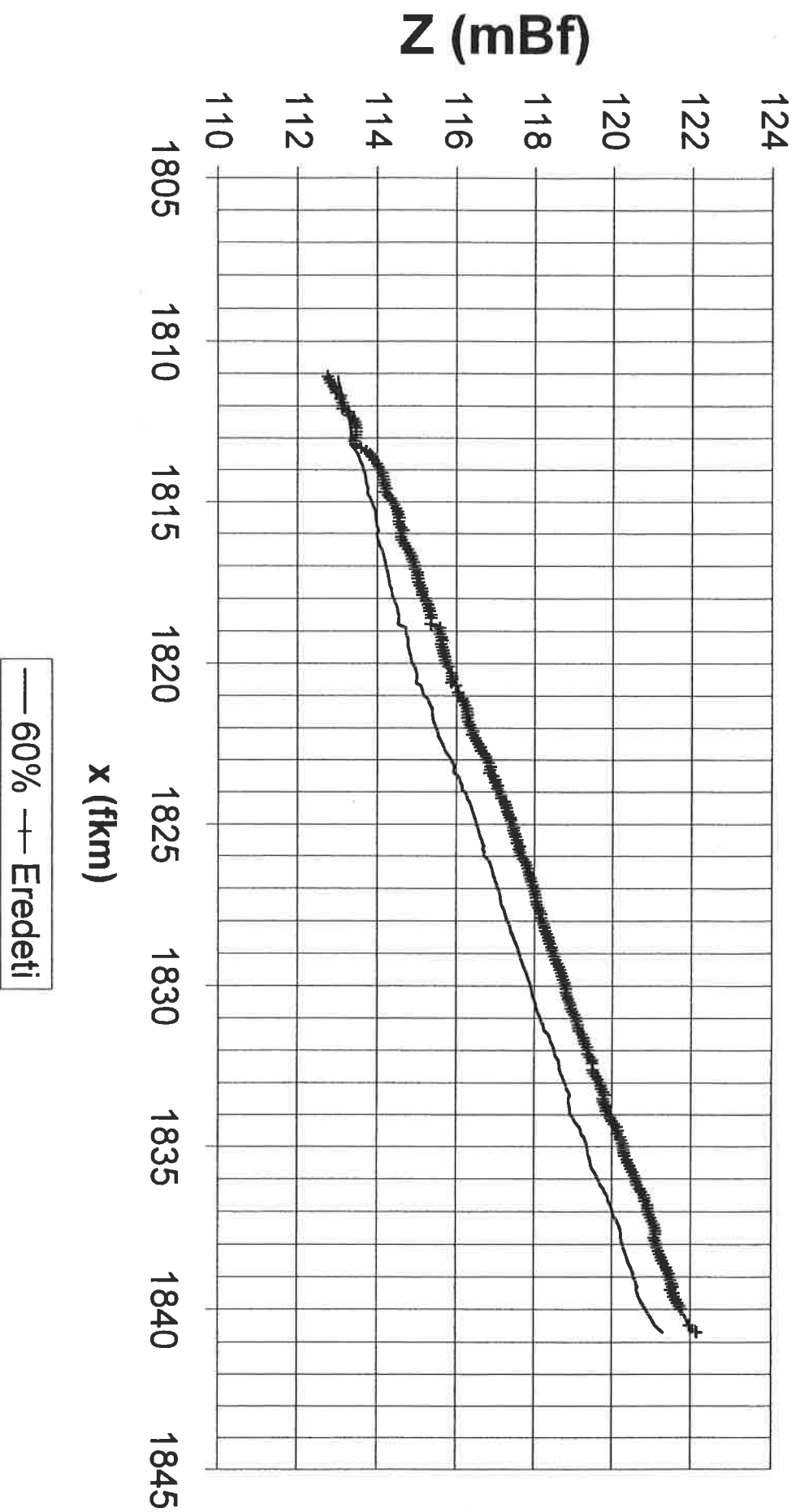
**Q=2300 m<sup>3</sup>/s**



**Q=2300 m<sup>3</sup>/s**

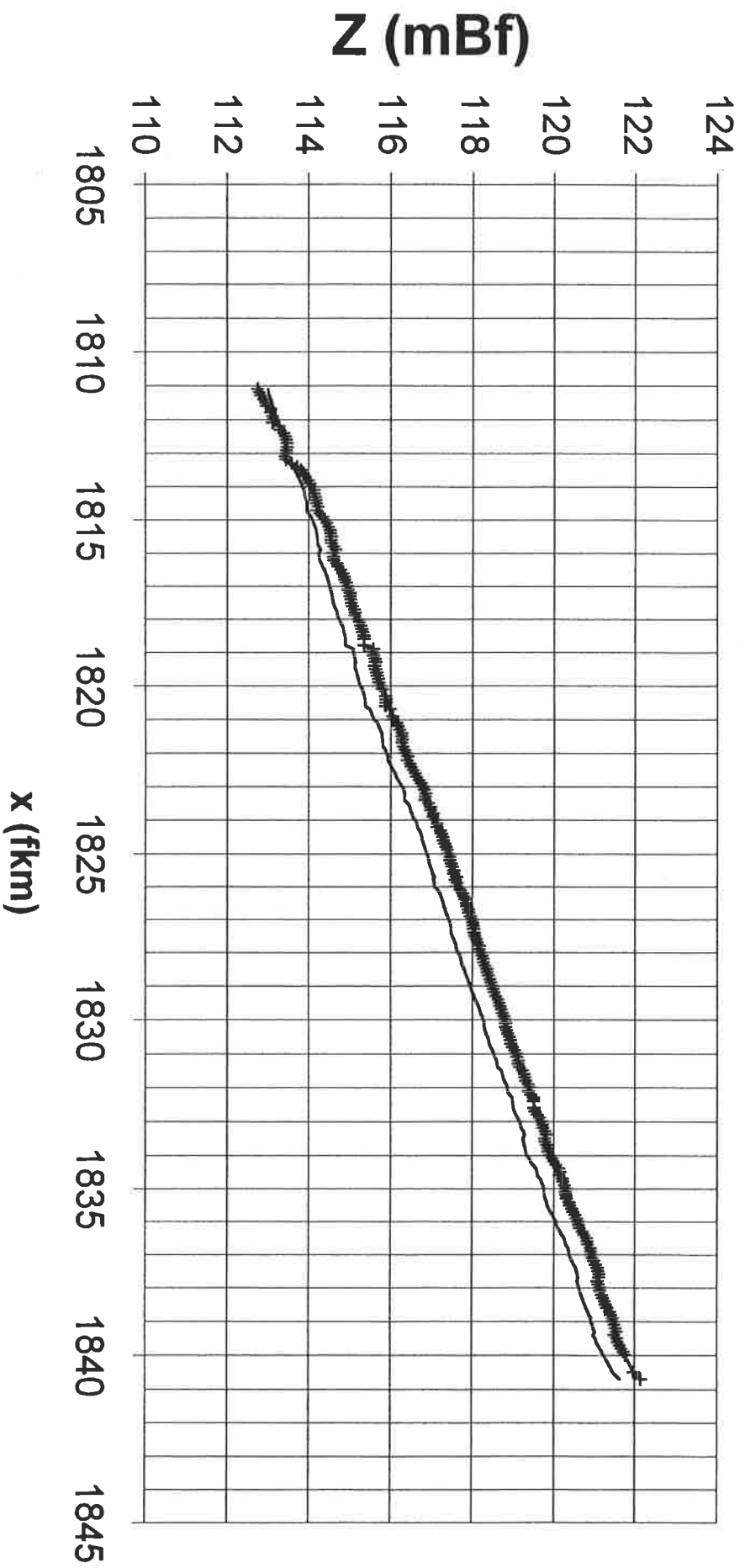


**Q=2300 m<sup>3</sup>/s**



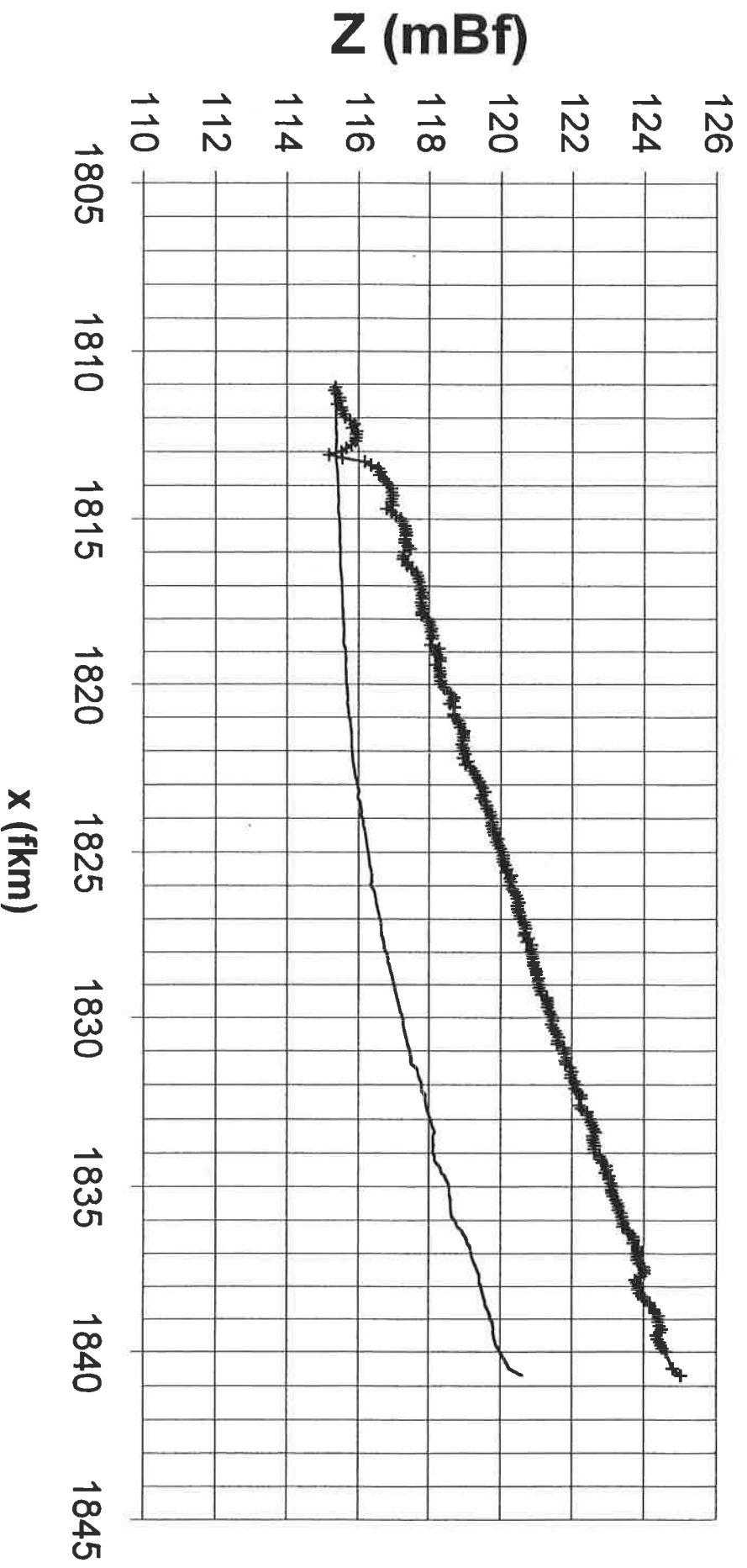
— 60% — Eredeti

**Q=2300 m<sup>3</sup>/s**



— 70% -+ Eredeti

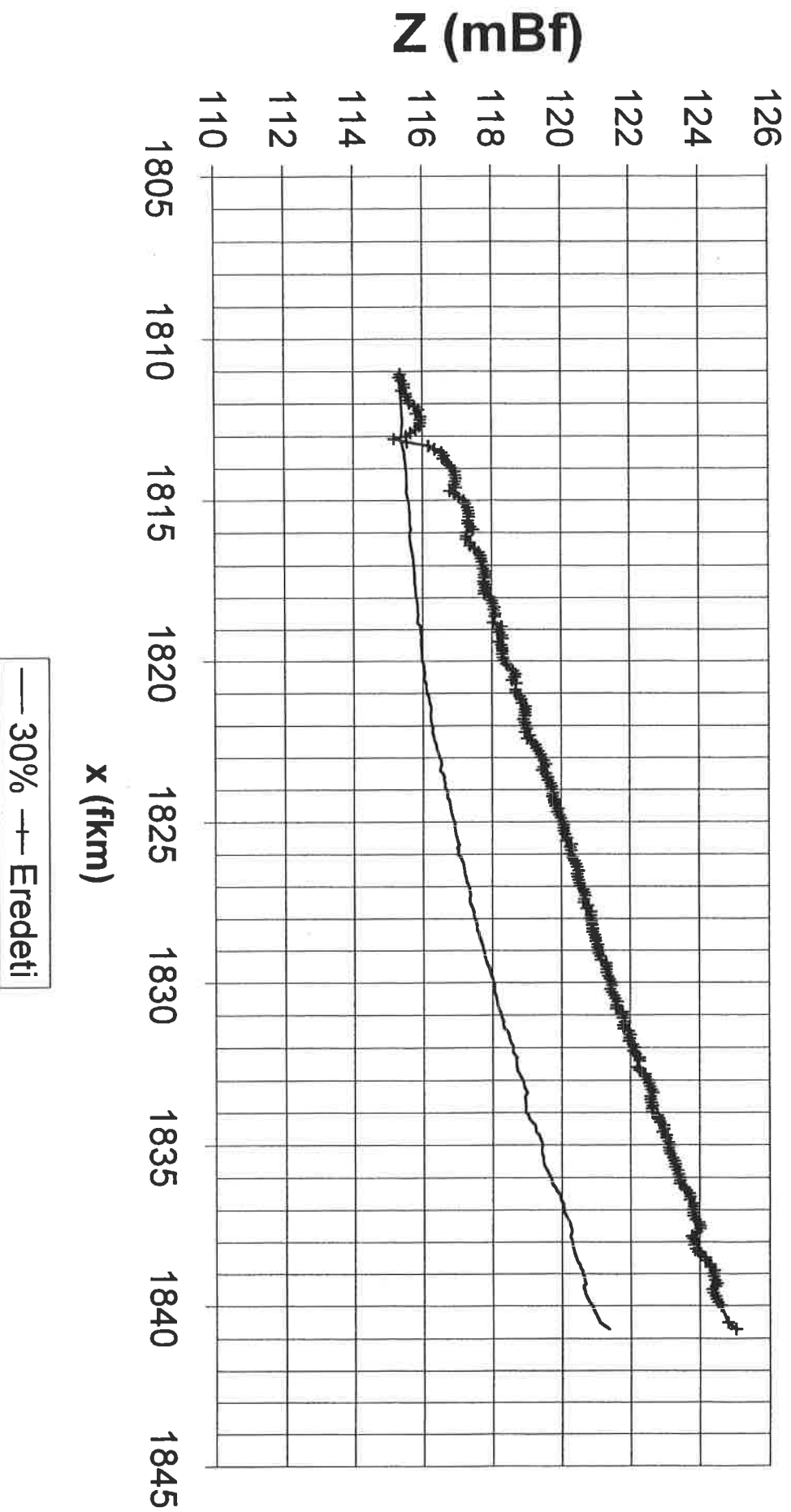
**Q=6000 m<sup>3</sup>/s**



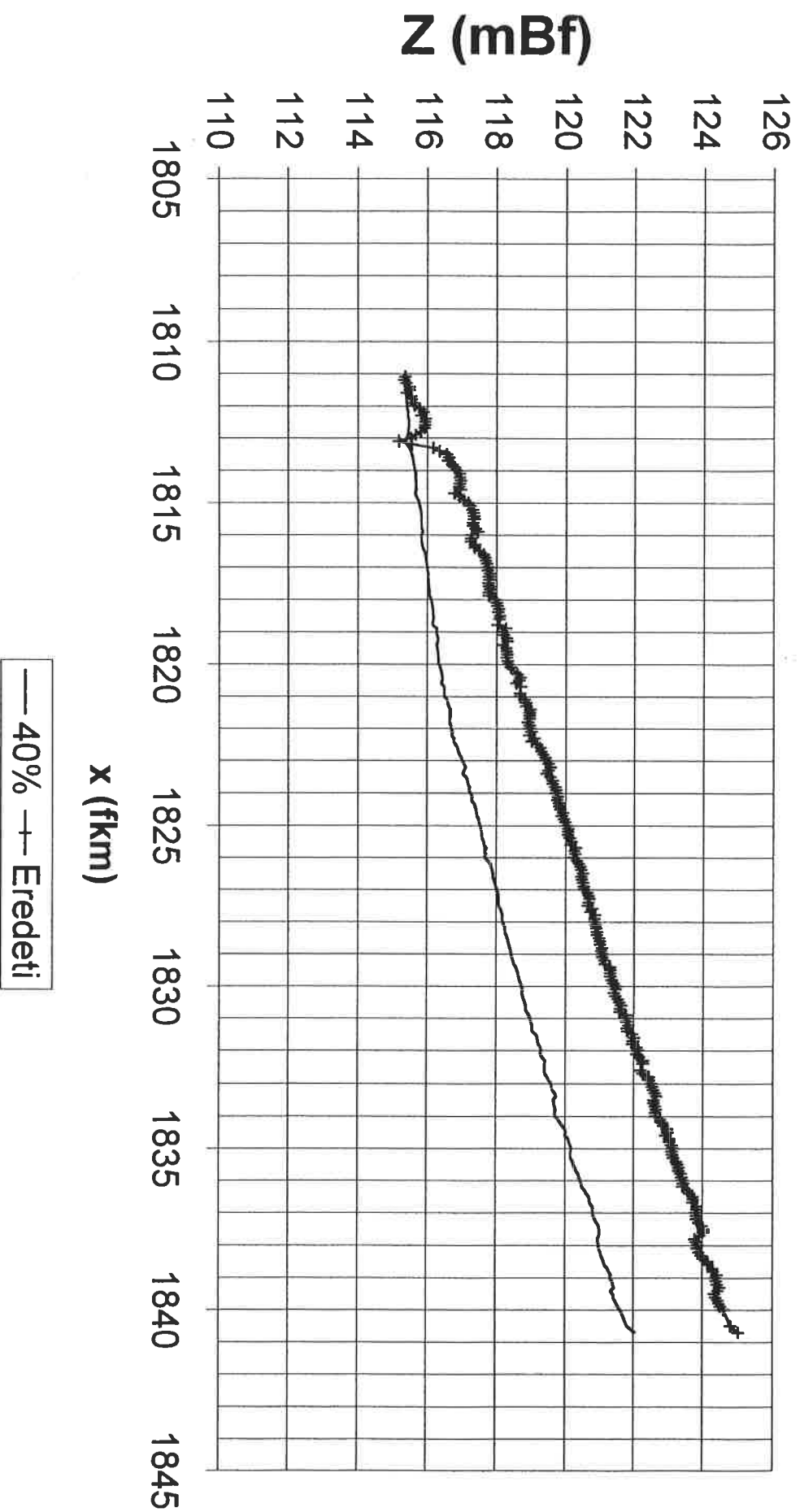
— 20% —+ Eredeti



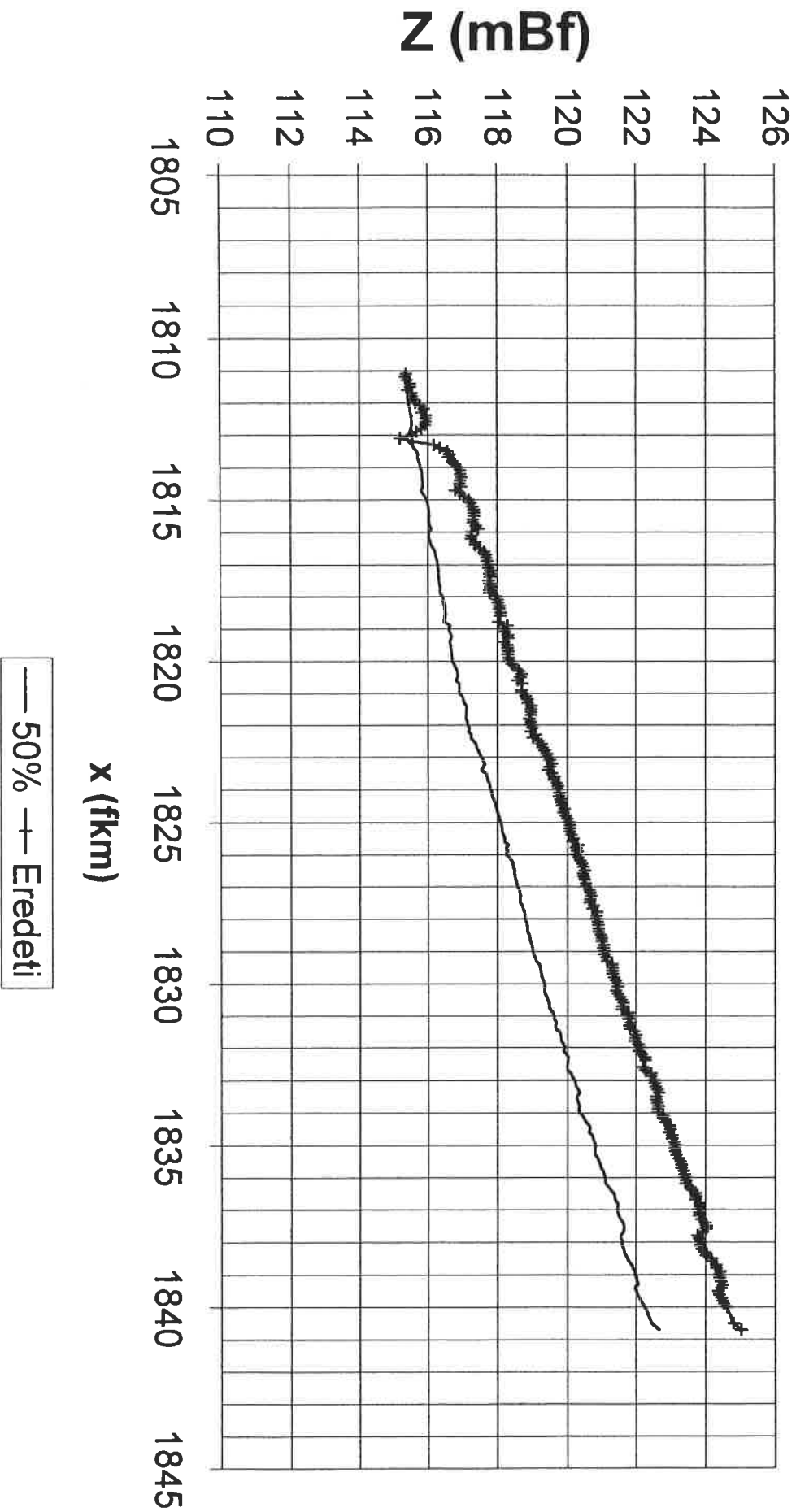
**Q=6000 m<sup>3</sup>/s**



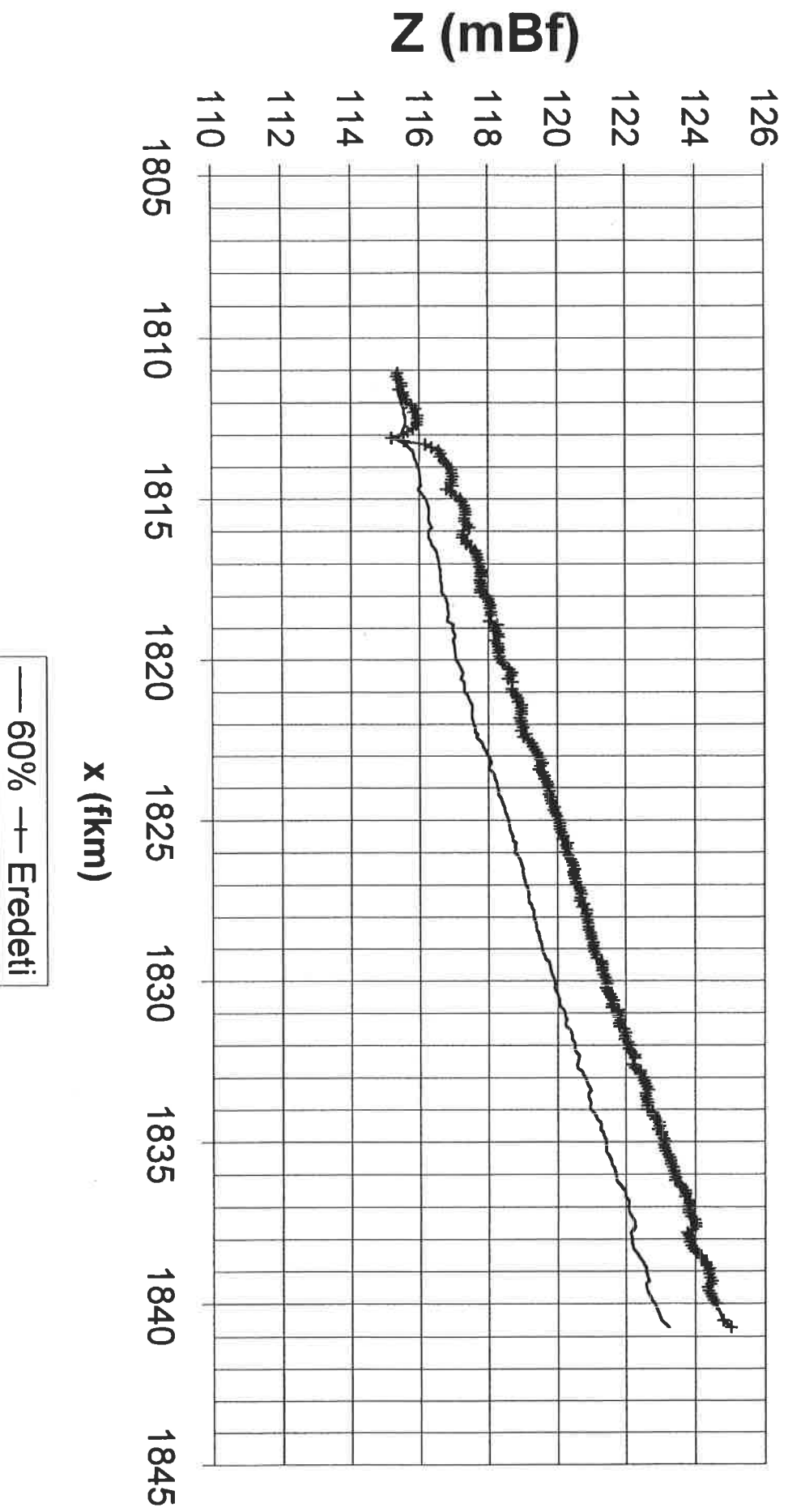
**$Q=6000 \text{ m}^3/\text{s}$**



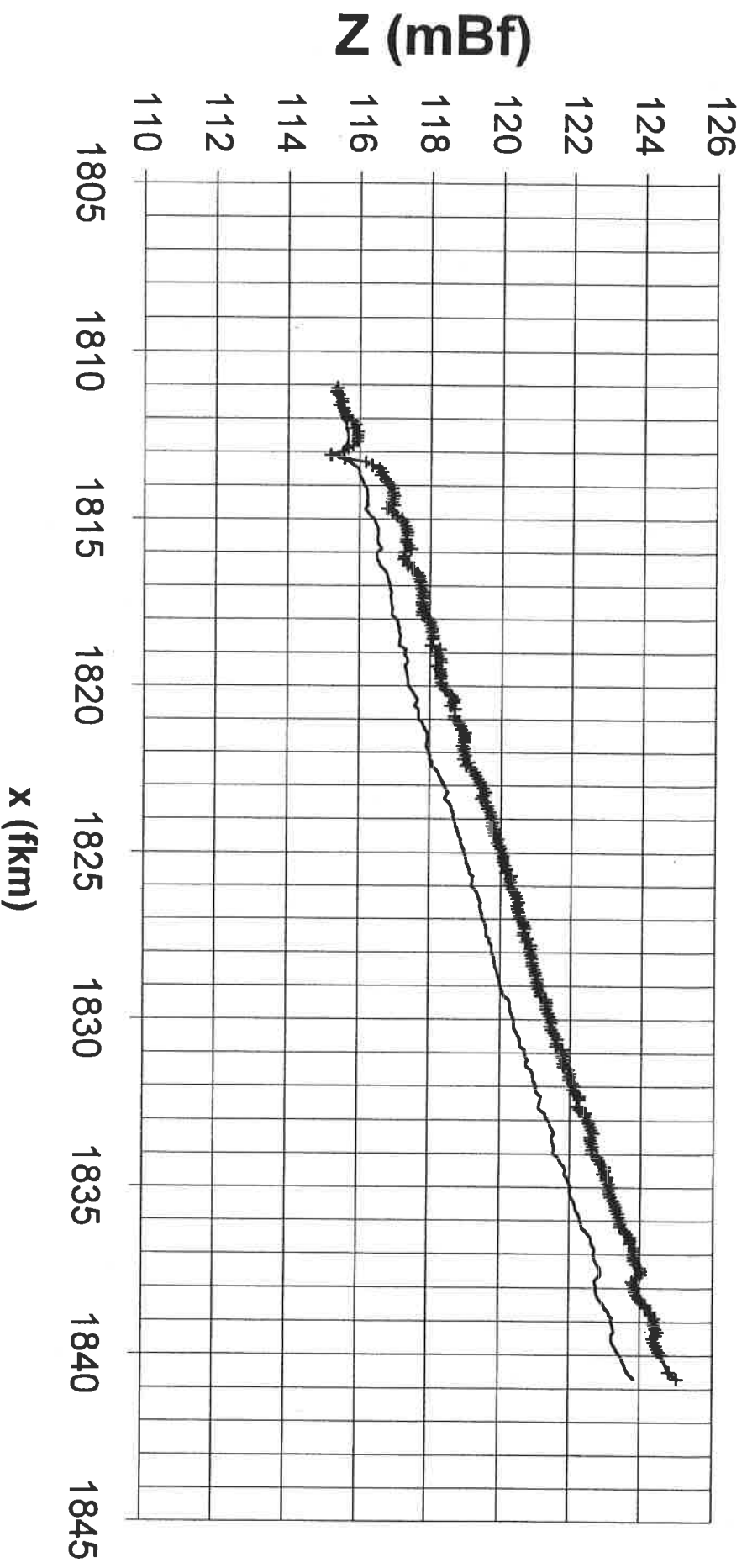
**Q=6000 m<sup>3</sup>/s**



**Q=6000 m<sup>3</sup>/s**



**Q=6000 m<sup>3</sup>/s**



— 70% -+ Eredeti

JELLEMZŐ TALAJVIZSZINTEK AZ ÖREG-DUNA KÖRNYEZETÉBEN

3. SZ. MELLÉKLET

4.1 MEGLEVO ADATÁLLOMÁNYOK ÉRTÉKELÉSE

4. A VIZMÉGOSZTÁSI VÁLTOZATOK HATÁSAIT ÉRINTŐ  
EDDIG KÉSZÜLT ANYAGOK,  
MEGLEVO ADATÁLLOMÁNYOK KIÉRTÉKELÉSE

## JELLEMZŐ TALAJVIZSZINTEK

### Talajvizre gyakorolt hatások

A Felső-Duna Szlovákia által történt elterelése - 1992. október 24-én - megváltoztatta a Szigetköz talajvízpótlásának természetes viszonyait, és ez a tisztán mennyiségi jellegű változásokon túl kihatott a térség ökoszisztémájára és a Szigetköz alatt fekvő vízbázis minőségére is. Ezeket az időben hosszán elnyúló, negatív változásokat először szivattyús vízpótlással igyekeztek enyhíteni, majd épült meg 1995 tavaszán az ún. fenékküszöb Dunakiliti környezetében a Duna eredeti medrében, amely lehetőséget biztosított a Szigetközi vízpótló csatorna-ágrendszer elárastására ill. ezen keresztül a Szigetköz alatti talajvízszint emelésére. Jelenleg a régi Duna-meder rehabilitációs munkái kapcsán előtérbe került az a kérdés, hogy a Szigetköz talajvízszintjei hogyan változnak a különböző vízhozammegosztási arányok, ill. Duna-vízszintek függvényében.

### Anyag és módszer

Módszertani szempontból a felvetett kérdések megválaszolására két út kínálkozik:

- Részletes fizikai alapokon nyugvó hidrodinamikai modellek segítségével a felszín alatti vizek teljes (háromdimenziós) áramlási mechanizmusának feltárása,
  - A rendelkezésre álló adatbázis (kutak vízszintjei, dunai vízállás és vízhozam adatok, csapadékadatok, a vízpótló ágrendszer vízszint adatai) matematikai statisztikai elemzése révén diagnosztizáló jellegű vizsgálatok elvégzése.
- Jelen tanulmány keretében az utóbbi módszert alkalmaztuk.

Vizsgálatok két irányban történtek:

- idősorlemzések
- statisztikai kapcsolatok elemzése korreláció-, és regresszió analízisek segítségével.

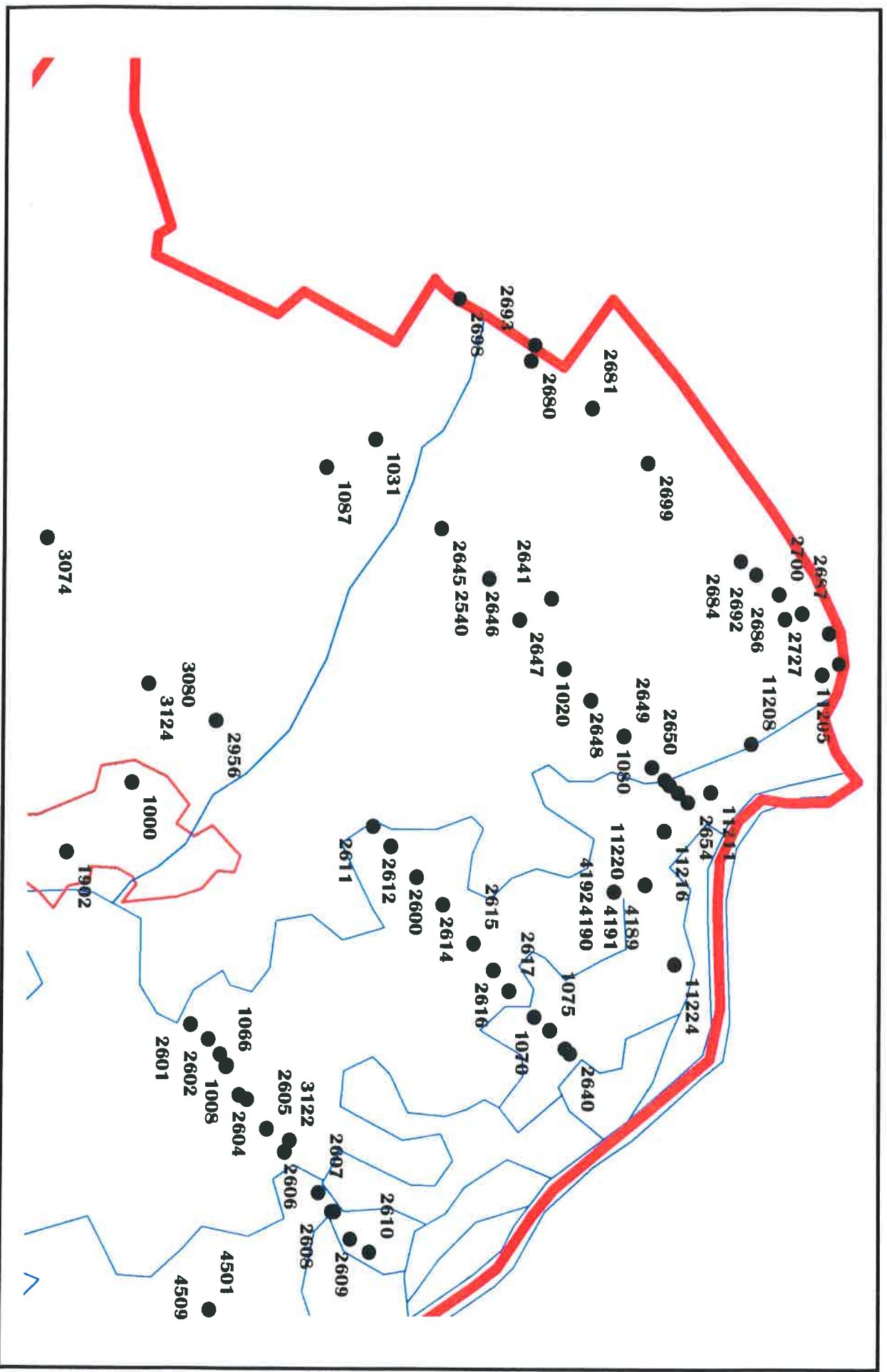
Altalanban a statisztikai vizsgálatokról annyit célszerű megjegyezni, hogy az adatokat mindenhol három jellemző időszakra vonatkozó cluster-ba vonták össze:

- (a) A Szigetköz eredeti állapot a Duna elterelése (1992. október 24.) előtt,
- (b) A Duna elterelése és a fenékgát építése közötti időszak, amelyet a szivattyús vízpótlás jellemez,
- (c) A fenékgát építése (1995 május) utáni időszak

### A kutak vízszintjeinek időbeli alakulása

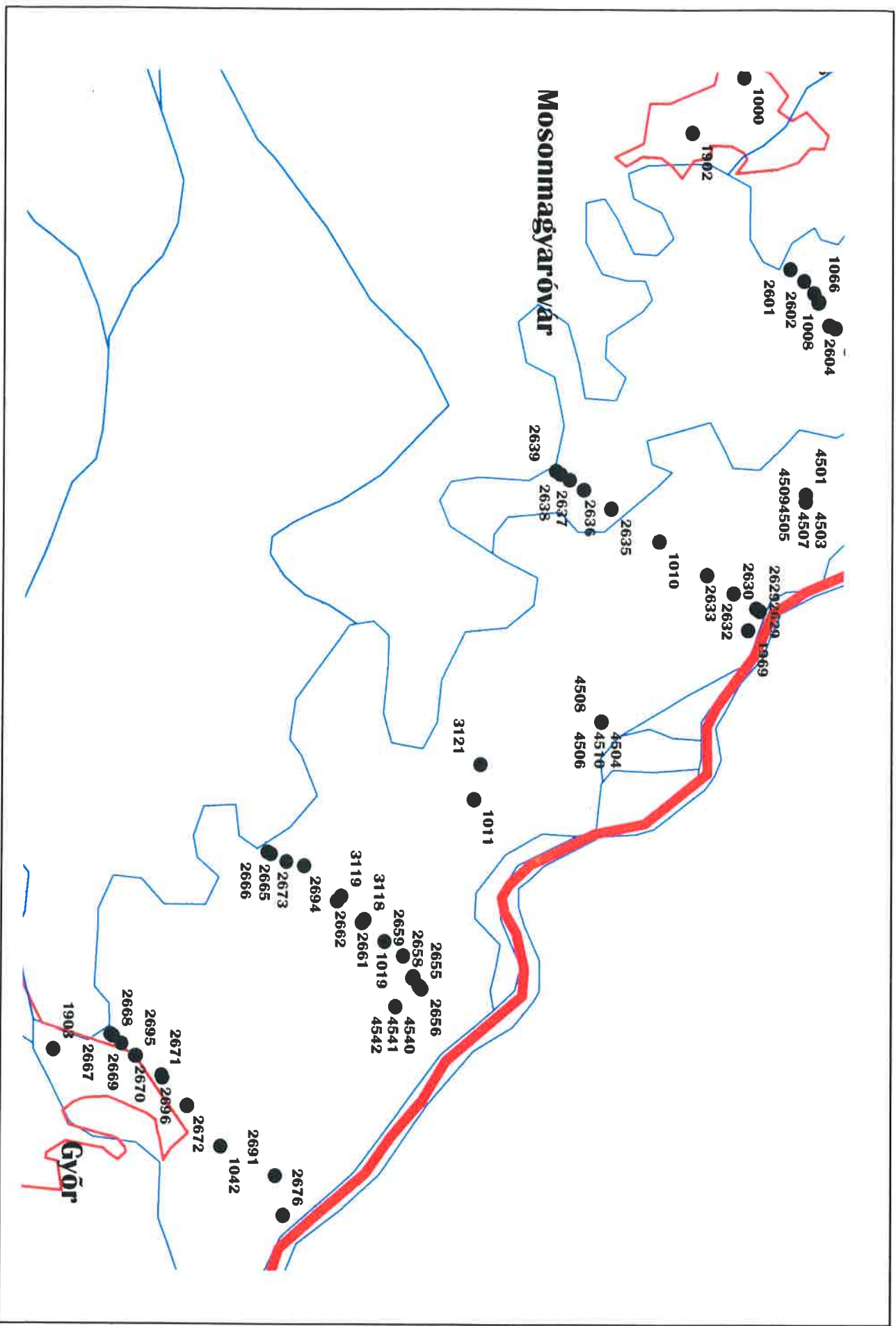
Az észlelőkutak elhelyezkedését az 1. sz. ábra mutatja be.

1. ábra Talajvíz-Intézkülő kutak a Szigetköz térségében  
Fig. 1. Groundwater monitoring wells at region Szigetköz





1.b ábra Talajvízszintészlelő kutak a Szigetköz térségében  
Fig. 1.b Groundwater monitoring wells at region Szigetköz



A három (a Duna elterelése, ill. a Fenekgát építése által felosztott) jellemző időszakra vonatkozóan meghatározták az adott időszakos vizszintjét. Mint az megállapítható volt, a kutak egy részének kivételével (ezek a 2681, 1080, 2611, 2612, 2659, 2647, 2648 (Felső-Szigetköz) 2638 (Középső-Szigetköz) 3120, 4540, 3118, 3119, 2696, 2694, 2691, 2666, 2267, 2268, 2269, 2673, 2676, 2665, 2656, 1042, 1019, 2657 (Alsó-Szigetköz)) az elterelés hatására a kut vizszintek süllyedő tendenciát mutatnak. Szembetűnő az, hogy a Felső-Szigetköz térségében a 31 ábrázolt kút-idősorból a Duna elterelése 7 kút esetében vizszint növekedést okozott. Hozzá kell vennünk még ezekhez a 2625, 2600, 2601, 2602, 2614, 1066, 2651 sz. kutakat, amelyeknél az időszakok átlag az elterelés után csökken, ennek mértéke azonban csak 1-2 cm (tehát lényegében változatlan maradt). Ezek alapján azt mondhatjuk, hogy a vizszintcsökkenés a Felső-Szigetközben a kutaknak mintegy 50%-nál figyelhető meg. Még inkább érdekes az Alsó-Szigetköz talajvízhelyzete, ahol 19 megfigyelt kútból csak egy esetben tapasztalható vizszintcsökkenés a kritikus (elterelés utáni) időszakban.

Azt mondhatjuk tehát, hogy az Alsó-Szigetköz térségében (Asványtáró alatt) a Duna elterelése után a talajvízszint emelkedett.

A Középső-Szigetköz (Halaszi és Asványtáró között) térségét, a parti sávot mindenhol kiféjezeten kedvezőtlenül érintette a Duna elterelése.

1 m-nél nagyobb (vagy egyenlő mértékű) átlagos talajvízszint süllyedés az elterelés utáni időszakban a 2655, 4501, 2633, 2630, 1969 sz. kutaknál, 0.5 m-nél nagyobb talajvízszint süllyedés a 2727, 2654, 2655, 2640, 2652, 2653, 2609, 2610, 2650, 4501, 2633, 2630, 2632, 1969 sz. kutaknál figyelhető meg.

Az összesen ábrázolt 60 kúthoz való arányukat tekintve a talajvízszint-süllyedés előbbi mértéke 10%-os, míg az utóbbi 23%-os gyakoriságot tesz ki. Azonosítva az említett kutakat, megállapítható, hogy a 4501 sz. kút kivételével ( amely relatíve távolabb fekszik az eredeti Duna-medertől) parthoz közel fekvő kutaktól van szó-nyilvánvalóan a Dunában kialakuló alacsony vizszintek leszivó hatása következtében.

Ha most a Duna elterelése utáni időszakot tekintjük bázis-időszaknak, és azt vizsgáljuk, hogy a Fenekgát megépítése után a bázis-időszakhoz képest nőt-e az átlagos talajvízszint, akkor azt állapíthatjuk meg, hogy minden kút esetében nőtt az átlagvizszint. Az átlagvizszint emelkedés mértéke olyan mérvű, hogy a Fenekgát építése utáni átlagvizszint a kutak 85 %-nál az eredeti talajvízszintet is meghaladja.

## A kutak vizszintjeinek térbeli alakulása

Első lépésben célszerű a kutak vizszintváltozását egymáshoz viszonyítani.

Az egész térségre jó áttekintést nyújt a kút vizszintekének egy referencia kúttal való összehasonlítása. Referencia kútként például az 1010-es kódjelű kutat Darnózséti térségében, amely a Szigetköznek hozzávetőlegesen a centrumában található, többi kúthoz képest a Dunától való távolsága átlagosnak vehető. Az észlelés az 1010-es kútnál 1952-ben kezdődött.

Kút kódja	a1 [-]
2699	1.009
2651	0.955
2692	1.108
2648	0.972
2605	1.078
2600	0.802
2604	0.976
3118	0.732
3123	0.703
2614	0.967

kapcsolat a1 tényezője:

2. sz. táblázat: Parttól távol fekvő kutak és az 1010-es kút közötti regressziós

kút kódja	a1 [-]
2640	1.728
2727	1.548
2655	1.501
2634	1.684
2609	1.361
2632	1.420
2630	1.361
1075	1.595
2657	1.327
2610	1.706

kapcsolat a1 tényezője:

1. sz. táblázat: Part közeli kutak és az 1010-es kút közötti regressziós

Az 1010-es kút és a felette fekvő (a Felső-Szigetköz irányába eső) kutak közötti kapcsolatokat elemezte rávilágít arra, hogy a Duna elterelése előtti állapotban (továbbiakban eredeti állapot) az egymástól viszonylag nagy távolságban fekvő kutak között is magas korrelációjú (közel lineáris) kapcsolat volt jellemző (pl. 0.75 fölötti kapcsolat figyelhető meg a 2727, 2684, 2692, 2655, 2651, 2648, 2640, 2634, 2614, 2617, 2616, 2610, 2609, 2605, 2604 sz. kút és az 1010-es kút között). Ugyanakkor nem jellemző (és kevés kútnál figyelhető meg) az alacsony korreláció (pl. 2653-nál  $r=0.488$ , 1080-nál  $r=0.03$ ). A magas korreláció arra utal hogy, Duna vízjárása döntő hatással volt ebben az időszakban a kútviszszintekre. Ez kitűnően megfigyelhető a kutak és a referencia-kút közötti regresszió (a1) meredeksége révén.

Jellemezzük a kútviszszintek változását a vizállás heti átlagokra felírt regressziós kapcsolattal (ahol  $h_1$ ,  $h_2$  a két összehasonlított kút vizállásának heti átlagokból képzett adatsora,  $a_0$ ,  $a_1$  a regressziós tényezők).

$$h_1 = a_0 + a_1 * h_2$$

Figyes kutatknál a regressziós egyenes az eredeti állapothoz képest lefelé tolódik el (pl. a partközeli 2630, 1969 sz. kút (jelleve azt, hogy ugyanakkora vizszinteknél a Szigetköz középső részének centrumában a parti sáv kb. állandó értékkel kevesebb vizet kap). Fordított állapot figyelhető meg pl. a Dunától távolabb fekvő 2636, 2637, 2638 stb. kutatknál, ahol (az említett kutat 1010-tól való távolúsága kb. azonos, mint az 1010-es kút parttól való távolúsága) a regressziós egyenes

között).  
Egyenesek egymással csaknem párhuzamosak (pl. 2632-1010 között, 2630 - 1010 között).  
A középső szigetköz kútjainak az 1010-es referencia kúthoz való viszonyát tekintve szembeéltó az, hogy a kapcsolatokat jellemző a regressziós tényező mindhárom időszakban nagyon hasonló értéket vesz fel, azaz a regressziós

azonos módon befolyásolta).  
kútjainak és a kritikus középső Szigetköz vizellátottságát (annak mechanizmusát) eltolódott. Masszóval a fenékgát üzembe lépése a felső Szigetköz partközeli egyenes mentén fölfelé (a jobb vizellátottság) irányában azonos mértékben hogy a fenékgát építése után a közös (egész időszakot jellemző) regressziós egyenesek három időszakhoz tartozó elmozdulását elemeyve azt állapítottuk meg, közelében fekszenek (a vizszintváltozások azonos mértékűek). A regressziós középső szakasz centrumában fekvő 1010 sz. kút. A regressziós tényezők is 1.0 nem változott, azaz a felső szakasz partközeli kútjai hasonlóan viselkednek, mint a 2634) a regressziós kapcsolatok jelleve a három jellemző időszakban lényegében A régi Duna-mederhez közel fekvő, felső szakaszhoz tartozó kutatknál (pl. 2640, szórás; a csökkenés mértéke a felső térségben nagyobb.

A fenékgát hatására mindkét térségben tovább csökkent a vizszintváltozások szintjéből adódó vízpotóli hatása.  
A fenékgát hatására mindkét térségben tovább csökkent a vizszintváltozások szintjéből adódó vízpotóli hatása.  
Ez a tény feltétlenül arra utal, hogy a felső és középső térség vízpotóliásának utvonala különböző, a felső térségre erősen hathat a tározó magasabb duzzasztási tartozik.

1m-es szintváltozásához a Felső-Szigetköz kútjainak kb. 0.3-0.5 mes változása Szigetközben fekvő 1010 sz.) bázis-kúthoz képest jelentősen csökkent: a báziskút A Duna elterelési pontyához közel fekvő kutatknál az adatok szóródása a (középső - a regresszió meredeksége is jelentősen csökkent.

- A korreláció általában csökkent,  
- a regresszió meredeksége is jelentősen csökkent.  
A Felső Szigetköz térségét jellemző kutatknál az elterelés után (de a fenékgát építése előtt):

térbeli eloszlása igen érdekes módon reagált a Duna elterelésére:  
A kutak közötti regressziós kapcsolatok tükrében a Szigetköz talajvízszintjeinek tényező megváltozásában jelentkezni kell.  
vizutánpótlódás (dominans áramlás) irányába megváltozik, akkor ennek az a Másrészt hidraulikai ismereteink alapján logikus feltételezni azt, hogy ha a kapcsolat időben stabil, szintvonalon fekvő kutak között jelentkezni általában.

viszintjei pedig majdnem azonos mértékben változnak meg ( $a_1 \approx 1$ ). Ilyen jellegű vizszintváltozások jellemzik ( $a_1 = 1.3-1.7$ ), a távol fekvő kutak heti átlagos állapotában), úgy hogy a Duna mellett fekvő kutakat jóval nagyobb viszonyított arányai döntően a Dunától való távolúságtól függenek (a Duna eredeti A fenti táblázatokról világosan látszik, hogy a vizszintváltozások egymáshoz

párhuzamosan felfelé (kb. ugyanakkora mértékben toódik el. Ez dúrván szólva azt jelenti, hogy az eredeti állapothoz képest a parttól távolabb fekvő kutak kb. ugyanannyival több vizutánpótlást kapnak mint amennyivel a partmenti kutakat megcsapolja a lesüllyedt Duna-vízszint.

A Szigetköz alsó szakaszán az elterelés utáni állapotot a korábbi regresszióhoz képest a párhuzamos felfelé toódás jellemzi (lásd pl. 3121, 3118, 2673, 2657 stb. számú kutak és az 1010-es referencia kút közötti regressziókat). A korrelációk itt az eredeti állapothoz képest romlottak jelezve azt, hogy a Szigetköz középső és alsó részének vizpótlására ható tényezők az eredeti helyzethez képest különbözővé váltak.

A fentiekhez hasonló analízist hajtottunk végre a Felső-Szigetköz térségére egy, a térség centrumában fekvő kút a 2647 sz. kút (Bezenye közlemben) referencia-kútként való választásával.

A legszembetűnőbb az hogy a térség kútjai egy része (2611, 2615, 2648, 1020, 2614, 2612 sz. kutak) és a 2647. sz. referencia kút között a regressziós kapcsolatot jellegét a Duna elterelése egyáltalán nem befolyásolta. Az egyetlen megfigyelhető változás a vízjárték erőteljes csökkenése mindenképp összehasonlított kútnál. Ezek a kutak a Tefaluszíget, Bezenye Dunasziget térségben egymáshoz képest ugyanúgy működtek a fénkégt építése előtt, mint a Duna elterelése előtt ósállapotban. A 2692, 2699, 2681 kutaknál, amelyek a térség legfelső részén, a szlovákok által épített erómi duzzasztott előteréhez legközelebb fekszenek a vizpótlás jelentős javulása tapasztalható. A Duna meder leszívó hatását megfigyelhettük pl. a 2653 sz. kútnál.

## A kutak vízszintje és a Duna-vízszintvázhozam közötti statisztikai kapcsolatok

A vizutánpótlás lehetséges forrásai között először a talajvízszint és a Duna közötti kapcsolatokat vizsgáltuk. A referencia Duna-vízszint időóra a térség folyószakaszának centrumában fekvő dunaremei vízmércé leolvadásokból származnak. A leolvadások 1975-től napi, 1977-től napi kétszeri, 1992-től pedig napi négyeszeri gyakorisággal álltak rendelkezésre. Mivel a dunaremei vízmércé a később létesített fénkégtüszőb alatt fekszik, ezért jól jellemzi az eredeti Duna- mederben kialakuló, beavatkozásoktól lényegében mentes viszonyokat.

A dunaremei vízállások és a kutak vízszintjeinek kapcsolatai talán a legjobban mutatják a szigetköz vizpótlásának megváltozását, és tükrözik a Duna Szlovákia által történt elterelésének, majd a különböző vizpótlási megoldások, így a szivattyúzás ill. fénkégt hatását a talajvízszintek változására.

A dunai vízállások ill. a kútvízszintek az elterelés előtti időszakban annál jobban korreláltak egymással, minél közelebb helyezkedik el az adott kút a Dunához (lásd távolabb fekvő kutakra példa: 2681, 2612, 2601 stb.). Az eredményeket bemutató ábraszorozatról jól látható (a regressziós tényező), hogy 1 m vízszintnövekedés a Dunán 0.3-0.7 m vízszintváltozást okozott a kutaknál

*A dunai vízszintekkel való -általában- magas korreláció arra utal, hogy a szigetközi vízszintek kialakításában a Duna-nak döntő szerepe volt.*

Az elterelés a felső szakasz kútjaira nagyon hasonló hatást váltott ki: A kutak vízszintje ill. a Duna vízállása közötti korreláció csökkent (szinte minden kútnál 0.3-0.4 értékkel alacsonyabban lettek). Az elterelés és fénékgát építés közötti időszakban ugyan az a1 regressziós tényező szinte mindenhol pozitív, de ez csak azért fordul elő, mert a régi mederben időszakosan levonuló árhullámok időszakában néhány kút vízszint érték is előfordul. A kis vízszintek időszakában a szöras rendkívül nagy. Ebből az a következtetés vonható le, hogy a nagyvizek időszakában a Duna felől történő vízpótló hatás (az elterelés után) nem elhanyagolható. Ez elsősorban a Felső-Szigetköz térségében (2652, 2655, 2640, 2654, 2684, 2692, 2634, 2727, 2612, 1075, 2600, 2615, 2616 kutak) figyelhető meg. Itt a talajvízszintváltozás mértéke 1 m Duna vízszint változás hatására 0.1-0.3 m között változik. Itt a Duna felől való vízpótlást jellemző a1 tényező felére negyedére csökkent (az elterelés után), viszont az 50-300 cm-es Duna vízállásokhoz (kisvízi tartomány) tartozó átlagos kút vízszint jelentősen nőtt (1-1.5 m).

Új helyzet állt elő a fénékgát megépítése után amikor a kutak vízszintváltozásai a Dunai vízszintektől gyakorlatilag függetlenek lettek. Esetenként negatív korreláció is megfigyelhető (pl. 2681, 2651, 2684, 2692, 2727, 2612 sz. kutak). Domináns a zérustól nem szignifikánsan különböző a1 regressziós tényező (konfidencia intervallumát 95%-os valószínűségi szinten megadtuk az ábrasorozaton), ami azt jelenti, hogy a Duna vízjátékához zérus mértékű átlagos várható vízszintváltozás tartozik (amit a Duna vízszintváltozása idézne elő).

Ezzel szemben a Duna vízszintváltozása és a kutak vízszintingadozása között erős kapcsolat van (a fénékgát építése után) az 1969, 4504, 3120, 2691, 2676, 2657, 2656, 1019, 2621 kutaknál, amelyek a Duna mentén a Szigetköz középső és alsó részén helyezkednek el.

A kutak vízszintje és a Dunai vízhozamok közötti kapcsolatok sokkal szertabbb képet mutatnak, mint a vízállások és kút-vízszintek kapcsolatai. Jól ismert a hidraulikából hogy a folyók vízállása és vízhozama között nincs egyértelmű függvénykapcsolat nempermanens vízmozgások esetén, míg quasi-permanens esetben a vízállás a vízhozam egyértelmű függvénye. Kis vízállások - az árhullámokkal ellentétben - közelítően permanens áramlások esetén alakulnak ki, ezért a kis vízállások tartományában a kutak vízszintjeinek és a dunai vízállásoknak a regressziós függvénykapcsolat egy másik (vízhozam - kút vízállás) függvényenél helyettesíthető. Könnyű annak a kapcsolatnak a szorosságát az előbbiek miatt az árhullámok jelenléte.

Komolyabb funkcionális kapcsolatot mindössze a 2640 kút elterelés előtti állapot (korreláció: 0.856), 2674 kút elterelés előtti állapot (korreláció: 0.869), 2630 kút elterelés előtti állapot (korreláció: 0.821), 1019 kút (korreláció: 0.789) mutatnak. A Duna elterelése utáni időszakban a kút vízállások dunai vízhozamtól való függősége tovább csökkent. A legerősebb korrelációs kapcsolatok ebben az időszakban a 2630 (parti) kútnál (korreláció: 0.618) figyelhető meg (amely egyébként nem mondható túl magasnak). Ennél a kútnál például azt mondhatjuk, hogy 1000 m<sup>3</sup>/s vízhozammövekedés a Duna medrében várhatóan 1 m vízszint

emelkedést okoz a kutban. Parttól távolabb fekvő kutaknál a regressziós kapcsolatok rendkívül gyengék.  
Összefoglalva azt állapíthatjuk meg, hogy a kút-vízszintek dunai vízhozamoktól való függése a Szigetköz csaknem teljes területén a Duna elterelése után elhanyagolhatóvá vált.

### A kutak vízszintje és a csapadék közötti statisztikai kapcsolatok

A statisztikai kapcsolatok egy másik - a talajvíz utánpótlási forrására utaló- jelentős területe a kutak és a csapadék kapcsolatainak vizsgálata.  
Csapadékatadatok három - a Szigetköz térségében fekvő állomásról álltak rendelkezésre:

-Ásványtáró  
-Győr

-Mosonmagyaróvár

Ezen adatSOROK közül az ásványtárói volt a leghosszabb (megszakítás nélkül 1978 jan. 1-től mérve), a győri adatSOR kezdete 1983, a mosonmagyaróvárié 1994. 7. 1., amely a másik kettővel összevetve meglehetősen rövid ezért ezt eleve kizártuk az analízisből.

A mérőállomások közötti távolság nem nagy, ezért a kutak vízszintje és a csapadék közötti statisztikai kapcsolatokat kizárólag a legkiterjedtebb adatsorra, az ásványtáróra végeztük el.

Az ásványtárói állomáson (kódjele: 000341) a csapadékmérések napi gyakorisággal történtek (az értékek tizedmilliméter dimenzióban vannak regisztrálva).

A napi csapadékatadatokból heti átlagértékeket képeztünk (tizedmilliméterben kifejezve) és vizsgáltuk ezek regressziós kapcsolatát a kútvízállások heti átlagaival mindhárom jellemző időszakra.

A Duna elterelése előtti kapcsolatot a csapadék és kút-vízszint közötti rendkívül alacsony korreláció jellemzi, amely mindenhol  $r=0.22$  alatt marad. A szórások az ábráSORból megfigyelhetően nagyok. A kút-vízszintek ugyan enyhén emelkedő kapcsolatot mutatnak a heti csapadékatlágokkal (azaz növekvő csapadékatlágokhoz növekvő vízszintek tartoznak), de ha a kúrgörön magas csapadéktértékeket, és a hozzá tartozó vízszinteket kihagyunk az adatsOROKból, akkor ez a regressziós meredekség (a1 az ábrákon) nem lenne szignifikánsan zérustól különböző, mivel az a1 meredekségek az a1 tényező 95%-os konfidencia intervallumával azonos nagyságrendbe esnek.

A regresszió nagy szórásai arra engednek következtetni, hogy a csapadék a talajvízszintre elsősorban nem közvetlenül hat (a csapadék beszivárgásra való térségre és a Duna vízgyűjtőjének felső szakaszára hulló csapadék egyarával gyenge korrelációs kapcsolatban áll ugyan, de a talajvízszint emelkedést a vízgyűjtő felső szakaszára hulló csapadék által kiváltott dunai árullamok (vízszintemelkedések) okozzák.

Ha a Duna elterelése előtti állapotot összevetjük az elterelés és tenékgát építése közötti időszakokkal, akkor a kutak két jellemző csoportja különbözethető meg:

A Mosoni Duna természetesen a Szigetköz középső, alsó részén nem elhanyagolható hatással bír: megállapítható volt, hogy a Duna folyásirányában származhat.

Szigetközi felszínalatti vízpótlódás domináns része az ott beszivárgó vizekből jellegét: a fenékgátnál kialakuló állandósult magas víznyomás hatására a A fenékgát építése a Szigetköz felső térségében megváltoztatta a kapcsolatok vízpótlásában még az elterelés utáni időszakban is.

Ez feltétlenül arra utal, hogy a Mosoni Duna komoly szerepet játszott a térség után (egybeolvadó pontfelhők, egybeeső regressziós egyenesek jelzik ezt a tényít). is, hogy a kapcsolat jellege azonos a természetes állapotban ill. a Duna elterelése számszerűsíthető ez a kapcsolat (alacsonyabb korrelációk mellett). Szembetűnő az a Mosoni Dunához viszonylag közeli fekszenek, de a többi vizsgált kút esetében is statisztikai kapcsolat a 2600, 2611, 2625, 2601, 2635, 2636 sz. kútnál, amelyek kapcsolat van, minél közelebb vannak egymáshoz. Pl. kifejezetten szoros a vízállásai és a környezetében fekvő kútak vízszintjei között annál szorosabb térségben felülről lefelé haladva. Megállapítható volt, hogy a Mosoni Duna Először a Mosoni Duna és a közelében fekvő kútak kapcsolatait vizsgáltuk a

### A kútak vízszintje és a vízpótló árendszerben kialakuló vízszintek közötti statisztikai kapcsolatok

*mértekben befolyásolja.*  
 térségben hulló csapadék a Szigetköz talajvíz potenciálját elhanyagolható Összefoglalva: a matematikai statisztikai vizsgálatok azt mutatják, hogy a végző személyzet túlkompenzációja miatt - csapadékos időszakban csökken. vízpótló árendszerbe jutott viz mennyisége - feltehetően a vízkormányzást azonos irányú megváltozást okoznak, amiből esetleg az következik, hogy a Az előző kettő a csapadék és Dunavízszintek közötti pozitív korreláció miatt beszivárgás, - valamint a vízpótló árendszerből érkező beszivárgás.

a csapadék hatására keletkező árhullámok időszakában a Duna felől növekvő - a csapadék közvetlenül, három lehetséges forrása van:

Ennek magyarázatára figyeltembe kell venni azt, hogy a talajvíz utánpótlódásnak korrelációk figyelhetők meg a csapadék és kút vízszintek között.

időszakban. Az összes kút esetében egyaránt ellentétes tendenciákra utaló negatív Lényegesen megváltozott azonban a regresszió jellege a fenékgát építése utáni Csak néhány kút esetében (1042, 2669, 2694) változott meg a regresszió jellege.

elterelés előtti állapot regressziós egyenesével párhuzamos egyeneseket kaptunk). kút vízszint közötti regressziós kapcsolat meredeksége változalan maradt (az elterelésére vagy csökkenéssel vagy emelkedéssel választottak, a csapadék és Erdékes megfigyelni azt, hogy azoknál a kútnál, amelyek vízszintjei a Duna 2669, 2681, 2694) az elterelés vízszintnövekedést okozott.

1070), a kútak másik részénél (1042, 1010, 1019, 1020, 2639, 2647, 2657, 2666, 2630, 2625, 2616, 2615, 2609, 2607, 2604, 2601, 2600, 1969, 1903, 1080, 1075, csökkenésével jellemezhető (pl. 4504, 4189, 3122, 2727, 2655, 2652, 2636, 2633, Az egyik csoport a kút vízszintek elterelés utáni erőteljes (0.5-1 m-es)



Ifele a Fenekgt építése utáni időszakot jellemző regressziós egyenes egyre inkább azonos hajlásúvá válik a másik két időszak regressziós egyenesével.

A vizpítő ágrendszer vonatkozásában az Asványrtarói térségre végeztünk vizpítőakat. A hullámtéri vizpítő ágrendszer Gatyai elzárása alvizsinthe adatsora segítségével pl. megállapítható, hogy a 2656, 3120, 2657, 2621 kutaknál a (szoros statisztikai) kapcsolat jellege az eredeti állapottal megegyező.

A szoros kapcsolat (magas 0.8-0.9-es korrelációk) mindhárom időszakra a vizpítő ág jelentős hatásra utal.

A B2 zsilip alvizszintnek a Dunasziget, Doborgaszsziget, Cíkolai ágrendszer térségében fekvő kutakkal kimutatható kapcsolata is vizsgáltuk. Az eredmények azt mutatják, hogy a környezetben fekvő kutak vizszintjei az elterelés után függetlenné tekinthetőek a hullámtéri vizpítő B2 vizszintjeitől, ugyanakkor a Fenekgt üzembehelyezése után ez a kapcsolat igen erőssé vált.

Hasonló következtetések vonhatók le a Termál zsilip felvizszint és a Lipót-Darnószeli térség kutjainak kapcsolatainak vizsgálatából, ill. a B3 zsilip felvizszint és a hullámtéri vizpítő ág környezetében fekvő kutak regressziós kapcsolataiból, továbbá a Remetei ágrendszer kútjai ill. a B7 felvizszintek regressziós hatásaiból.

*Mind ezek a vizsgálatok összefoglalva azt támasztják alá, hogy a vizpítő ágrendszer komoly szerepet játszik a Szigetköz talajvizszintjeinek kialakításában - de csak a Fenekgt megépítése utáni időszakban.*

### Várható talajvizszintváltozások a Duna különböző vizszintjei mellett

A korábban számszerűsített regressziós kapcsolatok alapján meghatároztuk három dunai felszínörbete mellett a talajvizszintek várható alakulását.

A három felszínörbete az 1000 m<sup>3</sup>/s, a 2300 m<sup>3</sup>/s, a 6000 m<sup>3</sup>/s dunai vízhozamokhoz tartozó természetes (elterelés előtti) felszínörbete mellett kialakuló dunai vízmélység eloszlásokat eredményezi.

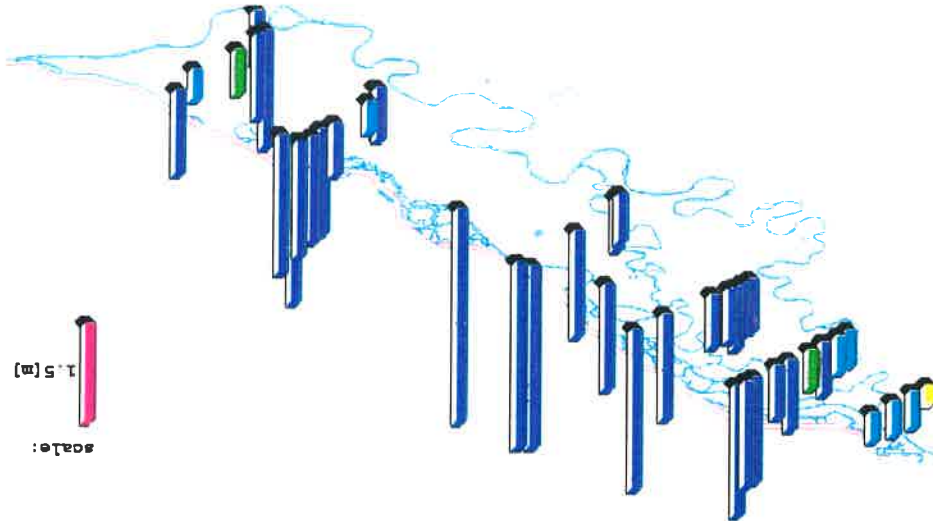
Mint láttuk a dnai vizszintek és a talajvizállások közötti szoros kapcsolat lehetővé teszi a talajvizállás változásának számítását.

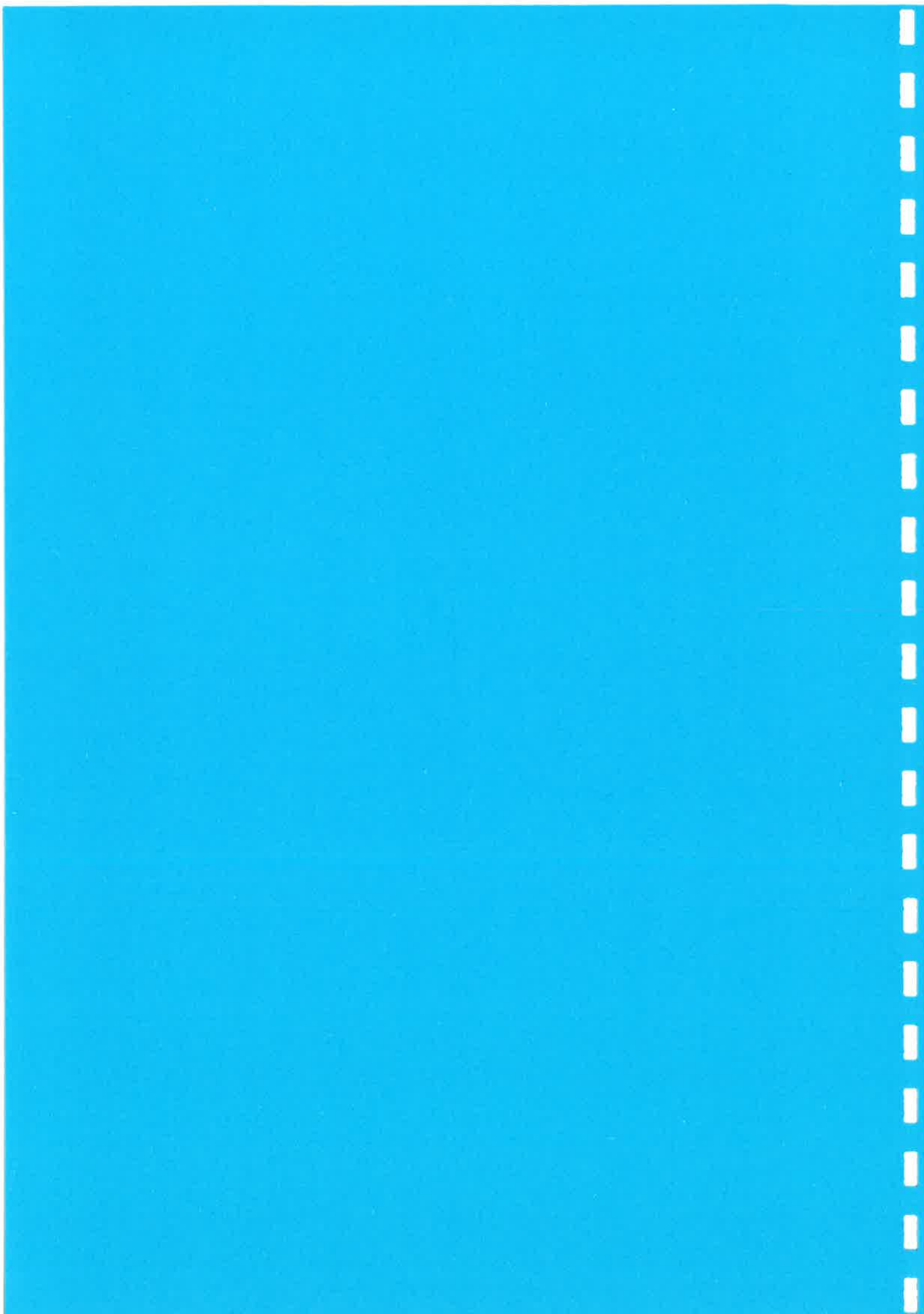
A 3.2/2, 3.2/3, 3.2/4 ábrákon bemutattuk a talajvizszintek várható (átlagos) növekedését a jelenlegi átlagos talajvizszinthez képest.

Mint az az ábráról megállapítható az Öreg-Duna medrben történő vízszintemelés elsősorban a középső Szigetközben, és az elterelés által leginkább érintett parti sávban befolyásolja a talajvízállás változását. A felső Szigetközben a vízpótlás domináns módon a tározótér irányából történik, ott mindhárom változatban 0.3 m alatti (átlagos) vízállás növekedés várható. A parti sávban helyenként 1.5 m-t is meghaladó mértékű vízállás emelkedés várható mindhárom változatban.

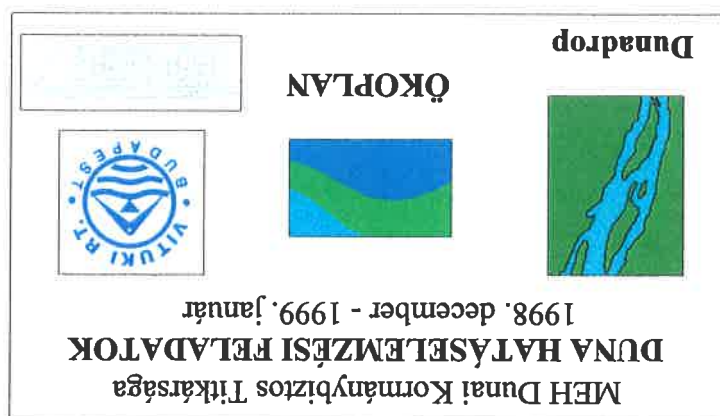
4. ábra: Talajvízszintek várható átlagos emelkedése  $Q=6000 \text{ m}^3/\text{s}$  dunai vízhozamhoz tartozó természetes felszínörbe feltételezése mellett ((dH)increases in the average groundwater level belonging to the Danube longitudinal depth profile at  $Q=6000 \text{ m}^3/\text{s}$ )

■  $dH < 0.15 \text{ m}$ , ■  $0.15 < dh < 0.30 \text{ m}$ , ■  $0.30 < dH < 0.45$ , ■  $0.45 < dH < 0.60$   
■  $dH < 0.6 < 0.75$ , ■  $dH > 0.75$





# S. A FELSŐ DUNA-SZAKASZ KÖRNYEZETI ADATGYŰJTŐ ÉS INFORMÁCIÓS RENDSZER ADATAINAK ÁTÉRTÉLE, ELEMZÉS, ÉRTÉKELÉS, GRAFIKUS FELDOLGOZÁS



## 5. A FELSŐ DUNA - SZAKASZ KÖRNYEZETI ADATGYŰJTŐ ÉS INFORMÁCIÓS RENDSZER ADATAINAK ÁTVÉTELE, ELEMZÉS, ÉRTÉKELÉS, GRAFIKUS FELDOLGOZÁS

A Felső Duna-szakasz Környezeti Adatgyűjtő és Információs Rendszer (FDKAIR) a Környezetvédelmi Minisztérium hivatalos adatrendszer, amelyben a Szigetközre vonatkozó, az illetékes Környezetvédelmi Felügyelőség ( Észak Dunántúli ) által mért, összegyűjtött és tárolt környezetminőséget jellemző adatok találhatóak. Ezek az adatok több ciklusban - pl a Hágai Nemzetközi Bírósághoz beadott térképek, értékelések elkészítésékor - a Bős - Nagymaros per során felhasználásra kerültek. Ezért igen lényeges az adatok hitelességére, megbízhatóságára vonatkozó elemzéseket készíteni annak érdekében, hogy ezen adatok jövőbeni felhasználhatósága értékelhetővé váljék.

Jelen munka készítéséhez az alapadatokat a MEH Dunai Környezetvédelmi Titkársága felkérésére a KöM Informatikai Főosztálya szolgáltatata. Kiegészítésként hasonló felkérésre az EDUKÖFE közvetlenül is adott az alapadatoknál rendezettebb, feldolgozottabb adatokat.

A rendszer adatainak elemzésekor két fő szempontra összpontosítottunk. Az első szempont az információs rendszer hatékonyságának (adatürűség, hiányosságok, a mérési és feldolgozási rendszer kompatibilitása stb.) vizsgálata volt. A második szempont a Szigetköz hidrológiai viszonyainak (felszíni vizállás, felszíni vízhozam, talajvizállás-változás, talajvizminőség) feltárása, időbeli változása volt a rendelkezésre álló FDKAIR monitoring adatok alapján. A feldolgozott adatok grafikus elemzését, ábrázolását az 5. Sz. melléklet térképi anyaga demonstrálja.

### 5.1. Az elvégzett elemzések, a mellékletek sorrendjében és számozásával :

#### 5/1. A vízhozam méréseket végző kutak a Szigetközben, adateellátottság mértéke

Az elemzés szemlélteti, hogy a felszíni vizeket mérő pontok monitoring hálózatából 1985-1992 időszakban hányan van legalább egy adata a felszíni vízhozamra vonatkozóan. A felszíni vízhozamot mérő pontok a viztorzs.dbf és a hidrtvzm.dbf összekapcsolásával jeleníthetők meg. A kapcsolás az azonosítási kód (azonkód) oszlop alapján lehetséges. Az elemzés során a felszíni vízhozamok átlagértékét számítottuk, s ahol az érték nagyobb volt, mint zéró, azt a pontot felszíni vízhozam adatot szolgáltató pontnak minősítettük. (Az elemzésnek ez az ábrázolása nem tér ki arra, hogy a kérdéses ponton hány adat lelhető fel a kérdéses időszakban. Erre a további elemzések szolgáltatnak adatokat.)

**5/2. Vizmércek, a felszíni vizállás mérése a Szigetközben, az adatellátottság mértéke**

Az elemzés szemlélteti, hogy a felszíni vizet mérő pontok monitoring hálózatából 1985-1992 időszakában hányan van legalább egy adata a felszíni vizállásra vonatkozóan. A felszíni vizállást mérő pontok a viztorsz.dbf és a hidrtvam.dbf összekapcsolásával jeleníthetők meg. A kapcsolás az azonosítási kód (azonkod) oszlop alapján lehetséges. Az elemzés során a felszíni vizállások átlagértékét számítottuk, ahol az érték nagyobb volt, mint zéró, azt a pontot felszíni vizállás adatot szolgáltató pontnak minősítettük. (Az elemzésnek ez az ábrázolása nem tér ki arra, hogy a kérdéses ponton hány adat lelheto fel a kérdéses időszakban. Erre a további elemzések szolgáltatnak adatokat.)

**5/3. Az EDUKöFe kezelésben lévő 9000-es automatizált adatregisztrációs kutak talajvizállás előfordulása**

Az adatok elemzése során felmerült, hogy a Környezetvédelmi Minisztérium adatbázisának tekintett FDKAIR-on kívül, attól függetlenül működik még egy megfigyelő rendszer is a Szigetközben, az Észak-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség égisze alatt. Míg az FDKAIR adatbázist vízügyi szakemberek és mérőhelyek adataiból táplálták, addig az ún.: 9000-es kutak (amelyek azonosítási kódjukról kapták elnevezésüket) méréseit az EDUKöFe végezte. Ez az adatbázis a felszín alatti vizet gyűjti. A kutak pontos földrajzi helyeiről az 5/3. térképmelléklet tájékoztat. Az alábbiakban összehasonlító táblázat formájában közöljük az FDKAIR és az EDUKöFe 9000-es kut-adatbázisának rövid, kivonatos összehasonlító elemzését:

<b>ADATBÁZISOK ÖSSZEHASONLÍTÓ ELEMZÉSE</b>	
<b>FDKAIR</b>	<b>EDUKöFe 9000-es kutak</b>
- széleskörűbb hidrológiai elemzés (felszíni viz is)	- csak talajvizre vonatkozó adatok
- 1992 utáni méréseket nem tartalmaz	- 1998-ig folyamatos mérések
- napi adatok hiányosak	- részletes, napokra lebontott adatok
- mérések eredményei havi átlagban	
- manuális adatgyűjtés és feldolgozás	- gépi adatgyűjtés és feldolgozás
- HAFTER formátum (rossz kezelhetőség)	- dbf formátum (könnyű kezelhetőség)
- a kutakat leíró törzsalomany azonos	
- a metadatbázis leíró állománya hibás	- frissebb adatokat tartalmazó metadatbázis
- HAFTER mezőszám változás (nehéz adatkonverzió)	- változtalan mezők
- adatok relatív magasságban	- adatok abszolút magasságban

#### 5/4. Vizhozam változások a Szigetközben

A vizhozam változások vizsgálatakor (a *vizorsz.dbf* és a *hidrvzm.dbf*) adatbázis fájlok összekapcsolásával (*join azonkod*) kiértékelésre kerültek azok a pontok ahol az adatkontinuitás a legegyszerűsebbnek bizonyult. Így három pontot lehetett a Duna szigetközi szakaszán értékelni az 1988 március - 1992 november között összehasonlítva a *hidrvzm.dbf vizg* nevű oszlopának adatait a kérdéses pontokon. A három mérési pont közül kettő az Öreg-Dunán (Rajka-010002, Dunaremete-010003) a harmadik pedig az időközben üzembe helyezett szlovák üzemvíz csatorna alatt (Medve 010033) helyezkedik el. A fenti módszerrel kiértékelte az adatokból jól követhető a vízhozam változások az elterelés előtti és közvetlenül az elterelés utáni időszakban. Az elemzés akkor válna teljessé, ha az elterelés utáni 1-2 év vízhozamait is rendelkezésre állóknak, amelyek azonban az FDKAIR-ban mindaddig nem kerültek feldolgoásra. (1988. március előtti adatok az FDKAIR-ban előfordulnak ugyan, de nem mind a három kiválogatott mérőhelyen, ami miatt az összehasonlítható pontok száma tovább szűkült volna.)

#### 5/5. Havi felszíni vízállás átlagok változása a Duna elterelés időszakában

A havi felszíni vízállás átlagok változásának vizsgálatakor (a *vizorsz.dbf* és a *hidrvzm.dbf*) adatbázis fájlok összekapcsolásával (*join azonkod*) kiértékelésre kerültek azok a pontok ahol az adatkontinuitás a legegyszerűsebbnek bizonyult. Így összesen kilenc pontot lehetett a Duna szigetközi szakaszán értékelni az 1992 január - 1992 december között összehasonlítva a *hidrvzm.dbf* adatait a kérdéses pontokon. A kilenc pontot (Rajka, B-3 Dunasziget, Z-8 Dunasziget, B-4 Dunasziget, Dunaremete, Hatvani Zárás, Z-10 Lipót, Háltekessző, Arvai Zárás) az 5/5. térképmelléklet jelöli. A további mérőpontokon a kérdéses időszakban vagy egyáltalán nincs, vagy rendszeresen nincs adat. A vizsgált időszak kibővítésével az összehasonlítható pontok száma előbb háromra, majd kettőre (*isd. 5/6.*) csökkent volna. (1992. december utáni adat az FDKAIR-ban nincs feldolgozva). A havi átlagos vízállások a vizmérőek relatív nulla pontjához viszonyítva szerepelnek, amely miatt az összehasonlíthatóság nehézkes. Az adatok alapján, az év folyamán fokozatos felszíni vízállás csökkenés mutatható ki (1992. október vége = *Duna elterelés*), kivéve a decemberben tapasztalható erőteljes vízállás emelkedést, ami annak tulajdonítható, hogy a kérdéses időszakban hatalmas árhullám vonult le a térségben, amely még az üzembe helyezett gabčíkovo-i vízi erómi zsillipkapuit is megrongálta. Ennek tulajdonítható, hogy 1992. december végén a Szigetközben közel hasonló szinten volt a vízállás, mint az elterelés előtti időszakban.

### 5/6. Havi felszíni vizállás átlagos változása az adatokkal legjobban ellátott pontokon

Amennyiben a vizsgált időszakot 1985. szeptemberéig kibővítyük, úgy már csupán két vizmérce felszíni vizállás adatai hasonlíthatók össze amelyek Rajkánál (010002) és Dunaremeténél (010003) található. Szemléltető jelleggel grafikonon négy időpont adatait hasonlítottuk össze (megjegyzés: a havi átlagok nyilvánartása a két vizmérce esetében sem teljesen folyamatos az FDKAIR-ban). A szemléltető adatokat úgy próbáltuk kiválasztani, hogy azok az év azonos szakát (jelen esetben a szeptemberi átlagot) ábrázolják. Az elemzésből kiderül, hogy a felszíni vizállások átlagai milyen nagymértékben megváltoztak a kérdéses időszakban.

### 5/7. Talajvizminőség változás a Szigetközben az idő függvényében

Az elemzés elkészítésekor elsősorban arra voltunk kíváncsiak, hogy milyen típusú adatgyűjtés folyik a Szigetközben a talajviz minőségére vonatkozóan, valamint arra, hogy milyen ezeknek az adatoknak a süttüése, és megfigyelhető-e bizonyos tendenciák a rendelkezésre álló adatok alapján a talajviz minőségének változásában. (megjegyzés: a tanulmányban a vizminőség adatok grafikus megjelenítésekor korántsem törekedtünk a teljességre, pusztán az általunk legfontosabbnak tartott, és összehasonlítható adatokból készítettünk szemléltető A talajvizminőséget leíró adatbázis (vizmvm.dbf) meglehetősen részletes, tartalmazza pl. az oldott oxigén, a kalcium, a magnézium, vas-II, vas-III, Mn, lúg, koncentrációt is. Bennünket leginkább a víz amónium-ion, nitrít és nehézfémek koncentrációja érdekelte. (A nehézfémek közül az adatbázisban a nikkelle, cinkre, ólomra, higanyra, kadmiumra vannak adatok.) Az 5/7. térképmellékletben szereplő talajvizmérési pontokat a favörzs.dbf és a vizmvm.dbf összekapcsolásával (join azonkod), és azon pontok kiszemeléseként hoztuk létre, melyek megfelelnek annak a kritériumnak, hogy legalább az egyik vizsgált anyagról tartalmaznak idősoros adatokat. A szűkítés után még mindig nagy mennyiségű mérési pont állt rendelkezésre, ezért a Szigetköz jellemző pontjain (5/7. térkép) választottunk ki ábrázolásra érdemes pontokat. Az elemzés során kiderült, hogy a nehézfémekre vonatkozóan csak a 0DKL azonosítási kódal jelölt talajvizkutaknál vannak adatok (meglehetősen kevés mérési időpontban: 2-4 db). Az ammónium-ion és az NO<sub>2</sub> koncentráció-mérés a legtöbb mérési ponton folyamatos.

Az adatok grafikus ábrázolása során arra törekedtünk, hogy az ábrázolt pontok között szerepeljen olyan, amely a nehézfémekről is ad tájékoztatást, szerepeljenek az Öreg-Duna, a Mosoni-Duna, a Szigetköz melletti pontok, valamint egy ún. kontroll-pont, amelyet az üzemi viz-csatorna alatti talajkutak közül választottunk ki. Az adatok változásának szemléltetését nehezítette, hogy az Öreg-Duna térségében csak az elterelés után találtunk az ammónium és NO<sub>2</sub>-ion koncentrációra adatokat. A Mosoni-Dunán felvett pont elemzésén azonban jól látszik a koncentráció megugrása az elterelés után, míg a Szigetköznek a Duna-ágaktól távolabbra eső részén a koncentrációváltozás nem mutatható ki ilyen egyértelműen.



### 5/8. Talajvízfelszín 200 m<sup>3</sup>/sec vízhozam esetén az elterelés időszakában

Az FDKAIR-ban rendelkezésre álló vízhozam adatok alapján (*hidrvzm.dbf*) egyetlen olyan időpont lehet fel a Szigetközben, amikor az Öreg-Duna vízhozama 200 m<sup>3</sup>/sec közelében mozog (Rajkánál és Dunaremeténél mért adatok alapján). Ez a 200 m<sup>3</sup>/sec körüli adat 1992 október 30-áról datálódik, amely pontosan a C-varianáns beindulásának dátumával egyezik meg. Sajnos az adatbázis nem ad módot más időszakokkal történő összehasonlításra. Mivel a talajvízállás változás néhány napos eltéréssel követi a felszíni vízhozam változást, célszerűnek tartottuk azon napok talajvízállás átlagát modell-felszínként felfogni, amely napokon a vízhozam legjobban megközelíti a kérdéses értéket.

A talajvízfelszínre vonatkozóan rendelkezésre álló kutak adatai alapján számoltuk oly módon, hogy talajvízfelszínként a kutak csöperemének mBf magasságát alapul véve Arcview Spatial Analyst szoftver segítségével megépítettük a **talajvízfelszín** (grid típusú grafikus ábrázolás m-es pontossággal), majd a kérdéses időszak talajvízfelszín-átlagának mBf magasságát alapul véve az abszolút magasságban mért **talajvízfelszín** (a felszín a kutak adatainak interpolálásával jött létre. A rendelkezésre álló kutak által alkotott halmazon kívüli területeket a program automatikusan extrapolálta, de mivel ezen területekről - pl: Csallóköz - nincsenek hivatalos mérési adataink, ezen területeket a grid mezőből kitakarítottuk) A relatív talajvízfelszín a két abszolút magasságú felszín hányadosaként jött létre, ahol a negatív előjel a csöperem felszín alatti állapotát jelöli. (megjegyzés: a csöperem felszín a valós talajvízfelszínnek csupán a jól megközelített absztrakciója, de nem egyenlő azzal. A felszínszámítások azért voltak kénytelenek ezt az adatot alapul venni, mert a kutak melletti talajvízfelszínre vonatkozó adatokat a törzsadatbázis - *favtorzs.dbf* - leíró adatai nem tartalmaznak.)

### 5/9. Talajvízfelszín 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam esetén az elterelés előtti időszakban

Az FDKAIR-ban rendelkezésre álló vízhozam adatok alapján (*hidrvzm.dbf*) három egymást követő napon fordul elő, hogy a felszíni vízhozam 1000 m<sup>3</sup>/sec közelében van a Szigetközben. A kérdéses vízhozamokat Rajkánál és Dunaremeténél mérték 1992. szeptember 21-22-23-án. Sajnos az adatbázis nem ad módot más időszakokkal történő összehasonlításra. Mivel a talajvízállás változás néhány napos eltéréssel követi a felszíni vízhozam változást, célszerűnek tartottuk azon napok talajvízállás átlagát modell-felszínként felfogni, amely napokon a vízhozam legjobban megközelíti a kérdéses értéket.

A relatív talajvízfelszínnek generálását az 5/8 pontban részletezett módon végeztük el. A 200 m<sup>3</sup>/sec vízhozammal jelentkező talajvízfelszín és az 1000 m<sup>3</sup>/sec-nél jelentkező összehasonlítások főleg Darnózelei - Kimle vonatkozásában szembeölő a talajvízfelszín emelkedés. Természetesen sokkal megalapozottabb lenne a modellezés, ha a vízhozamokra vonatkozóan jóval több mérési ponton és jóval nagyobb időintervallumban állnának rendelkezésre az adatok.

**5/10. Talajvízfelszín 2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozam esetén az elterelés előtti időszakban**

Az FDKAIR-ban rendelkezésre álló vízhozam adatok alapján (*hidrvzm.dbf*) egy esetben fordul elő, hogy a felszíni vízhozam 2300 m<sup>3</sup>/sec közelében van a Szigetközben. A kérdéses vízhozamot Dunaremeténél mérték 1989. július 10-én. Sajnos az adatbázis nem ad módot más időszakokkal történő összehasonlításra. Mivel a talajvízállás változás, celszerűnek tartottuk azon napok talajvízállás átlagát model-felszínként felfogni, amely napokon a vízhozam legjobban megközelíti a kérdéses értéket. A relatív talajvízfelszínnek generálását az 5/8 pontban részletezett módon végeztük el. Az adatok tanúsága szerint ekkor a Szigetköz D-DK-i részének nagy kiterjedésű folyán volt a talajvízszint a csöperemfelszínél magasabban.

**5/11. Talajvízfelszín 2400 m<sup>3</sup>/sec vízhozam esetén az elterelés utáni időszakban**

Az FDKAIR-ban rendelkezésre álló vízhozam adatok alapján (*hidrvzm.dbf*) egy esetben fordul elő, hogy a felszíni vízhozam 2400 m<sup>3</sup>/sec közelében van a Szigetközben. A kérdéses vízhozamot Dunaremeténél mérték 1992. november 25-én, amely az elterelés utáni árvízkor alakult ki. Sajnos az adatbázis nem ad módot más időszakokkal történő összehasonlításra. Mivel a talajvízállás változás néhány napos eltéréssel követi a felszíni vízhozam változást, celszerűnek tartottuk azon napok talajvízállás átlagát model-felszínként felfogni, amely napokon a vízhozam legjobban megközelíti a kérdéses értéket. A relatív talajvízfelszínnek generálását az 5/8 pontban részletezett módon végeztük el. Jellemző módon a talajvízfelszín értéket meg sem közelítették a 2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozammal modellezett magas értékeket, amelynek okát abban lehet keresni, hogy az árhullám előtti időszakban az Öreg-Dunában meglehetősen kicsi (*lsd. 200 m<sup>3</sup>/sec vízhozamhoz tartozó adatok*) volt a vízhozam, és a talaj száraz volt, vagyis jóval nagyobb felvevő kapacitással rendelkezett 1992 novemberében, mint 1989 júliusában.

**5.2. Az adatbázis állapotának értékelése :**

Az elemzéshez felhasznált adatok az alábbi adatbázisokból (valamint ezek bizonyos szűkítési feltételeknek megfelelő részéből) vagy összekapcsolásából lettek kiemelve:

viztors.dbf - felszíni víz mérési pontok 68 rekord  
 hidrvam.dbf - felszíni vízállás 1031 rekord  
 hidrvzm.dbf - felszíni vízhozam 781 rekord  
 hidrtvbm.dbf - felszíni víz hőmérséklete 838 rekord  
 vizmfvmm.dbf - felszíni vízminőség 5417 rekord

favtorzs.dbf - felszín alatti víz mérési pontok 454 db  
 hidrtvam.dbf - felszín alatti vízállás 26961 rekord  
 vizmtvmm.dbf - felszín alatti vízminőség 3598 rekord

A felszíni vízmérők törzsadatai a viztorzs.dbf állományban találhatóak meg. A vízmérő koordinátái EOV rendszerben, illetve sztereografikus rendszerben az első négy oszlop tartalmazza. Az azonosított vízmerő a vízmerő számát tartalmazza. Az azonosított vízmerő a településnek vagy egyéb földrajzi objektumnak a neve található, amelynek közigazgatási területén, illetve közelében a vízmerőt elhelyezték.

Az összehasonlíthatóság érdekében fontos információ még a mérő torlától mért távol-sága, amely adatot az itkm mező tartalmazza. A vízmérő 0 pontjának tengerszint feletti magasságát a izero mezőben lehet megtalálni. A vízmérő 0 pontjának esetleges időbeli változása miatt az adatállomány 3 izero mezőt tartalmaz (izero01 ... izero03), valamint az egyes 0 pontok időbeli érvényességének követése érdekében az egyes magassági értékek-hez tartozó kezdő- és vég időpontok értékeit a következő mezők tartalmazza - ido-toi01,idoig01 ... idotoi03,idoig03. Az időbeli folyamatok áttekinthető abszolút magasságra kell átszámítani a mérési pontok relatív magasságát, ami az adatbázis egyik kiküszöbölendő hibája.

A Duna szigetközi szakaszán található vímérők:

010002	RAJKA
010003	DUNAREMETE
010004	ÁSVÁNYRÁRÓ
010005	NAGYBAJCS
010033	MEDVE

Az FDKAIR 1992 végétől nem tartalmaz felszíni vízre vonatkozó adatokat, ami nagy hiánya az elemzésnek, mivel ekkortól indultak be a Szigetközben a máig tartó erőtéljes hidrológiai változások (1992. október végén valósult meg a C-variáns) Ez nem jelenti azt, hogy ezután mérés nem történt, csupán nem történt meg a vízügyi adatgyűjtés-konverzió, amely HAFTER formátumú. A konvertálást nehezíti, hogy a konverzióra írt szoftware nem használható, mivel időközben a HAFTER oszlopainak számát megnövelték.

(Az 1993 utáni HAFTER állomány Rajka, Dunaremete, Nagybajcs, Mecser, Bácsa, Vámoszabadi, Ásványráró vízmérőinek adatait tartalmazza relatív adatként - a 0 ponttól mért előjelheyles vízállás-adatok formájában, míg a VI. zsilip alvízi, a Dunakiliti duzzasztó felvízi, a Dunakiliti állami mérce és a doborgazi kiegészítő vízmérce adatait minden bizonyval abszolút - tengerszint feletti magasság formájában lehet megtalálni ebben a fájlban. Ez tovább nehezíti az állomány kényelmes elemzését lsd. az alábbi képernyőképet, amely a HAFTER állomány szerkezetét mutatja.

Text View: D:\..IR\HR\1993\_TOLDUNA Col 0 2,257,870 Bytes 95%

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

ADATTPUS: 026 Feldolgozott vizállás [ cm ]

Eszlelés dátuma ( éééé/hh/mn óó:pp ) Időpontok KEI-ben

Készült: 1998-Jan-07 09:44

ALLOMÁS: 110236 Doborgaz Duna

Nullapont: .00 mBf Ervényes: 1996-01-01 - től

EOV-koordináták: X = 294120.000 m Y = 523330.000 m

Vízgyűjtő terület = km2

Távolság a torkolattól = fkm

KEZDŐIDŐ: Év=1995 Hó=07 Nap=?? Óra=?? Perc=??

21 18:00 11799 J 22 06:00 11791 J 22 18:00 11797 J 23 06:00 11798 J

23 18:00 11799 J 24 06:00 11797 J 24 18:00 11798 J 25 06:00 11797 J

25 18:00 11798 J 26 06:00 11797 J 26 18:00 11797 J 27 06:00 11797 J

27 13:50 11794 J 27 16:30 11794 J 27 18:00 11788 J 28 06:00 11787 J

28 18:00 11784 J 29 06:00 11785 J 29 18:00 11804 J 30 06:00 11797 J

30 18:00 11798 J 31 06:00 11797 J 31 18:00 11785 J

KEZDŐIDŐ: Év=1995 Hó=08 Nap=?? Óra=?? Perc=??

01 06:00 11784 J 01 18:00 11786 J 02 06:00 11778 J 02 18:00 11779 J

03 06:00 11779 J 03 13:30 11780 J 03 16:00 11780 J 03 18:00 11780 J

04 06:00 11780 J 04 18:00 11779 J 05 06:00 11775 J 05 18:00 11778 J

06 06:00 11777 J 06 18:00 11785 J 07 06:00 11784 J 07 18:00 11784 J

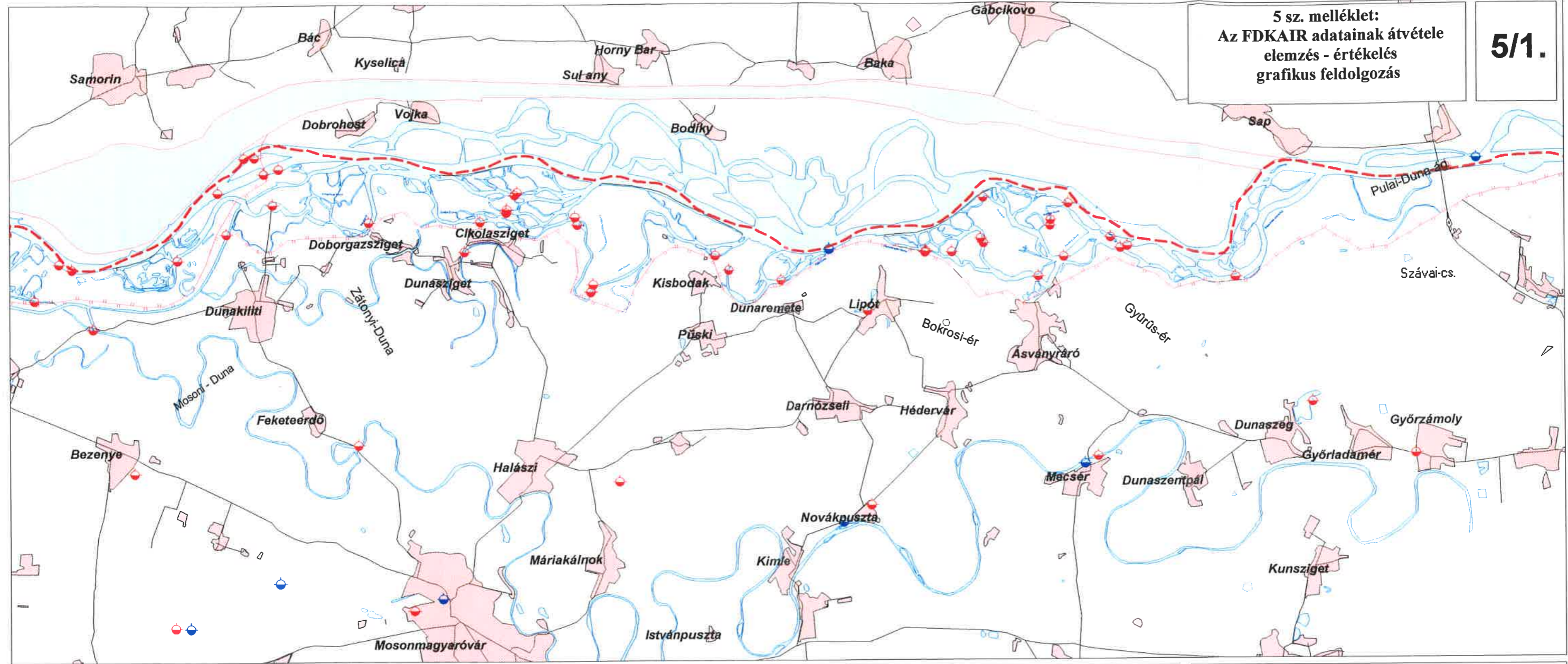
08 06:00 11783 J 08 18:00 11783 J 09 06:00 11783 J 09 18:00 11786 J

10 06:00 11785 J 10 18:00 11786 J 11 06:00 11786 J 11 18:00 11786 J

Help 2Unwrap 3 4Hex 5 6 7Search 8Viewer 9Print 10Quit)

Megjegyzés:

- a dokumentációban kiemelt további vízhozamok vizsgálatára az adatbázis hiányosságai miatt nem nyílt mód. Jellemző példa erre például, hogy a vízhozamokat leíró adatbázisban, egy esetben (1988.03.28.) szerepel 4800 m<sup>3</sup>/sec vízhozam adat, melyet Medvénel mértek, de a talajvízállásokat leíró adatbázisban ezeken a napokon nincs adat a talajvízállásokról – feltehetőleg azért, mert az árvíz levonulása idején senki nem tudott adatot gyűjteni.



Azonkod	Acol2	Acol3
001003	2	33,050000000
010002	22	1 444,847227273
010003	23	1 785,722956522
010033	31	2 310,078774194
011002	5	26,460000000
011003	5	35,736000000
011005	110	29,226154545
011070	44	24,736363636
012001	202	11,714351485
012002	223	7,161286996
012004	114	23,262807018

**Felszíni vízhozam**  
(HIDRCOUNT.DBF)

Azonkod = azonosítási kód  
Acol2 = mérések száma  
Acol3 = átlag vízhozam



**Jelmagyarázat**

Felszíni vízhozam adatai  
(1985-1992)

- van adat
- nincs adat

Adatforrás: Környezetvédelmi Minisztérium  
Észak-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség

5/1. sz melléklet:  
Vízhozam méréseket végző  
kutak a Szigetközben,  
az adatellátottság mértéke

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
1998. december - 1999. január

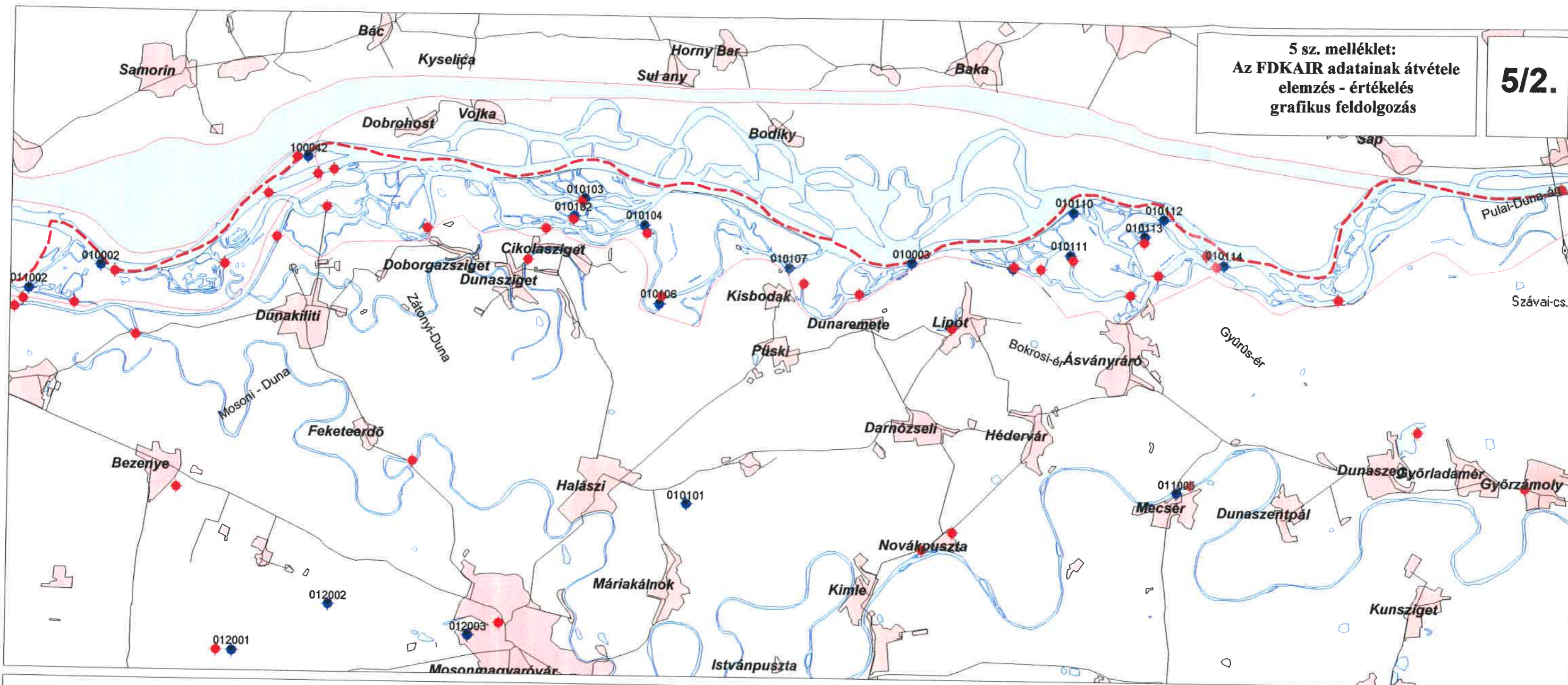


Dunadrop



ÖKOPLAN





Azonkod	Merid	Acol96	Acol97	Atl	Db
001003	8506	66	262	197	30
001003	8507	156	233	202	31
001003	8508	70	272	215	31
001003	8509	180	255	219	30
001003	8510	70	235	197	31
001003	8511	210	245	231	30
001003	8512	170	255	237	31
001003	8701	190	280	225	31
001003	8702	185	296	233	28
001003	8703	120	282	209	31
001003	8704	188	264	229	30
001003	8705	198	280	240	31
001003	8706	186	252	223	30
001003	8707	206	268	239	31
001003	8708	138	268	232	31
001003	8709	54	254	212	30
001003	8710	216	246	233	31
001003	8711	58	252	204	30
001003	8712	70	280	194	31

**Felszíni vízállás**  
(HIDRFVAM.DBF)

Azonkod = azonosítási kód  
Merid = mérés időpontja (év/hó)  
Acol96 = mérési minimum  
Acol97 = mérési maximum  
Atl = havi átlag  
Db = Egy hónapon belüli mérési gyakoriság



**Jelmagyarázat**

**Felszíni vízállás adatai**  
(1985-1992)

• van adat  
• nincs adat

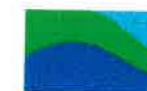
Adatforrás: Környezetvédelmi Minisztérium  
Észak-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség

5/2. sz. melléklet:  
Vízmercék, a felszíni vízállás  
mérése a Szigetközben,  
az adatellátottság mértéke

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
1998. december - 1999. január

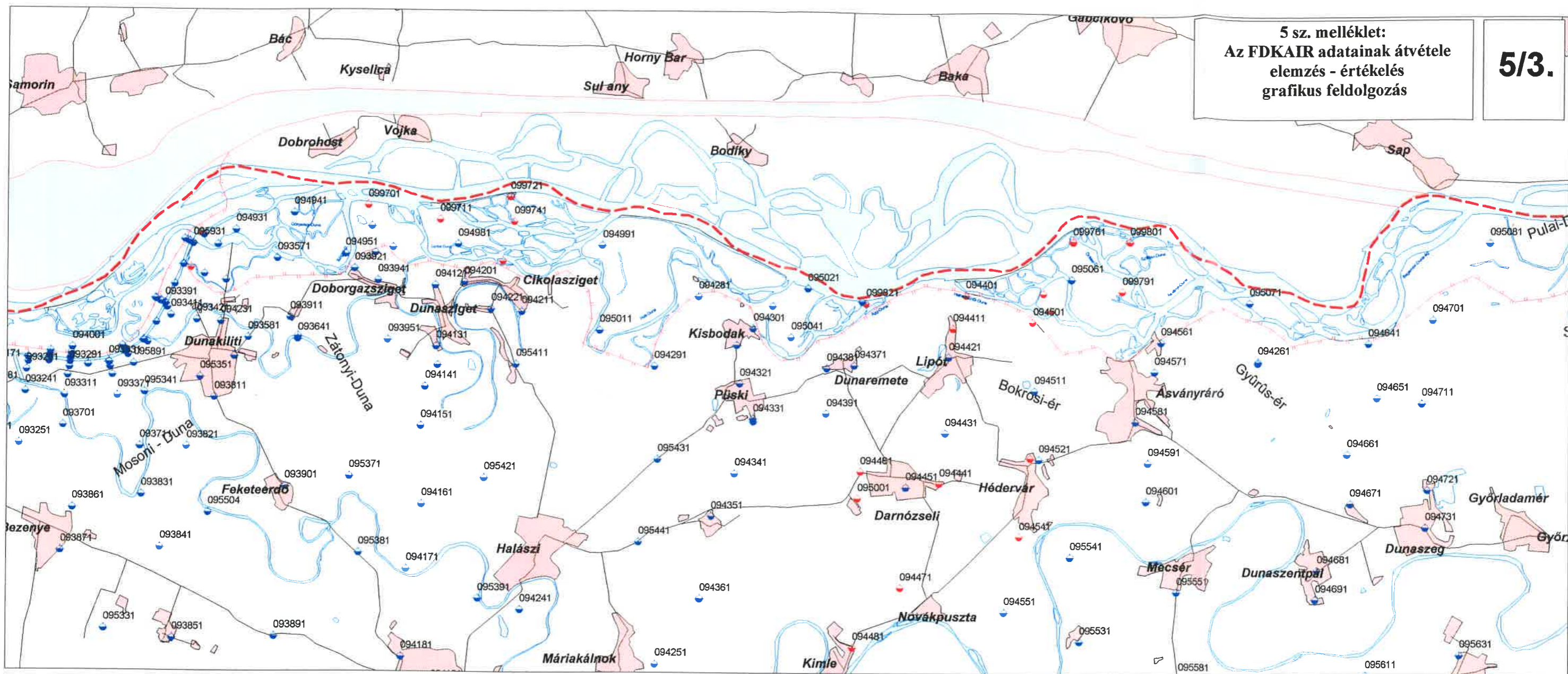


DunaDrop



ÖKOPLAN





Azonkod	Gkody	Gkody	Gkody	_COL2_3
093011	512 634,00	298 839,00		278,8
093021	512 880,00	298 397,00		262,391
093031	512 865,00	298 390,00		307,429
093041	512 760,00	298 343,00		344,865
093051	512 572,00	298 259,00		267,89
093061	512 114,00	298 047,00		338,827
093071	513 279,00	298 026,00		284,923
093081	513 747,00	297 574,00		144,385
093091	513 734,00	297 563,00		0
093101	513 644,00	297 521,00		272,464
093111	513 483,00	297 403,00		337,765
093121	513 081,00	297 107,00		228,945
093131	514 498,00	296 683,00		202,789
093141	514 935,00	296 529,00		218,127

**Talajvíz állás**  
(HIDRFVAM.DBF)

Azonkod = azonosítási kód  
Gkody = x koordináta  
Gkody = y koordináta  
\_COL2\_3 = mérési átlag



**Jelmagyarázat**

EDUKÖFE talajkutak  
● van adat (241)  
● nincs adat (31)

Adatforrás: Környezetvédelmi Minisztérium  
Észak-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség

5/3. sz melléklet:  
Az ÉDUKÖFE kezelésében lévő  
9000-es automatizált adatrögzítésű kutak  
talajvízállás adat előfordulása

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
1998. december - 1999. január

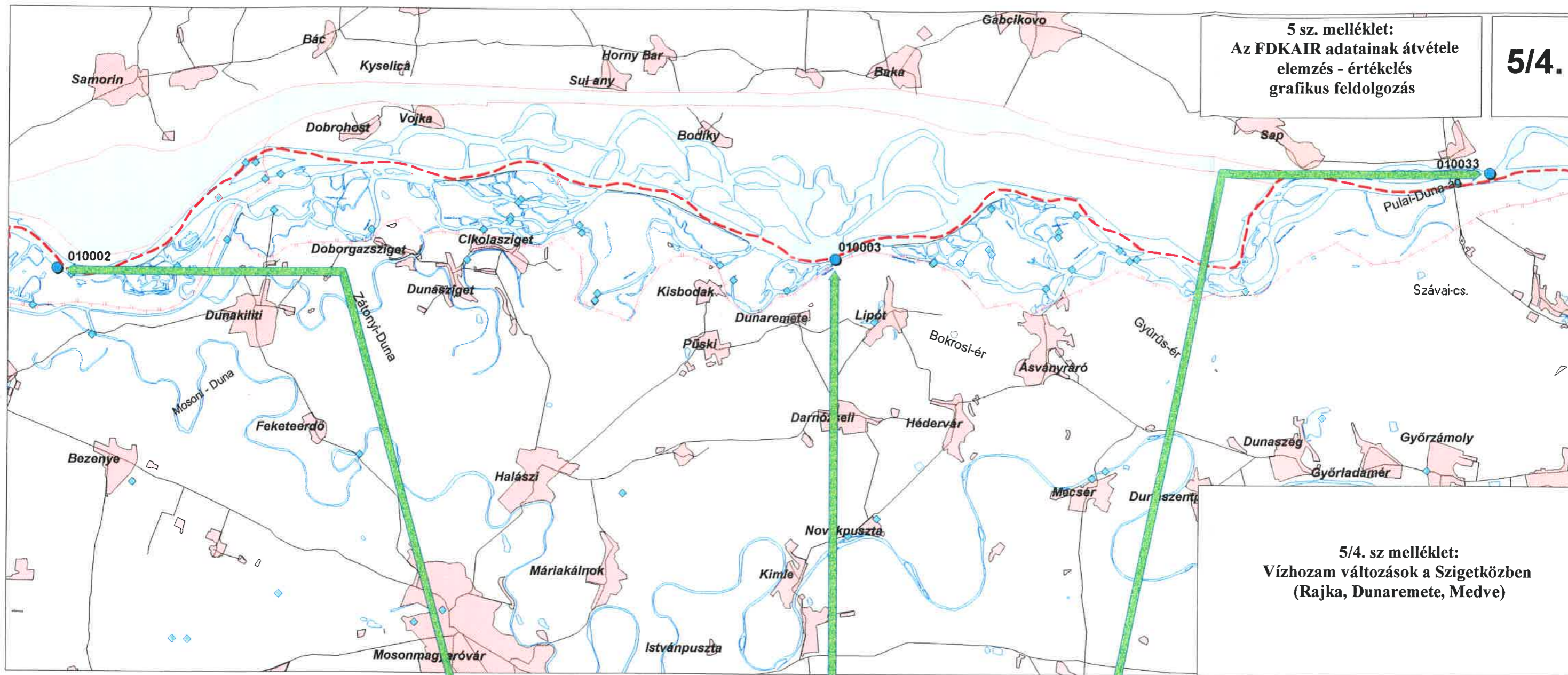


DunaDrop



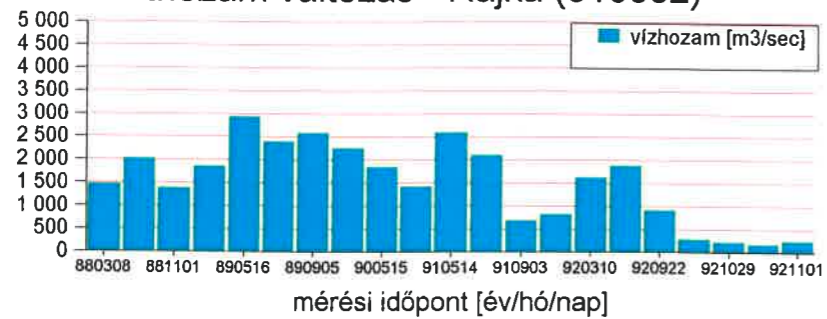
ÖKOPLAN



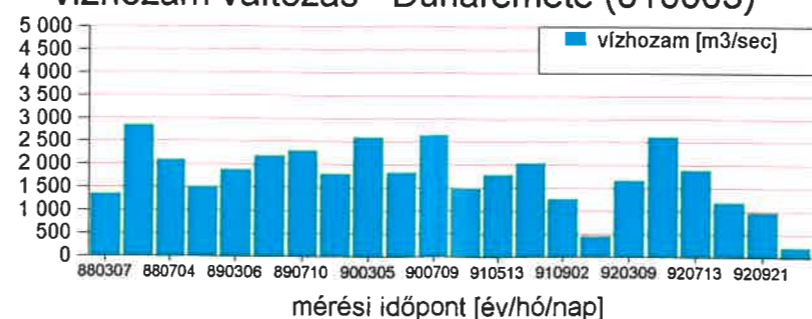


5/4. sz melléklet:  
Vízhozam változások a Szigetközben  
(Rajka, Dunaremete, Medve)

vízhozam változás - Rajka (010002)



vízhozam változás - Dunaremete (010003)



vízhozam változás - Medve (010033)



Azonkod	_COL2	Vízq
010003	880 307	1 343,366
010003	880 509	2 837,900
010003	880 704	2 100,362
010003	881 031	1 510,000
010003	890 306	1 890,000
010003	890 515	2 190,000
010003	890 710	2 310,000
010003	890 904	1 800,000
010003	900 305	2 600,000

**Felszíni vízhozam**  
(HIDRFVZM.DBF)

Azonkod = azonosítási kód  
\_col2 = mérési idő [év/hó/nap]  
Vízq = vízhozam

**Jelmagyarázat**

- ◆ felszíni víz mérési pontok
- felszíni vízhozamok mérési pontjai

Adatforrás: Környezetvédelmi Minisztérium  
Észak-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség



M=1:100 000

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
1998. december - 1999. január



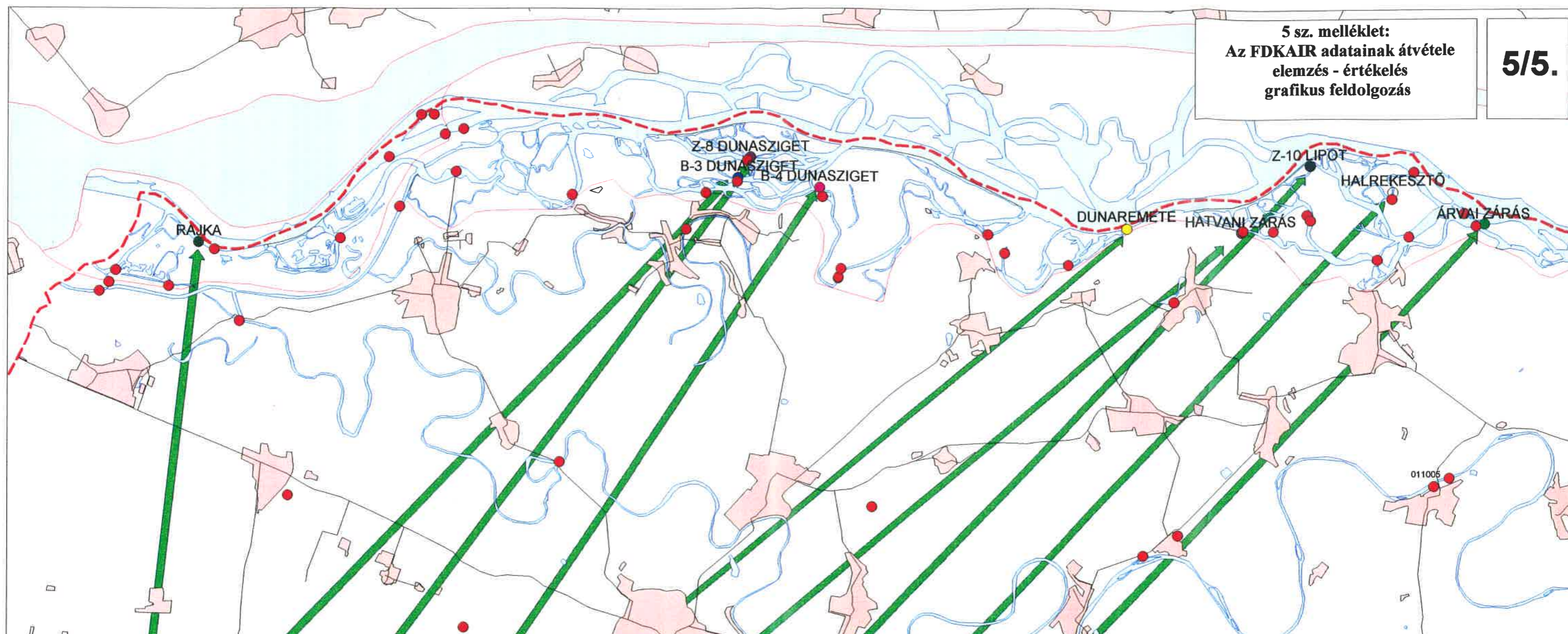
DunaDrop



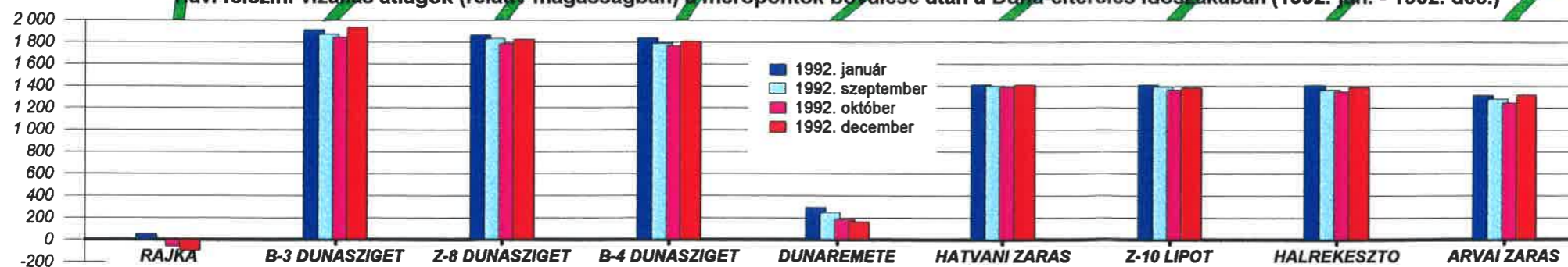
ÖKOPLAN







Havi felszíni vízállás átlagok (relatív magasságban) a mérőpontok bővítése után a Duna-elterelés időszakában (1992. jan. - 1992. dec.)



A vízmércék helye

5/5. sz melléklet:  
Havi felszíni vízállás átlagok változása  
a Duna elterelés időszakában  
(Az adatok a vízmércék relatív skáláját mutatják)

Azonmegn	Azonkod	ativiz_9201	ativiz_9209	ativiz_9210	ativiz_9212
RAJKA	010002	55	8	-62	-102
B-3 DUNASZIGET	010102	1 912	1 871	1 842	1 934
Z-8 DUNASZIGET	010103	1 864	1 830	1 787	1 824
B-4 DUNASZIGET	010104	1 840	1 790	1 768	1 808
DUNAREMETE	010003	292	248	187	163
HATVANI ZARAS	010109	1 415	1 402	1 390	1 410
Z-10 LIPOT	010110	1 409	1 394	1 364	1 384
HALREKESZTO	010113	1 406	1 365	1 349	1 387
ARVAI ZARAS	010114	1 316	1 281	1 248	1 320

**Felszíni vízállás**  
(HIDRFVAM.DBF)

azonmegn = vízmérce helye  
azonkod = azonosítási kód  
ativiz\_9201 = havi átlag vízállás '92. január  
ativiz\_9209 = havi átlag vízállás '92. szeptember  
ativiz\_9210 = havi átlag vízállás '92. október  
ativiz\_9211 = havi átlag vízállás '92. december

**Jelmagyarázat**  
Vízállásadatok (1992)

- Z-8 DUNASZIGET (1)
- Z-10 LIPÓT (1)
- RAJKA (1)
- HATVANI ZÁRÁS (1)
- DUNAREMETE (1)
- B-4 DUNASZIGET (1)
- B-3 DUNASZIGET (1)
- ÁRVAI ZÁRÁS (1)
- nincs rendszeres adat (59)

M=1:100 000

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
1998. december - 1999. január

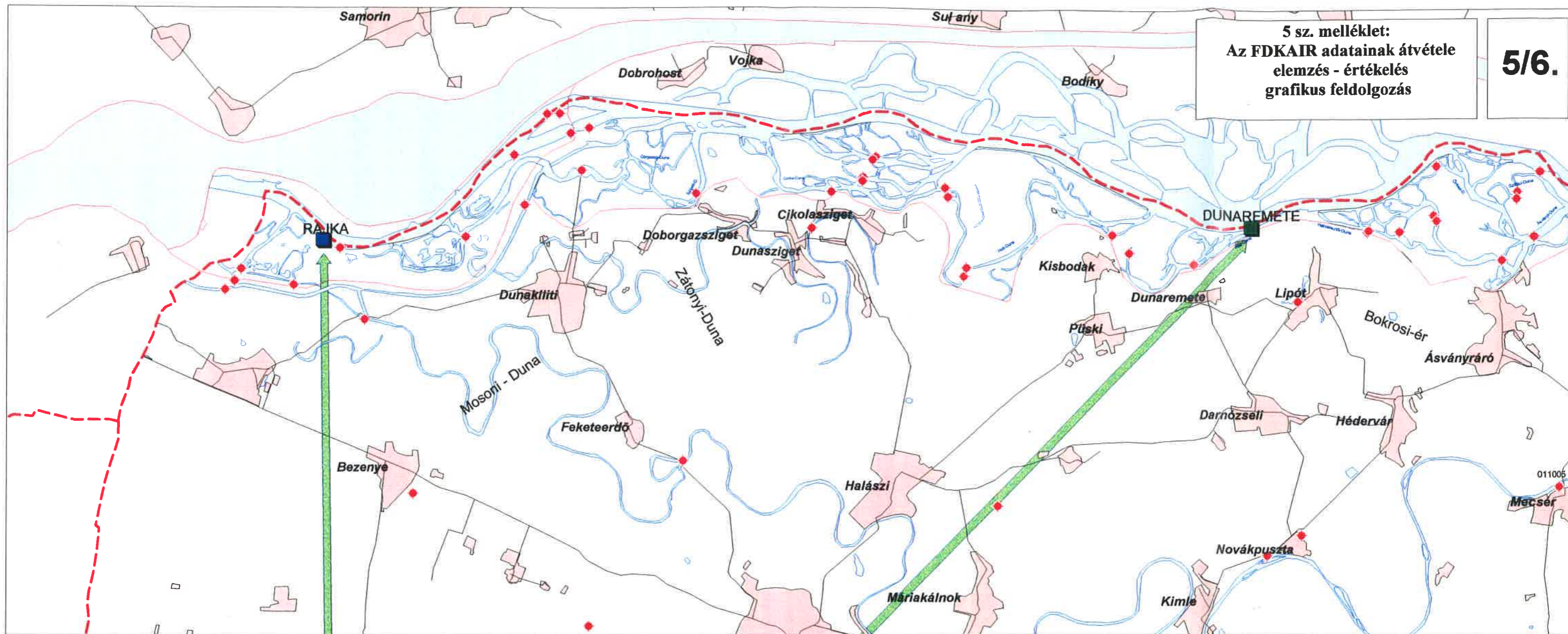


DunaDrop

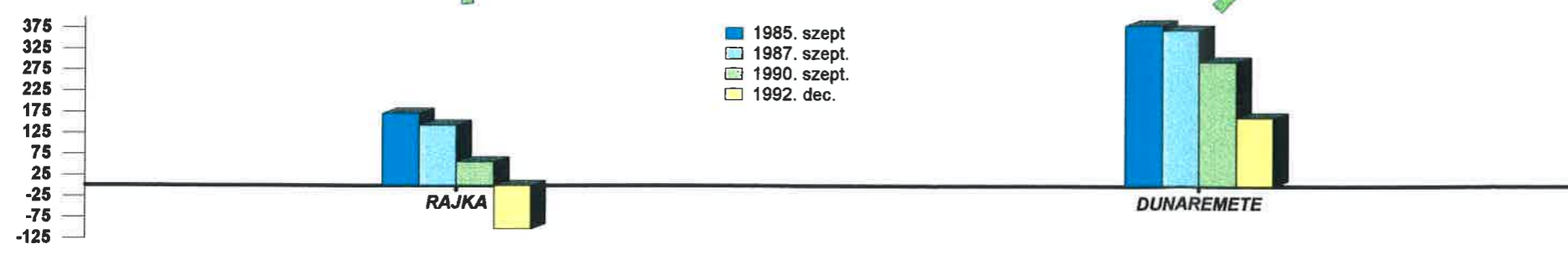


ÖKOPLAN





Havi felszíni vízállás átlag adatok a két legjobban bemért ponton (1985 szept.-1992 dec.)



A vízmércék helye

5/6. sz melléklet:  
Havi felszíni vízállás átlagok változása  
az adatokkal legjobban ellátott pontokon  
(Rajka, Dunaremete, 1985. szept.-1992. dec.)

**Felszíni vízállás**  
(HIDRFVAM.DBF)

Azonmegn	Azonkod	atlviz_8509	atlviz_8709	atlviz_9009	atlviz_9209	atlviz_9212
RAJKA	010002	172	144	57	8	-102
DUNAREMETE	010003	383	371	295	248	163

**Jelmagyarázat**

- 1985 óta rendszeres vízállásadatok
- RAJKA (1)
  - DUNAREMETE (1)
  - ◆ nincs '85-ig visszamenő rendszeres adat (66)

Adatforrás: Környezetvédelmi Minisztérium  
Észak-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség



M=1:100 000

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
1998. december - 1999. január

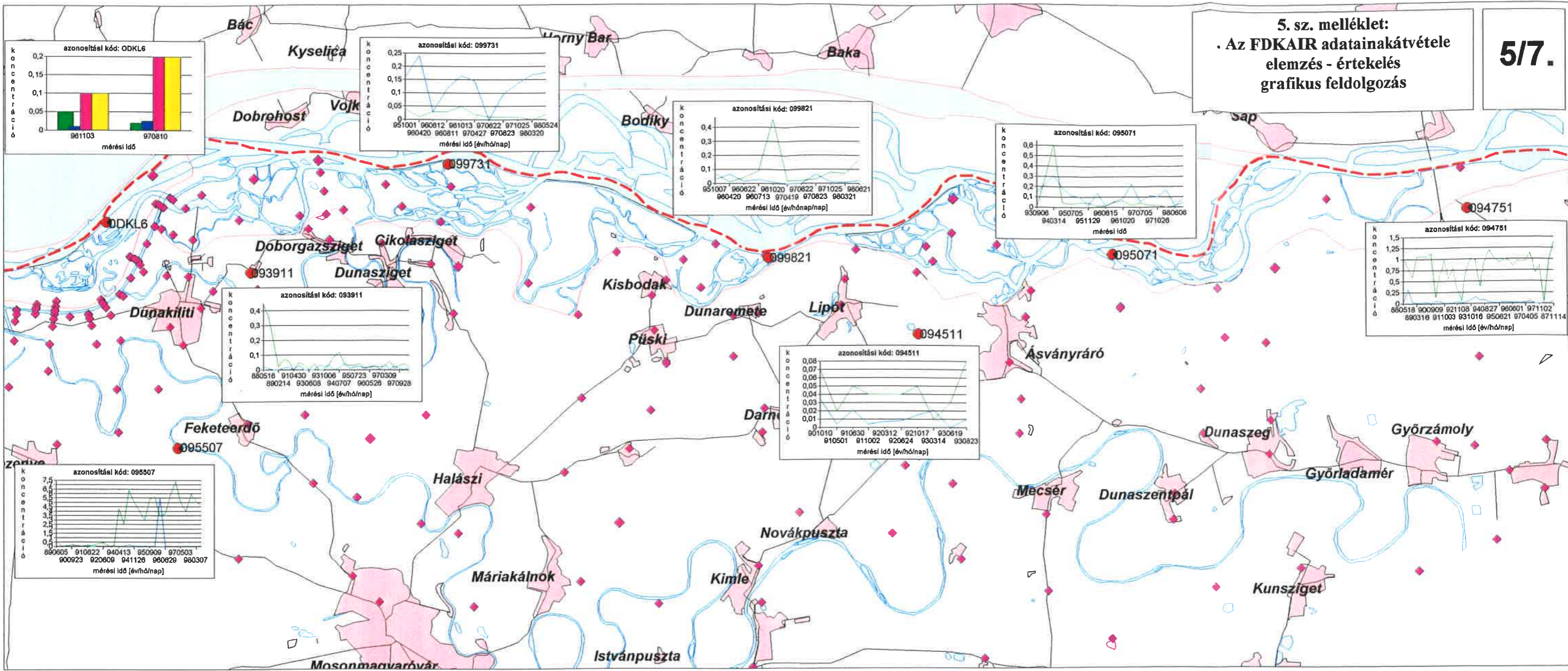


DunaDrop



ÖKOPLAN





Azonkod	Merid	No2	Nh4	Pb
093911	960323	0,010	0,01	0,00
093911	960526	0,015	0,02	0,00
093911	960720	0,027	0,02	0,00
093911	961006	0,003	0,02	0,71
093911	970309	0,036	0,02	0,00
093911	970309	0,036	0,02	0,10
093911	970601	0,000	0,06	0,00
093911	970601	0,000	0,06	0,00
093911	970726	0,028	0,01	0,30
093911	970928	0,008	0,03	0,00
093911	980222	0,004	0,04	0,60
093911	980503	0,013	0,02	0,00
093921	871122	0,010	0,20	0,00
093921	880517	0,016	0,22	0,00
093921	880712	0,003	0,16	0,00
093921	881020	0,021	0,20	0,00
093921	890313	0,037	0,14	0,00
093921	900515	0,010	0,05	0,00
093921	900630	0,004	0,05	0,00

**Talajvízminőség**  
(VIZMTVMM.DBF)

Azonkod = azonosítási kód  
Merid = mérés időpontja (év/hó/nap)  
No2 = nitrit koncentráció  
NH4 = ammónium koncentráció  
Pb = ólom koncentráció



**Jelmagyarázat**

- Nh4
- No2
- Pb
- Hg
- NH4+
- NO2

9000-es talajkutak

- grafikonnal megjelenített, vízminőséget mérő talajkút
- ◆ vízminőséget mérő tajkút

Adatforrás: Környezetvédelmi Minisztérium  
Észak-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség







5/7. sz. melléklet: Talajvízminőségváltozás a  
Szigetközben az idő függvényében  
(NH4, NO2, Pb, Hg koncentráció)

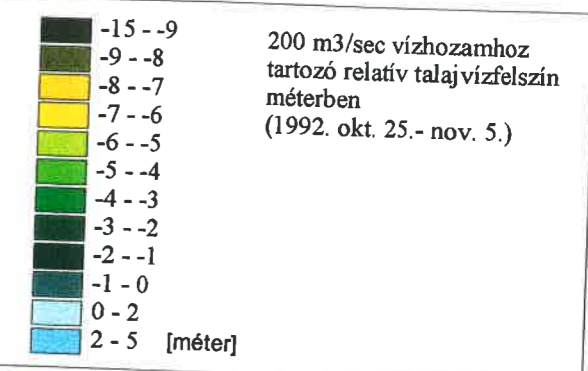
MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
1998. december - 1999. január

5/8. sz. melléklet

200 m<sup>3</sup>/sec vízhozam esetén  
létrejött talajvízfelszín [m]  
( a modell az 1992. okt. 25.- nov. 5. közötti  
állapotot tükrözi)

Jelmagyarázat

-  talajvízmérő kutak
-  települések
-  üzemvíz-csatoma
-  Duna
-  országhatár
-  200 m<sup>3</sup>/sec vízhozamhoz tartozó talajvíz szintvonalak



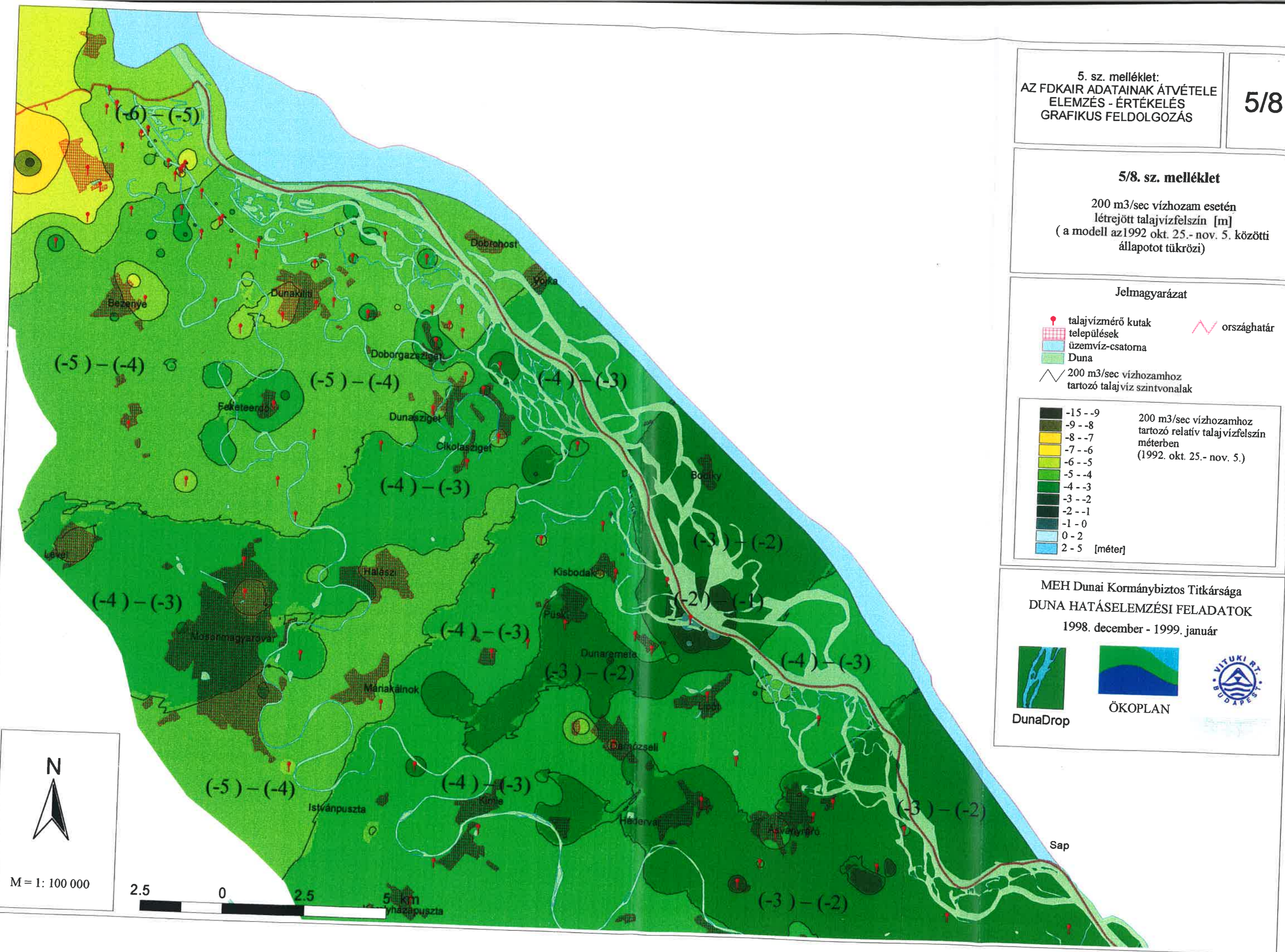
MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december - 1999. január



DunaDrop





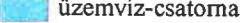



ÖKOPLAN

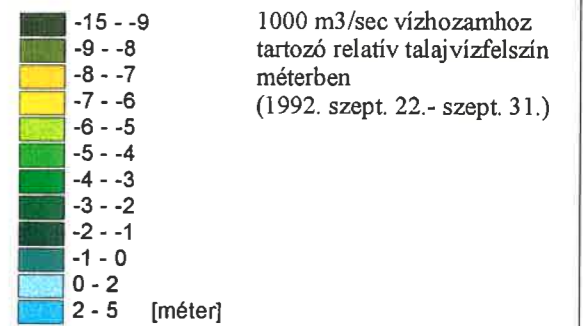


5/9. sz. melléklet

1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam esetén  
létrejött talajvízfelszín [m]  
(a modell az 1992 szept. 22.- szept. 30. közötti  
állapotot tükrözi)

Jelmagyarázat

-  talajvízmérő kutak
-  települések
-  üzemvíz-csatoma
-  Duna
-  országhatár
-  az 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozamhoz tartozó talajvíz szintvonalak

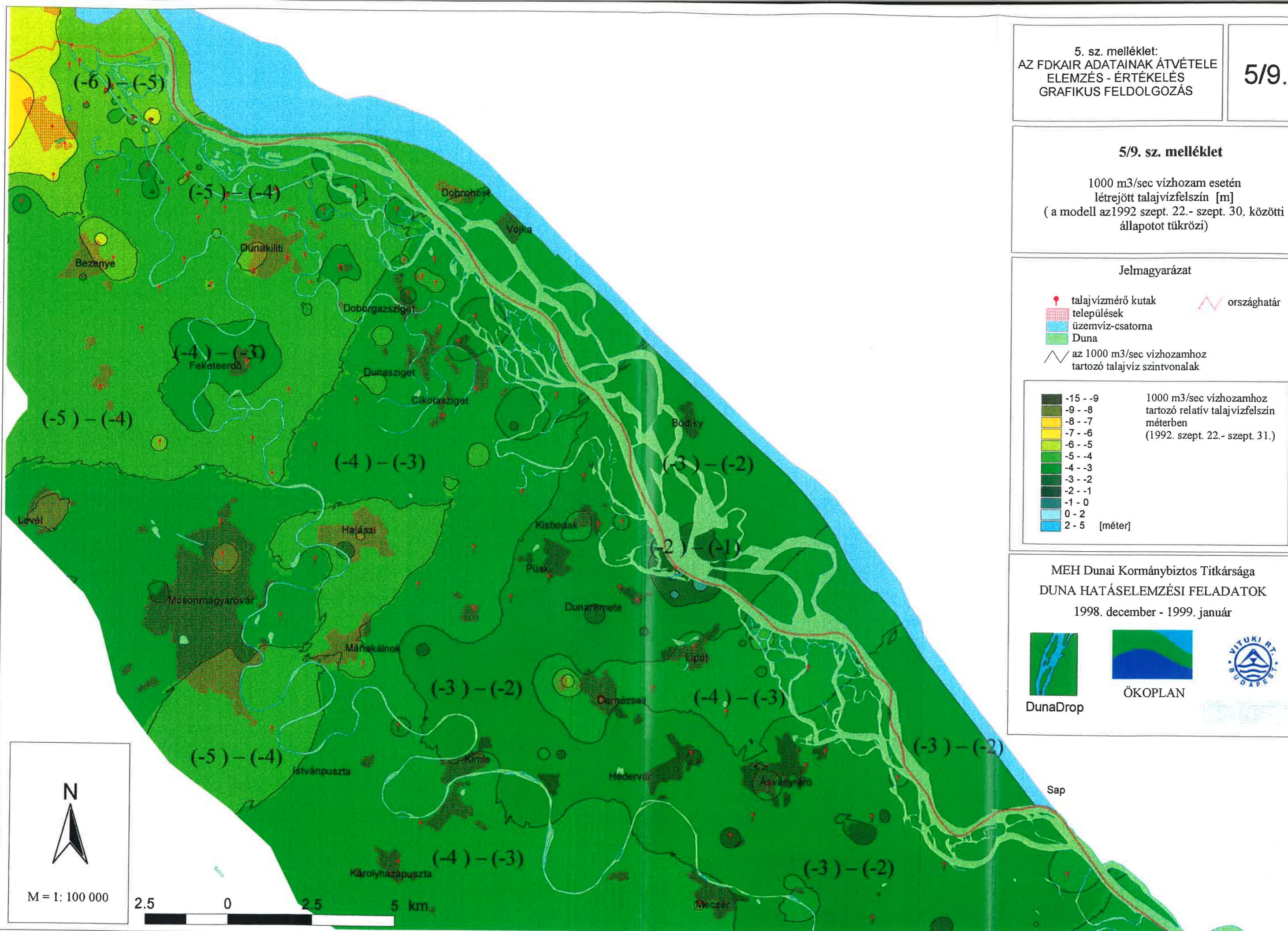


MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december - 1999. január



DunaDrop

ÖKOPLAN



5/10. sz. melléklet

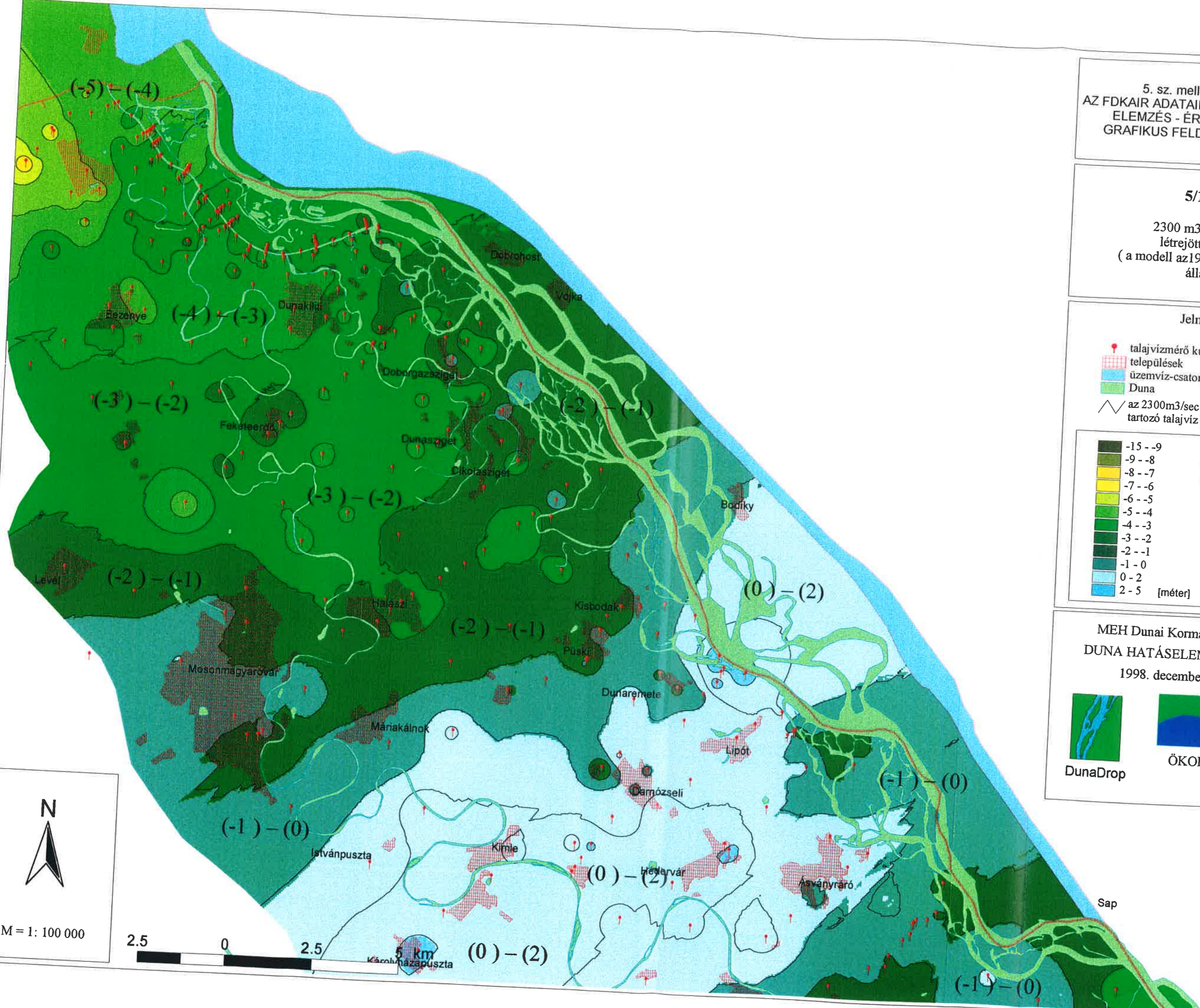
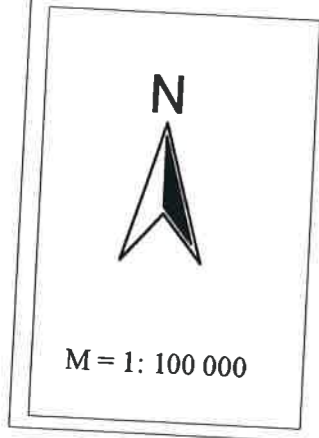
2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozam esetén  
létrejött talajvízfelszín [m]  
( a modell az 1989. júl. 10.- júl. 20. közötti  
állapotot tükrözi)

Jelmagyarázat

- talajvíz mérő kutak
- települések
- üzemvíz-csatorna
- Duna
- országhatár
- az 2300m<sup>3</sup>/sec vízhozamhoz tartozó talajvíz szintvonalak

	-15 - -9	2300 m <sup>3</sup> /sec vízhozamhoz tartozó relatív talajvízfelszín méterben ( 1989. júl. 10.- júl. 20.)
	-9 - -8	
	-8 - -7	
	-7 - -6	
	-6 - -5	
	-5 - -4	
	-4 - -3	
	-3 - -2	
	-2 - -1	
	-1 - 0	
	0 - 2	[méter]
	2 - 5	







MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december - 1999. január



5/11. sz. melléklet

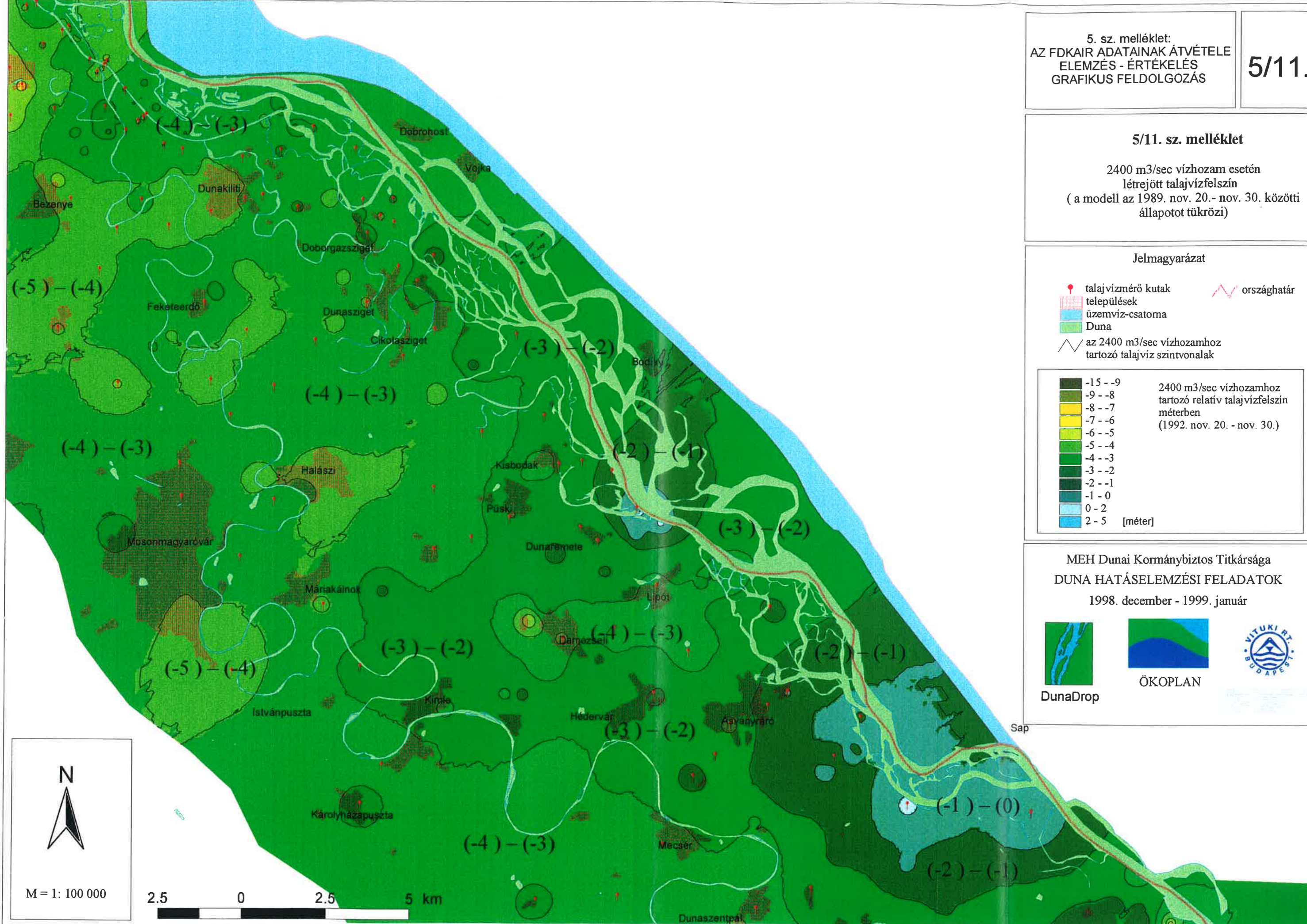
2400 m<sup>3</sup>/sec vízhozam esetén  
létrejött talajvízfelszín  
(a modell az 1989. nov. 20.- nov. 30. közötti  
állapotot tükrözi)

Jelmagyarázat

-  talajvízmérő kutak
-  országhatár
-  települések
-  üzemvíz-csatoma
-  Duna
-  az 2400 m<sup>3</sup>/sec vízhozamhoz tartozó talajvíz szintvonalak

	-15 - -9	2400 m <sup>3</sup> /sec vízhozamhoz tartozó relatív talajvízfelszín méterben (1992. nov. 20. - nov. 30.)
	-9 - -8	
	-8 - -7	
	-7 - -6	
	-6 - -5	
	-5 - -4	
	-4 - -3	
	-3 - -2	
	-2 - -1	
	-1 - 0	
	0 - 2	
	2 - 5 [méter]	

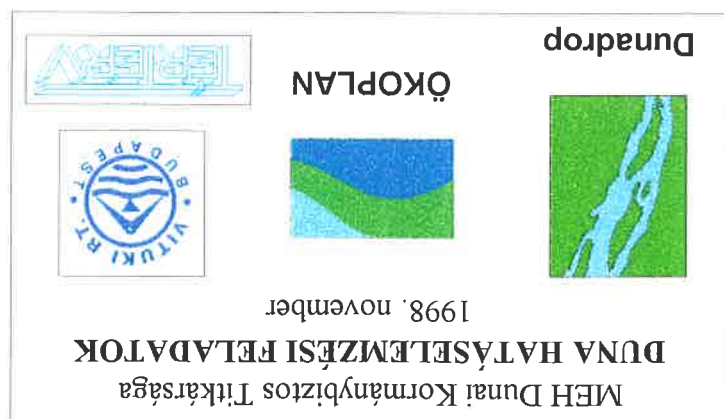
MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december - 1999. január



N  
M = 1: 100 000  
2.5 0 2.5 5 km

## 6.1 A változatok ökológiai megközelítésű elemzése

# 6. A VIZMEGOSZTÁSI / VIZHASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK HATÁS-ELEMZÉSE





## 6. A VIZMEOGOSZTÁSI/VIZHASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK HATÁSELEMZÉSE

### 6.1 A VÁLTOZATOK ÖKOLÓGIAI MEGKÖZELÍTÉSÜ ELEMZÉSE

#### T a r t a l o m

6.1.1 A szigetközi vízmelegosztás műszaki alternatíváinak várható ökológiai hatásai

6.1.2 Az Öreg-Duna rehabilitációs intézkedéseire vonatkozó előzetes megfigyelések

6.1.3 Hordalékmozgási változások és lehetséges változási tendenciák

6.1.4 A vízminőségi paraméterek és a vízmélység kapcsolata

6/1. sz. melléklet: A "V. WWF-2, meanderező változat" és a kiemelt ökológiai értékű területek együttes ábrázolása

6/2. sz. melléklet: A "V. WWF-2, meanderező változat" és a kiemelt ökológiai értékű területek együttes ábrázolásához a kiemelt ökológiai értékű területek jegyzéke

## 6. A VÍZMEGOSZTÁSI/VÍZHASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK HATÁSELEMZÉSE

### 6.1 A VÁLTOZATOK ÖKOLÓGIAI MEGKÖZELÍTÉSŰ ELEMZÉSE

#### 6.1.1 A SZIGETKÖZI VÍZMEGOSZTÁS MŰSZAKI ALTERNATÍVÁNAK VÁRHATÓ ÖKOLÓGIAI HATÁSAI

### 6.1.1. A szigetközi vízmegosztás műszaki alternatíváinak várható ökológiai hatásai

#### 1. A jelenlegi állapot kialakulása

##### 1.1. Az őstáj

Szigetköz kialakulása a harmadkorban (miocén) kezdődött, amikor a mai Kisalföld területét borító Pannon-tenger medencéjét mindjebbá felhírték az ide érkező folyók, víze kiedesedett és egy töredékszerű alaktól a helyén. A pleisztocénban ez a folyam tovább folytatózott, s a holocénra létrejött egy hatalmas, folyami üledékekből felépült hordalékkúp. Ennek a közepén található Szigetköz és Csallóköz. (Szigetközben a folyami hordalék Lipóttól 410,5 m vastag.)

A múlt század végéig az egész területet a víz uralta. A síkságra érkező folyó esése lecsökken, víze szétterült, hordalékoknak egy részét szétteregette, a szigetek és zátonyok között ezernyi ágra szakadva folyt tovább. Jellemző volt, hogy áradások alkalmával a fűgy gyakran változtatva a helyét (medervándorlás), állandóan keletkeztek új zátonyok, amelyek szigetekké alakultak, a meglévő szigetek partját viszont gyakran elmosta a víz. A Kisalföldre érkező hordalék mennyiségéről eltérő adatokat találunk, Rajkánál mintegy 400-600 000 m<sup>3</sup>/év lehetett a görgetett és mintegy 7-11 millió tonna/év a lebegtetett hordalék. A görgetett (durva) frakcióból mintegy 210 000 m<sup>3</sup> rakódott le évente a területen.

A Szigetköz felszíne 3 részre tagolódik. Az alacsony árter a Duna magas vizállásakor víz alá kerül - ide tartozik a hullámtér, a holtágak, a mocsár- és láprétek területe.

A magas árter 4-6 méterre emelkedik a Duna 0 pontja fölé, itt éltek (élnék) a szárazabb viszonyokat kedvelő szil-köris-tölgy ligeterdők. Ezt a területet már csak a nagy árvek borították el rövid ideig.

A futóhomok felszínnek Bácsa térségében találhatók, kiterjedésük nem számottevő.

Szigetközben a Dunának két jellemző árhulláma van, a kora tavaszi jégesár és a nyári ún. "zöldár". Mindkettő az Alpok időjárási viszonyainak (csapadékok és hőmérséklet alakulása) függvénye - évezredek alatt egy sajátos ritmust jelentettek az élővilág életében, fontos szelekciós tényezők voltak.

A talajvíz viszonyokat elsősorban a Duna mindenkori vizállása határozza meg. A talajvízszint egész évben magas (volt), kevés helyen süllyedt 2 m alá, árvízkor a mélyebben fekvő területen gyorsan felszínre tört. Áramlása a felszín közelében nagyjából E-D irányú, a Nagy-Duna felől a Mosoni-Duna irányába tartott, csak tartós kisvizetek alkalmával fordult meg.

A víz formálta és uralta a táj élővilága is a vízi és vízkedvelő fajok alkotta társulásokból állt. A biotikus szukcesszió trisszves (mimeralogen) és pangóvízes (organogen) sorozatának társulásai egyaránt megtalálhatóak a Szigetközben. A mimeralogen sorozat első ún. pionír társulások a Nagy-Duna hullámtérben kialakult zátonyokon jelentek meg, típusaik aszerint változtak, hogy milyen volt a lerakott hordalék minősége, illetve a vízmozgás sebessége. (Lásd táblázat.) A magasabb zátonyokon, a mellékágak pontjain ezeket felváltották a bokorfűzések (Salicetum purpureae, Salicetum triandrae), a szigetek az alacsony árter legjellemzőbb társulásai, a fűz-ligetek (Leucojo Aestivo-Salicetum és nyárihigetek (Senecio fluviatilis - Populetum) étek. A magas árter jellemző növényfajta társulásai az égerhigetek és nyárihigetek (Paridi quadrifoliae - Alnetum) és a szil-köris-tölgy ligeterdők (Fraxino pannonicae-Ulmatum).

A szukcesszió pangóvízes sorozata a lebegő hínárok (Lemno-Utricularietum, Lemneto-Spirodeletum stb.) és a gyökerező hínárok (Myriophyllum-Potamogetonum, Nymphaeetum albo-luteae, Nymhoideum peltatae stb.) szimpompás társulásával kezdődik. A feltöltődő holt-ágakban ezeket felváltja a nádas (Scirpo-Phragmitum), a kiszáradó területeken megjelennek a magassás társulások (Magnocaricetalia) és a nedves rétek társulásai (Molinietalia), majd kialakult a bokortüzes (Salicetum cinerea) és azt követően a fűzések és nyárasok.

A hullámtéren elsősorban a frissvízes sorozat a jellemző, de előfordultak a pangóvízes sorozat társulásai is pl. Dumaremeténél, Asványrónál az Öntési-tóban, az Ercsédi-tóban (Bagamér) vagy a parkányos-területen.

A ritkán előforduló fűz és égerlápokkal, a gyertyános tölgysesekkel együtt Szigetköz területén 12 természetes erdőtársulás alakult ki, ezek maradványan mozaikosan és kis kiterjedésben még ma is megtalálhatók.

Az állatvilág jellegzetes képviselői a téregk, az izeltlábuak, vízi puhatestűek, halak, kétéltűek és a madarak.

Az őstáiban megtelepedett ember is a vízkehez alkalmazkodva alakította ki építkezését, a vízben talalta meg megélhetését, jellemző mesterségeik a Dunához kötődtek. Híresek voltak a szigetközi vízimohárok, réveszek, hajósok, aranászok, halászok, pásztorok, "mezei emberek".

Az ősi állapotok ismerete - véleményem szerint - azért fontos, mert az emberi beavatkozások mértékét és jelentőségét csak így tudjuk értékelni, így értékelhető és követhető az a folyamat, amely a mai állapotokhoz vezetett.

## 1.2. Az 1886-1896 közötti folyamatszabályozás hatása

A gőzhajózás megjelenése és a pusztító árvizek elleni védekezés sürgetővé tette a Duna szigetközi szakaszán is a folyamatszabályozást. A terveket Bodoky Lajos irányításával készítették el és az 1885. évi VIII. törvények rendelték ki a kivitelezésétől.

A cél egy állandó főág kialakítása volt, amely biztonságossá teszi a hajózást és alkalmas a jég és hordalék elvezetésére. A munkálatok 1886 és 1896 között tartottak, ezek következményeként gyökeresen átalakult Szigetköz arculata, megszűnt a víz korlátlan uralma, a medervándorlás, a mellékágak egy részét a töltés elválasztotta a folyótól és holtágakká lettek. Beszűkült az előhelye a növény- és állatvilágnak, megszűnt a korábbi óriási halbőség, csökkent a madarak létszáma.

A munkálatok során kialakítottak egy átlag 300 méter széles főmedret, partját védő köszoróssal biztosították (ez az ún. parhuzammű), amely a hullámtéri mellékágak nagy részét elrekesztette. Ettől kezdve ezek csak a középvíznél magasabb vízálláskor kaptak közvetlen átöblítést, így kisvízkor kialakultak pangó vízterek és megszűnt a halak közlekedésének a lehetősége is az ágak és a főmeder között.

A későbbi évtizedekben - elsősorban azért, hogy megakadályozzák a víz szétterülését - tovább folytatták a mellékágak elzárását, csökkentve a korábbi "halbölcső" szerepet.

A zátonyképződés megakadályozására elkezdtek a meder leszüktetését a parhuzamműre merőleges sarkantyúkkal. A szűkebb mederben felgyorsult az áramlás, csökkent a hordaléklerakás, a sarkantyúk közötti mederszakasz viszont fokozatosan feltöltődött.

A mellékágakat ún. zárásokkal vagy bukókkal rekesszítették el, így akaratlan benn tartani a vizet a főágban. A zárásokon csak árvízkor bukkott át a víz, közép- és kisvízkor elválasztották egymástól a mederszakaszokat, az ilyenkor álló vagy lassan folyó vízből kiüledett a lebegtetett hordalék egy része is. A feltöltődött mellékágak egy része az 1980-as években már kisvízkor kiszáradt, másikk részükben, a kialakult pangó területek miatti eróziós eutrofizáció miatt be. A zárások megakadályozták a vízi állatok mozgását - megépítésük jelentősen megváltoztatta az élőhelyi viszonyokat.

A folyamatszabályozással parhuzamosan elvégezték az árvízvédelmi és belvízrendezési munkálatokat is. Megépültek a töltések a Nagy-Duna jobb partján és a Mosoni-Duna mentén Dunauszorványig, a Nagy-Duna árvízének visszaduzzasztási határáig (34,3 km).

Elkészültek a belvízlevezető csatornák, amelyek kiépítéséhez felhasználták a töltésen kívülre került mellékágakat is. A közel 200 km hosszú csatornahálózat a mentett oldalon bizonyos mértékig pótolta az egykori vízhalózatot, biztosította az élővilág számára a fenntartását.

A Mosoni-Dunát 1907-től a Rajkai-zsilip látta el vízzel, ettől kezdve nem voltak árvizek, egy mesterségesen szabályozott vízhozamú mellékágá változott. A Nagy-Duna alacsony vízállásai esetén az utóbbi évtizedekben már nem kapott onnan vizet, mert a medre magasabban volt, mint a Nagy-Duna vízszintje.

A folyamatszabályozás volt az első, nagy változást hozó beavatkozás a Szigetközben, amelynek hatása az azóta eltelt száz év alatt mind sokoldalúban jelentkezett, mert olyan folyamatokat indított el, (pl. a mellékágak felszapolódása, a hullámtér emelkedése, az árhullámok magasabb szinten tetőzése és hosszabbá válása stb.), amelyekre az élővilág fokozatosan reagált.

Megváltozott a hullámtérben a gazdálkodás is, a korábbi természetes erdőátarulásokat (fűnyár ligeterdők) felváltották a telepített nemesnyárasok és tűzések. Az egyfajú, egykorú állományokból álló faültvényekben csökkent a diverzitás, az elszegényedő növényegysétek állatvilága is degradálódott. Az intenzív, gépített, nagyüzemi módszerek ezt a folyamatot tovább gyorsították.

A zárásokon keresztül be lehetett gyalogosan vagy járművel járni szinte az egész szigetvilágot, ami a zavarást nem tűró fajok megirtulását eredményezte. A mind több evezős turista a szemteliséssel, a hangoskodással és a zavarással károsította a tájat és az élővilágot.

1965-től a Felső-Dunán megépült eróművek hordalék-visszatartó hatása de elsősorban az erőteltjes ipari kotrás miatt megkezdődött a főág eróziója. A medermélyülés következtében kisvízkor egyre több mellékág száradt ki vagy vált állóvízzé pocsolnává, ami Szigetköz élővilágának továbbbi leromlásához vezetett. (Jelentősen csökkentek a sekélyvízi tócsogók, ahol a vízmadarak táplálkoztak, a lerakott békapetek, a halivadék tömegei pusztultak el stb.).

Az 1980-as évek végére mind jobban érzékelhető volt ezeknek a negatív folyamatoknak a hatása, kevesebb lett a hal, a béka, a vízmadár, több faj eltűnt a területről.

### 1.3. A vízlepcsőrendszer építése

1977 szeptemberében Magyarországon és Csehszlovákia miniszterelnökei aláírták a Gabcsikovo-Nagyamarosi Vízlepcsőrendszer építéséről a nemzetközi szerződést. A rendszer két eleme, a Duna-kiliti duzzasztó és a Bösi erómi Szigetközben, illetve közvetlen szomszédságában van, így az építkezés és az üzembehelyezés közvetlenül érinti a térséget. A vízviszonyok változása miatt olyan mértékű átalakulás (károsodás) volt várható, mint amit a múlt század végi folyam-szabályozás okozott a tájban és az élővilágban.

Az építkezés alatt a Duna-kiliti ENY-ra lévő mellékágak és szigetek zöme megsemmisült, a felvonulási területen és a duzzasztó területén az erdőt kivágták. Az üzembehelyezés után a lecsökkent vízmennyiség káros következményeit a vízpótló rendszerrel akarták enyhíteni, ennek az építése 1987-89 között történt.

A Felső-Szigetközben a munkálatok miatt a turistaforgalom súlypontja áthelyeződött Alsó-Szigetközre. Az ezzel járó nagyobb zavarás miatt a szarvaspopuláció felvándorolt Duna-kiliti térségébe, az építkezéssel járó forgalmat és zajt jobban el tudták viselni, bár viselkedésük megváltozott és egész évben nagyobb csapatokban jártak.

A mentett oldalon és Alsó-Szigetközben a duzzasztó építkezése miatt nem volt érzékelhető változás.

### 1.4. A Duna elterelésének következményei

Szlovákia 1992 októberében Dunaacsunynál eltereltesette a Duna medrét, megkezdődött a tározó feltöltése és a folyam elterelése az üzemi vízcsatornába.

Az elterelés után a főmeder vízhozam a középvíz 10%-ára csökkent, a nyitott ágakon kevesebb a mellékágrendszer kiürült, a halak, puhatestűk, alsóbbrendű rákok stb. milliói azonnal elpusztultak. A mentett oldalon kiszáradtak a csatornák, a talajvízszint 2-3 m-rel lesüllyedt. A növényirtásulások akkor még nem károsodtak számottevően, mert az őszi-téli nyugalmi állapotban voltak.

A további károk megelőzésére a korábban megépített vízpótló rendszer üzembehelyezése látványos csatornából kivett 5 m<sup>3</sup>/sec vízzel feltöltve sikerült jobb állapotba hozni, mint amilyenben az elterelés előtt voltak, de ez a kevés víz csak a csatornák közvetlen közelében tudta pótolni a talajvizet.

A hullámtéri ágak a különböző vízpolási megoldások feletti vita miatt 2,5 évig nem kaptak meg a szükséges vízmennyiséget, konzerválódott és egyre nagyobb károkat okozott a száraz állapot. Lecsökkent a vízi állatok és növények élőhelyének területe, kevesebb lett a békák, a jellegzetes vízimadár. A tartósan alacsony talajvízszintek csak az árhullámok alatt érték el a fedőréteget, de az árvízi vízhozam megosztása miatt a mocsár- és láprétek ekkor sem kaptak meg az évente kétszeri vízborítást, az itt élő védett növények egy része eltűnt, a korábban állandó fészkelő madártípusok elvándoroltak.

A különböző mûszaki megoldások hatásának elemzése előtt néhány olyan általános követelményt szeretnék megemlíteni, amelyeket minden megoldás esetében figyelembe kell venni.

- Szigetközben a legnagyobb természeti érték a táj és az élővilág együttese, legfőbb feladat ennek megőrzése illetve az ostromra jellemző viszonyok kialakítása.

## 2. Mûszaki alternatívák várható hatása a Szigetköz élővilágára

A fenéktüszöbös vízpótlás mivel magas árviszszinteket nem lehet vele kialakítani, nem tudta megoldani a mentett oldali mocsár- és láprétek vízellátását, ezek növényzete és állatvilága ka-

rosodott a legnagyobb mértékben.

A fenéktüszöbös vízpótlás mellett magas árviszszinteket nem lehet vele kialakítani, nem tudta megoldani a mentett oldali mocsár- és láprétek vízellátását, ezek növényzete és állatvilága ka-

rosodott a legnagyobb mértékben.

A VITUKI vizsgálati szerint a fenékgát megépítése után a vízpótló rendszer komoly szerepet játszik a Szigetköz talajvízszintjének kialakításában, de az erdészeti adatok szerint az elterelés előtti állapotokat csak akkor közelíti meg a talajvízszint, ha árvizkor a Nagy-Duna mederbe a korábbi középvíznel nagyobb víztömeg kerül. A zárasokkal tagolt ágrendszer kolmatálódott, emiatt a talajvízpótlás innen korlátozott. A vizet elvezető ágakban nagyon gyors az áramlás, a lezárt ágakban viszont pangó vizek alakultak ki.

A VITUKI vizsgálati szerint a fenékgát megépítése után a vízpótló rendszer komoly szerepet játszik a Szigetköz talajvízszintjének kialakításában, de az erdészeti adatok szerint az elterelés előtti állapotokat csak akkor közelíti meg a talajvízszint, ha árvizkor a Nagy-Duna mederbe a korábbi középvíznel nagyobb víztömeg kerül. A zárasokkal tagolt ágrendszer kolmatálódott, emiatt a talajvízpótlás innen korlátozott. A vizet elvezető ágakban nagyon gyors az áramlás, a lezárt ágakban viszont pangó vizek alakultak ki.

rosodott a legnagyobb mértékben.

A Dunaküli műtárgy segítségével szabályozni lehet a duzzasztás mértékét, a Duna minden-kori vízállásának megfelelő, azzal arányos mennyiségű víz kerül a hullámtéri ágakba. (4. ábra) A vízpótlórendszer építésekor le kellett zárni az eddig még nyitott mellékágakat, mert a bepótló víz azonnal kiürült volna az alacsonyabb vízállású régi mederbe. Meg kellett bontani a zárasokat, hogy a víz el tudjon jutni Ásványtársóig- ezzel megszünt az ágrendszer korábbi tagoltsága, ugyanakkor teljesen megszünt Szigetköz felső kétharmad részén a kapcsolatot a mellékágak és a főág között. (Ez utóbbit igyekszik helyreállítani az 1998-ban megépített hal-

lépcső Cirkolászigelel.)

## 1.5. Az ideiglenes, fenéktüszöbös vízpótlás

1995 júniusában üzembehelyezték a Nagy-Duna meder 1843 fkm-nél felépített fenéktüszöböt, amely a tartozóból érkező, átlag 400 m<sup>3</sup>/sec vizet a középvíz szintig felduzzasztotta és így lehet-

tövé tette a mellékágrendszer gravitációs vízellátását.

1995 júniusában üzembehelyezték a Nagy-Duna meder 1843 fkm-nél felépített fenéktüszöböt, amely a tartozóból érkező, átlag 400 m<sup>3</sup>/sec vizet a középvíz szintig felduzzasztotta és így lehet-

Az elterelés óta elmaradtak Rajka és Ásványtársó között a hullámtér egész területét elborító ár-vizek, mert az árhullám megoszlik az üzemvíz-csatorna és a régi meder között.

kor már nem kapott a Nagy-Dunából vizet. (lásd 3. ábra)

A Mosoni-Dunán a Dunacsunynál betáplált állandó, 20 m<sup>3</sup>/sec, majd 1995-től átlag 40 m<sup>3</sup>/sec vízhozam az elterelés előltnél kedvezőbb helyzetet alakított ki, mert az utóbbi években kisviz-

Az erdők a szárazsághoz korai lombhullással alkalmazkodtak (a fák már augusztusban elvesz-

tették a leveleiket) kisebb lett a fahozam, néhány helyen kiszáradt az erdő.

kiszáradó csatornákat és holtágakat benőtte a gyom.

A régi meder szárazon lévő pontjain, a kavicszátonyokon megjelentek a biotikus szukcesszió első állomását jelentő pionír társulások, majd ezeket követően a bokortüzesek. A mentettoldali

- Az élővilág számára a legfontosabb ökológiai tényező a víz. Mindegyik alternatívával szemben a legfontosabb követelmény, hogy igyekezzon a vízviszonyokat az elterelés előtthez hasonlóvá vagy annál kedvezőbbé alakítani, mert csak ebben az esetben tartható fenn a jellegzetes élővilág.
- A növények és állatok számára a hullámtérben elsősorban nem a vízmennyiség, hanem a vízszintek a meghatározók, ilyen szempontból az a legjobb megoldás, amely a kevesebb vízzel ki tudja alakítani a 100%-os telítettséget vagyis az ökológiai optimumot. Ehhez hozzátartozik a természetességhez hasonló vizjárás, az árvizek és kisvizek váltakozásának éves ritmusa. (őszi-téli kisvíz, tavasz elején és nyár elején árvíz, a többi időszakban középvíz szintek.) A vízjárás szabályozásához mindenképpen emberi beavatkozás szükséges, s így valamilyen műszaki alternatívát kell választani, hogy a természetet utánozó vizjárás lehetőségét biztosítható legyen ezáltal egy természetes vizjárást utánozó rendszer kialakuljon.
- A szükséges vízszintek meghatározását a megoldási módtól történő döntés után konkrétan egy-egy térségben el kell végezni. Természetes, hogy ha a vízhozam 20%-át kapjuk meg, más megoldások szükségesek mint akkor, ha 40-50 vagy 70 % érkezik hozzánk, de a minimális mennyiség esetében is törekedni kell az ökológiai optimum elérésére.
- A talajvíz pótlása és az árvizek előállításának szempontjából fontos a víz mennyisége. Ez abból a szempontból is lényeges, hogy olcsóbban, kisebb beavatkozással el lehet érni a kívánt vízszinteket.
- A megoldások a Rajka-Szap közti hullámtérre vonatkoznak, de a talajvíz révén a mentett oldali védett területek egy részének az élővilágát is meghatározzák a hullámtéri vízviszonyok. Ezeket az összefüggéseket is vizsgálni kell a rendezéskor. Itt elsősorban a Lipót és Nagybajcs közötti élő mocsár- és láprétek vizigényének biztosítása a fontos, ezek társulásai Szigetközben másutt már nem élnek. A mentett oldali vizpótlás II. ütemével össze kell hangolni a hullámtéri megoldásokat.
- Mindegyik alternatíva esetében külön figyelmet kell fordítani az Ásványtáró térségben lévő hullámtérre, mert itt a vizpótlás óta is rossz helyzetben van a terület alsó része. A bepótlott vízből ide már csak kevés érkezik, a visszaduzzasztás sem érvényesül igazán. Természetvédelmi szempontból egyik legértékesebb terület, ill. van a fokozottan védett Öntési-tó és a Völgy-szigeten a gémtelep. A végleges megoldásnál az Öntési-tó vizellátását szabályozni kell, mert jelenleg túl sok benne a víz, így nem tölti be azt a funkciót, amiért fokozott védelmet kapott. A Völgy-sziget száraz lábbal megközelíthető, ami a gémtelep nem kívánatos zavarását eredményezi, ezért a Béka-ér vízszintjét meg kell emelni.
- 1992 óta az árhullámok megszűnta vonulnak le, emiatt a hullámtér felső kétharmad része nem került víz alá. Emiatt néhány erdészeti kártevő nagyon elszaporodott, a talaj nem töltődött fel vízzel, elmaradt az élővilág éves ritmusa, kiesett egy lényeges szelekciós tényező, amely eddig döntően befolyásolta a növény és állatvilág életét.
- A hullámtér elöntéséhez a teljes árvízi vízmennyiségre szükség lenne, ezért el kellene érni, hogy a teljes víztömmeget a régi mederbe engedjék 1-2 napig, s csak utána osszák meg. Ebben az esetben a műtárgyakat úgy kell megtervezni, hogy a nagy (7000-8000 m<sup>3</sup>/sec) víztömmeget is át tudják bocsátani.
- Egy ilyen alternatíva nincs a tervek között, csak mint lehetséges megoldást (s talán adott problémára a legkézenfekvőbbet) vetem fel.



A javaslat lenyege, hogy a régi meder szikkításával, feltöltéssel és mesterséges szigetek építésével meg lehet emelni a vízszintet és így a mellékágak a parhuzamú megnyitása után gravitációs úton is elláthatók vízzel. A terv eleve azzal számol, hogy a Duna mindenkori vízhozamának minimumánálisan 65%-a kerül az egykori tömderbe.

A terv megvalósulása átalakítaná a taj képlet, az eddigi - a szabályozás után is még átlag 300 m széles - tömderből egy keskeny víz folyás lenne, ami csak akkor elfogadható, ha nem kívánjuk megőrizni az eltérő előtti állapotot. Ha viszont igen, akkor ez az alternatíva nem alkalmas erre. Egy műszaki változat esetében azt is mérlegelni kell - többek között - hogy a megvalósítás mennyi ideig tartana és milyen technikával lehetséges. Nem különbözős ugyanis a kivitelés okozta, elkerülhetetlen zavarás, az igénybevevő terület mérete és ezen az elővillag elpusztulásának mértéke. A vizsgált megoldásnál az órási anyag tömeg szállítása, az állandó és 30 km hosszan történő zavarás egy olyan stresszhelyzetet teremtené, amelyet elsősorban a magasabbrendű állatok nem tudnának elviselni, s a fauna elszegényedne.

A rendelkezésekre álló adatokból nem derül ki, hogy a mederfeltöltéshez, a szigetek építéséhez felhasználható anyagot honnan szereznek be. A helyből nyert kavicsokkal kapcsolatban felmerül a kérdés, hogy honnan lehetne ilyen tömeget kitermelni, amikor a tömder 1965 óta folyamatosan

## 2.2. A WWF javaslata a söderszigetes és mederfeltöltéses megoldás

Az eredeti tervet a közép vízhozam 2,5 - 10 %-a került volna a főágba, a vízpótlásra szánt mennyiség 80 - 100 m<sup>3</sup>/sec lehetett volna (5%), ezért nagyobb vízmennyiségekkel mint lehetséges alternatívákkal csak átvizsgálhatunk volna.

Az adott változat esetén a régi meder és a mellékágak között nem lett volna kapcsolat, a leszálló víz hatása a főág alacsony víz állása miatt nagyon erős lett volna. A régi mederben a kevés víz miatt nagyobb sporthajókkal sem lehetett volna hajózni.

A C-változat felépítése és üzembehelyezése óta ez alternatíva csak elméletben létezik. A tározó eredeti tervet szerinti feltöltésekor a Nagy-Duna vízszintjének csökkenésével parhuzamosan üzembe lehetett volna helyezni a hajószlip oldalában épített vízpótló műtárgyat. Ezzel meg lehetett volna akadályozni a mellékágak és csatornák kiszáradását és élőviláguk elpusztulását, valamint a 2,5 száraz év alatt bekövetkezett természeti károkat.

A régi mederbe juttatott 50 m<sup>3</sup>/sec víz a meder alját borította volna csak el, ezért a málnai sokkal nagyobb területen élnek a biotikus szukcesszió első állomását jelentő pionír társulások illetve a fűzökör ligetek.

## 2.1. Az 1977-es szerződés szerinti üzemelés

- A teljes vízhozam 70 %-ának átadásakor sem kapják meg folyamatosan a mellékágak spontán a szükséges vizet, (ehhez minimum 800-100 m<sup>3</sup>/sec kellene) ezért mindenképp szükség van az ökológiai célú szabályozásra. A műtárgyak helyét úgy kell kijelölni, hogy minél kevesebb idő alatt, a legkisebb technikai beavatkozással el lehessen készíteni.

- Miután a sporthajózás már a teljes vízhozam 20-30 %-ával is lehetséges, ennek a tudomásom szerint egyetlen dunai vízlepcső esetében sem alakítottak ki kerülő vízutat.

hagózás feltételeit. Egy esetleges használat miatt nem érdemes hatalmas költségeket vállalni, nek, hiszen 70 %-os vízátadás esetében is csak 6 hónapig lehetne megteremteni a nemzetközi lehetőségével kell számolni, a szükséghajózást mint alternatívát nem látom szerencsésnek a

A kérdéses szakaszon a Duna medrének mintegy 10 m az esése, így a 2-3 db betontart között 5 m illetve 3,3 m szintkülönbség lenne, ami az alvízi oldalon erős eróziót okozhat. A szintkülönbség miatt nagy eltérések alakulhatnak ki a vízáramlásban, amely korlátozza a vízi élőlények elterjedését és mozgását. A mellékágak mederszintje fölé duzzasztott víz több ponton bejuthat a mellékágakba, de az alacsonyabb és magasabb vízszintek váltakozása miatt a mellékágak egy részét változtatlanul elterjeszve kell tartani. Ezért ez a megoldás ökológiai szempontból előnytelenebb, mint a korábbi változatok. A tömör betongátak akadályoznak a sporthajók közlekedését, a nagy szintkülönbség miatt a mellékágakon nem lehet kikérülni a műtárgyakat. Amennyiben a hajózást biztosítani kell, úgy mindenképp elzárógátába kell építeni egy hajózásipteret. A megoldás ellen szól, hogy a nagy betonműtárgy megépítése hosszú ideig tartó, nagy technikai erőket kell használni, mindez jelentős területet venne igénybe és a hosszas zavarás is károsíthatja az élővilágot.

#### 2.4. Kéves betongátal történő duzzasztás

A gumigátákkal vissza lehetne tartani a vizet és így árvízi állapotokat is ki lehet alakítani, amely helyreállítaná az elterelés előtti évszázadok ritmusa. A különböző vízhozamok esetén a műszaki megoldások variációjával és a gumigáták működésével lehet megteremteni az ökológiai legkedvezőbb vizállapotokat. Amennyiben ez a variáció épül meg, a gátak helyének ismeretében lehet megadni a kívánt vízszinteket és az ezt megteremtő üzemrendet. Összegezve - a gumigáták korlátozott módon biztosítani tudják az ökológiai igényeket, segítséggel közben tartható a vízkormányzás, de tájképi szempontból nem a legszerecsesebb megoldás. mében.

A megoldás előnye, hogy ha a régi mederben hajózni akarnak, a mozgatható fémtáblák lehetővé teszik a hajók áthaladását az elrekesztés felét. A hajózás lehetőségének a megteremtése feltehetően a vízi turizmus, amely a lakosság bevételeit növelné, jelenleg nagyobb hajók nem tudnak közlekedni a Rajka-Szap közötti szakaszon az alacsony vízállás miatt. Az evezős turizmus a térségben csak ellenőrzött, szabályozott formában kívánatos a természeti értékek védelmében.

#### 2.3. Az ún. gumigátás duzzasztás

A régi mederbe elhelyezett gumigátákkal meg lehet emelni a víz szintjét annyira, hogy a megbontott parhuzamműveken keresztül gravitációs úton bejuthat a víz a mellékágakba. Ennél a megoldásnál előny, hogy megszüntetné a pangó víztereket és nem lennének rendkívül gyors folyású szakaszok, mint a jelenlegi, egy ponton történő vízbevezetés miatt. helyreállna a hullámtéri ágak és a tömör kapcsolat, amely nagyon lenyeges az életközösség működéséhez. Az elkerülés céljai, az ágrendszer és a tömör összekapcsolása, a vízdinamika helyreállítása az élővilág számára kedvezőek, de véleményem szerint ezeket a célokat más, kevesebb kárt okozó és olcsóbb megoldásokkal is el lehet émi.

san mélyül. Egy lehetőség van, a szigeteket elbontása, de ez hatalmas természetrombolás lenne, amellyel nem tudok egyetenni.

dr. Alexay Zoltan

A földterület egybenyitott mellekágakon a kisméretű vízi járművek akadálytalanul közlekedhetnek (természetesen a természeti értékek miatt a korábban már említett ellenőrzött és szabályozott módon), nagyobb hajók forgalmának a lehetőségét csak nagy költségekkel tudnánk megteremteni, de véleményem szerint erre nincs szükség.

A meanderező alternatíva amatt is előnyös, mert a víz áramlása a mellekágakban éppúgy fordul, mint a medret, mint az ősi állapotok idején, amikor még nem álltak újat a zártak. Így elképzelhető, hogy ismét elkezdődne árvizek idején a partszaggatás és a zátonyképződés, ez utóbbi megteremtené a lehetőséget annak, hogy kialakuljon a biotikus szukcesszió minneralógén sorozatának minden társulása. A megoldás révén ki lehet alakítani az egész hullámtérrel elborított árvizeket is, mert a műtárgyakkal többszöri duzzasztást lehet elérni, s ezáltal előállítható úgy a vízszint magassága mint a víz dinamikája. Az áradások feltöltének a talajt vízzel és elpusztítanak a túlszaporodott kártevőket, biztosítanak a természetes szelekció ismételt működését.

Az amennyiben a szlovák felé ezt a módszert nem tartaná jónak és nem venne részt a rendszer kiépítésében és működésében, bonyolultabb műszaki megoldással csak magyar oldalon is megvalósítható ez a változat. Az kétségtelen, hogy ökológiaiag nem olyan kedvező mint a jobb és bal partot összekötő megoldás, de Szigetköz elővillága számára még így is a legkedvezőbb feltételeket teremti meg.

Az amennyiben a szlovák felé ezt a módszert nem tartaná jónak és nem venne részt a rendszer kiépítésében és működésében, bonyolultabb műszaki megoldással csak magyar oldalon is megvalósítható ez a változat. Az kétségtelen, hogy ökológiaiag nem olyan kedvező mint a jobb és bal partot összekötő megoldás, de Szigetköz elővillága számára még így is a legkedvezőbb feltételeket teremti meg.

Az amennyiben a szlovák felé ezt a módszert nem tartaná jónak és nem venne részt a rendszer kiépítésében és működésében, bonyolultabb műszaki megoldással csak magyar oldalon is megvalósítható ez a változat. Az kétségtelen, hogy ökológiaiag nem olyan kedvező mint a jobb és bal partot összekötő megoldás, de Szigetköz elővillága számára még így is a legkedvezőbb feltételeket teremti meg.

Az amennyiben a szlovák felé ezt a módszert nem tartaná jónak és nem venne részt a rendszer kiépítésében és működésében, bonyolultabb műszaki megoldással csak magyar oldalon is megvalósítható ez a változat. Az kétségtelen, hogy ökológiaiag nem olyan kedvező mint a jobb és bal partot összekötő megoldás, de Szigetköz elővillága számára még így is a legkedvezőbb feltételeket teremti meg.

## 2.5. A meanderező megoldás

Ez a műszaki alternatíva is biztosíthatja az elővillág számára szükséges kedvező vízviszonyokat, a tájba nem illő, nagy betonépitmények miatt sem tartom a legszerencsesebb megoldásnak.

**6.1.2 AZ ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓS INTÉZKEDÉSEIRE  
VONATKOZÓ ELŐZETES MEGJEGYZÉSEK**

**6.1 A VÁLTOZATOK ÖKOLÓGIAI MEGKÖZELÍTÉSÜ ELEMZÉSE**

**6. A VIZMÉGOSZTÁSI/VÍZHASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK  
HATÁSELEMZÉSE**

**6.1.2. Az Öreg-Duna rehabilitációs intézkedésre vonatkozó előzetes megjegyzések**

Dr Klaus Kern, Karlsruhe

**A. A figyelembe vett szcenáriók általános ismertetése**

**A1. A Közös Egyezményes Terv (1978, KET) szerinti intézkedések és vízhozamok**

A KET-ben nem rögzítették az Öreg-Duna szabályozási módjait. "Fenek lépcsőket" lehet építeni "ha arra szükség van" ahhoz, hogy a vízszinteket a Gabčíkovo/Bős megépítése előtti állapothoz igazítsák<sup>1</sup>. Dunakilitinnél 50 m<sup>3</sup>/s-ot engedtek volna le és ezt a tényleges vízhozamban, szükség szerint, 200 m<sup>3</sup>/s-re lehetett volna növelni. A téli időszakban csak a 18,9 m<sup>3</sup>/s-re becsült szivárgó vízhozamot bocsátották volna le a Dunába, Dunakiliti alatt.<sup>2</sup>

**A2. Összekapcsolódó meder rendszer kialakítása (a WWF javaslata)**

A WWF által javasolt koncepció szerint az Öreg-Duna jelenlegi medre illetve bizonyos (mindkét oldal) mellékág medrek összekapcsolásával egy meanderező medret lehetne létrehozni ami a folyó szabályozás előtti történelmi medréhez lenne hasonló. A részletek hiányoznak, de annyi bizonyos, hogy a szabályozás előtti vízszinteket a vízhozam 65%-ának levezetése mellett (amelyet javasolnak) csak a keresztmetszeli szűkítéssel illetve más helyen pedig a mederágy megemelésével lehet elérni. A koncepció szerint a meanderező meder fokozatos hosszú távú kialakulását várják a parterozió illetve más helyen kiülpedés kialakulása révén; - mely folyamatokat megfelelő intézkedéssel irányítani lehet. Ilyen például a köszorások eltávolítása, illetve szűkítések, sarkantyúk beépítése, stb. A hosszú távú evolúciós fejlődés a főmeder átrendeződésével is járhat, ha elegendő hordalékot biztosítanak az oldalirányú erozió révén. A Dunacsunyi gát miatt elmaradt görgetett hordalékot az artéri kavicsból lehet pótolni ha szükséges.

E koncepció kivitelezését megelőzően részletes hidraulikai és medermorfológiai vizsgálatokat kell végezni. Ehhez rendelkezésre állnak a numerikus modellek (2 dimenziós vizállás modellek és transzport modellek valamint a mederdimamikára vonatkozó számítások) Ezekkel az eszközökkel lehetőség nyílik a mederágy stabilitásának és a szükséges kavics mennyiségnek becslésére. Ez a megoldás kivitelezhetőnek tűnik még akkor is ha nem lép be az érintett Duna-szakaszra görgetett hordalék Dunacsunynál.

**A3. Bukogátak építése a Dunán (többféle változat)**

Az Öreg-Dunán építendő változatható számu bukóval (fenékküszöbvel) elő lehet állítani a gátak építése előtti helyzetet vízszintjeit egy sorozat duzzasztott szakasz segítségével. A különböző dokumentumok és tanulmányok 2-től 9-ig terjedő számu duzzasztóval illetve fenékküszöbvel számolnak. A duzzasztóműveknek többfajta megoldása lehetséges. A legegyszerűbb megoldás az olyan fenékküszöb mint amit Dunakilitinnél építettek (1843,5 fkm). Más megoldásoknál a duzzasztómű mozgatható részeket is tartalmaz. Minden megoldásnál építhető a sporthajózást lehetővé tevő hajóslíp. A különböző típusú duzzasztóműveket egymással kombinálni is lehet attól függően, hogy milyen duzzasztást illetve gázlósíntet kívánunk.

Egy különleges megoldásnál a jelenlegi meder partjai mindkét oldalon csatornákat építést irányoztak elő annak érdekében, hogy biztosítsák a megfelelő talajvízszintek kialakulását illetve a hidraulikai kapcsolatot a meder és a mellékágak között.

Ehhez nem adják meg a szükséges vízhozamokat.

#### A4. A meanderező megoldás (hasonlóan a németországi Dunaaszakaszhoz)

A felszíni és talajvízszintek süllyedését oly módon kívánják ellensúlyozni, hogy a Duna két oldalán kiválasztott ágrendszer segítségével új tömedret alakítsanak ki magasabb vízszintekkel. Az év legnagyobb részében az új ártéri mederben folya a Dunaacsúnyal leeresztett víz és csak az ártérek során lépne be a régi meder is a vízszállításba.

Ehhez a megoldáshoz fenéklépcsőket kellene beépíteni a Duna-mederbe, hogy a vízszintet a mellékágak szintjére emeljék és lehetővé tegyék, hogy az "új folyó" keresztelzhesse a jelenlegi medret.

A vízjárásra is többféle változat lehetséges. A vizsgálatokkal figyelembe kell venni a talajvízjárás és a meglévő mellékágak flóráját és faunáját érő környezeti hatásokat (bizonyos mellékágakat természetvédelmi okokból esetleg ki kell zárni ebből a beavatkozásból).

#### B. A hatásvizsgálat kritériumai és a referencia állapotok

A környezeti hatásvizsgálat (KHB) a felszíni vízjárás, talajvíz táplálás és vízjárás, hordalék szállítás, erózió-kiülépedés valamint a vízminőségi szempontok kvantitatív (számszerű, mennyiségi) modellezésére kell alapozni. A jelenlegi helyzetben csak előzetes, kvalitatív jellegű megfigyeléseket lehet tenni.

Előzetes értékelésem az alábbiakra fog kiterjedni:

- Folyóágy morfológia (jellege, meder viszonyok, morfo-dinamika);
- A vízi életter minősége (a folyási sebesség változékonysága, megfelelő ivó helyek, hossz- és keresztirányú hidraulikai kapcsolat);
- A parti és ártéri életter minősége (a vízjárás hidrodinamikája, a partok anyagforgalmi viszonyai, az ártéri morfo-dinamikája).

Nem fogok foglalkozni a jövőbeli környezeti és műszaki kihatásokkal, mint például a hajózással (sport és vészhelyzeti hajózással), ártérvédelemmel, jégleboccatással, felszíni és felszínalatti vízminőséggel és a költségekkel, stb.

#### Referencia állapotok

A KHB-hez definiálni kell a referencia állapotokat. Az Öreg-Duna esetében az egyik lehetséges referencia állapot a gátak megépítése előtti helyzet, azaz az 1992 októberi Duna elterelés előtti helyzet. Mivel azonban az ökoszisztémát ért lényeges zavaró hatások a XIX században történt első

jelentős folyószabályozási munkák időszakára nyúlva vissza, ezért célszerű volna a korai XIX századi állapotokat tekinteni az ökoszisztéma rehabilitáció referencia szintjének. Az ártér gátakkal történő bevédelését adottságnak kell elfogadni.

A felszíni és felszínalatti vizek hidrológiai mérési csak a XX. század elején kezdődtek. Ezért a mennyiségi becslésnél bizonyos zavaró hatásokat is tekintetbe kell venni.

#### Folyómeder morfológia

A Duna Pozsony és Komárom között nagy hordalékúpon helyezkedik el. A folyó a hegyekből származó hordalékot itt rakta le és annak alakulását tektonikus mozgások (süllyedés) is befolyásolták. Mivel ezen a szakaszon az uralkodó folyamat a kiülepedés, így a Duna folyómedret hozott létre. Ez azt jelenti, hogy a főágrendszer területe magasabban fekszik mint a környező ártér.

A folyómedret Pozsony és Gönyű között összefüggő meder rendszer alkotta. Bizonyos helyeken a vízhozam számos parhuzamos mellékág között oszlott meg és nehéz eldönteni, hogy melyik volt a főmeder. A főb mellékág rendszer számos néhány kilométer vagy csak néhány száz méter hosszú kisebb meder kötötte össze. Ez egy fontosszerű ágrendszer alkotott. A medreknek csak egy kis része volt elzárva a egymástól a közepes és kis vízhozamokkal.

A főb ágak kismértékben meandereztek, míg a kisebb összekötő ágak nagymértékben kanyarogtak. Nagyon változatos volt a meder szélesség és a vízmélység is a helyi eróziós illetve kiülepedési hatásoktól függően.

Nagy mennyiségű homok és kavics transzport folyamatai során kisebb-nagyobb zátonyok keletkeztek, melyek a növényzet megtelepedése révén szigetekké is alakulhattak. A hordalék folyamatos kiülepedés lecsökkenette a vízszállítási kapacitást bizonyos medreknel, megváltoztatva így a vízhozam arányokat a parhuzamos ágak között, majd ezt követően oldalirányú erózió indult meg. Ez volt a morto-dinamikai folyamatok "motorja" az egész szakaszon. A medertérfelépítés domináns folyamatai a parterózió, a kiülepedés és az "avulzió" (egy új meder hirtelen eróziós kialakulása) voltak. A jellegzetes meanderező medervándorlás csak a kisebb mellékágakra volt jellemző.

Az ártéren és a partokon álló erdőkből az erózió nagy mennyiségű fát juttatott a medrekbe. A fak törzse és nagyobb ágai évtizedekig egy adott helyen maradtak. Ezek fontos mederágy jellemzőknek tekinthetők, mivel kimosódást illetve lerakódást okoznak.

#### A vízi életter minősége

Az ágrendszer fontos jellege a folyási sebességek nagymértékű változatosaságát (diverzitását) hozta létre. Mivel minden mellékág mindkét vége más mellékágakhoz csatlakozott ezért feltételezhető, hogy pangó vizek kialakulása a kisvízi időszakra korlátozódott. Ekkor bizonyos ágak elzáródtak és ki is száradtak. A vízáramlást kedvelő halfajok voltak találhatóak, középvízi körülmények között, a 0,3-1,0 m/s sebességgel jellemezhető mellékágakban.

A folyási sebesség változékonyasága megfelelő életteret biztosított nagyszámú vízi élőlény számára. Az aljzatot a legtöb mederben homok és kavics képezte, amely kitűnő ivási feltételeket biztosított a vízáramlást kedvelő (rehofti) halfajok számára. A vízi növények elterjedése csak a

Az alábbiakban ismertetésre kerülő hatáselemlés a B. fejezetben ismertetett referenciára vonatkozóan leírt jellemzőire

### C. Előzetes hatáselemlés

Az ártér ki van téve a feliszapodásnak ami a vízgyűjtő terület-használatáról származó lebegőanyagból ered. Az erózió és a kiülepedés dinamikus folyamatai átalakították az ártéri területeket a medrek mentén és ezen puhafa erdők telepedtek meg. Ezek a területek az ökológiai zónációt a morfo-dinamikus folyamatok uralták és ez a keményfa erdők magasabb állományának kedvez.

Az ártér ki van téve a feliszapodásnak ami a vízgyűjtő terület-használatáról származó lebegőanyagból ered. Az erózió és a kiülepedés dinamikus folyamatai átalakították az ártéri területeket a medrek mentén és ezen puhafa erdők telepedtek meg. Ezek a területek az ökológiai zónációt a morfo-dinamikus folyamatok uralták és ez a keményfa erdők magasabb állományának kedvez.

Az ártér ki van téve a feliszapodásnak ami a vízgyűjtő terület-használatáról származó lebegőanyagból ered. Az erózió és a kiülepedés dinamikus folyamatai átalakították az ártéri területeket a medrek mentén és ezen puhafa erdők telepedtek meg. Ezek a területek az ökológiai zónációt a morfo-dinamikus folyamatok uralták és ez a keményfa erdők magasabb állományának kedvez.

Az ártér ki van téve a feliszapodásnak ami a vízgyűjtő terület-használatáról származó lebegőanyagból ered. Az erózió és a kiülepedés dinamikus folyamatai átalakították az ártéri területeket a medrek mentén és ezen puhafa erdők telepedtek meg. Ezek a területek az ökológiai zónációt a morfo-dinamikus folyamatok uralták és ez a keményfa erdők magasabb állományának kedvez.

### A parti és ártéri előhelyek minősége

Az ártér ki van téve a feliszapodásnak ami a vízgyűjtő terület-használatáról származó lebegőanyagból ered. Az erózió és a kiülepedés dinamikus folyamatai átalakították az ártéri területeket a medrek mentén és ezen puhafa erdők telepedtek meg. Ezek a területek az ökológiai zónációt a morfo-dinamikus folyamatok uralták és ez a keményfa erdők magasabb állományának kedvez.

Az ártér ki van téve a feliszapodásnak ami a vízgyűjtő terület-használatáról származó lebegőanyagból ered. Az erózió és a kiülepedés dinamikus folyamatai átalakították az ártéri területeket a medrek mentén és ezen puhafa erdők telepedtek meg. Ezek a területek az ökológiai zónációt a morfo-dinamikus folyamatok uralták és ez a keményfa erdők magasabb állományának kedvez.

Az ártér ki van téve a feliszapodásnak ami a vízgyűjtő terület-használatáról származó lebegőanyagból ered. Az erózió és a kiülepedés dinamikus folyamatai átalakították az ártéri területeket a medrek mentén és ezen puhafa erdők telepedtek meg. Ezek a területek az ökológiai zónációt a morfo-dinamikus folyamatok uralták és ez a keményfa erdők magasabb állományának kedvez.



**C1. Az 1978 évi KET-ben foglalt intézkedések és vízhozamok hatásai**

A környezeti hatások részleteit a "Counter Memorial" című anyagban ismertették. A duzzasztók és fennkúszók építési részleteit nem ismertették; a duzzasztók hatásait a C3 fejezetben foglalkozunk.

**C2. Az "Összekapcsolódó meder rendszer kialakítása (a WWF javaslata)" megnevezésű szenárió hatásai**

Folyómeder morfológia

Általánosságban tekintve a WWF javaslat nagyon közel áll a referencia állapotokhoz. A remélt hosszú távú mederfejlesztés éppen a fentiekben leírt állapotokra jellemző.

A kérdés az, hogy mennyire lehetséges az ilyen mederfejlesztésre vezető dinamikus morfológiai folyamatokat az adott körülmények között helyreállítani. A természetes rendszerben a görgetett hordalék és annak lerakódása egy több fázisú folyamat volt. Nagyon valószínű, hogy a Duna csúszó alatt jelentkező görgetett hordalék hiányt mérsékelően kell pótolni. Ez végrehajtható az ártéről származó homok és kavics tömredébe történő bevitele révén. A szükséges mennyiségeket csak numerikus modellezéssel és helyszíni kísérletekkel lehet majd meghatározni.

Ha hordalékot vezetnek a rendszerbe az egyéb problémák megoldásán is segíthet; például a Szap alatt észlelt meder degradáció megállításán, ami a görgetett hordalék hiánya miatt következett be. Ehhez azonban arra van szükség, hogy a régi Duna-medertben olyan ártérhozzamokat vezessenek le amelyek képesek a megfélelő transzport folyamatok biztosítására az üzemi víz csatorna kiágazása előtt.

A kezdeti intézkedéseket követően, azaz a jelenlegi meder bizonyos szelvényeinek beszüktetése és a mellékágak bekapcsolódásának előkészítése valamint a meder helyenként alkalmazott feltöltése után, lehetőség nyílik arra, hogy a történelmi fonatos meder jelleget kialakuljon.

A vízi életterek

Ha az összekapcsolódó fonatos ágrendszer kialakul akkor helyreáll a vízi élővilág élettere is. Biztosítani fogják mind a hosszirányú összekapcsolódást (konnektivitást).

A parti és ártéri életter minősége

A vízhozam 65%-ának biztosításával csaj részlegesen állhat helyre a természetes vízjárás. Ezen túlmenően a dinamikus morfológiai folyamatok biztosításához szükség lesz a teljes árvi hozamokra is (ld. a vízhozam viszonyokkal foglalkozó fejezetet).

Minden duzzasztó, függetlenül annak kialakításától, akadályt képez a vízi állatvilág vándorló fajai számára. A hosszirányú konnektivitás tehát károsodást szenved. Az oldalirányú konnektivítást, a mellékágak irányába, bizonyos esetekben biztosítani lehet; ott ahol a duzzasztott vízszint azonos a mellékágak vízszintjével. A szakaszokra bontott folyómeder esetében azonban megkérdőjelezhető az oldalirányú konnektivitás értékesége.

Az aljzat anyagának sokfélesége a vízjárás dinamikája és a vízhozam megszűnés figyelembe vételével. Feliszapolódás valószínű a magasabb duzzasztóknak építése esetén hasonlóan az 1843.6 fkm-nél lévő műtárgy viszonyaihoz. Ez különösen igaz a kisvízhozamok esetére.

A duzzasztóknak felett kialakuló duzzasztott tér hossza és az abban létrejövő vízsebességek a műtárgyak magasságától és a vízhozamtól függenek. A szabadfolyású meder mindenképpen minimálisan csökkennie, ha egyáltalán maradna, hiszen az a fő cél, hogy a gátépítés előtti vízszinteket helyreállítsák egy sorozat duzzasztott tározótér letévesztését tenne szükségessé. A sebesség viszonyok ezt követő egyenletessége igen messze esik a referencia állapot vízsebesség viszonyaitól.

#### A vízi élet

Ha az Öreg-Duna mederben anélkül építenek duzzasztókat, hogy a vízhozamot a mellékágakba terelnek, akkor nem állídnak helyre sem a történelmi ágrendszer-jelle, sem a parterozió és kiüledés folyamatai által szabályozott jellegzetes meder viszonyok. Rögzített koronájú duzzasztóknál a görgetett hordalék (amit Duna csúny alatt vezetnek be) kiüledne a duzzasztók felett és nem jutna át a folyón, hogy megoldja az alvízi degradációs problémákat.

#### Folyómeder morfológia

### **C3 Duzzasztók hatása a Dunára (különböző változatok)**

Ha az évi teljes vízmennyiség 65%-át kell az Öreg-Duna medrébe vezetni akkor meg kell határozni azt a küszöbértéket amely felett a vízhozamot az erózióvi felvívás helyét a Duna medrébe kell vezetni. A számtalásokat az átlagos évi vízhozam viszonyokra kell elvégezni. A küszöbérték elfogadást tovább vizsgálatoknak kell megelőznie.

Másik kérdés, hogy vajon a vízjárás részleges helyreállítása elegendő lesz-e az ártér ökológiai funkcióinak megfelelő mértékű rehabilitációjára. Ha az ártér hozamoknak csak 65%-a jut az Öreg-Duna medrébe akkor nem lehet helyreállítani sem a teljes vízszintmegtározást sem a meghátározott vízszintek kívánt tartósságát. Mindezek miatt fontos, hogy a Duna és az ártér Duna csúny alatt ki legyen téve a teljes ártér hozamoknak.

Ha a természetes vízhozam 65%-át bocsátják az Öreg-Duna medrébe akkor az ártér hozamok nem lesznek elegendőek az egykori fonatos ágrendszer helyreállításához. A mederformáló hatékony vízhozamot általában az 1.5-2.0 évenként visszatérő vízhozamokban állapítják meg. Mindezen az átlagos évi ártér visszatérési ideje mintegy 2 év ezért fontos, hogy az ilyen nagyságrendű vízhozamot teljes mértékben bevezessék az Öreg-Duna medrébe és nem csak 65%-át.

#### Vízhozam viszonyok

által  
 Ennél a koncepcionál létrejön mind a hosszirányú, mind a keresztirányú összekapcsolódás (konnektivitás), mert a jelenlegi fömederben létrehozandó műtárgyak megkerülhetők az új meder felet az új uralkodó vízhozam viszonyoknak.

Az új meder aljzata is változni fog. Az új meder részét képező feliszapolódott mellékágakban erózió indul meg és mindaddig folytatódik, amíg a mederanyag érdessége meg nem mellékágrendszer ökológiai funkcióját.

Tározott terek csak jelenlegi fömederben lesznek és ezek részlegesen betölthetők a jelenlegi. Az új meder változó keresztmetszelvevény méretei a sebességek erős változékonyságát eredményezik.

#### Vízi életter

A görgetett hordalék (melyet Dunaacsúny alatt vezetnénk be) valószínűleg nem halad majd át a rendszeren, mert a meder kettősztása azonnali kiüledésre vezet.

Néhány szakasz kivételével a folyó új medre a meglévő mellékágakon haladna. A meder meglévő jellemzői, mint a homokkátionok és szigetek, beépülhetnek a folyómederbe. Az oldalirányú erózió korlátozott lesz, mert a jelenlegi fömeder részt vesz majd az árvi hozamok levezetésében. A folyó jellege a fömedrekben felveszi majd a történelmi kanyargó alakzatot, de a fonatos jelleg csak néhány szakaszra korlátozódik.

#### Folyómeder morfológia

Ennél a megoldásnál a folyami ökoszisztéma áttevődik az ártér kétoldali mellékágaira, míg a jelenlegi fömedre elsősorban árvi levezetésre szolgál majd. Ez azt jelenti, hogy a hatásbecslés tárgya az új meanderező vízfolyás.

#### **C4. A meanderező megoldás hatásai**

A vízjárás helyreállításához a teljes árvi hozamokra szükség van, amint azt már fentebb tárgyaltuk a "WVF megoldás" kapcsán. Ezen túlmenően a kis vízhozamok kis ártolyási sebességeket eredményeznek a bukok felet és ennek káros hatása lesz a vízi életterre (feliszapolódás, eutrofizálódás, hőmérséklet emelkedés).

#### Vízhozam viszonyok

A tározott tereken a vízszintingadozás általában kisebb lesz. A vízparti életter helyreállítása csak néhány szakaszon lesz lehetséges ahol nincs szükség partvédőműre. Az ártér morfológiájának folyamatai az iszaplerakódásra korlátozódnak.

#### Vízparti és ártéri életter

A vízparti és ártéri élet

A vízszintingadozás mértéke valószínűleg eltér majd a történelmi állapotoktól, mert az érvízi hozamokat megosztják a régi tömör és az új meder között. Csaknem minden vízpart természetes jellegű lesz, legalább is a jelenlegi mellékágakban. Az ártér morfológiai fejlődése korlátozott lesz, mert az érvízi hozam jelentős része a jelenlegi tömörben folyik majd le.

Vízhozam viszonyok

A vízjárás helyreállításához a teljes érvízi hozamra szükség lesz, amint ezt a "WWF megoldás" kapcsán már tárgyaltuk.

**D. Következtetések**

Altalanban minden koncepció a talajvízszint megemelésére irányul. A teljes érvízi hozam biztosítására minden megoldásnál szükség lesz ahhoz, hogy a folyamati ökoszisztéma funkciói helyre álljanak. A vízhozam megosztásra irányuló új egyezmények kidolgozásánál figyelembe kell majd venni mind az érvízi hozam, mind az ártéri vízhozam igényeit.

Egy vízhozam küszöbértékben kell megállapodni, amely felett minden érvízi vízhozamot az érvízi hozamra kell majd szabni, ahol nincs csúcspont (egyébent ez a szokásos megoldás az olyan érvízi vízhozamra kitért vízterületeknél, ahol nincs csúcspont).<sup>8</sup>

A szcenáriók besorolása egyértelmű:

- (1) Összekapcsolódó meder rendszer (a WWF javaslat)
- (2) Meanderező megoldás
- (3) Duzzasztóművek építése (és a közepes vízhozam a jelenlegi tömörben folyik)

További adatok hiányában nem lehet megállapítani a különböző vízterületi szcenáriók hatásait. A "duzzasztó műves" megoldás van leginkább kitéve a kis vízhozamok kialakulásának. A 15-20%-os vízterületi duzzasztott terület erő hatásait tanulmányozni lehet a Dunakiliti feletti szakaszon.

**E. További teendők**

A kvantitatív hatásbecsléshez el kell végezni egy bizonyos számú vizsgálatot az érvízi-Duna rehabilitációjára vonatkozó szcenáriók pontosan definiált adatai birtokában. Ezek az alábbiak:

- 1. A szcenárió definiálása: duzzasztóművek helye, mederszűkítések, mederfeltöltések, mellékág bővítések méretei, meglévő záróművek elbontása, körkakatok elbontása, görgött hordalék bevezetése, stb.

- 2. A referencia állapotok definiálása: évszakos ingadozások tartományai a felszíni és talajvízben, az érvízi vízállásai, gyakorisága és vízhozamai; vízsebességek a főbb ágakban, a helyi flora és fauna életterületei.

1. Hungarian Reply (Magyar Válasz), HR, 76 oldal
2. HR, 29. oldal
3. Előzetes ismertetés. A megállapításokat részletesebb vizsgálatokkal kell megalapozni.
4. Ezeket az adatokat még verificálni kell.
5. Hungarian Counter-Memorial (Magyar Ellen-Jegyzék), HC-M, 18-22 oldal és 141?
6. Andrews, E.D (1989): A Yampa Vizgyűjtő vízfolyásainak telmedrü és hatékony vízhozamai. Journal of Hydrology, Vol 11, pp 311-330
7. A duzzasztók hatásainak tárgyalása megtalálható a HR 75 oldalon
8. Az érkező vízhozamra képzett vízerőművek mértékadó vízhozamát általában a  $Q_{90}$ , ami az év 90 napján meghaladott vízhozam. A Duna Pozsonyi szelvényében ez mintegy  $2600 \text{ m}^3/\text{s}$  (az 1910-1990 évekre). Egyéb kritériumokat és kiegészítő pontokat ökológiai szempontok szerint lehet meghatározni.
9. Ezen adatok többsége nem áll rendelkezésre a korai XIX századi helyzetre. Ezért a gátak megépítése előtt 1950-es és 1960-as évek adatait kell majd interpretálni a történelmi vizjárási viszonyokra.

**Labjegyzetek**

3. A vonatkozó vízhozamok numerikus modellezése: vízszintek, vízsebességek, görgött hordalék transzport, talajvízszint ingadozás.
4. Az erdmenyek ökológiai értékelése: A szcenáriók kvantitatív összehasonlítása; vízjárás és folyóméder fejlődés tárgyalása; a vízi állat- és növényvilágot érő hatások bemutatása; korlátok (kizárt "tabu" területek, ütköző érdekek és tervek, stb.); kockázatok tárgyalása.
5. Vizkésztetek vizsgálata, műszaki és gazdasági szempontok: Talajvíz betáplálás és minőség; árvízvédelem; jégleesztesés; sport hajózás; veszélyeztetett hajózás; a szcenáriók műszaki megvalósíthatósága; a beruházás építési és karbantartási költségei.

Karlsruhe, 1998 november 30

Dr. Ing. Klaus Kem  
Scheunweg 12  
D-76149 Karlsruhe  
Tel/fax: 0721/71288

### 6.1.3 HORDÁLEKMOZGÁSI VÁLTOZÁSOK ÉS LEHETÉGES VÁLTOZÁSI TENDENCIÁK

### 6.1 A VÁLTOZATOK ÖKOLÓGIAI MEGKÖZELÍTÉSÜ ELEMZÉSE

### 6. A VIZMEGOSZTÁSI/VÍZHASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK HATÁSELEMZÉSE

## Hordalékmozgási változások és lehetséges változási tendenciák

Az Öreg-Duna középvízi meder, amelyet eredetileg 2000 m<sup>3</sup>/s körüli közepes vízhozamok kiontes nélküli levezetésére terveztek. 1992 ősze óta 200-400 m<sup>3</sup>/s fenntartó vízhozamokat vezetett a ritkán előforduló megosztott árhullámok idejű részén kívül. Az eltereléskor a meder felszínét a mozgásban lévő viszonylag keskeny sáv kivételével Szapnál 15-20 mm, Rajkánál 50-60 mm átmérőjű durva kavics börtötta (páncélozódás). Mindmáig nem tűnt el ez az idegen stabil felszíni kéreg, mivel a fenntartó vízhozam és a kisebb részleges árhullámok nem tudták azt megbontani. Az évente végzett ellenőrző mederanyag mintavételek azt bizonyították, hogy esetenként és átmenetileg homok ill. apró kavics rakódott a durva kavicsra és tovább mozgott anélkül, hogy onnan szármottevő durva anyagot felszedett és magával sodort volna.

A tervezett mederfeltöltés és mesterseges szigetek kialakítása tervezésenél figyelembe kell venni, hogy az említett szilárd, állékony mederfelszín hosszabb idő alatt alakult ki, részben a homokos kavics anyag természetes tömörödése, részben a felszíni rétegben lejátszódott szelektív eróziós folyamat következtében. Ez utóbbi azt jelenti, hogy a felszíni, kezdetben mozgó medertétegből fokozatosan kimosódtak a homok és apró kavicsfrakciók mindaddig, amíg a legdurvább kavicsfrakciók váltak ott uralkodóvá. Bármely friss feltöltés készítésekor számitani kell arra, hogy az ilyen laza és vegyes szemösszetételű meder nem olyan állékony, mint a páncélozódott, akkor sem, ha durva kavicsszemek is vannak benne.

A mellékelt táblázat tájékoztatást ad arról, hogy a különböző H vízmélységek és csuszató felületi területek (N/m<sup>2</sup>) ill. vízsebességek (v<sub>ki</sub>) esetén mekkora az a határ-szemcseátmérő (d<sub>h</sub>), aminek megfelelő hordalékiszem még éppen nyugalomban marad. A táblázat a Rajka-Szap közötti szakaszon várható vízfelszíneségek (I) szerinti csoportosítva adja meg a mértékadó szemátméretet. Mivel mederszükritésről is szó van és a szükületekben jelentős helyi esésnövekedés is fellephet, a táblázaton pótolag az I = 40 és 50 cm/km eséshez tartozó d<sub>h</sub> értékeket is feltüntettük. Látható, hogy jelentősen megnöttek az I = 30 cm/km eséshez tartozókhoz képest. Ez azt is jelenti, hogy ha a feltöltő anyag közepes szemátméretűje (d<sub>50</sub>) less közeliően azonos a megfelelő d<sub>h</sub> értékkel, akkor remélhető, hogy a kisebb szemek kimosódása után idővel kialakul egy stabil felszíni kéreg az új meder felszínén, mivel azt a d<sub>80</sub>-d<sub>90</sub> nagyságú szemek fogják alkotni. Feltételezhető, hogy a feltöltő anyag vegyes szemösszetételű legyen, tehát elegendő részarányban legyenek benne olyan szemcsefrakciók, amiknek az átméretje 30-40 %-ban haladja meg a d<sub>h</sub> = d<sub>50</sub> értéket. A páncélozódás kialakulásához a hidraulikai viszonyok (vízsebesség, vízmélység, esés) függvényében hosszabb-rövidebb időszakok szükségesek, általában néhány hét. A burkolat előbb fog kialakulni a partok közeliében és a sekélyebb részeken és később a sodorvo-

A GÖRGETVE MOZGATHATÓ HATÁR-SZEMÁTMÉRŐ VÁLTOZÁSA A CSÚSZTATÓFESZÜLTSEG ÉS AZ ÁRAMLÁSI SEBESSÉG FÜGGVÉNYÉBEN

$l = 3$  (cm/km)

H (m)	N (m <sup>2</sup> )	d <sub>h</sub> (mm)	V <sub>kr</sub> (m/s)
3	0,9	1,5	0,30
6	1,8	2,4	0,39
10	3,0	3,4	0,49

$l = 6$  (cm/km)

H (m)	N (m <sup>2</sup> )	d <sub>h</sub> (mm)	V <sub>kr</sub> (m/s)
3	1,8	2,4	0,39
6	3,6	3,9	0,52
10	6,0	6,4	0,74

$l = 10$  (cm/km)

H (m)	N (m <sup>2</sup> )	d <sub>h</sub> (mm)	V <sub>kr</sub> (m/s)
3	3	3,4	0,49
6	6	6,0	0,74
10	10	11	1,30

$l = 15$  (cm/km)

H (m)	N (m <sup>2</sup> )	d <sub>h</sub> (mm)	V <sub>kr</sub> (m/s)
3	4,5	4,7	0,65
6	9	9	1,00
10	15	16	1,60

$l = 20$  (cm/km)

H (m)	N (m <sup>2</sup> )	d <sub>h</sub> (mm)	V <sub>kr</sub> (m/s)
3	6	6	0,74
6	12	12	1,40
10	20	20	1,90

$l = 30$  (cm/km)

H (m)	N (m <sup>2</sup> )	d <sub>h</sub> (mm)	V <sub>kr</sub> (m/s)
3	9	9	1,00
6	18	19	1,85
10	30	30	2,20

$l = 40$  (cm/km)

H (m)	N (m <sup>2</sup> )	d <sub>h</sub> (mm)	V <sub>kr</sub> (m/s)
3	12	13	
6	24	25	
10	40	40	

$l = 50$  (cm/km)

H (m)	N (m <sup>2</sup> )	d <sub>h</sub> (mm)	V <sub>kr</sub> (m/s)
3	15	16	
6	30	30	
10	50	48	



**6.1.4 A VIZMINŐSÉGI PARAMÉTEREK  
ÉS A VIZMÉLTYSÉG KAPCSOLATA**

**6.1 A VÁLTÓZATOK ÖKOLÓGIAI MEGKÖZELÍTÉSŰ ELEMZÉSE**

**6. A VIZMEGOSZTÁSI/VÍZHÁSZNOSÍTÁSI VÁLTÓZATOK  
HATÁSELEMZÉSE**

## A vízminőségi paraméterek és a vízminőség kapcsolata

Az öreg-Duna rehabilitációjával kapcsolatosan számos vízminőségi hatást számszerűsíteni lehet.

Az egyik legfontosabb vízminőségromlási folyamat az eutrofikáció, amely az élővizek növényi tápanyagokban való felúsulása eredményeként következik be, és jellemzője az alga biomassza tetemes - a vízhasználatokat károsan befolyásoló, az ivóvíz-kezelési technológiákat zavaró mértékű- megnövekedése.

Az eutrofikáció amellét, hogy a felszíni vizek egyik vészélyes vízminőségi problémája, az alga biomassza ülepedése, és a szerves anyagok az üledékben való felúsulása révén az üledék oxigénháztartását, ill. közvetve - a beoldódási folyamatok módosulása miatt - a toxikus anyagok, fémek transzportját is befolyásolja a felszín alatti vizekben, ilyen módon kihat a felszínalatti vízbázisok minőségére is.

A vízminőségi folyamatokat alapvetően két hatás befolyásolja markánsan:

-Ha az Öreg-Duna vízszintjét felduzzasztják, de a vízmegosztás aránya (Magyarország számára) kedvezőtlenül alacsonyan alakul, akkor a tartózkodási idő jelentősen megnő a vízszaduzzasztott szakaszon. Ennek következtében, továbbá az alacsony áramlási sebességek miatt a kiülepedési folyamatok valószínűsödővé válnak. Mivel a vízben lévő lebegőanyagok fenékkorlató hatása, ezért az alga produktívja szempontjából kedvező körülmények alakulhatnak ki. A hosszú tartózkodási idő szintén kedvező a nagy klorofill, ill. biomassza koncentrációk kialakulásához, ilyen módon az eutrofikáció előretöréséhez.

Mivel a vizsgált folyószakaszt a bőséges tápanyag (foszfor, nitrogén) kínálat jellemzi (lásd függelék), ezért az eutrofikáció korlatózó faktora a hőmérséklet és a fény lesz. A vízszaduzzasztott szakasz alsó pontján alakulnak ki a maximális klorofill koncentrációk. A maximumok mértékét markánsan befolyásolja a vízminőség (tehát a vízszaduzzasztás mértéke). A tudomány mai állása szerint vízminőség szerepének számszerűsítése az eutrofikáció intenzitása szempontjából, a Steele-, és Lambert- törvények alkalmazása révén lehetséges (lásd Függelék).

Ha -egyszerűség kedvéért stacionárius állapothoz tartozó- vízhozamokat tekintünk, akkor szavakban azt lehet mondani, hogy a tartózkodási idő az adott természetes állapotú (visszaduzzasztás mentes) folyószakaszon (a Chezy-összeffüggés alapján) a vízhozam -2/5 hatványa szerint változik. Duzzasztás esetében a tartózkodási idő átlaga a duzzasztásnak közel lineáris függvényében nő.

Ha a folyószakaszt az algaprodukció jellemzi (ami azt jelenti, hogy az alga szaporodási ill. pusztulási rátájának különbsége pozitív), akkor a maximális klorofill koncentráció a tartózkodási idő (tehát vízszintén a duzzasztás) exponenciális (!) függvényében nő.

A fotoszintézis fenékkorlatózására azonban ellentétes módon (de erősen nemlineárisan) hat a vízminőség növekedése. Azaz növekvő vízminőséghez növekvő fenékkorlatózás tartozik.

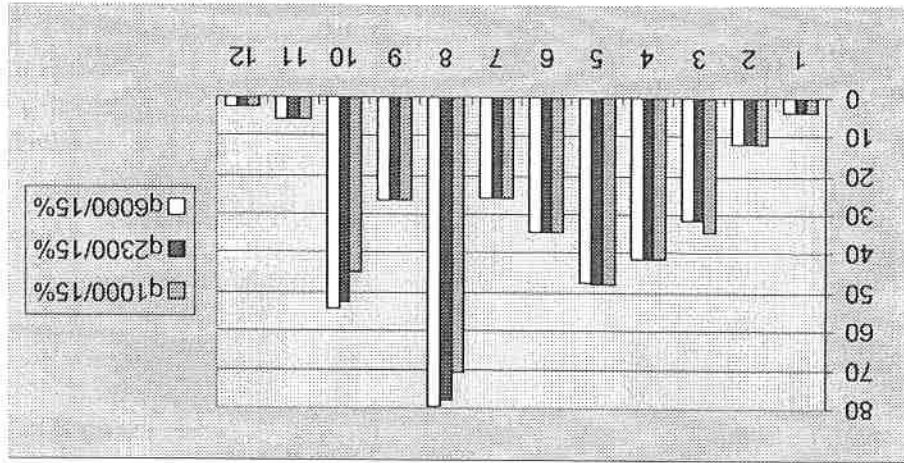
A vízminőségeknél a Duna vizsgált szakaszára jellemző tartományában e két ellentétes folyamat eredőjére a tartózkodási idő növekedése van domináns hatással. Azaz a fenékkorlatózás vízminőség arányában való növekedése nem képes ellensúlyozni a tartózkodási idő növekedésének negatív hatását, tehát a duzzasztás növelése, adott vízmegeosztás mellett az eutrofikációnak kedvez.

A folyamatokat számszerűsítő matematikai modell egyenletit, és vizsgálatain alapfeltevéseit a Függelékben foglaltuk össze.

A megválaszolható kérdés az volt, hogy ha az Óreg-Dunában az 1000, 2300, 6000 m<sup>3</sup>/s természetes vízhozamokhoz tartozó (eredeti: eltérés előtti) felszíngörbét sikerül előállítani, de az Óreg-Dunában levonuló vízhozamok, különböző vízhozamok, vízhozammegosztási arányoknál (15, 40, 60%) megfelelően adódnak, akkor ennek milyen vízminőségi kihatásai várhatóak. Megjegyezzük, hogy a vízhozam-vizállás kombinációk a lehetséges rehabilitációs ill. elképzelhető diplomáciai alternatívák függvényében a mozgáster nagy részét is kijelölik, számos hatás a későbbiek során még vizsgálendő lesz (pl. a felvízi vízminőség prognosztizálása, ill. ennek függvényében az Óreg-Duna, valamint a Szigetközi ágrendszer vízminőség változásának meghatározása).

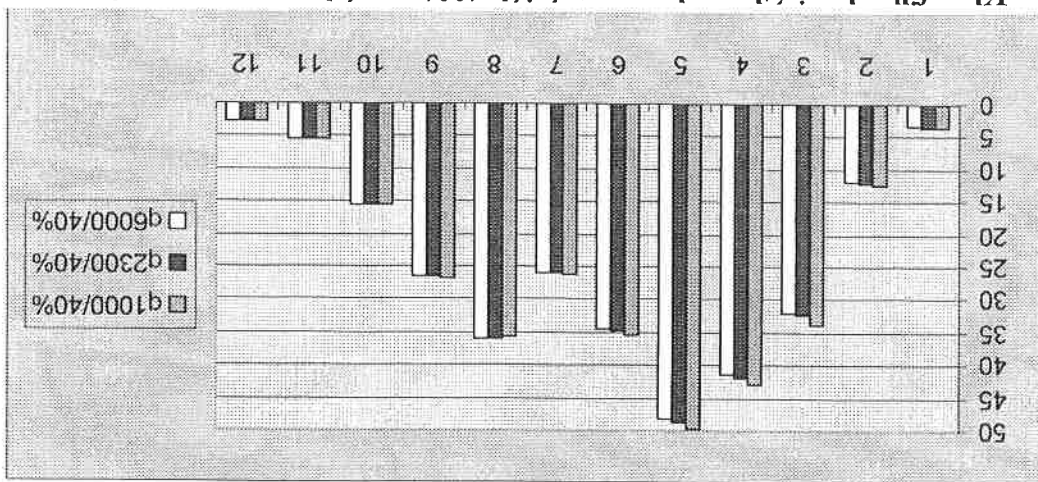
További megfigyelésünk az is, hogy jelenleg feltehető az, hogy a szigetközi térség vízminőségi szempontból valószínűsíthetően kritikus eleme az Óreg-Duna lesz a továbbiakban is. E feltevés ellenőrzése a jövő feladata.

- A következő ábrásorozat eredményei azt mutatják, hogy
- A 20%-os alatti (állandónak feltételezett) vízhozammegosztási arány komoly vízminőségromlást következményekkel jár. Elsősorban a nyári időszakban (augusztus). A havi klorofill koncentrációk szórása ebben az időszakban elérheti a 200 mg/m<sup>3</sup>-t is.
  - 20% alatti vízhozammegosztás esetében a klorofill koncentráció nyári várható átlaga mindhárom duzzasztási alternatíva esetében kb. 60%-al magasabb, mint pl. 40% vízhozammegosztás esetében.
  - Nagyobb vízhozammegosztási (40, 60) arányok esetében nem sikerült a megosztási arányok függvényében markáns vízminőségi különbségeket kimutatni.
- Az érthetőség kedvéért megjegyezzük, hogy a nagyobb vízhozammegosztási arány, az ezzel párosuló duzzasztással az eredetileg (eltérés előtti) közeli állapotot jelent.
- Alacsony vízhozammegosztási aránynál a nagyobb duzzasztás kedvezőtlenebb (1. ábra, 8. ábra)

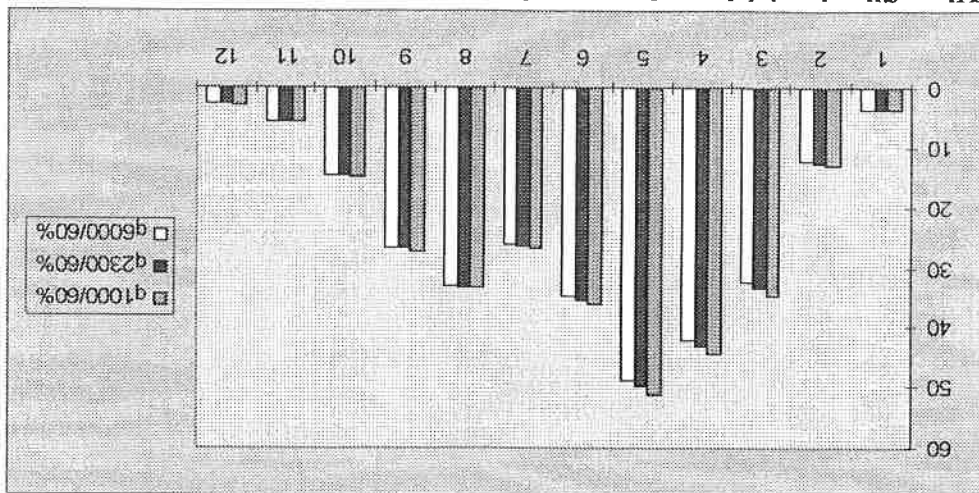


1. ábra: Klorofill-a havi átlagos koncentrációk 15%-os vízhozam megosztási aránynál a különböző vízminőségi függvényekben (Q=1000, 2300, 6000 m<sup>3</sup>/s természetes vízhozamokhoz tartozó felszíngörbék alapján számítva)

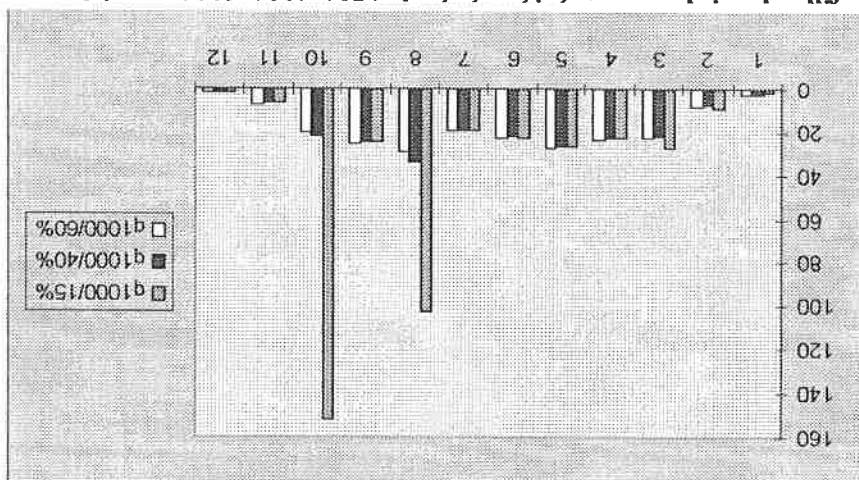
3 ábra: Klorofill-a havi átlagos koncentrációk 40%-os vízhozam megosztási aránynál a különböző vízmélységek függvényében ( $Q=1000, 2300, 6000 \text{ m}^3/\text{s}$  természetes vízhozamokhoz tartozó felszínörbék alapján számítva)



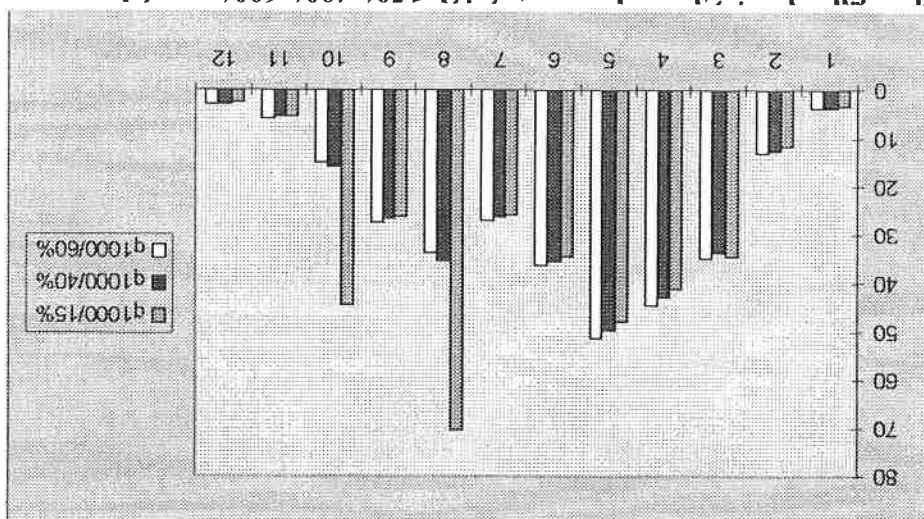
2 ábra: Klorofill-a havi átlagos koncentrációk 60%-os vízhozam megosztási aránynál a különböző vízmélységek függvényében ( $Q=1000, 2300, 6000 \text{ m}^3/\text{s}$  természetes vízhozamokhoz tartozó felszínörbék alapján számítva)



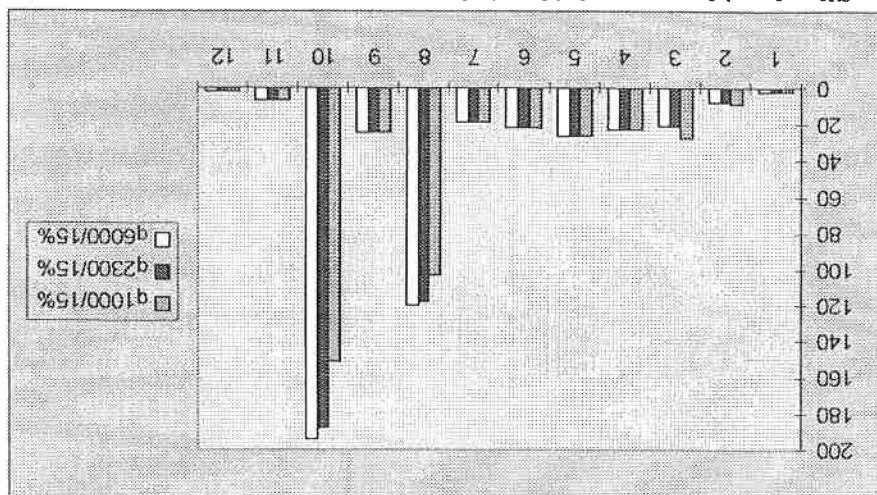
5 ábra: Klorofill-a havi koncentráció szórások 15%,40%,60%-os vízhozam megosztási arányoknál a  $Q=1000 \text{ m}^3/\text{s}$  természetes vízhozamhoz tartozó vízmélység mellett



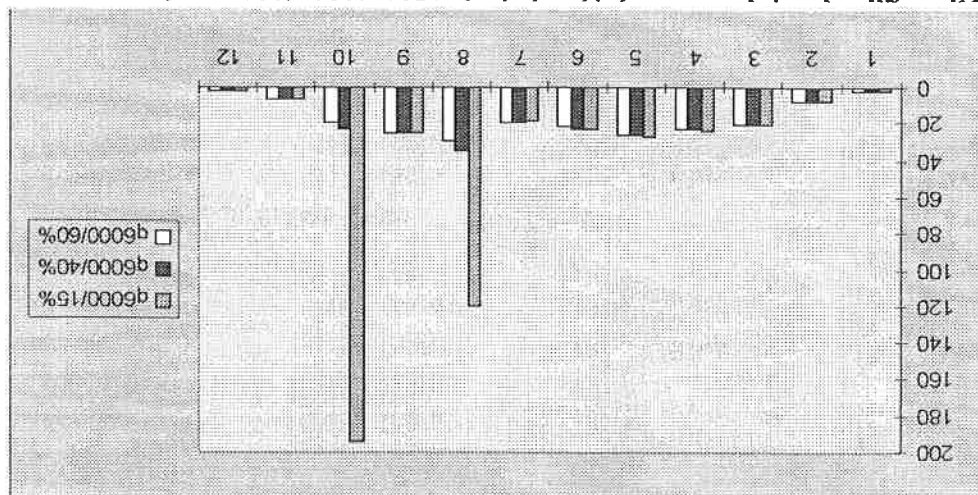
4 ábra: Klorofill-a havi átlagos koncentrációk 15%,40%,60%-os vízhozam megosztási arányoknál a  $Q=1000 \text{ m}^3/\text{s}$  természetes vízhozamokhoz tartozó vízmélység függvényében



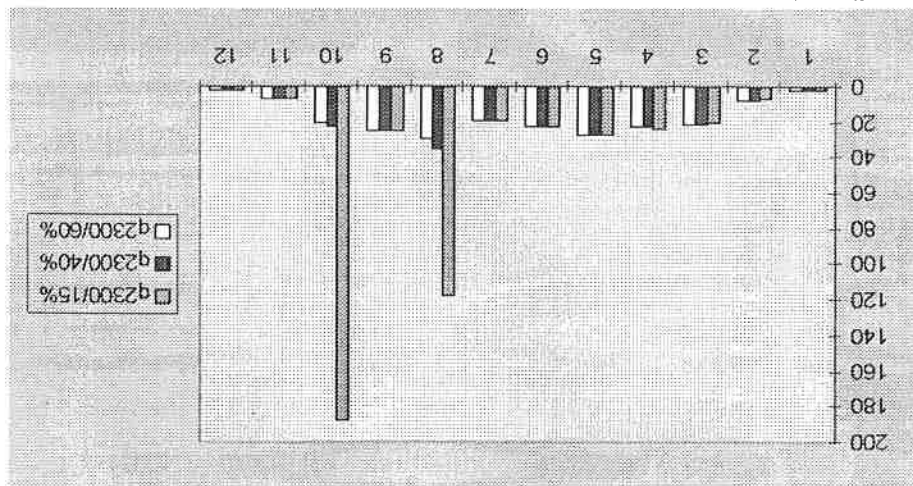
8 ábra: Klorofill-a havi koncentráció szórások 15%-os vízhozam megosztási aránynál a különböző vízmélységek függvényében ( $Q=1000, 2300, 6000 \text{ m}^3/\text{s}$  természetes vízhozamokhoz tartozó felszínörbék alapján számítva)



7 ábra: Klorofill-a havi koncentráció szórások 15%, 40%, 60%-os vízhozam megosztási arányoknál a  $Q=6000 \text{ m}^3/\text{s}$  természetes vízhozamhoz tartozó vízmélység mellett



6 ábra: Klorofill-a havi koncentráció szórások 15%, 40%, 60%-os vízhozam megosztási arányoknál a  $Q=2300 \text{ m}^3/\text{s}$  természetes vízhozamhoz tartozó vízmélység mellett



## Függelék

Az alga biomassza produktós rátája a ( $G_{max}$ ) (algafajonként változó) maximális rata és a tápanyag ellátottságot, az (fI) fény-, és (fH) hőmérsékleti viszonyokat jellemző limitációs tényezők függvénye:

$$G = G_{max} \cdot f_p \cdot f_n \cdot f_t \cdot f_I \quad (1)$$

ahol  $f_p$ ,  $f_n$  a foszfor-, és nitrogén limitáció tényezője, amelyet a Michaelis-Menten összefüggés szerint számolnak az iródalomban:

$$f_p = \frac{S_{DRP}}{P_0 + S_{DRP}} \quad ; \quad f_n = \frac{N_0 + (S_{no} + S_{nh})}{S_{no} + S_{nh}} \quad (2)$$

ahol  $p_0$ ,  $N_0$  a feltéltései konstansek,  $S_{dnp}$  az oldott reaktív foszfor koncentrációja,  $S_{no}$ ,  $S_{nh}$  a nitrát-, ammónia nitrogén koncentrációja a vízben.

A fénylimitáció (fI) tényező leírására széles körben alkalmazzák a mélység szerint integrált Steele-egyenletet:

$$f_I(t) = \frac{e^{-k \cdot H}}{e^{-k \cdot H} - \exp(-\frac{I(H)}{I(0)})} \cdot \frac{I(H)}{I(0)} \quad (3)$$

$e=2,7182$

$k$ ...Extinkciós tényező [1/m]

$k = k_{bg} + a_{ss} \cdot SS + a_1 \cdot A$

ahol  $k_{bg}$ ...a háttér extinkció tényezője

( $a_1$  · A az alga biomassza önárnyékolása)

A klorofill koncentráció [mg/m<sup>3</sup>]

$a_1$ ...paraméter

SS...lebegőanyag koncentráció

$a_{ss}$ ...paraméter

H...Vízmélység [m]

$I(0)$ ...Fényintenzitás a víz felszínén [kcal/m<sup>2</sup>/Tag]

$I(H)$ ...Fényintenzitás a  $z=H$  mélységben [kcal/m<sup>2</sup>/Tag]

(a Lambert-törvény szerint:  $I(H) = I(0) \cdot \exp(-k \cdot H)$ )

$I_s$ ...az elsődleges termeléshez optimális fényintenzitás (paraméter) [kcal/m<sup>2</sup>/Tag]

A fenti összefüggés azt fejezi ki, hogy a fotoszintézis korlátározó tényezőjeként megjelenik a vízmélység, a lebegőanyag, és az alga biomassza önárnyékolása is.

Az  $f_L$  fénylimitációs tényező napi átlagának számítása a (3) egyenlet fotoperiódusra való integrálása révén lehetséges:

$$f_L = \frac{1}{1+\lambda} \cdot \int_{\frac{\lambda}{2}}^{\frac{1-\lambda}{2}} f_L(t) dt \quad (4)$$

ahol  $\lambda$ ...a fotoperiódus hossza [nap].

A (3) egyenlet figyelembe vételével a (4) integrálást elvégezve:

$$f_L = \frac{e \cdot \lambda}{1} \cdot \frac{H}{1} \cdot \frac{1}{1 - \exp(-2L(H))} - \frac{2L(H)}{1} \cdot \frac{1}{1 - \exp(-2L(H))} \quad (5)$$

ahol

$$L(0) = \frac{\lambda \cdot I_S}{R} \quad \text{és} \quad L(H) = L(0) \cdot \exp(-k \cdot H)$$

R...Globál sugárzás [kcal/m<sup>2</sup>/nap]

A hőmérsékleti limitációs tényező számítása az irodalom szerint:

$$f_t = \frac{t_c - t}{t_c - t_0} \cdot \exp\left(1 - \frac{t_c - t}{t_c - t_0}\right)$$

(ahol  $t > t_0$ )

$$f_t = 0$$

(ahol  $t \geq t_0$ )

ahol

$t_0$ ...az elsődleges termelés szempontjából kritikus hőmérséklet [°C]

$t_0$ ... az elsődleges termelés szempontjából optimális hőmérséklet [°C]

$t_1$ ...víz hőfok [°C]

Az alábbi paramétereket kalibrálni szükséges:  $P_0, N_0, I_S, k_{bg}, a_1, t_c, t_0$

Abban az esetben, ha a tápanyag ellátottság jó (magas foszfor és nitrogén koncentráció), akkor a tápanyag limitációs tényező értéke egységnyi lesz, és az alga biomassza fejlődését lenyegében csak a fény és a hőmérséklet limitálja.  
A tápanyaglimitációs tényezők értéke akkor lesz egységnyi, ha a foszfor ill. nitrogén koncentrációja lényegesen meghaladja a feltéltési konstansok értékét:



$$S_{dp} \gg p_0, \text{ III. } S_{no} + S_{nh} \gg N_0$$

Az iridalom szerint  $p_0 = 4-12 \text{ mg/m}^3$ ,  $N_0 = 40-110 \text{ mg/m}^3$  között vehető fel.

Az alga pusztulás a (1) vízhőmérséklet függvénye:

$$D(t) = D \cdot \exp(\beta \cdot (t - t_c)) \quad (6)$$

Az alábbi paramétereket kalibrálni szükséges:  $D, \beta, t_c$

Az alga szaporodás egyenlete az alábbi módon írható fel:

$$dA/dt = (G-D) A \quad (7)$$

ahol  $t$ ...tartózkodási (utazási idő). Ha az advékciós transzport-mechanizmus dominanciáját feltételezzük, akkor a fenti egyenlet hosszmenti (áramlási úton vett) koordinátára transzformálható.

Legyen két pont egymástól "l" távolságban az áramlási irányban. Quasi-stacionárius hidraulikai viszonyokat tekintve, alkalmazva a Chezy összefüggést, a két pont közötti utazási időre levezethető a következő összefüggés:

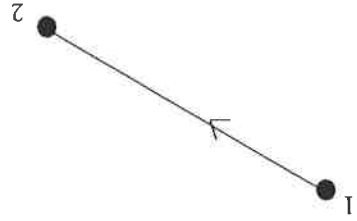
$$t = \text{const} / Q^{2/5} \quad (8)$$

ahol  $\text{const}$ ...a medergeometria adataitól, a medersűrűdástől függő konstans,  $Q$ ... a vízhozam. Ha az alga önányékolás hatását is elhanyagoljuk (ami ha kiguróan magas klorofill értékek nem fordulnak elő, elfogadható feltételezés), és felteesszük, hogy a vizsgált folyószakasz hőmérséklete (a hossz mentén) állandónak feltételezhető (az adott hidraulikai situációban, rövid időintervallumban), akkor, a (7) egyenlet integrálása (8) figyelembevételével az alábbi összefüggést eredményezi:

$$A = A_0 \exp(\text{const} (G-D) Q^{-2/5}) = A_0 \alpha_{(Q,TR)} \quad (9)$$

ahol  $A_0$  klorofill koncentrációja a megfigyelt folyószakasz áramlás szempontjából felső pontján,  $Q$ ...a vízhozam,  $\alpha_{(Q,TR)}$ ...a visszatartási tényező. Ez utóbbi - mivel  $Q, T$  és  $R$  sztochasztikusan változik- valószínűségi változó.

A (9) egyenlet megadja azt a transzformációs kapcsolatot amellyel az áramlásban felül lévő 1. pontból a koncentráció értéket átszámíthatjuk a 2. pontba.



Például legyen az 1. pont a rajkai vízmérce szelvény, a 2. pont pedig a bósi erómu üzemvízcsatornájának betorkolási pontja a Dunába (1810 fkm). Ha ismerjük az (1)-(8)

egyenletek paramétereinek értéket akkor a két pont között számíthatnánk a vizminőségvaltozás mértékét. A paraméterek meghatározása mérési eredményekre való paraméter illesztés (kalibráció) révén lehetséges.

Mérési eredmények nagy mennyiségben állnak rendelkezésre a térségben az ún. törzshálózati mérési programból, amely heti mérési gyakoriságot alkalmaz a Duna több mérési szelvényében. A nehézség abból adódik, hogy a (9) egyenlet kalibrálásához olyan időszorra lenne szükség, amelyben a 2. pontbeli mérések az 1. pontbeli mérésekhez képest t idő eltolással történnek. Mivel ilyen adat sor nem létezik, ezért a következő gondolat segít a megoldáshoz:

Ha a (9) egyenletben az

$$\exp(\text{const} (G-D) Q^{25}) = \alpha_{(Q,TR)} \quad (10)$$

függvényi Taylor-sorba fejtsük és a  $Q, TR$  szerinti véletlen scenariót összegezzük, akkor levezethető a következő összefüggés:

$$C_{2a} = \alpha_{(Q,TR),a} C_{1a} + \text{cov}(\alpha, C_1) \quad (11)$$

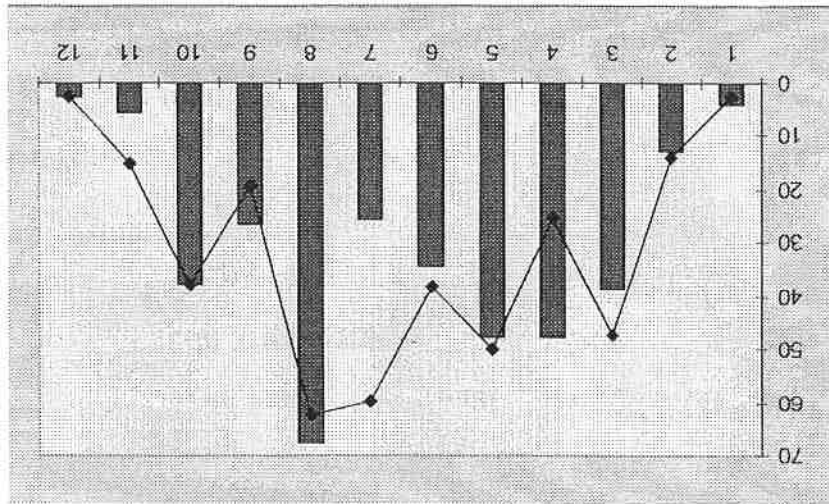
ahol  $C_1$  az 1. pontbeli koncentráció,  $C_2$  a 2. pontbeli koncentráció,  $\text{cov}(\alpha, C_1)$  a visszatartási tényező és  $C_1$  koncentráció közötti kovariancia, az "a" indexek a megfelelő mennyiségek időbeli átlagait jelentik.

Ha felbontjuk az adatsort pl. havi időszakokra, akkor  $C_{2aj}$  a 2. pontbeli i. havi átlagot jelenti. Cél most annak a paraméterkombinációnak a meghatározása, amely az

$$F = \sum (C_{2aj} - C_{2ma,j})^2$$

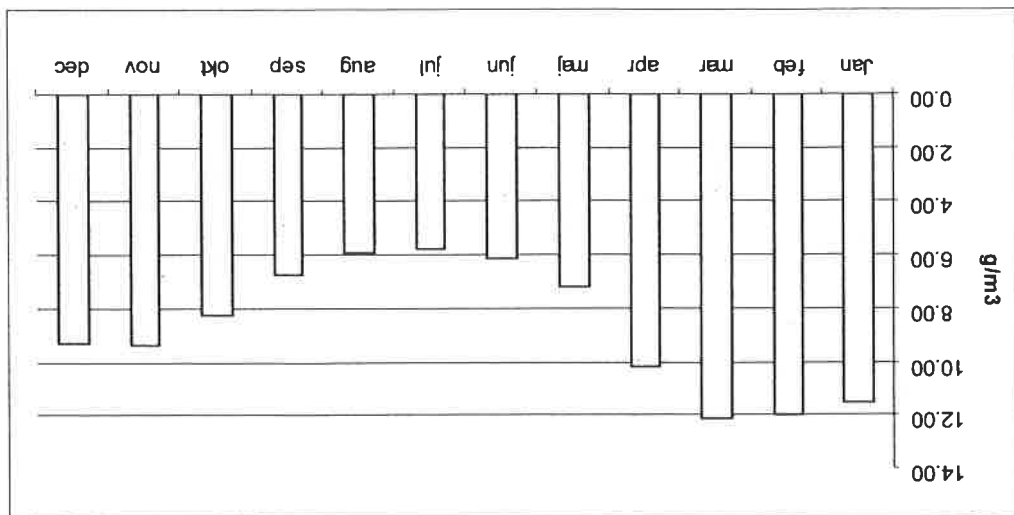
célfüggvény értéket minimalizálja, ahol  $C_{2ma,j}$  a 2. pontbeli i. havi mérési átlag koncentráció. Az F célfüggvényt minimalizáló paraméter kombinációt valamilyen ismert kalibrációs algoritmussal lehet meghatározni.

Esetünkben a paraméter kalibrációhoz a Medve és Budapest törzshálózati állomásokhoz tartozó klorofill-a adatokat használtunk (Medve állomás volt az "1" pont Budapest a "2" pont). A havi átlagokra végrehajtott kalibráció segítségével meghatároztuk a modell paramétereit. A modellnek a Budapest mérési pontra számított klorofill-a és a Budapestben mért klorofill-a havi átlagokat a 9 ábrán mutatjuk be.

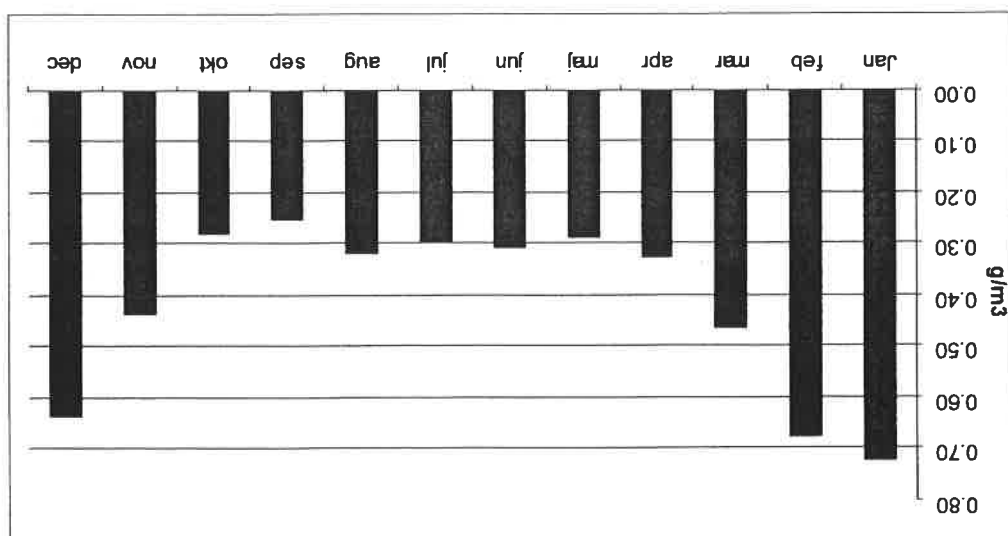


9 ábra: Klorofill-a koncentráció kalibrációja a Budapest törzshálózati adatok alapján (havi adatokra, bemenő adatok: Medve-törzshálózati szelvény)

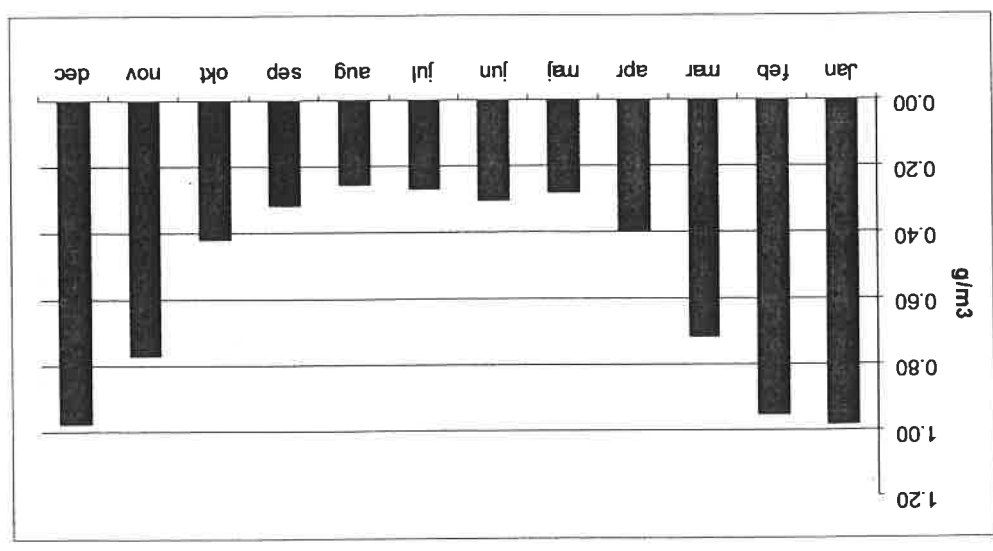
11. ábra  $\text{NO}_3$  havi mérési átlagok Medve törzshálózat szelvényben (1806,2 measured  $\text{NO}_3$  monthly averages at Medve monitoring station (1806.2 km)



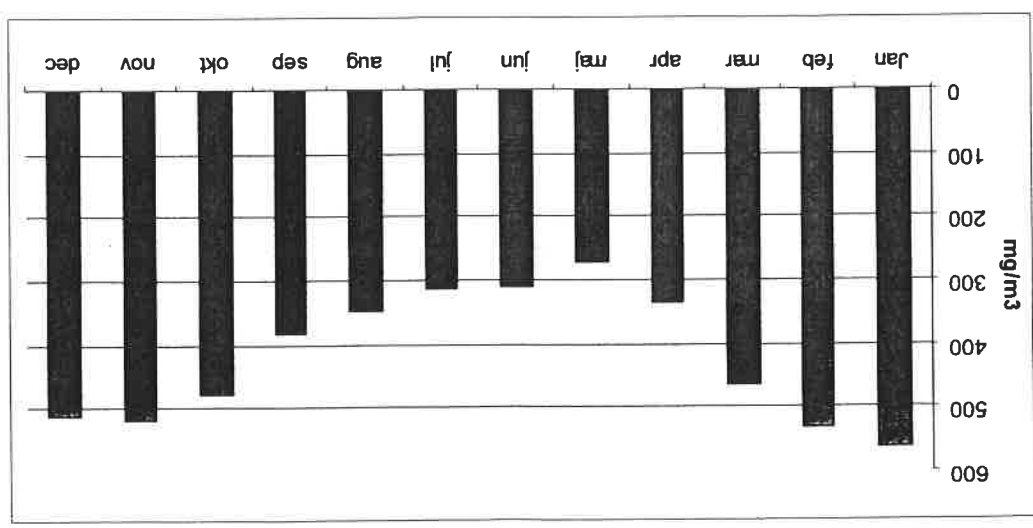
10. ábra  $\text{NH}_4$  havi mérési átlagok Medve törzshálózat szelvényben (1806,2 measured  $\text{NH}_4$  monthly averages at Medve monitoring station (1806.2 km)



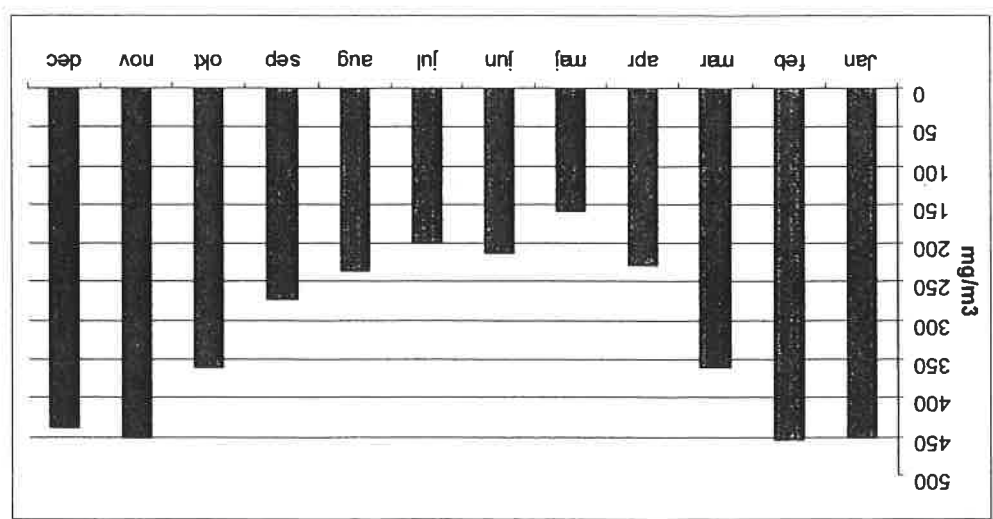
13. ábra NH<sub>4</sub> havi mérési átlagok Budapest törzshálózati szelvényben (1657,0 km)  
 13 measured NH<sub>4</sub> monthly averages at Budapest monitoring station (1657.0 km)



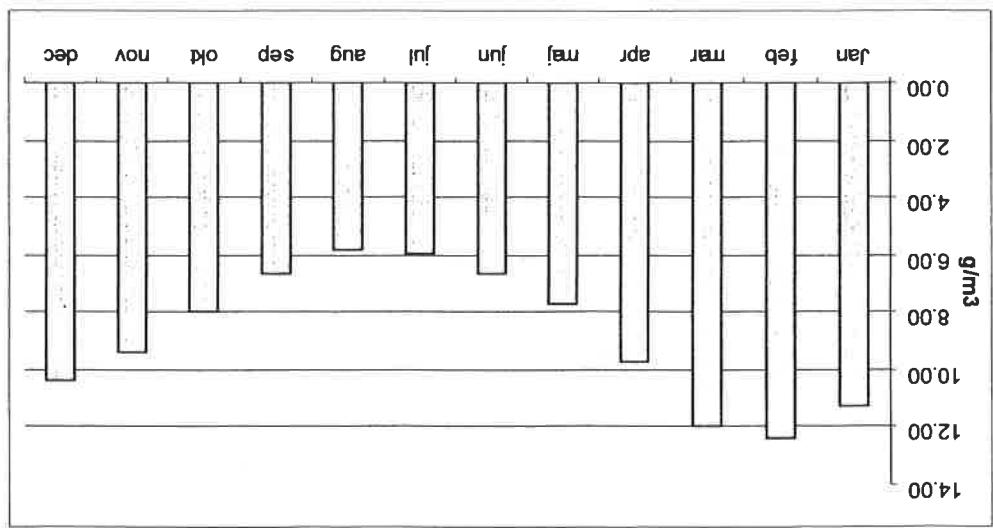
12. ábra PO<sub>4</sub> havi mérési átlagok Medve törzshálózati szelvényben (1806,2 km)  
 12 measured PO<sub>4</sub> monthly averages at Medve monitoring station (1806.2 km)



15. ábra PO<sub>4</sub> havi mérési átlagok Budapest törzshálózati szelvényben (1657,0 km)  
 15 measured PO<sub>4</sub> monthly averages at Budapest monitoring station (1657.0 km)



14. ábra NO<sub>3</sub> havi mérési átlagok Budapest törzshálózati szelvényben (1657,0 km)  
 14 measured NO<sub>3</sub> monthly averages at Budapest monitoring station (1657.0 km)

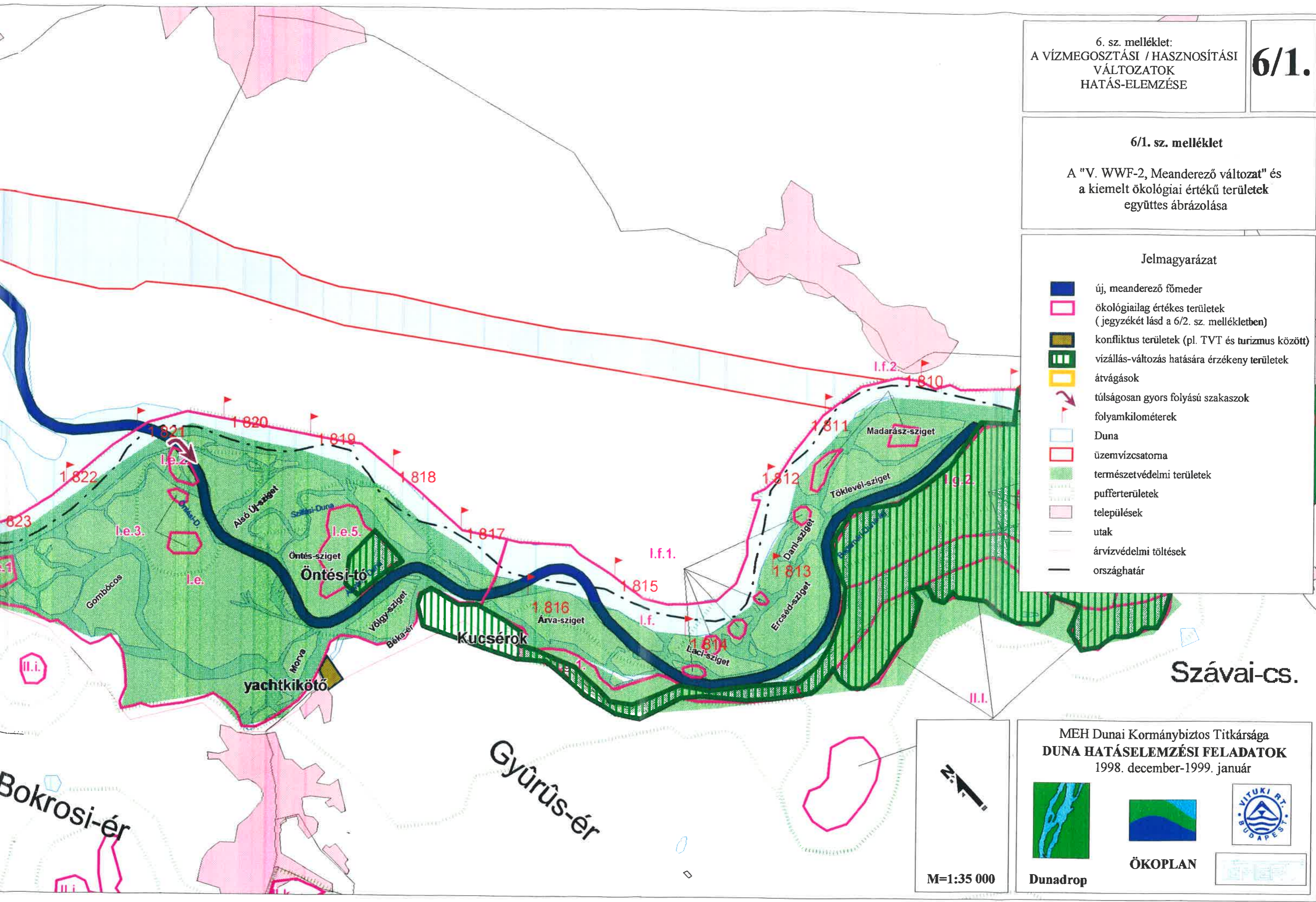


**6/1. sz. melléklet**

A "V. WWF-2, Meanderezó változat" és  
a kiemelt ökológiai értékű területek  
együttes ábrázolása

**Jelmagyarázat**

-  új, meanderezó főmeder
-  ökológiailag értékes területek  
(jegyzékét lásd a 6/2. sz. mellékletben)
-  konfliktus területek (pl. TVT és turizmus között)
-  vízállás-változás hatására érzékeny területek
-  átvágások
-  túlságosan gyors folyású szakaszok
-  folyamkilométerek
-  Duna
-  üzemvízcsatorna
-  természetvédelmi területek
-  pufferterületek
-  települések
-  utak
-  árvízvédelmi töltések
-  országhatár



Szávai-cs.

Gyűrűs-ér

Bokrosi-ér

yachtkikötő

Kucsérok

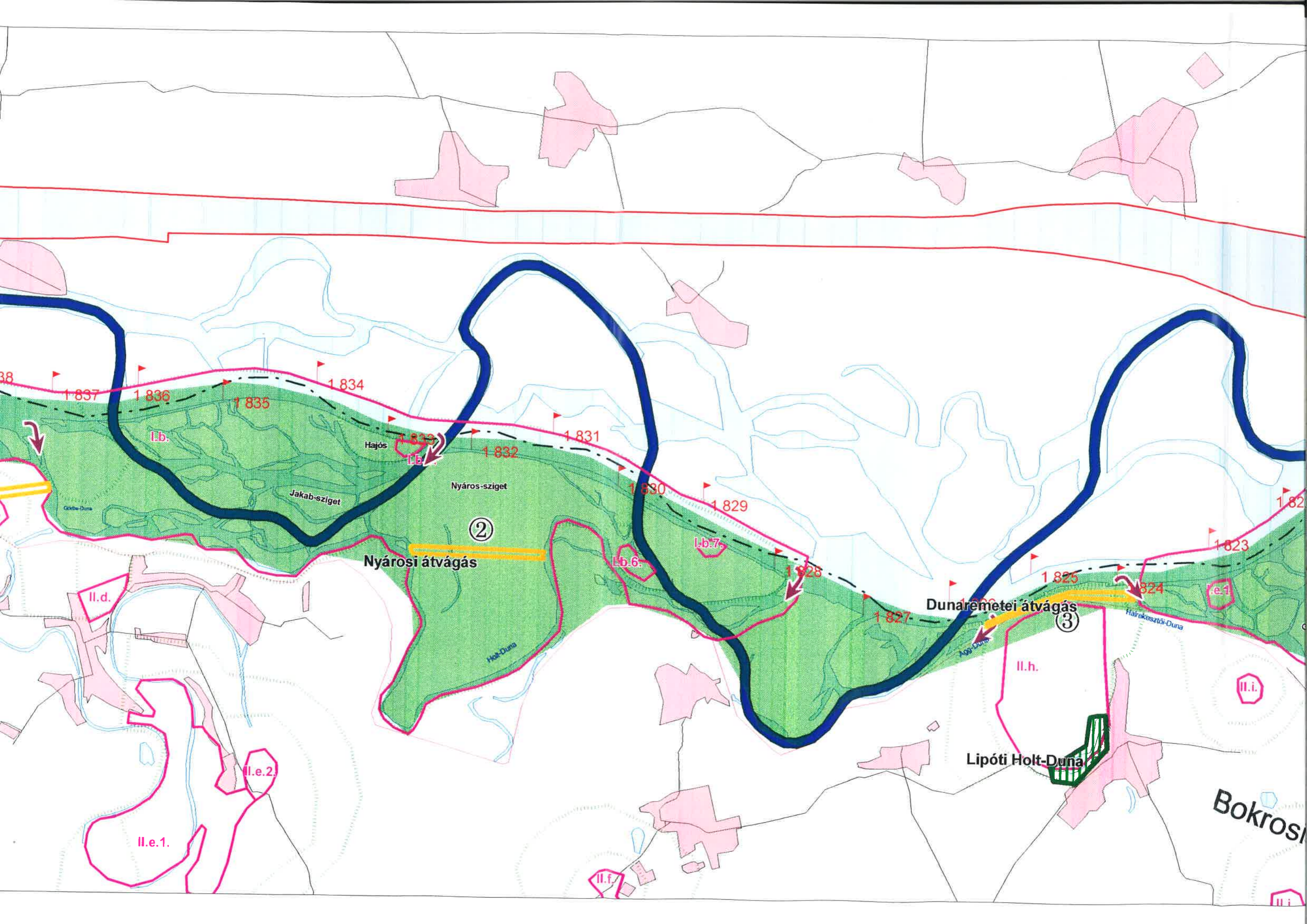
M=1:35 000

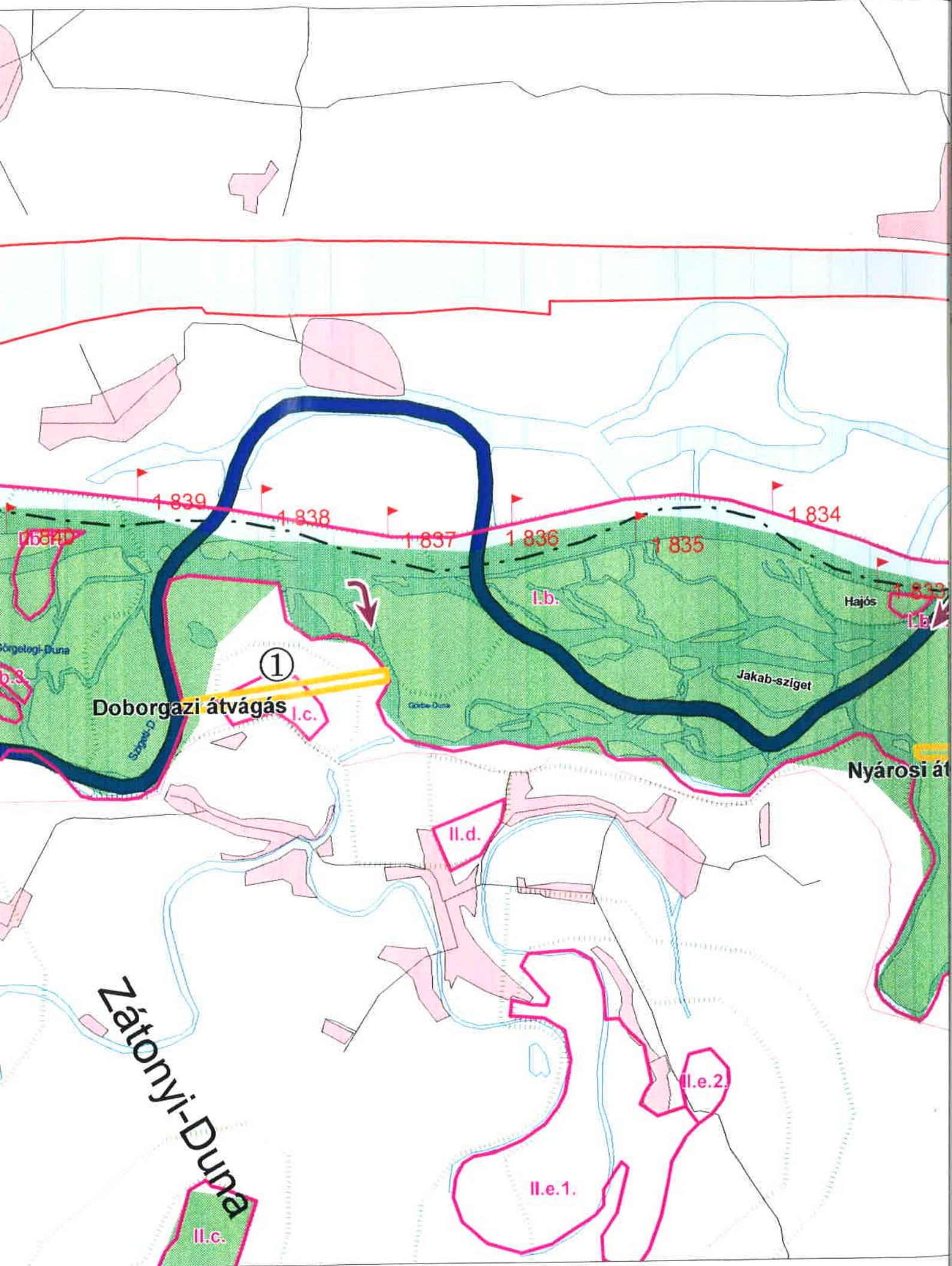


MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
1998. december-1999. január

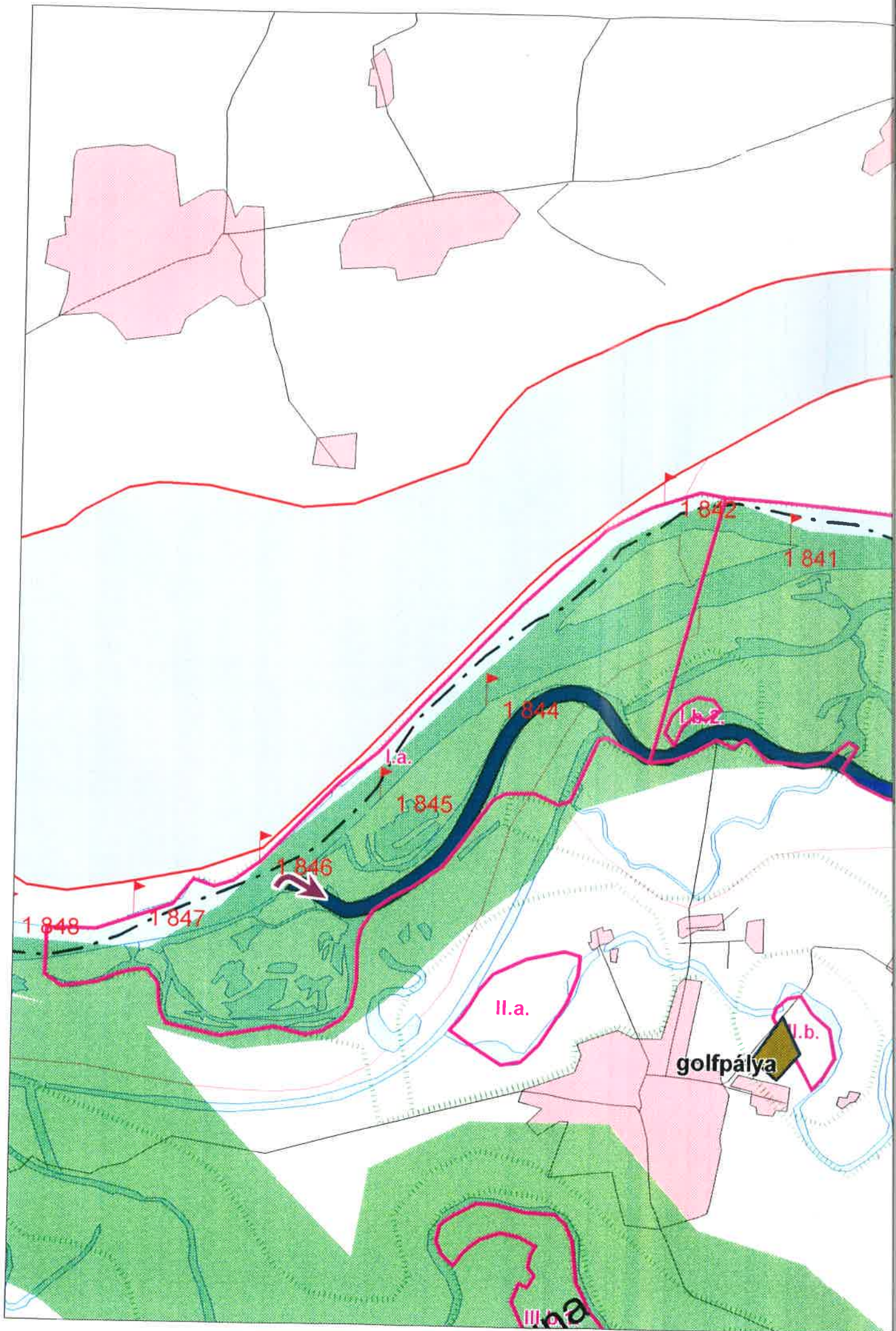












kategoria	Kód	Terület	Község	Élőhelytípus	Termvéd_érték	Védettség	Rendezési_jav
vizsgált terüle	I.a.	Az építkezés során igénybe vett terület		nny, vá, ho	2		R
vizsgált terüle	I.b.	Cikolai szigetvilág	Cikola	nny, kl, pl, ho	3		
vizsgált terüle	I.b.1.		Cikola	pl	5		Ö
vizsgált terüle	I.b.2.		Cikola	kl	4		Ö
vizsgált terüle	I.b.3.		Cikola	pl	4		
vizsgált terüle	I.b.5.		Cikola	pl	5		Ö
vizsgált terüle	I.b.6.		Cikola	kl	4		Ö
vizsgált terüle	I.b.7.		Cikola	pl	5		Ö
vizsgált terüle	I.c.	Alacsonyártéri gye	Dunasziget	fe, zá, nny	4	nem védett	
vizsgált terüle	I.e.	Ásványrári szigetvilág	Ásványráró	nny, it, pl, ho	3		
vizsgált terüle	I.e.1.	Ásványrári szigetvilág	Ásványráró	pl	4		
vizsgált terüle	I.e.2.	Ásványrári szigetvilág	Ásványráró	ho	5		
vizsgált terüle	I.e.3.	Ásványrári szigetvilág	Ásványráró	pl	5		
vizsgált terüle	I.e.5.	Ásványrári szigetvilág	Ásványráró	it	5		
vizsgált terüle	I.f.	Nagy-sziget és a környező szigetvilág		nny, pl, ho	3		
vizsgált terüle	I.f.1.	Nagy-sziget és a környező szigetvilág		pl	4		
vizsgált terüle	I.f.2.	Nagy-sziget és a környező szigetvilág		pl	5		Ö
vizsgált terüle	I.g.	Nagypatkó-sziget és környéke		nny, pl	3	nem védett	
vizsgált terüle	I.g.1.	Nagypatkó-sziget és környéke		nny, pl	4		
vizsgált terüle	I.g.2.	Nagypatkó-sziget és környéke		pl	4		
vizsgált terüle	I.g.3.	Nagypatkó-sziget és környéke		pl	3		Ö
vizsgált terüle	I.h.	Kolera-sziget		ho, nny	3		
vizsgált terüle	II.a.	Jánosi-erdő	Dunakiliti	kl, nny, mo, mr, fű, ég	4	védett	V
vizsgált terüle	II.b.	Bozi-híd környéke	Dunakiliti	tó, pl, kl, mr, zá, sp, mo, ná	5	fokozottan védett	V
vizsgált terüle	II.c.	Derék-erdő	Halászi	fe, gyt, kl, el, zá, sp	3		
vizsgált terüle	II.d.	Cvek lapos	Dunasziget	zá, mo, lá, mr, lr, pl, fű	5	fokozottan védett terület	V
vizsgált terüle	II.e.1.	Vágott erdő	Dunasziget és Halász	kl, nny, tó, mo, lá, fe	4	védett	V
vizsgált terüle	II.e.2.	Halászi-erdő	Halászi	kl, el, ny	4	védett	
vizsgált terüle	II.f.	Salamon-erdő	Halászi	kl, el, fe	3	nem védett	V
vizsgált terüle	II.g.	Égerláp	Darnózseli	ég, kl	4		R
vizsgált terüle	II.h.	Holt-Duna és rét	Lipót	tó, mo, mr	4		
vizsgált terüle	II.i.	Gombócosi orchideás	Lipót	tó, mr	4		V
vizsgált terüle	II.j.	Égerliget	Hédervár	ég	4		
vizsgált terüle	II.k.	Ásványráró - Vadaskert	Ásványráró	ég, pl, nny	4	nem védett	
vizsgált terüle	II.l.	Mocsárrétek Vámoszabadi és Ásványráró köz	Vámoszabadi és Ásv	mr	5	a terület egy része a Szigetköz TK-hoz tartozik	
vizsgált terüle	II.m.	Morotva tó és környéke	Dunaszeg és Győrladi	tó, mo, kl, zá	4		V
vizsgált terüle	II.n.	Győrújfalú - Tölöspuszta és környéke	Győrújfalú	kl	3	nem védett	
vizsgált terüle	II.o.	Szöggye és Csápolnak környéke	Szöggye, Csápolnak	mr, ak	4		
vizsgált terüle	II.p.	Kisbajcs - nádrét	Kisbajcs - Vének	mo, ná	4	nem védett	V
vizsgált terüle	II.r.	Vének - Somos-erdő	Vének	pl	4	nem védett	
vizsgált terüle	II.s.		Feketeerdő és Halász		0		
vizsgált terüle	III.a.1.	Rajkai erdők: Felső-erdő	Rajka	kl, nny	4	védett	R
vizsgált terüle	III.a.2.	Rajkai erdők: Középső-erdő	Rajka	el, kl, lf	3	védett	R
vizsgált terüle	III.a.3.	Rajkai erdők: Alsó-erdő	Rajka	kl, fl, el	4	védett	
vizsgált terüle	III.b.1.	Bezenyei erdők: Parasz-erdő	Bezenye	kl, nny, sp	5		
vizsgált terüle	III.b.2.	Bezenyei erdők: Császárkáros (Felső-erdő)	Bezenye	kl, fe, nny, el	3		

6/2. sz. melléklet

A "V. WWF-2, Meanderező változat" és a kiemelt ökológiai értékű területek együttes ábrázolásához a kiemelt ökológiai értékű területek jegyzéke

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december-1999. január



Dunadrop

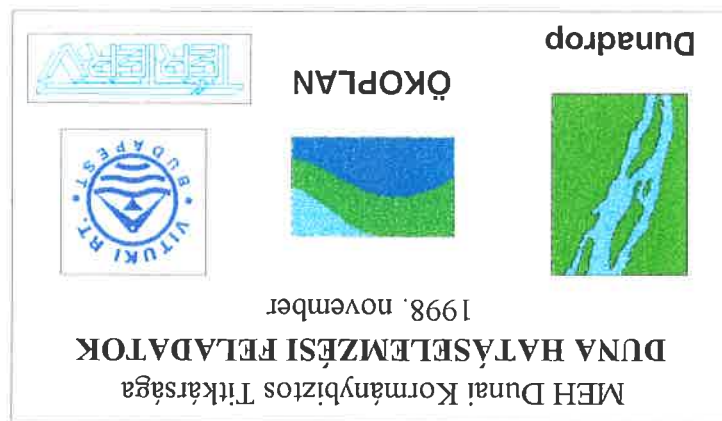


ÖKOPLAN



## 6.2 A változatok műszaki megközelítésü elemzése

# 6. A VIZMEGOSZTÁSI / VIZHASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK HATÁS-ELEMZÉSE

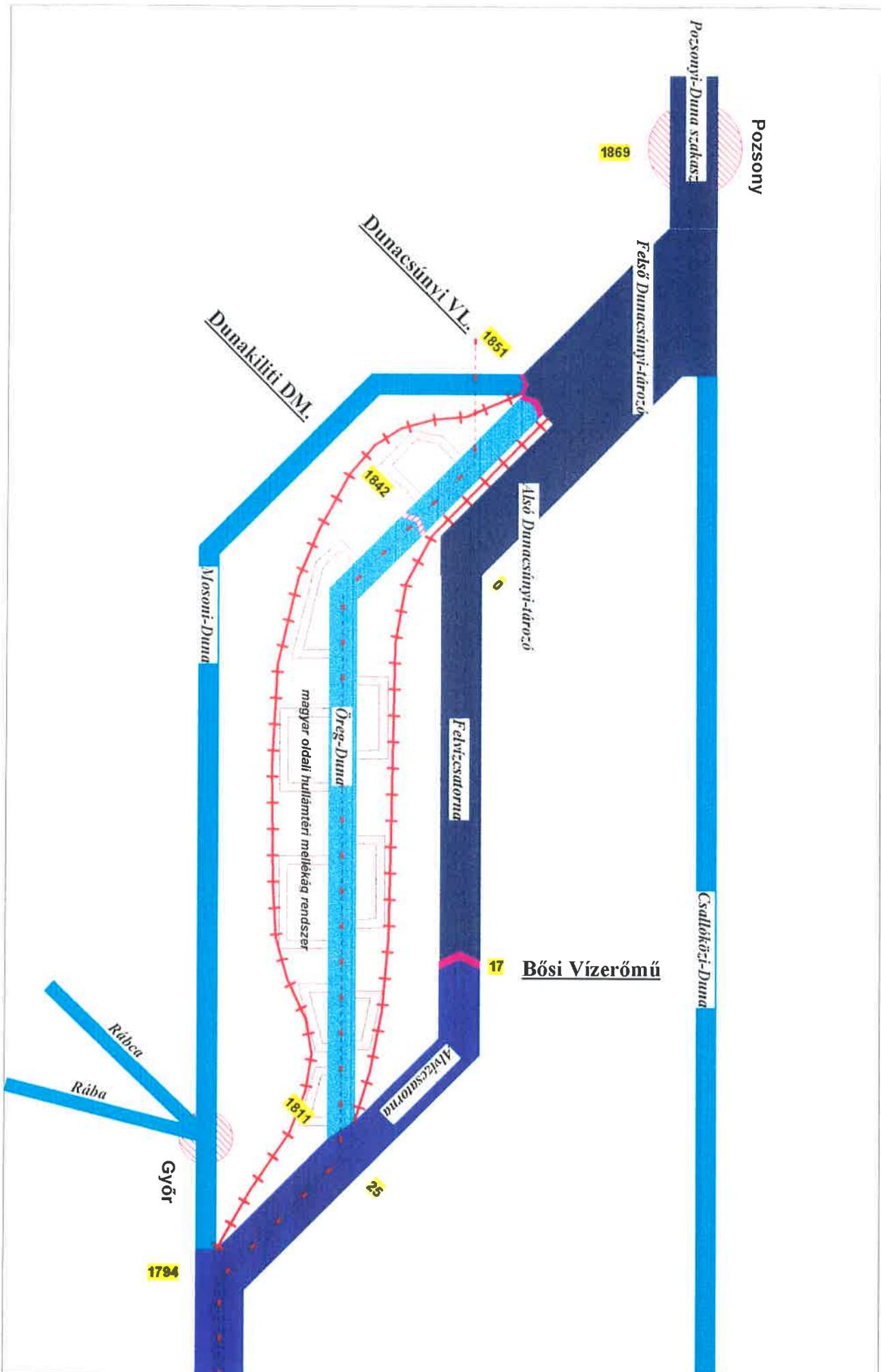


## 6. A VIZMÉGOSZTÁSI / VIZHASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK HATÁS-ELEMZÉSE

### 6.2 A változatok műszaki megközelítései elemzése

- 6.2.1 Az 1977. évi Egyezményben foglalt megoldás értékelése 2
- 6.2.2 A közel folyamatos fenékszintemelésre ill. szigetekkel történő mederszűkítésre vonatkozó megoldás koncepciójának értékelése 2
- 6.2.3 Sűrű duzzasztással, valamint az összes mellékág aktivizálásával, vagy új meanderező főág kialakításával történő szabályozási koncepciók értékelése 6
- 6.2.4 A főág 3-4 lépcsővel való duzzasztása (pl. "gumigát") 12

# Felső-Duna vízrendszerének sémája



rozza meg:

6.2.2.1 Az Öreg-Duna állapotát az 1950-es években hidraulikailag két lényeges jellemző hata-

6.2.2 A közel folyamatos fenékszintemelésre ill. szigetekkel történő mederszűkítésre vonatkozó megoldás koncepciójának értékelése (lásd a "2.2.: II. változat: WWF-1 javaslat..." c. tervet)

E koncepció költségvetését vette figyelembe az 1977. évi Egyezmény.

- Az általában nagyon alacsony vízszintű Öreg-Duna menti partok talajvízszintje a jelenlegi helyzethez hasonló lett volna.
- A megoldással biztosítható lett volna a jégelvezetés és az Öreg-Dunában mértékadó esetben szükségesség kb. 6000 m<sup>3</sup>/s árvízhozam levezetése is.

A folyamatos sporthajózás fenntartása a turisztaszakban megoldható lett volna:

A megoldás biztosította volna esetenként a szükséges hajózást a Dunakiliti duzzasztómű hajósi-ípjén keresztül és végig az Öreg Dunán, amennyiben megfelelő vízhozamot vezettek volna az Öreg-Dunába a Dunakiliti duzzasztóművön keresztül. Ez a hajózás természetesen jóval korlátosabb lett volna, mint a Bósi vízlépcsőn átmenő hajózás, mivel a Dunakiliti hajóslíp mérete és az Öreg-Duna medre egyaránt erősen akadályozó hatást jelentett volna.

Ennek megfelelően az Öreg-Duna medrétől elzárásokkal levalasztott mellékágrendszer és az Öreg-Duna közötti 1950-es években még létezett folyamatos természetes hidraulikai kapcsolat lehetővé vált volna.

A koncepció, amelyet a továbbiakban I. sz. koncepciónak is nevezünk, nem irányzott elő olyan létesítményeket, amelyek érdemben megnövelnék volna az alacsony vízhozammal a mederben kialakuló vízszinteket olyan mértékben, amely megközelítette volna a természetes vízhozamok mellett kialakuló vízszinteket.

Vízlépcsőn keresztül. A koncepció szerint általában csak 50-200 m<sup>3</sup>/s - többek között a tározó körüli szivárgóból származó - vízmennyiséget vezettek volna be a Dunakiliti duzzasztóműnél az Öreg-Dunába. Ehhez hozzáadott volna a Dunakiliti duzzasztómű alatt a mederbe beszivárgó vízmennyiség, és esetenként az az árvízhozam, amelyet nem lehet levezetni az üzemi vízcsonatján ill. a Bósi Vízlépcsőn keresztül.

6.2.1 Az 1977. évi Egyezményben foglalt megoldás értékelése

## 6.2 A változatok műszaki megközelítésű elemzése

### 6. A VIZMÉGOSZTÁSI / VÍZHASZNOSÍTÁSI VÁLTOZATOK HATÁS-ELEMZÉSE

- Az Öreg-Duna természetes vízszintjei a természetes vízhozamok mellett olyan magasak voltak, amelyek biztosították, hogy az Öreg-Dunával sok helyen kapcsolásban lévő mellékágrendszerben megfelelő tartóssággal megfelelő vízszintek és megfelelő vízforgalom alakuljon ki.
  - Az Öreg-Duna a hidraulikailag aktív medrének alapvető geomorfológiai jellemzői biztosították, hogy a természetes vízhozamok mellett az Öreg-Dunában végig megfelelő vízszintek alakuljanak ki megfelelő tartóssággal.
- 6.2.2.2 Ennek az állapotnak a jelenlegi helyzetben történő helyreállítására a következő elméleti lehetőségek állnak rendelkezésre:

- 6.2.2.2.1 Helyreállítási azokat a mederméreteket és szinteket, amelyek az 1950-es években voltak jellemzőek az Öreg-Duna medrére a szigetközi szakaszon. Amennyiben a Duna természetes vízhozamait az Öreg-Dunában vezetnék le újra, ilyen medervízszintek esetén közelítőleg az 1950-es évekre jellemző hidraulikai állapotok jönnének létre. Tekintettel azonban arra, hogy az így helyreállított szakaszra már egészen más bevételek, megfelelő mederstabilizáló művek (kőszorások, partvédő művek, stb.) beépítésére, amellyel biztosítanánk azt, hogy a Duna ne mélyítse újra a medrét.

- 6.2.2.2.2 Amennyiben abból indulunk ki, hogy az Öreg-Duna medrébe csak a természetes vízhozamok egy részét vezetjük majd le, nyilvánvaló, hogy az 1950-es évekhez közeli hidraulikai állapotokat már nem lehet az akkori medervízszintek helyreállításával stabilizálásával létrehozni. Ilyen esetben arra van szükség, hogy olyan medervízszinteket hozunk létre, amelyek mellett a természetesnél kisebb vízhozamoknál is az 1950-es évek vízszintviszonyai alakulnak ki. Az ehhez vezető megoldások
- A jelenlegi meder fenékszintjének feltöltése (feltöltése) az 1950-es években jellemző mederfenékszinteknél magasabbra.

- A jelenlegi meder olyan mértékű beszűkítése, amellyel annak visszaduzzasztó hatását (az áramlási veszteségeket) közel folyamatosan olyan mértékűre növeljük, aminek eredményeképpen a természetesnél kisebb vízhozamok ellenére is megfelelő vízszintek alakulnak ki. (Ennek a módszernek lehetőséges formái: a meder szélesség csökkentése a partok szűkítésével, vagy szigetek építésével). E megoldás következményeképpen a korábbi természetes állapotnál nagyobb vízszintek mellett folyva le a korábbinál hordalékszegényebb víz. Emiatt ennél is szükség lenne a partok és a mederfenék bevételeire.

- Az előző két megoldás kombinációja, ahol akár mederszakaszonként vagy a mederszélességet, vagy a meder mélységet csökkentenénk, vagy mind a két megoldást alkalmaznánk. E kombinált megoldásnál is szükség lenne a meder bevételeire, a partok biztosítására, azonban ezzel a megoldással jobban lehetne alkalmazkodni a jelenlegi folyómeder morfológiai adottságaihoz.

- Az ismertetett megoldások mind egyikenél vizsgálni kell az árvíz és jégelvezetés lehetőségét. A mértékadó árvíz egy része (kb. 4600 m<sup>3</sup>/s) a Bösi Vízelépcsőn vezethető le, a többi részét (kb. 6000 m<sup>3</sup>/s) továbbra is az Öreg-Dunán kell levezetni. Nyilvánvaló, hogy a jelenlegi állapothoz képest bármilyen mederszűkítés nehezíti az árvíz levezetését, de nem lenne értelme ahhoz ragaszkodni, hogy az Öreg-Duna jelenlegi állapotában 6000 m<sup>3</sup>/s vízhozam lefolyása esetén előálló vízszintek megmaradjanak. Javaslatot kellene arta kidolgozni, hogy az Öreg-Dunába bárhol, bármilyen szakaszon beépített mederszűkítés mennyivel növelheti a jelenlegi helyzethez képest 6000 m<sup>3</sup>/s vízhozam levezetése esetén előálló vízszinteket. Mivel ez a kérdés a szlovák és a magyar oldali árvízi biztonságot egyaránt érinti, egyeztetett, kölcsönösen elfogadott irányelvekben kell megállapodni. Addig csak azt lehet figyelmebe venni, hogy az Öreg-Dunán 6000 m<sup>3</sup>/s vízhozam levezetése esetén előálló vízszinteknek egy magasabb értéke engedhető meg, mint ami a jelenlegi állapotban ugyanilyen vízhozam mellett előáll, azonban közel sem lehet akkora, mint amennyi a teljes árvízhozam (10600 m<sup>3</sup>/s) esetén előállt volna az Öreg-Dunában a Bösi Vízelépcső üzembehelyezése előtt. Az erre vonatkozó konkrét megállapodások hiányában e korlátok közé eső értékekkel csak mint feltételezésekkel számolhatunk. Nagyon fontos lenne az árvízi megengedett maximális vízszintekben való megállapodás, mivel ez rendkívül nagy mértékben befolyásolja bármilyen megoldás műszaki kötöttségeit és megvalósítási költségeit.

- A megoldásoknál vizsgálni kell a bösi alvívcsatorna visszatorkollásának a környezetében kialakuló vízszintviszonyokat és ezek visszahatását a feltehető Öreg-Duna alsó szakaszára. Nyilvánvaló, hogy az alvívcsatorna és az Öreg-Duna összefolyásánál lévő vízszintet az alatta lévő Duna-szakasz vízszintje hata-rozza meg, ami alacsonyabb a kívánatosnál. Emiatt az Öreg-Duna torkolati szakaszán kell egy bizonyos hosszúságú mederszakasz, amelynek intenzív szűkítésével fokozatosan elérhető a mederben kívánatos vízszint. Az Öreg-Duna torkolati szakasza és az alatti mellékágak (Bagamén-ág, Pullai-ág) vízpotlást az Öreg-Duna medrének egy olyan pontjáról biztosítani, ahol a vízszintek már megfelelőek. Szigetköz emített legalsó szakaszán a mellékágak vízpotlást igényel, a Mosoni-Duna és a Duna közötti területet talajvízszintjének az alakt-lásat külön kell vizsgálni, amely vizsgálat már átműlt a Szap alatti Duna-szakasz vizsgálatába.

6.2.2.2.3 A WWF a hidraulikailag aktív mederszelvények felületének csökkentésére két együt alkalmas megoldást javasolt (a továbbiakban ezt II. sz. változatnak nevezzük). Az egyik eljárás a mederfenék emelésére vonatkozó homokos kavics visszatöltésével, a másik eljárás pedig megfelelő mértékű mederszelvény szűkítésére vonatkozó part-vonal áthelyezéssel és mesterséges szigetek kialakításával. A két eljárás egyidejű alkalmazásánál feltételezték, hogy az Öreg-Dunában a levezetett vízhozam nem kisebb 600 m<sup>3</sup>/s-nál, ill. a természetes vízhozam 65 %-a, ha az 600 m<sup>3</sup>/s-nál nagyobb értéket ad.

Mindkét eljárásnál azt feltételezték, hogy a mederfenék emelése ill. a szigetek építése, a mederszűkítés a mederből máshol kitermelhető homokos kavicsal történne. Eny-nyi homokos kavics kitermelésre fizikailag nincs másol lehetőség, mint esetleg a Duna víznyelők és a Duna víznyelők közötti, korábbiakban tározónak



kijelölt - jelenleg szárazon lévő - területől. Hogy milyen mértékben és mennyi homokos kavicsot lehet innen kitermelni, milyen következményekkel, azt megfélelő műszaki- és gazdasági hatásvizsgálattal lehet tisztázni, amelynek alapján megállapíthatók egy ilyen munka közvetlen és közvetett költségei.

Mindkét eljárásnál számítani kell arra, hogy az építés közben a beépített homokos kavics elsodródását kömüvekkel kell biztosítani és a kialakított végleges mederprofilt és a partokat-szigeteket is kövédelemmel kell ellátni, hogy a viszonylag hordalékszegény, de jelentős áramlási sebességgű víz nehogy elmossa pár éven belül a megépített szűkítőműveket.

Ennek megfélelően azt feltételeztük, hogy egy közepeshez közeli (a pozsonyi szelvényben kb. 2300 m<sup>3</sup>/s nagyságú) természetes vízhozam esetén a Dunaacsúnyi Vízlepcsőn ennek 65 %-át engedjük át, azaz 1495 m<sup>3</sup>/s hozamot, amelyből a mellékágakba kb. 90 m<sup>3</sup>/s kerül át, és így az Öreg-Dunába kerekítve 1400 m<sup>3</sup>/s vízhozam jut. A célkitűzés az, hogy ezzel a vízhozammal olyan vízszinteket hozzunk létre a mederben, amelyek jellemzőek voltak 2300 m<sup>3</sup>/s vízhozammal az 1950-es években. Ha csak az első eljárást alkalmaznánk, az ehhez szükséges mederfenékemelés anyagiigébe nyé kb. 10,9 millió m<sup>3</sup>, amelyből az elmosódás elleni védelemhez szükséges kömennyiség 3,6 millió m<sup>3</sup>, a homokos kavics kb. 7,3 millió m<sup>3</sup>. Ezek közül a meghatározótétel a 3,6 millió m<sup>3</sup> mennyiségű kömunka 28,8 millió Ft összegű költsége (AFA-val 36 millió Ft). A homokos kavics feltöltés ára 3-15 millió Ft (AFA-val 3,75-18,75 millió Ft) a beszerzési hely függvényében. A részletesen nem számolt járulékos munkák (felvonulási szállítási utak készítése, növényzet irtása, stb.) összeg az előzőek 5 %-ára tehető (kb. 1,6-2,2 millió Ft AFA nélkül).

Alternatív megoldásként vizsgálható egy olyan megoldás is, hogy egyes szakaszokon ellagya vagy gyengítve a köszorósas védelmet, megnezzük milyen mennyiségű homokos kavics többlettel biztosítható a meder bepáncélozódása. Amennyiben megfélelően durva szemcséjű homokos kavics áll rendelkezésre, remélhető, hogy a tervezett szintű stabil folyómeder kialakításához szükséges többlet homokos kavics anyag ára kevesebb lesz, mint az elhagyott kövédelem ára. Ha feltételezzük, hogy 1 m<sup>2</sup> felületű, 60 cm vastag köszorósít helyettesíthetünk a tározóból vagy közelebről kitermelt 1 m<sup>3</sup> homokos kavicssal, akkor a kömunka 50 %-a helyett (14,4 millió Ft, 6 millió m<sup>2</sup>), 6 millió m<sup>3</sup> homokos kavics alkalmazásával (4-12 millió Ft) kb. 2-10 millió Ft-ot megtakaríthatunk. Egy ilyen változat kimunkálásához azonban nem rendelkezünk elegendő adattal. (Főleg a megfélelő szemelozási homokos kavics megfélelő mennyiségben való kitermelése és a kömnyagot helyettesítő homokos kavics mennyiség bizonytalansága miatt.)

Az előzőek szerint az 1811-1843 fkm közötti folyószakaszon szükséges munkálatok összes költsége 33,4-46,0 millió Ft (AFA nélkül, 1998. évi árszinten). Megjegyezhető, hogy a bizonytalanságot a feltöltéshöz szükséges homokos kavics ára okozza, mivel az alacsonyabb árszint a 3-400 m-en belül való beszerzés lehetőségét jelenti, ami jelenleg rendelkezésre álló adatok alapján ilyen mennyiségben nem garantálható a meder melléti összes kavicsdepónia felhasználásával sem.

A szigetekkel való mederszűkítés alkalmazása a mederfenék emelés helyett ill. mellett - könnyen beláthatóan - közel ugyanolyan munkamennyiséghez vezetne, mivel a szelvénycsökkenései igény és a felületek védelmi igénye közel azonos mindkét eljárásnál. Ennek megfélelően a szigetekkel való mederszűkítés kivitelezési költségei is - a jelenlegi vizsgálati szinten - közel azonosnak vehetők a mederfenék emelés költségeivel. Ez a költségarányosság az Öreg-Duna bártmelyik kijelölt szakaszára

fennáll, ezért a két eljárás közül bármelyiket alkalmazhatjuk szakaszonként felváltva és együtt is, azonos költségek mellett.

Ezekenél a megoldásoknál is felmerül a mellékletek átalakítása ill. rehabilitációja az új megvalósított viszonyoknak megfelelően, amelynek a költsége 3,5 milliárd Ft-ra becsülhető.

A szlovák oldali mellékletek rehabilitációjának költségeire még becsléssel sem rendelkezünk, ezért leghelyesebben akkor járunk el, ha ezt a magyar oldali költségekkel (3,5 milliárd Ft) azonosnak vesszük.

Lényeges ismeret ezeknek a megoldásoknak, hogy kb. 50-60 %-nál kisebb természetes vízhozamhányadnál már irreális mértékű mederszűkítés lenne szükséges. Ezek a megoldások a sporthajózást lehetővé tennék, azonban a nemzetközi hajóforgalmat gyakorlatilag az Öreg-Dunán nem biztosítanák (esetleg csak egy nagyon szűk vízhozamtartományban és csak nagyon korlátozott mértékben, aránytalanul magas költségek mellett).

Egyébként ezek a megoldások a várható műszaki nehézségek mellett a mellékletekkel való kapcsolatok és a vízminőség szempontjából megfelelőek.

E megoldásoknál is problémát jelent a Dunakiliti duzzasztómu és megépített ideiglenes fenekeküszöb funkciója, továbbá sorsa. Attól függően, hogy ezek a létesítmények megmaradnak, vagy elbontásra kerülnek, vagy milyen szerepük lesz a végső megoldásnál, számos változat képzelhető el, amelyek bármely Öreg-Dunára kidolgozott koncepció megvalósítását és működését befolyásolják.

### 6.2.3 Sűrű duzzasztással, valamint az összes melléklet aktivizálásával, vagy új meanderző főág kialakításával történő szabályozási koncepciók értékelése (lásd "2.3.: III. változat: Sűrű duzzasztás...", valamint "2.5.: V. változat: WWF-2 javaslat..." c. tervek)

Az Öreg-Duna szigetközi szakaszán az 1950-es években a természetes vízhozamok átlag kb. 0,35 m/km vízszintesesséssel folytak le és a szükséges tartóssággal és gyakorisággal megfelelő volt végig a vízszint a mellékletek és az Öreg-Duna közötti kapcsolat szempontjából. Amennyiben elfogadjuk ezt a vízszint, mint az ideálishoz közeli értéket, nyilvánvaló, hogy bármely jellemző Öreg-Dunán végigvezetett jellemző vízhozamtartományhoz hozzárendelhetünk egy szorozat olyan fenekeküszöb, amelyek segítségével végig jól megközeleltük a kívánt vízszintet.

Egy ilyen megoldás csak annyiban különbözik a folyamatos mederszűkítésre vonatkozó koncepciótól (6.2.2 pont), hogy a folyamatos mederszűkítés helyett viszonylag sok helyi szűkítést alkalmaz fenekeküszöbök formájában.

E fenekeküszöbök hatására egy-egy helyen mindössze kb. 0,6-1,2 m vízszintkülönbség alakul ki. Ezzel a megoldással gyakorlatilag bármilyen kiválasztott vízhozam-tartományban a kívánt vízszinteket tudjuk biztosítani.

A fenekeküszöbök vagy fenekeküszöbök készülhetnek kőből, gablionokból, szádfalalakból, tömlős gaból, acélszerkezetből, vasbetonból és ezek kombinációjából. A megoldás attól függ, hogy a mértékadó 6000 m<sup>3</sup>/s nagyságú árvizet milyen maximális megerősített szinttel lehet bevezetni.

Ennél a koncepcionál műszakilag különösen indokolt lehet a Dunakiliti duzzasztómű megtartása annak érdekében, hogy a duzzasztómű és a Dunaacsúnyyi Vízlépcső között biztosítsa a kívánatos vízszinteket.

A duzzasztómű elbontása, vagy kiiktatása esetén a jelenlegi ideiglenes bukóhoz hasonló, de végleges jellegű és kissé magasabb megoldást kellene kiépíteni, hogy biztosítsuk a Dunaacsúnyyi Vízlépcső és Dunakiliti duzzasztómű között 9 km-es Duna-szakasz megfelelő vízszintjét.

A Dunakiliti duzzasztómű fölötti szakasz valamilyen megoldása után az alvívcsatorna visszatorkollása (1811 fkm) és a Dunakiliti duzzasztómű (1842 fkm) közötti 30-31 km hosszú Öreg-Duna medrnek a megfelelő vízszintjét kell biztosítani. Viszonylag sűrű fenéklépcsőzések esetén ezen a szakaszon 8-16 fenékbuksó készülne, amelyeknek az egyenkénti duzzasztása és egymáshoz való távolsága lehet egyforma, de lehet változó is. Ez utóbbi azért jobb, mert a fenékbuksók helyével jobban követhetők a mellékágak kapcsolódási pontjai, a duzzasztási értékek változása-val pedig jobban követhető a célul kitűzött felszínigörbe.

A viszonylag sűrű történo vízszintlépcsőzésre már több vázlatos megoldás született. Ezek a következő műszaki feltételeknek igyekeznek megfelelni:

- a célul kitűzött felszínigörbe megközelítése egy nyári időszakban jellemző vízhozam, illetve vízhozamtartomány mellett, (legfontosabb követelményként),
- az árvízlevezetés biztosítása a megengedhető önduzzasztás, illetve árvíz esetén megengedhető max. vízszintek mellett,
- a mellékágakban dinamikususan változó vízszint és vízhozam,
- a mellékágak és a főmeder köznyezetében az ezek által meghatározott talajvízszint hasonlóan dinamikus változása,
- a sporthajókkal, kishajókkal, jachtokkal való végighajózás biztosítása,
- a viszonylag egyszerűbb, költségkímélőbb megvalósítás.

Gyakran felmerül, hogy az Öreg-Dunán szükséghelyzetben a nemzetközi hajózás feltételeit is biztosítani kellene. Megállapítható, hogy ehhez bármilyen műszaki koncepció mellett rendkívül jelentős többletköltségek és nagyon magas fenntartási költségek jelentkezzenek indokolatlanul.

Emiatt a Dunán sehol sem biztosítanak a hajószilip megbízásodása esetére azt megkerülő szükségújút.

A fenéklépcsők megépítésénél nagyon megfontolandók az alkalmazott szerkezetek, mivel az Öreg-Duna és az alvívcsatorna összefolyásánál kialakuló vízszint jelentős hosszán visszaduzzaszt az Öreg-Duna medrben és így ezen a szakaszon szaraz munkagödört kívánó műtárgy építésénél nagyon magas alapozási és építési költségekkel kell számolni.

6.2.3.1 Sűrű vízszintlépcsőzések megoldások (lásd a "2.3 III. változat; Sűrű duzzasztás..." és "2.5 V. változat; WWF-2 javaslat..." c. terveket)

6.2.3.1.1 A javasolt koncepció műszaki alapelvei:

- Az Öreg-Duna medrébe 8-9 helyen épül egy-egy fenekbukó (fenekbukászó), amelyek egyenként kb. 0,8-1,4 m nagyságú vízszintdifferenciát hoznak létre. A fenekbukók elhelyezése olyan, hogy az Öreg-Dunából kiágazó mellékágak egy-egy bukó fölött indulnak és a következő bukó előtt érkeznek vissza a fennmederbe. Így a mellékágban haladva a fennmederből való kiágazástól a vízszatorkollásig a folyamatos vízszintes hidalját az ottani fenekbukó által létrehozott vízszintkülönbséget. (Lásd a "2.3 III. változat; Sűrű duzzasztás..." c. tervet)
- Egy ilyen rendszer hidraulikai működését a következők jellemzik:
  - A rendszer gerincét az a vízfelszín adja, amely fenekbukókkal úgy van felduzzasztva, hogy a vízfelszín kövessze az Öreg-Dunában végigvezetett átlagos vízhozam mellett az 1950-es években közepes vízhozam esetén kialakult vízfelszint.
  - Az Öreg-Duna lépcsőzött vízfelszintű medréből kiágazó és visszatorkolló mellékágak a megfelelően kiosztott fenekbukósok esetében mindig egy fenekbukó fölött ágaznak ki, és alatta torkollanak vissza (de elképzelhető két fenekbukós árhidaló mellékágak is.)
  - A kiágazó mellékágakba így mindig olyan vízhozam áramlik be, amennyit a mellékágak képesek szállítani a kitorkollásuk és visszatorkollásuk közötti (legalább egy fenekbukó által létrehozott) vízszintkülönbség hatására. A megfelelő áramlási sebesség és vízmenyiség biztosítása érdekében szükség lehet a meglévő mellékágakat összekötő új vagy régi feltöltődött mellékágak megnyitására, a meglévő bővítésére és egyes helyeken egyes szakaszok szűkítésére a fenekbukó szintjük emelésére vagy/és a szélességük csökkentésére (a II. sz. WWF javaslat szerint).
  - A WWF újabb javaslata szerint (amit a továbbiakban V. sz. változatnak nevezünk, mint legújabb elgondolást) a fenekbukók megfelelő elhelyezésével és a fenekbukók közötti mellékágak közül egy domináns mellékág végigkötésével elérhető lenne, hogy egy kisebb vízhozam mal működő új kanyargós (meanderező) folyómedret hozzunk létre. (Lásd a "Koncepciók értékelése, V. változat" c. terveket). Egy ilyen megoldás és az előző között nincs lényegi különbség, csak a meglévő helyzethez való több, vagy kevesebb alkalmazkodásban van eltérés.
  - A fennmederben lévő fenekbukóknak olyan kialakításuknak kell lenni, hogy az általuk létrehozott duzzasztás értéke lehetőleg olyan mértékben változzon a létrehozható mesterséges vízhozamváltás hatására, mint amennyire a vízszint változott az Öreg-Dunában a teljes természetes vízhozam változása esetén az 1950-es években. Ezzel azonban fontosabb az a követelmény, hogy 6000 m<sup>3</sup>/s árvízhozam levezetése esetén előálló vízszintek az Öreg-Dunában természetes állapotban le-

vonuló 10600 m<sup>3</sup>/s hozamú árvíz esetén kialakulható vízszintek alatt maradjanak. Ez a követelmény, továbbá a jéglevezetés minél hosszabb és alacsonyabb szintű fenékküszöb irányába mutat, az előbbi pedig minél rövidebb és magasabb fenékküszöböt kíván. Ennek az el-  
lentmondásnak a feloldása csak nagyon részletes elemzésekkel lehet-  
séges, aminek jelenleg még nincsenek meg a feltételei és az alapadatai.  
Az Öreg-Duna lépcsőzésének a hidraulikai feltételeit egyenlőre a kö-  
vetkező adatok szabhatják meg az eddig elvégzett vizsgálatok alapján.  
A meglévő mellékágak megfélelő telítettségéhez szükséges vízhozam  
magyar és szlovák oldalon 90-90 m<sup>3</sup>/s, ritkán szükséges árvízi állapot  
modellézése esetén pedig max. 200-200 m<sup>3</sup>/s. Az Öreg-Duna vízszint-  
jét úgy kell ideális esetben szabályozni, hogy e ritka árvízi állapot az  
Öreg-Dunában vezetett kb. 800 m<sup>3</sup>/s vízhozam hatására kialakuljon.  
Az ehhez szükséges összes vízhozamigény tehát 1200 m<sup>3</sup>/s lenne. (Ez  
a követelmény gyakorlatilag azt jelenti, hogy a fenékküszökök által  
ilyen vízhozam esetén létrehozott duzzasztás feljelen meg a természe-  
tes állapot nagyvízhozamú szimjeinek.) A normális gyakori vízszint-  
ket a fenékküszököknek akkor kell létrehozni, ha az Öreg-Dunában vé-  
gigvezetett vízhozam kb. 400 m<sup>3</sup>/s. (Ilyen esetben a két oldalon lévő  
mellékágak vízhozam igénye összesen kb. 180 m<sup>3</sup>/s, ami a főág víz-  
igényével együtt kb. 580 m<sup>3</sup>/s.) Az Öreg-Dunában végigvezetett min.  
400 m<sup>3</sup>/s kisebb vízhozammal a káros algaflórás állapot kialakulása  
nagyon magas. Ha valamilyen okból a 400 m<sup>3</sup>/s vízhozam nem biz-  
tosítható allandóan, akkor a vízminőségi hátrahatásokat előrejelző moni-  
toring rendszerrel adott prognózis alapján rövid idejű átlomással (kb.  
800-1000 m<sup>3</sup>/s vízhozammal) megelőzhető a vízminőségi  
hátrahatás kialakulása.

A természetes nagyon alacsony téli vízszint mellett állapokat mindkét oldali mellékágend-  
szemben folyó kb. 20-20 m<sup>3</sup>/s vízhozam, és a főágban végigvezetett 20-40 m<sup>3</sup>/s vízhozam  
biztosíthatja. A minimális teljes vízigénye a rendszernek így 60-80 m<sup>3</sup>/s vízhozam, ami csak  
tölen engedhető meg, amikor az algaflórás állapot kizárható.

Az előzőektől az alábbi (még ellenőrzésre szoruló) hidraulikai alapadatok állapíthatók meg a  
főmeder fenékküszökök méretezéséhez:

- a) A főmederben 20-40 m<sup>3</sup>/s nagyságú télen jellemző vízhozam (a pontos érték komplex hid-  
raulikai és hidrobiológiai vizsgálatokkal állapítható meg) átbukása esetén előálló vízszint  
esetén a mellékágakban mindkét oldalon folyó vízhozam 20-20 m<sup>3</sup>/s.
- b) A fenékküszökök 200-400 m<sup>3</sup>/s vízhozam lefolyása esetén, olyan vízszinteket kell produ-  
kálniuk, ami a természetes felszínigörbével egyezett az 1950-es években közepes vízhoza-  
mok mellett.
- c) Az Öreg-Dunában végigvezetett kb. 800 m<sup>3</sup>/s vízhozam esetén olyan szinteknek kell kiala-  
kálni, amelyek a mellékágakon kb. 200-200 m<sup>3</sup>/s vízhozam végigvezetését eredményezik.  
(Az 1950-es évek állapotában kb. 4000-5000 m<sup>3</sup>/s vízhozam hatására kialakult a főmeder-  
ben.)

d) Egy-egy fénkbukó hosszát a  $6000 \text{ m}^3/\text{s}$  árvíz levezetése esetén elhárítható vízszint határozza meg, amennyiben nem akarunk nyitható-szabályozható gátszelvényeket kialakítani, megfelelő műtárgyakra épített változatható felületű ill. nyitható szerkezetekkel.

A vízhozamokban meglévő bizonytalanságokat csak nagyon részletes vizsgálatokkal lehet megszüntetni, jelenleg csak a nagyságrendek és az értékek durva aránya tekinthető megalapozottnak. A megoldás mindenesetre biztosítja azt a követelményt, hogy a mellékágak vízszintjei, a fömeder vízszintjei és az ezektől függő talajvízszintek dinamikususan szabályozhatók legyenek a Dunaacsúnyi Vízlepcsőn a Duna fömedrébe átvetett vízhozam szabályozásával. Elvben nincs akadály annak, hogy a pozsonyi szelvényben mérhető természetes vízhozamnak megfelelően történjen a Dunaacsúnyi Vízlepcsőn átvetett vízhozam szabályozása. Megjegyezzük, hogy a szlovák oldali mellékágrendszer vízszint-vízhozam kapcsolataira még tájékoztató adatunk sincs, ezért a szlovák oldali mellékágrendszer ilyen jellegű adatait jobb híján a magyar oldali hasonló adatokkal azonosnak vettük.

### 6.2.3.1.2 A javasolt koncepcióval biztosítható eredmények és az alkalmazható megoldások

- Az Öreg-Dunában és a kapcsolódó mellékágrendszerekben biztosíthatók az 1950-es évek vízszintviszonyai, beleértve ebbe a vízszintek akkori tapasztalható változékonyságát, dinamikáját is. Ez egyúttal a megfelelő talajvízszinteket ill. a talajvízszintek változását is biztosítja ott, ahol a talajvízszinteket a fömeder és a mellékágrendszer határozza meg.
- A rendszer működőképessége hidraulikailag biztosítható a mindenkori természetes vízhozam 20 %-ával (téli) és 70 %-ával is ill. ezek között bármilyen vízhozamhánnyal.
- Mivel a mellékágak folyamatos vízfelszínrel hidalják át a folyó teljes hossza mentén az összes vízszintlepcsőt, a sporthajók, így a mellékágakban végig hajózhatnak a teljes folyószakaszon. Környezetvédelmi okokból ezt korlátozni lehet minden vízszintlepcsőnél egy-egy kitüntetett mellékágra. A mellékágak ilyen értelmű terhelését teljesen meg lehet szüntetni szükség esetén a fénkbukókknál leterített kisméretű kishajó zsillipek, amelyeket valamelyik part mellett építhetünk meg szekrenysüllyesztéssel építési technológiával mindegyik fénklepcsőnél.
- Karbantartásra szolgáló vizjárművek mozgását minden fénklepcsőnél egy-egy erre a célra leginkább alkalmas mellékág ennek a célnak megfelelő kikötő-résával biztosíthatjuk ill. a karbantartó vizjárművek méretét ennek megfelelően kell meghatározni.
- A fénkbukók kialakíthatók homokos kavicsból, kőből, szádpállókából és kövel töltött hálószerkezetekből (gabionokból) is, vagyis várhatóan elkerülhetők a beton-, vasbeton és acélszerkezetek és mivel egy-egy fénklepcső mindössze kb. 0,8-1,4 m vízszintkülönbséget hoz létre, a környezetükbe jól beilleszthetők. Természetesen ez függ attól is, hogy a magyar és a szlovák felületen milyen megállapodásra jut az árvízlevezetés feltételei tekintetében.
- Ennek a koncepciónak a keretén belül számos alternatív megoldás képzelhető el attól függően, hogy a szlovák oldali mellékágrendszer magyar koncepció szerinti átalakításában a felek megfelelő megállapodásra jutnak-e, vagy sem.

Az egyik ilyen megoldás az V. sz. változat (WWF-2. javaslata), amely szerint 8 db fénkbukóval felszerelt helyeken elzárva a tömredet a fénkbukók közötti mellékágak közül kiegészítve magyar és szlovák oldalon felváltva egy-egy új erősen kanyargó mellékmedret tudunk kialakítani, amely folytonos vízfelszínrel rendelkezik és ez a folytonos vízfelszín áthidalja a tömredetben létesített vízszintlépcsőket. (Lásd a "Konceptiók értékelése, V. változat" c. tervek.) Az Oreg-Duna ár víz és jégelvezetési funkcióját szűkítésszerűen ebben az esetben is megtartandó, de egyébként az új meanderező medrben folyó víz a Dunacsúnyvíz vízlepcsőn átengedett vízhozam egy jelentős részét. Ez a vízhozam kezdetben 100-300 m<sup>3</sup>/s lenne. (Költségtől és a környezeti zavarásaitól függően megengedhető konkrét értéket választva). Ez a kitüntetett mellékág spontán természetes bővülése, vagy/és kotrással segített növekedése a kinduló állapothoz képest egyre növekvő kapacitásával válhatna a célul kitűzött mértékig. Ennek felszerelt időtartama 5-15 év között választható meg, durva becslés alapján. Egy ilyen megoldás az átengedett vízhozamok függvényében eléggé jelentős átalakítást követelne meg a jelenlegi mellékágrendszerben szlovák és magyar oldalon egyaránt.

Emek az V. sz. változatnak a becsült költségkomponensei:

- A meglévő mellékágak kihatásával készített új meanderező meder (100 m<sup>3</sup>/s kapacitásra): 2,4-3,0 milliárd Ft
- A többi mellékág rehabilitációja (szlovák oldal nélkül): 3,5 milliárd Ft
- A fénkbukókat építése (8 db) (fix kivételben): 6,0-8,0 milliárd Ft
- Az Oreg-Duna medrnek a rehabilitációja: 1,5 milliárd Ft

#### Osszesen (a szlovák oldali mellékág

rehabilitáció nélkül):

13,4-16,0 milliárd Ft

#### Osszesen (a szlovák oldali mellékág

rehabilitációval):

16,9-19,5 milliárd Ft

(Megjegyzés: A szlovák oldali mellékág rehabilitáció költségeit a magyar oldalon várható ugyanilyen költségekkel azonosnak vet-

tük.

Az új meanderező meder kiépítése 300 m<sup>3</sup>/s-ra 5,0-7,0 milliárd

Ft költségtöbbletet jelent.)

A másik megoldás szerint (amelyet a továbbiakban III. sz. változatnak nevezzünk) olyan helyeken épülhének ki fénkbukók (9 db), ahol megfelelő mellékágrendszerrel köthető össze a lépcsők feletti és alatti vízszint folytonos vízfelszínrel. Így minden fénkbukócsónál létrejönne a vízszintugrást megkerülő oldalon, vagy magyar-szlovák oldalon egyaránt. Azon a szakaszon, ahol esetleg nincs mellékág, ott az Oreg-Duna partján kellene kikötni egy parttal párhuzamos mesterséges mellékágat vagy az egyik, vagy mindkét oldalon. Ennek a megoldásnál is szűkítésszerűen az Oreg-Duna medrben lehetséges a mértékadó árvízhozamok és a jég elvezetése.

Az előzőhöz képest ez a megoldási alternatíva jobban alkalmazkodik a meglévő mellékágrendszer struktúrájához és hidraulikai jellemzőihez, azonban ennél is szűkítés van egyes mellékágak bővítésére vagy szűkítésére és ma már

nem működő régi mellékágak aktivizálására ill. egyes ágak elzárására. (Lásd a "2.3 III. változat; Sűrű duzzasztás..." c. tervet.)  
 Ennek a III. sz. változatnak a becsült költségkomponensei:

- A mellékágak rehabilitációja (szlovák oldal nélkül): 3,5 milliárd Ft
- Az Öreg-Duna rehabilitációja: 1,5 milliárd Ft
- A fix fenékgátak építése (8 db): 7,0-9,0 milliárd Ft

Osszesen (a szlovák oldali mellékág rehabilitáció nélkül): 12,0-14,0 milliárd Ft  
 Összesen (a szlovák oldali mellékág rehabilitációval) 15,5-17,5 milliárd Ft

(Megjegyzés: A szlovák oldali mellékág rehabilitáció költségeit a magyar oldalon várható ugyanilyen költségekkel azonosnak vet-  
 tük.)

### 6.2.4 A fág 3-4 lépcsővel való duzzasztása (pl. "gumigát")

(Lásd "2.4.: IV. változat: A fág..." c. tervet)

A vizsgált 31 km hosszú folyószakaszon (1842-1811 fkm között) a vízfelszín teljes esése kb. 10,5 m. Amennyiben minimális számú lépcsővel akarjuk az 1950-es évek vízszintviszonyait ezzel megközelíteni, akkor azzal a nehézséggel kerülnünk szembe, hogy három vagy négy lép-csővel közelítve a kívánt közeli egyenletes esésű vízfelszín, azt csak 2,6-3,5 m-es "ugrásokkal" tudjuk követni, ami azt jelenti, hogy a három-négy lépcsővel duzzasztott vízfelszín általában vagy magasabb, vagy alacsonyabb lesz a kívánatos értékkel. Emiatt az így duzzasztott vízfel-szín a fömederből kiágazó mellékágakban a kívánatosnál magasabb vagy alacsonyabb vízszínt hoz létre, és ez odáig is vezethet, hogy a legtöbb helyen erősen korlátozni kell a mellékágak és a fömeder közötti természetes kapcsolatot.

A lépcsőknél jelentkező vízszintidifferencia olyan mértékű, hogy állékonysági okokból viszony-lag komoly alapozási és jelentős mértékű szerkezeteket kell tervezni, még ha ebből a szempont-ból a legkevésbé vasbetonszerkezetet kívánó tömlős szerkezetet (levegővel töltött gumütömlő-vel működtetett acél billenőtáblas szerkezetet) alkalmaznánk.

Egy lépcső elengedhetetlen tartozéka egy-egy kishajózsiip, mivel a fenékküszöb megkerülésére nincs mód. Esetenként korlátozott szükségghajozás biztosítható nagyobb úszójárművek részére oly módon, hogy mindégylék lépcsőnél kinyitjuk a tömlős elzárásokat, amelyek fölött nagyobb vízhozamot (kb. 1500 m<sup>3</sup>/s) végigengedve biztosítjuk átmenetileg a szükséges hajóútmentélyiséget. (Ez a hajózási lehetőség nagyon korlátozott lesz a fellépő nagy vízsebességek és vízhozam kö-töttségek és a lépcsők közötti mederszakasz állapotai miatt.)



Ennek a megoldásnak a becsült költségkomponensei:

- A magyar oldali mellékágak rehabilitációja (a viszonylag durva lépcsőszerű figyelembevételével): 4,5 milliárd Ft
- 4 db, részben mozgatható fénékgát építése: 18,0 milliárd Ft
- Öreg-Duna meder rehabilitációja: 2,0 milliárd Ft

Összesen (szlovák oldali mellékág rehabilitáció nélkül): 24,5 milliárd Ft

Összesen (szlovák oldali mellékág rehabilitációval): 28,0 milliárd Ft

(Megjegyzés: A szlovák oldali mellékág rehabilitáció költségeit a magyar oldalon várható költségekkel azonososnak vettük.)

A vizsgált változatok összefoglaló értékelése a rendelkezésre álló vízhozam függvényében (Lásd a csatolt ugyanilyen című táblázatot)

- A vizsgált változatok számajele

- I. Az 1977. évi Egyezményben foglalt megoldás
- II. A WWF-1 javaslat: Fénékszintemelés, mederszüktés szigetekkel
- III. Sűrű duzzasztás, az összes mellékág aktivizálása
- IV. A fág 3-4 lépcsővel való duzzasztása
- V. WWF-2 javaslat: Új meanderező fág

- Az Öreg-Dunában végigvezetett vízhozam (a természetes vízhozam %-ában): 20-30, 40-50, 60-70 %

- A vizsgált változatok jellemzőinek változása az Öreg-Dunába átvezetett vízhozam függvényében

A minősített jellemzők:

1. A főmederben létrehozott vízszintek milyen mértékben közelítik a kívánatos értéket
2. A főmederben létrehozott vízszintek dinamikája mennyire modellezi a természetes állapotokat
3. A mellékágakban létrehozott vízszintek milyen mértékben közelítik a kívánatos szinteket
4. A mellékágakban létrehozott vízszintek dinamikája mennyire közelíti meg a kívánatos dinamikát
5. Az Öreg-Duna és a mellékágak vízszintjeitől függő talajvizek kívánatos értéke mennyire közelíthető meg a megoldással
6. A talajvízszintek változási dinamikáját milyen mértékben biztosítja a megoldás
7. Az árvizlevezetést milyen mértékben segíti ez a megoldás
8. A jéglevezetést milyen mértékben segíti ez a megoldás
9. A sporthajózást milyen mértékben biztosítja ez a megoldás

10. A karbantartás célú vizírányvek és a kishajók közlekedését milyen mértékben biztosítja a megoldás
11. Szükségshajózást (nemzetközi forgalmat) mennyire biztosítja a megoldás
12. A vizsgált folyószakasz végéhez csatlakozó szakaszban a jelenlegi állapotok javítását milyen mértékben szolgálhatja ez a megoldás
13. A megoldással milyen mértékben lehet alkalmazkodni a vízhozam korlátokhoz
14. A megoldás mennyire tájbailló a többi megoldáshoz képest
15. A megoldással milyen mértékben kerülhetjük el a mellékhatások környezetbe történő beavatkozását
16. A megoldással milyen mértékben csökkenthetők a többi megoldáshoz képest a karbantartási költségek
17. A megoldás milyen mértékben kedvez az Öreg-Duna medrében a vízminőség javításában
18. A megoldás milyen mértékben kedvez a mellékhatásokban a vízminőség javításában
- Attól függően, hogy az 1.-18. pontok alatt felsorolt ismérvek milyen mértékben közelítik meg a célkitűzéseket és elvárásokat, a következő pontszámokkal minősítjük azokat:

"5" jelentése: kiválóan

"4" jelentése: jól

"3" jelentése: túrhatóan

"2" jelentése: nem megfelelő mértékben

"1" jelentése: elégtelenül

Ezek a pontszámok nem azonos súlyú jellemzőkhöz vannak hozzárendelve, így csak egy-egy jellemző külön-külön relatív minősítést szolgáltatók.

Nagyon lenyeges minősítési jellemző a megoldások költsége.

A netto becslést költségeket millió Ft-ban közöljük, mellette pedig a költségek megbízhatósága-  
gat minősítjük az előzőekben közölt 1-5 minősítési jellel (egymáshoz viszonyítva milyen megbízhatósággal közelítik a pontos értéket).

### Karbantartási kérdések

A karbantartás műszaki lehetősége célja és költsége az egyes változatok egyik nagyon fontos minősítő jellemzője. Ebből a szempontból mindenképp megállapítható, hogy műszakilag fenntarthatók, azonban a célok és költségek tekintetében meghatározó különbségek vannak a változatok között. Ezeknek az összehasonlítására (AFA nélkül) a következő becslések tehetők.

### I. változat (Az 1977. évi Egyezményben foglalt megoldás)

A fenntartási költségek kb. 0,1-0,3 millió Ft/év-re tehetők, azonban a fenntartás célja egy környezeti szempontból alkalmasan helyzet konzerválása.

### II. változat (WWF-1 javaslat: Fekésszintemelés, mederszüktítés szigetekkel)

A fenntartási költségek az első 5-8 évben nagyon magasak, elérhetik a beruházási költségek 5-10 %-át (2,0-6,0 millió Ft/év), majd később évi 0,4-0,5 millióra csökkenthetnek. A karban-

tartás célja a medervízszintek és talajvízszintek szempontjából kitógástalan állapot fenntartása, ami azonban az Öreg-Duna medrét egyre "művibbé" teszi.

### III. változat (Sűrű duzzasztás, az összes mellékág aktivizálása)

A fenntartási költségek az első 2-5 évben magasabbak (kb. 0,5-0,8 milliárd Ft/év), később ezek csökkennek (kb. 0,1-0,3 milliárd Ft/év).

A karbantartás célja az 1950-es évek állapothoz egyre hasonlóbban működő és egyre jobban hasonló struktúra kialakítása, amely egyre kevesebb beavatkozást kíván.

### IV. változat (A főág 3-4 lépéssel való duzzasztása)

Ennél a változatnál elkerülhetően a lépcsők aktív üzemeltetése, állandó üzemeltető szervezet-tel a karbantartáson felül. A megoldásnál elkerülhetően az évi kb. 0,4-0,8 milliárd Ft/év kar-bantartási költség ill. 10-15 évenként egy nagyobb kb. 1,0-2,0 milliárd Ft értékű nagyobb kar-bantartás. A karbantartás célja egy közepes állapot fenntartása.

### V. változat (WWF-2. javaslat: Új meanderező főág)

A karbantartási költségek általában egyezőek a III. változattal, azonban többletet jelenthet az új főmeder forszírozott kialakítása. Ha ezzel nem számolunk, akkor 2-5 éven át 0,5-0,8 milliárd Ft/év, majd pedig 0,1-0,3 milliárd Ft/év karbantartási költséggel számolhatunk.

Az I.-V. változatok mindegyikénél kell még egy olyan költségtegyezővel számolni, amit egyik változatnál sem számítottunk; ez a monitoring rendszer üzemeltetése, szükségesség szerinti átalakítá-sa, értékelése, stb. Erre vonatkozóan egyértelmű adatokkal nem rendelkeztünk.

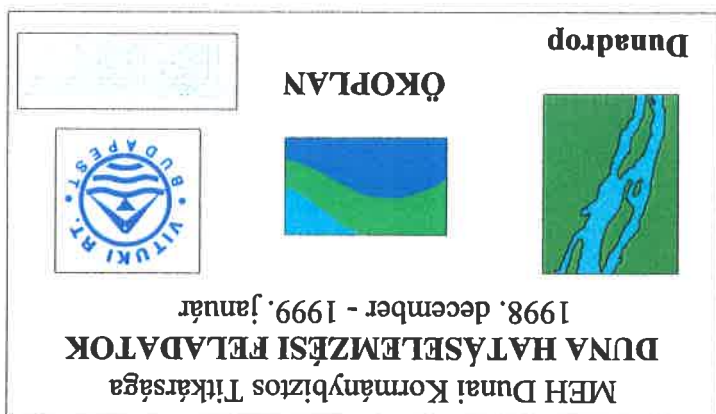
B u d a p e s t, 1998. december - 1999. január hó

A VIZSGÁLT VÁLTOZATOK ÖSSZEFOGLALÓ ÉRTÉKELÉSE  
A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ VÍZHOZAM FÜGGVÉNYÉBEN

Változat számjele	Változatok	Vízhozam tartomány	A főmederben létrehozott vízszintek milyen mértékben közelítik a kívánatos értéket	A főmederben létrehozott vízszinek dinamikája mennyire modellezi a természetes állapotokat	A mellékágakban létrehozott vízszintek milyen mértékben közelítik a kívánatos szinteket	A mellékágakban létrehozott vízszintek dinamikája mennyire közelíti meg a kívánatos dinamikát	Az Öreg-Duna és a mellékágak vízszinjeitől függő alajvizek kívánatos értéke mennyire közelíthető meg a megoldással	A talajvízszintek változási dinamikáját milyen mértékben biztosítja a megoldás	Az árvízlevezetést milyen mértékben segíti ez a megoldás	A jéglevezetést milyen mértékben segíti ez a megoldás	A sporthajózást milyen mértékben biztosítja ez a megoldás	A karbantartás célú vízijárművek és a kishajók közlekedését milyen mértékben biztosítja a megoldás	Szükséghajózást (nemzetközi forgalmat) mennyire biztosítja a megoldás	A vizsgált folyószakasz végeihez csatlakozó szakaszban a jelenlegi állapotok javítását milyen mértékben szolgálhatja ez a megoldás	A megoldással milyen mértékben lehet alkalmazkodni a vízhozam korlátozhoz	A megoldás mennyire tájbanul a többi megoldáshoz képest	A megoldással milyen mértékben kerülhető el a mellékágak környezetiére történő beavatkozás	A megoldással milyen mértékben csökkenthető a többi megoldáshoz képest a karbantartási költségek	A megoldás milyen mértékben kedvez az Öreg-Duna medrében a vízminőség javításában	A megoldás milyen mértékben kedvez a mellékágakban a vízminőség javításában	Költség milliárd Ft-ban (ÁFA nélkül)	Költség megbízhatóság	Karbantartás (milliárd Ft/év)	Karbantartási költség megbízhatósága	
I.	Az 1977. évi Egyezmény szerinti változat	20-30	1	1	3	2	1	1	5	5*	4	3	3*	1	1	1	2	4	3	3	5,5	4	0,1-0,3	4	
		40-50	1	1	3	2	1	1	5	5*	5	4	3*	1	1	2	2	4	4	3	5,5	4	0,1-0,3	4	
		60-70	2	2	3	2	2	2	5	5*	5	5	3*	1	1	3	3	4	5	3	5,5	4	0,1-0,3	4	
II.	Mederkeresztmetszet csökkentés mederszűkítéssel, szintemeléssel, szigetekkel (WWF-1. javaslat)	20-30	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	3	3	-	1	2,0-6,0	1	
		40-50	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3	2	2	4	4	50,0-70,0	3	1,0-6,0	2
		60-70	4	4	3	4	4	4	4	3	4	5	5	3	3	2	4	3	2	4	4	40,0-60,0	4	0,4-6,0	2
III.	A jelenlegi főmeder sűrű duzzasztása és az összes mellékág aktivizálásával a főmeder kikerülése	20-30	5	5	5	5	5	5	3	3	5	3	1	5	5	4	5	5	4	4	12,0-14,0	4	0,1-0,8	4	
		40-50	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	4	1	5	5	4	5	5	4	4	14,0-16,0	4	0,2-0,8	4
		60-70	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	1	5	5	4	5	5	5	5	16,8-18,0	4	0,3-0,8	3
IV.	Ritka duzzasztással történő vízszintemelés	20-30	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	1	3	3	3	3	3	3	3	24,5-28,0	3	0,4-2,0	3	
		40-50	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	1	3	3	3	3	3	3	3	24,0-27,0	3	0,4-2,0	4
		60-70	4	4	4	2	3	3	4	4	4	4	4	1	3	3	3	3	3	4	4	23,0-26,0	3	0,4-2,0	4
V.	A jelenlegi főmeder sűrű duzzasztása és meanderező új meder (WWF-2. javaslat)	20-30	4	4	4	4	4	4	3	3	5	4	1	4	4	4	4	4	4	4	16,0-18,0	3	0,1-0,8	3	
		40-50	5	5	5	4	5	5	3	3	5	4	1	5	5	4	3	4	4	4	4	15,0-17,0	4	0,2-0,8	3
		60-70	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	1	5	5	4	3	5	5	5	5	13,4-16,0	4	0,3-0,8	3

\* A jéglevezetés, szükséghajózás esetében az általánostól eltérő vízhozamarányok érvényesek

## 7. A VIZMÉGSZTÁSI ALTERNATÍVÁK ÁBRÁZOLÁSA HÁROMDIMENZIÓS TÉRMODELL ALAPJÁN



15. sz. melléklet : Keresztiszelvények
- Vizfelszín az Öreg Duna medrében 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam, 20%-os megosztásánál (200 m<sup>3</sup>/sec) és 2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os megosztásánál (1380 m<sup>3</sup>/sec)
6. - 14. sz. mellékletek (9 szelvény) :
5. sz. melléklet : Vizfelszín az Öreg Duna medrében 6000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam, 40%-os megosztás (2400 m<sup>3</sup>/sec)
4. sz. melléklet : Vizfelszín az Öreg Duna medrében 2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozam, 65%-os megosztás (1400 m<sup>3</sup>/sec)
3. sz. melléklet : Vizfelszín az Öreg Duna medrében 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam, 20%-os megosztás (200 m<sup>3</sup>/sec)
2. sz. melléklet : A vízfelszín háromdimenziós ábrázolásához használt felszíngörbék
1. sz. melléklet : A 200 m<sup>3</sup> az 1400 m<sup>3</sup> és a 2400 m<sup>3</sup> vízhozamokhoz tartozó vízfelszín a Duna egy szigetközi szakaszán
- 7.1. A háromdimenziós ábrázolás célja és módszerei

### Tartalomjegyzék :

7. A vízmozgástási alternatívák ábrázolása háromdimenziós térmodell alapján.

A háromdimenziós elemzés célja egyrészt e - közhely - keresztiszérv-sorozat tárgyalások során esetlegesen felmerülő konkrét vizsgáztatási variációk vizsgálatára előkészítése volt, másrészt olyan alap képzése, amely felhasználásával a későbbi

Ezt követően a szigetközi folyószakasz jellemző szelvényeiben a vízfelzárkózás vertikális metszésével jötték létre a referencia vízhozamok mederkiválasztásai (ezek keresztiszérv-sorozat, amelyek az "1. Összefoglaló értékelés" fejezetben is szerepelnek (helye látható a mederkiválasztási térképeken, a folyamkilométerek felülvizsgálataival).

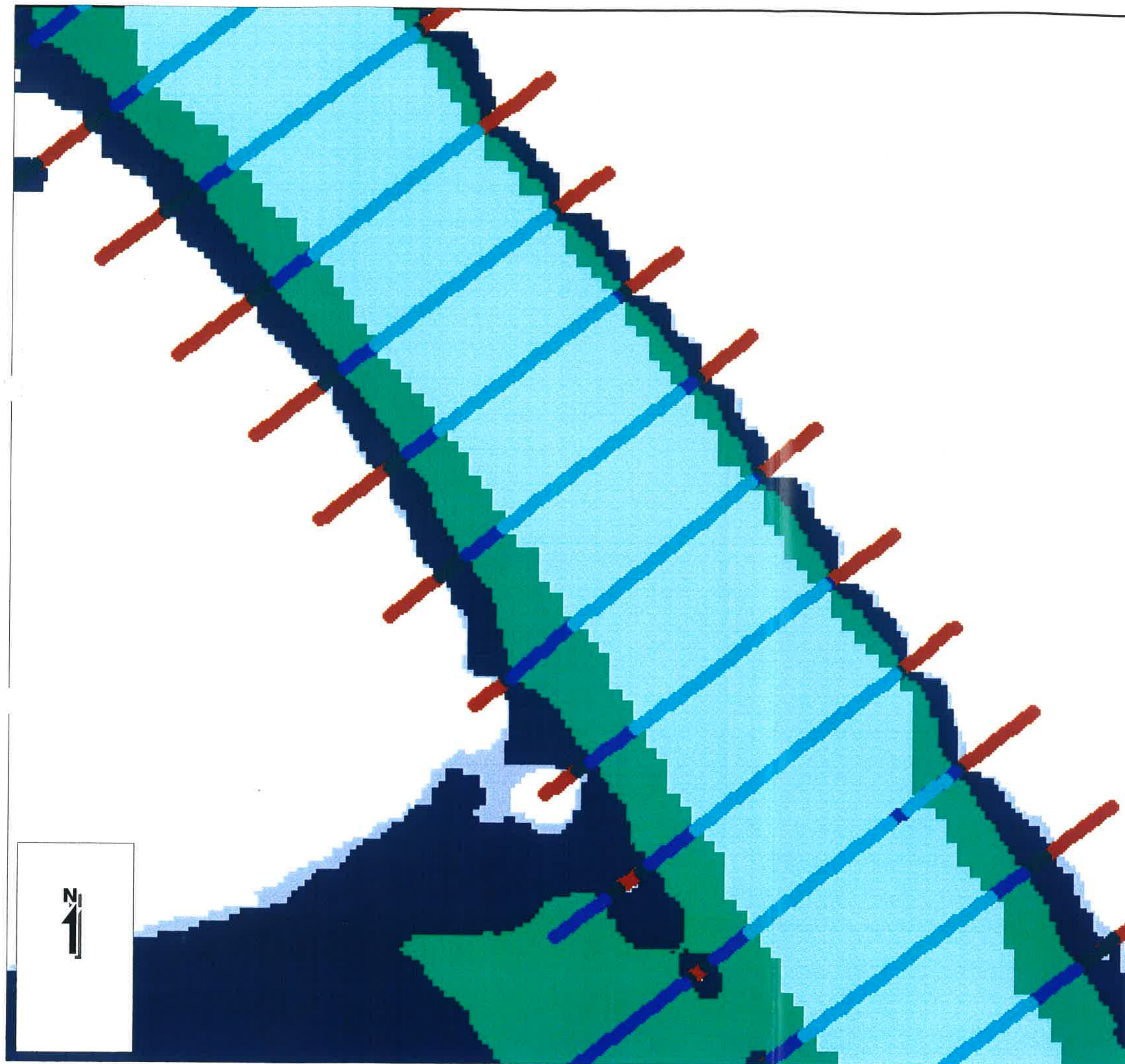
Az e felszárkózások által meghatározott felületnek a mederfelzárkózás elmozdításából elsőként a felülvizsgálati mederkiválasztási térképek készülték el. (ld. 7. fejezet, 6. sz. melléklet, 9-9 szelvényen ábrázolva, referencia-vízhozamokként).

Ezre a referencia vízhozamokra VITUKI - TERTRV - víz-felszárkózás - sorozatokat szolgáltatott ÖKOPLAN részére (ld. 7. fejezet, 7. sz. melléklet), ahol a meder háromdimenziós digitális felszárkózás képzése készült, több átvett vizügi adatbázis felhasználásával. (ld. 3.2. pont) (Ezek adatminőségének későbbi ellenőrzése megtörténhet újonnan készített pl. digitális ORTOFOTO légifelvétel - sorozat felhasználásával. E célra olyan időpontban kell a felvételkészítést készíteni, amikor a mederben a lehető legkevesebb víz található.)

Azért az "Összefoglaló" fejezetben említettük, a vizsgáztatási alternatívák megválasztott "referencia vízhozamok" felhasználásával jellemzhetők, illetve mutathatók be. (I./1.2. melléklet)

A munka céljai között megfogalmazódott az a követelmény (ld. "C" cél), hogy közhely módon bemutatható legyen a vizsgáztatás elsődleges hatása - az Öreg Duna medrének kitöltése, kitöltöttsége - a különböző vízhozam-megosztási alternatívák esetében.

## 7.1. A háromdimenziós ábrázolás célja és módszerei



7. sz. melléklet:  
A VÍZMEGOSZTÁSI ALTERNATÍVÁK  
ÁBRÁZOLÁSA HÁROMDIMENZIÓS  
TÉRMODELL ALAPJÁN

7/1.

7/1. sz. melléklet

A 200 m<sup>3</sup>/s, az 1400 m<sup>3</sup>/s és a 2400 m<sup>3</sup>/s  
vízhozamokhoz tartozó vízfelszínek a  
Duna egy szigetközi szakaszán

Jelmagyarázat

- ● ● Atlasys, Vituki és Part menti mérésekből készített keresztmetszvények
- 200 m<sup>3</sup>/s vízhozamhoz tartozó vízfelszín
- 1400 m<sup>3</sup>/s vízhozamhoz tartozó vízfelszín
- 2400 m<sup>3</sup>/s vízhozamhoz tartozó vízfelszín

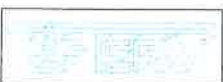
MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
1998. december-1999. január



Dunadrop



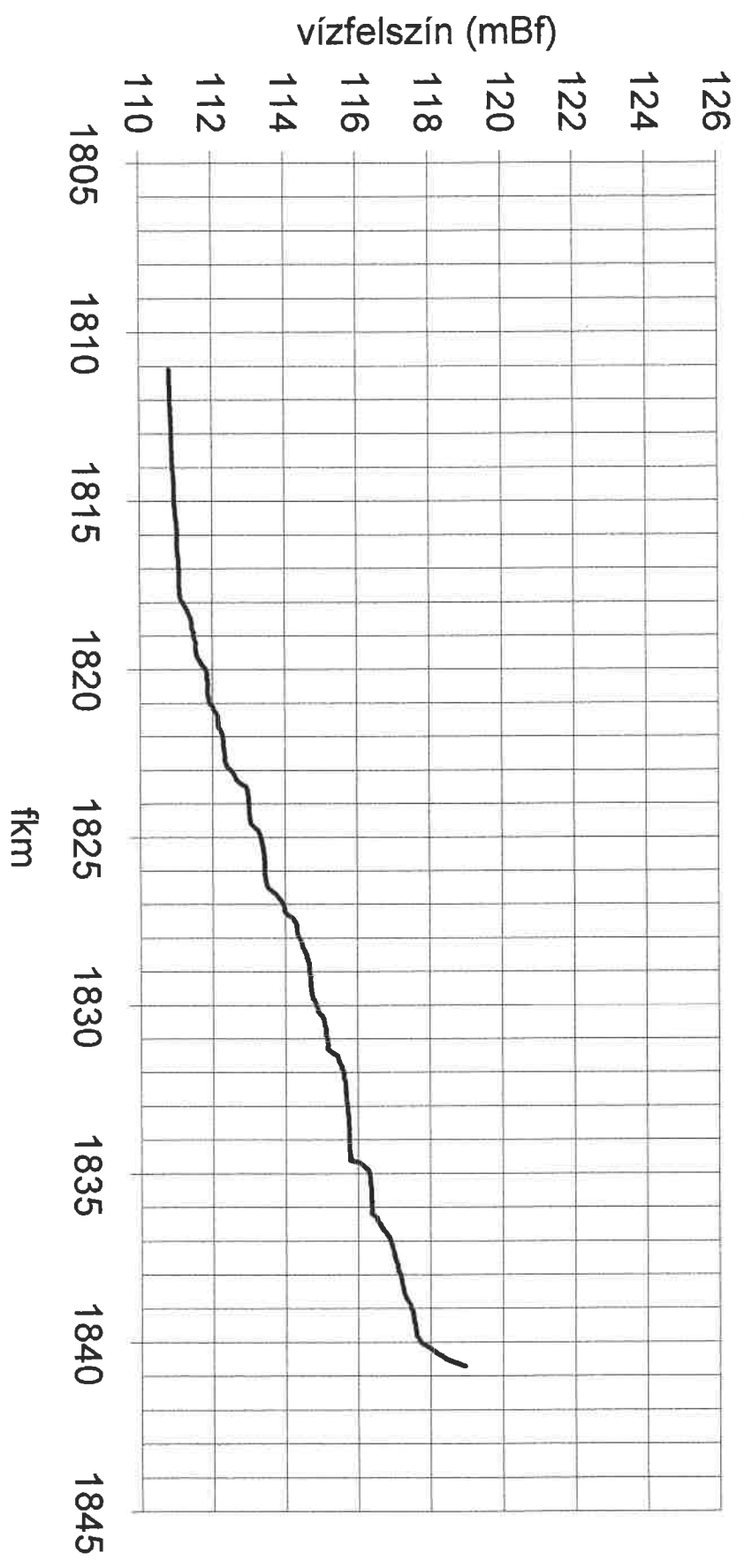
ÖKOPLAN





### A vízfelszín háromdimenziós ábrázolásához használt felszín görbe

1000 m<sup>3</sup>/s vízhozam 20 %-os megosztásánál (= 200 m<sup>3</sup>/s)

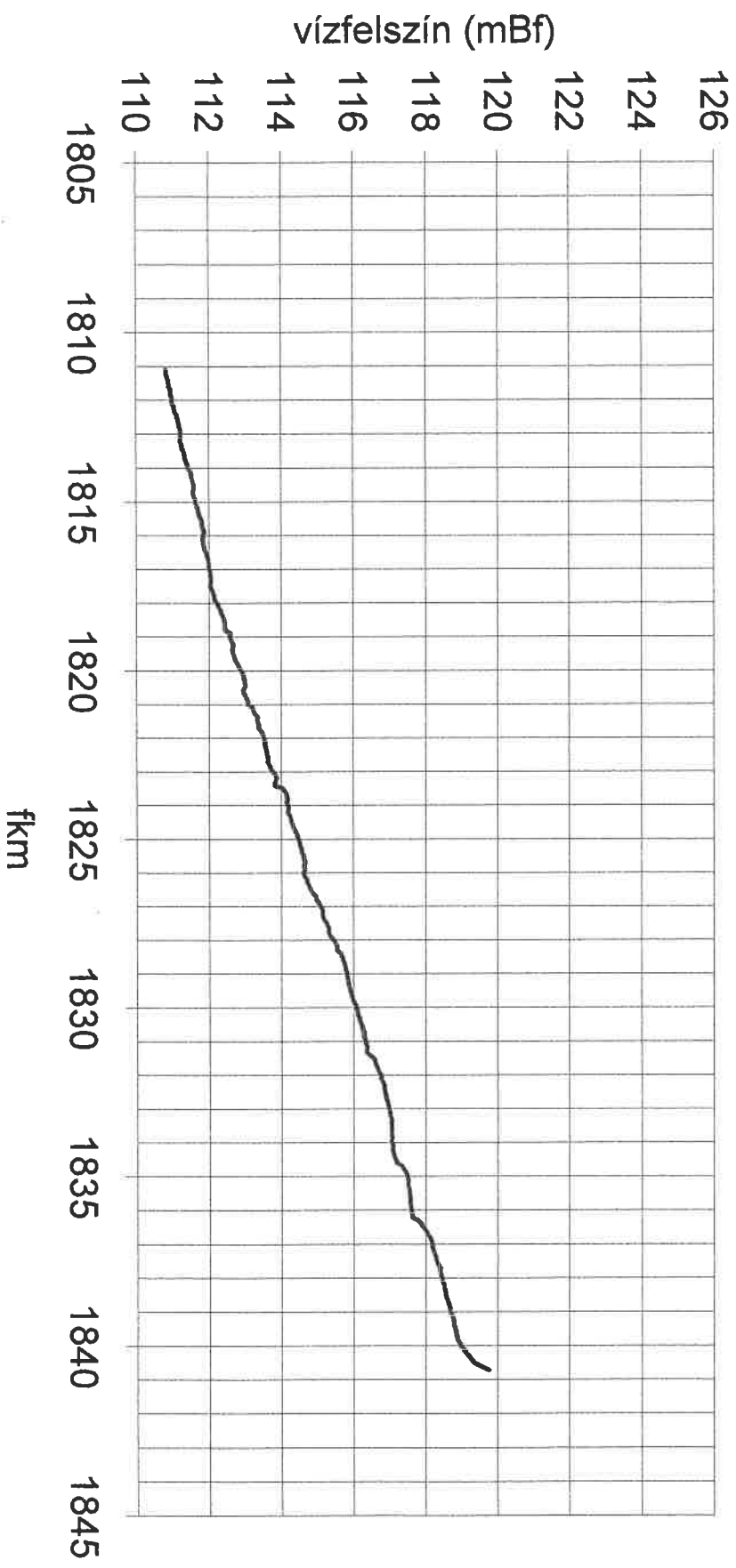


MEH Duna Kormánybiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december - 1999. január

Adatforrás: VITUKI - TÉRTERV

### A vízfelszín háromdimenziós ábrázolásához használt felszín görbe

1000 m<sup>3</sup>/s vízhozam 60%-os megosztásánál (= 600 m<sup>3</sup>/s)

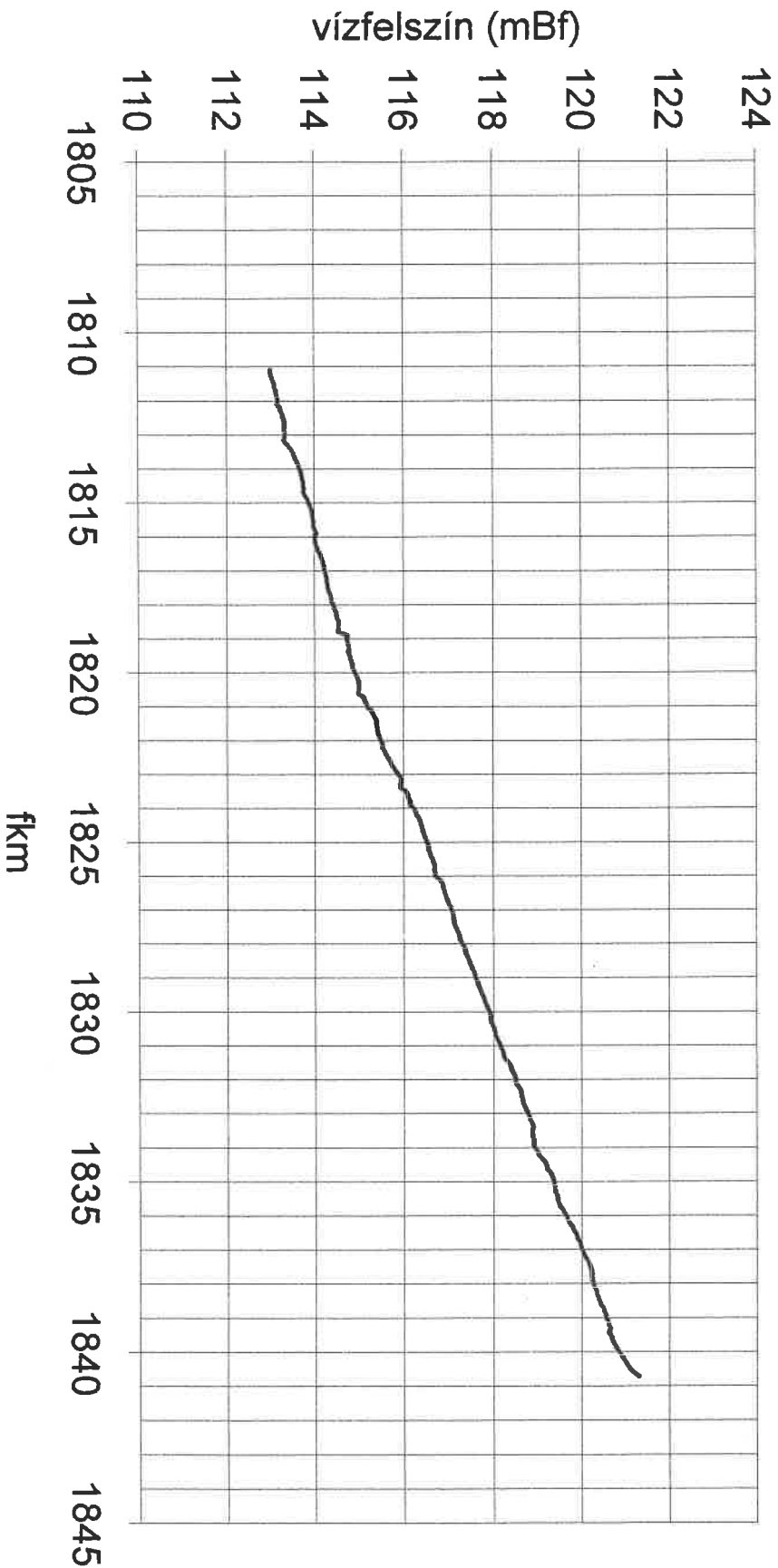


MEH Duna Környezetvédelmi Felügyelőség  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december - 1999. január

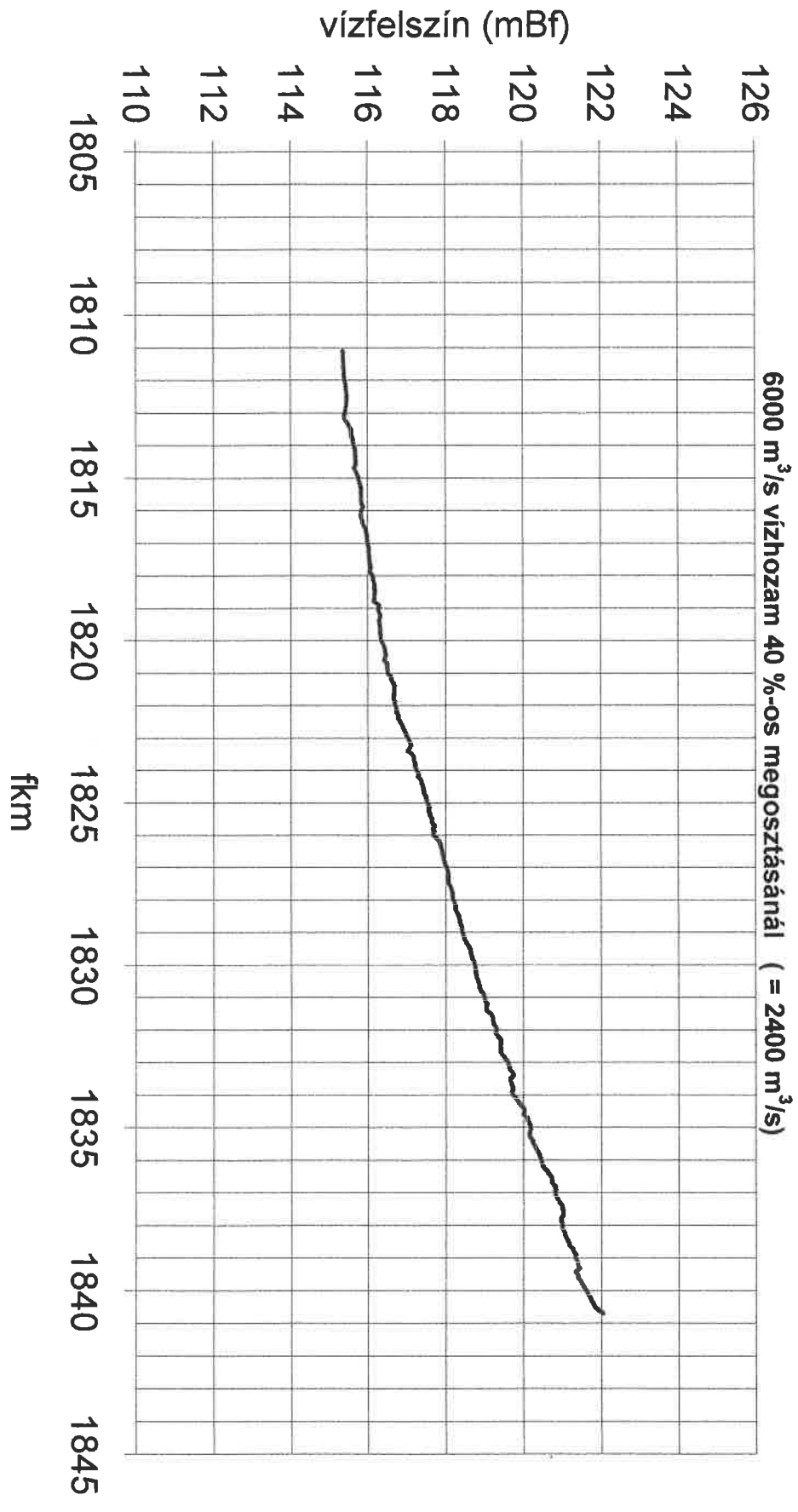
Adattörzs: VITUKI - TÉRTERV

### A vízfelzín háromdimenziós ábrázolásához használt felszín görbe

2300 m<sup>3</sup>/s vízhozam 60 %-os megosztásánál (= 1380 m<sup>3</sup>/s)



### A vízfelzín háromdimenziós ábrázolásához használt felszín görbe

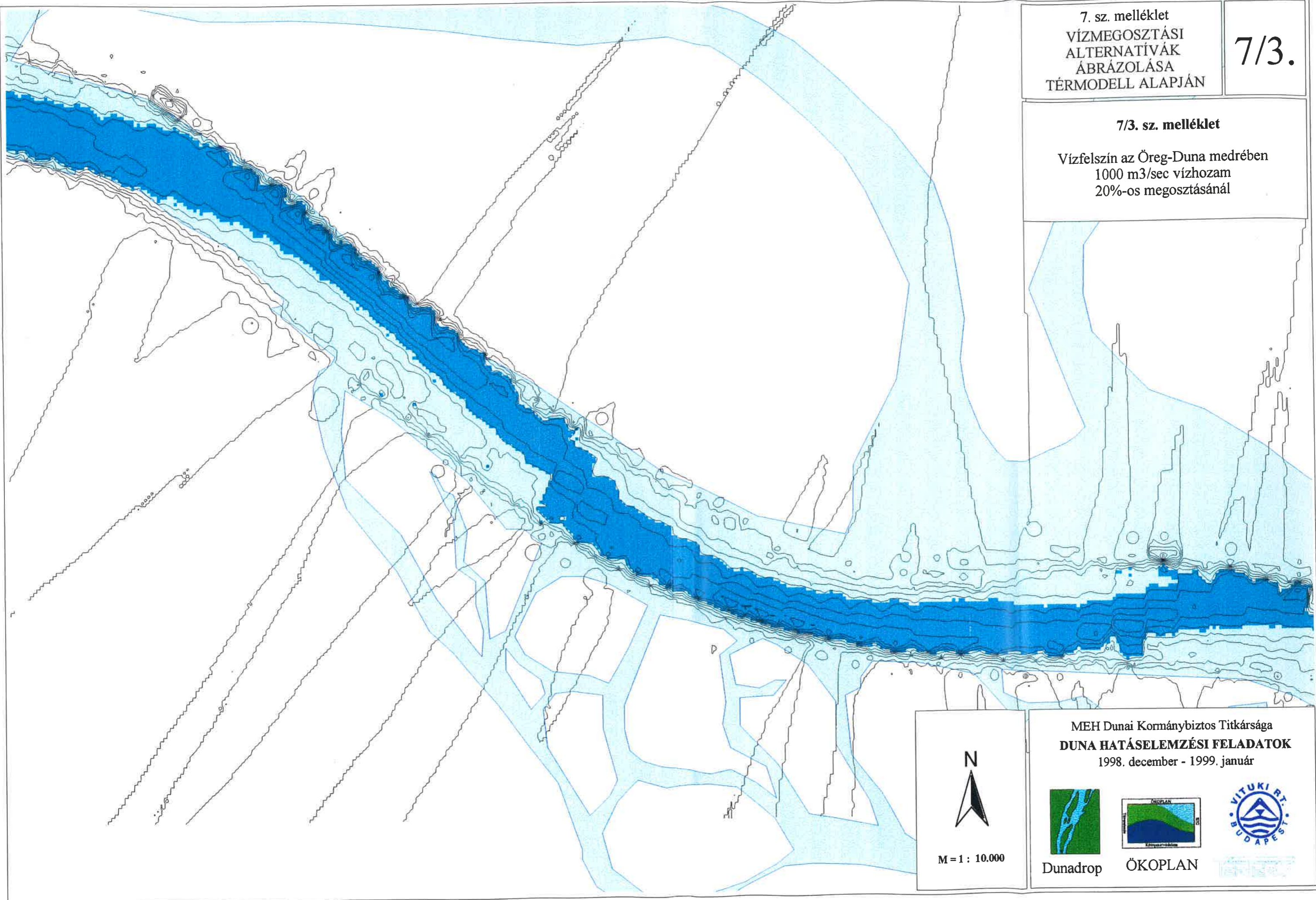


MEH Duna Kormánybiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december - 1999. január

Adattörzs: VITUKI - TÉRTERV

7/3. sz. melléklet

Vízfelszín az Öreg-Duna medrében  
1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam  
20%-os megosztásánál



MEH Dunai Könyvbiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december - 1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN

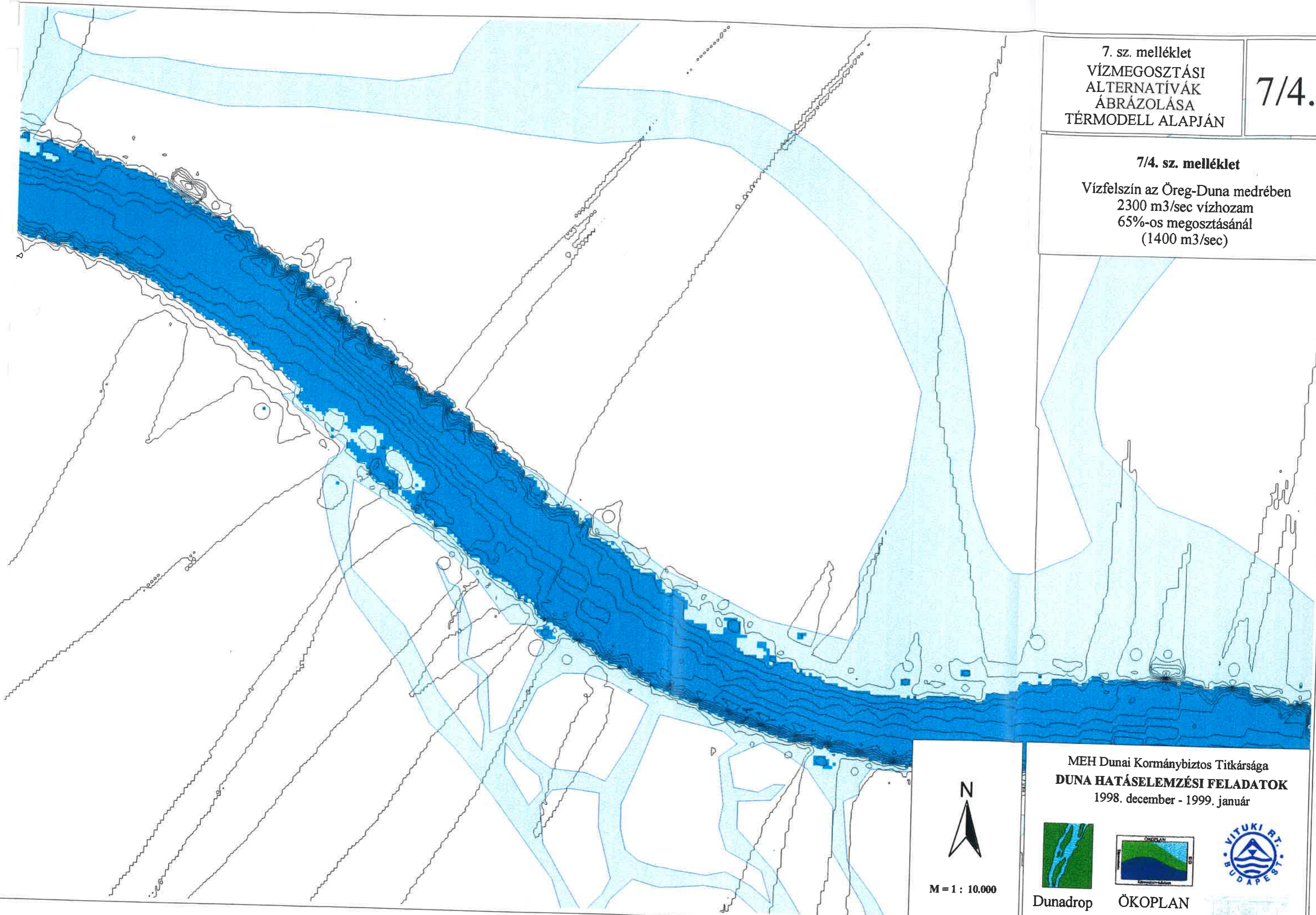


VITUKI RT.  
BUDAPEST

7. sz. melléklet  
VÍZMEGOSZTÁSI  
ALTERNATÍVÁK  
ÁBRÁZOLÁSA  
TÉRMODELL ALAPJÁN

7/4.

7/4. sz. melléklet  
Vízfelszín az Öreg-Duna medrében  
2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozam  
65%-os megosztásánál  
(1400 m<sup>3</sup>/sec)

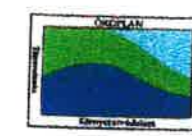


N  
M = 1 : 10.000

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december - 1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN



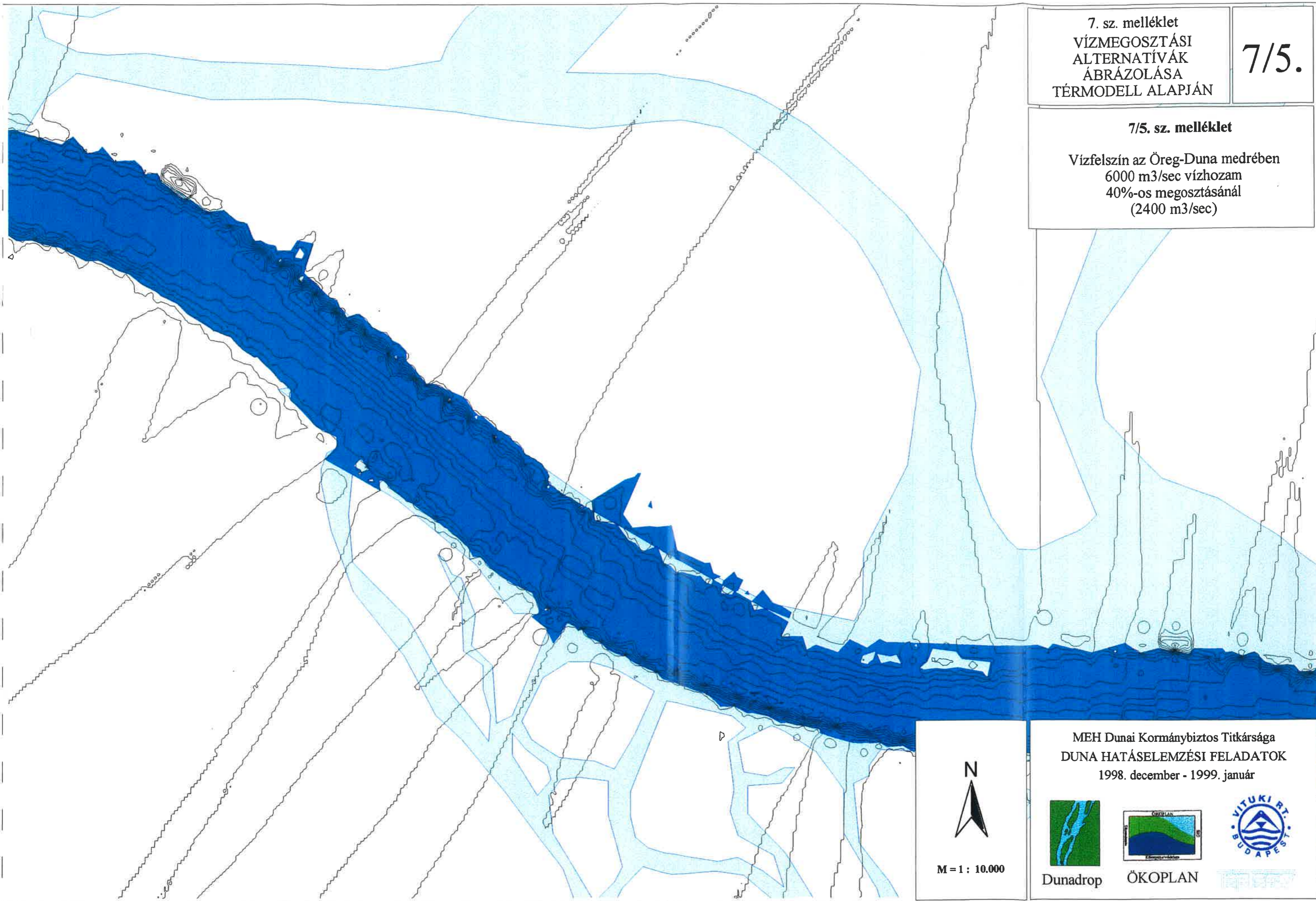
VITUKI RT.  
BUDAPEST

7. sz. melléklet  
VÍZMEGOSZTÁSI  
ALTERNATÍVÁK  
ÁBRÁZOLÁSA  
TÉRMODELL ALAPJÁN

7/5.

7/5. sz. melléklet

Vízfelszín az Öreg-Duna medrében  
6000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam  
40%-os megosztásánál  
(2400 m<sup>3</sup>/sec)



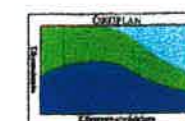
MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december - 1999. január



M = 1 : 10.000



Dunadrop



ÖKOPLAN



VITUKI RT.  
BUDAPEST

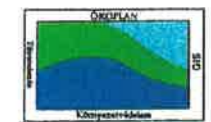
7/6. sz. melléklet  
1. szelvény

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 20%-os  
(= 200 m<sup>3</sup>/sec)  
és  
2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
(= 1380 m<sup>3</sup>/sec)  
megosztásánál

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december - 1999. január



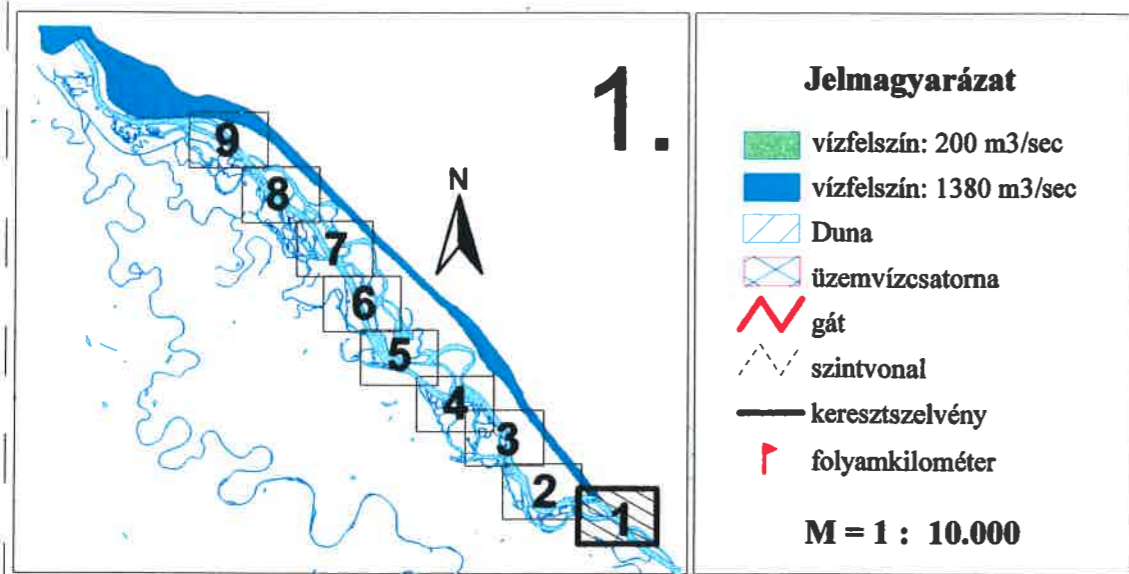
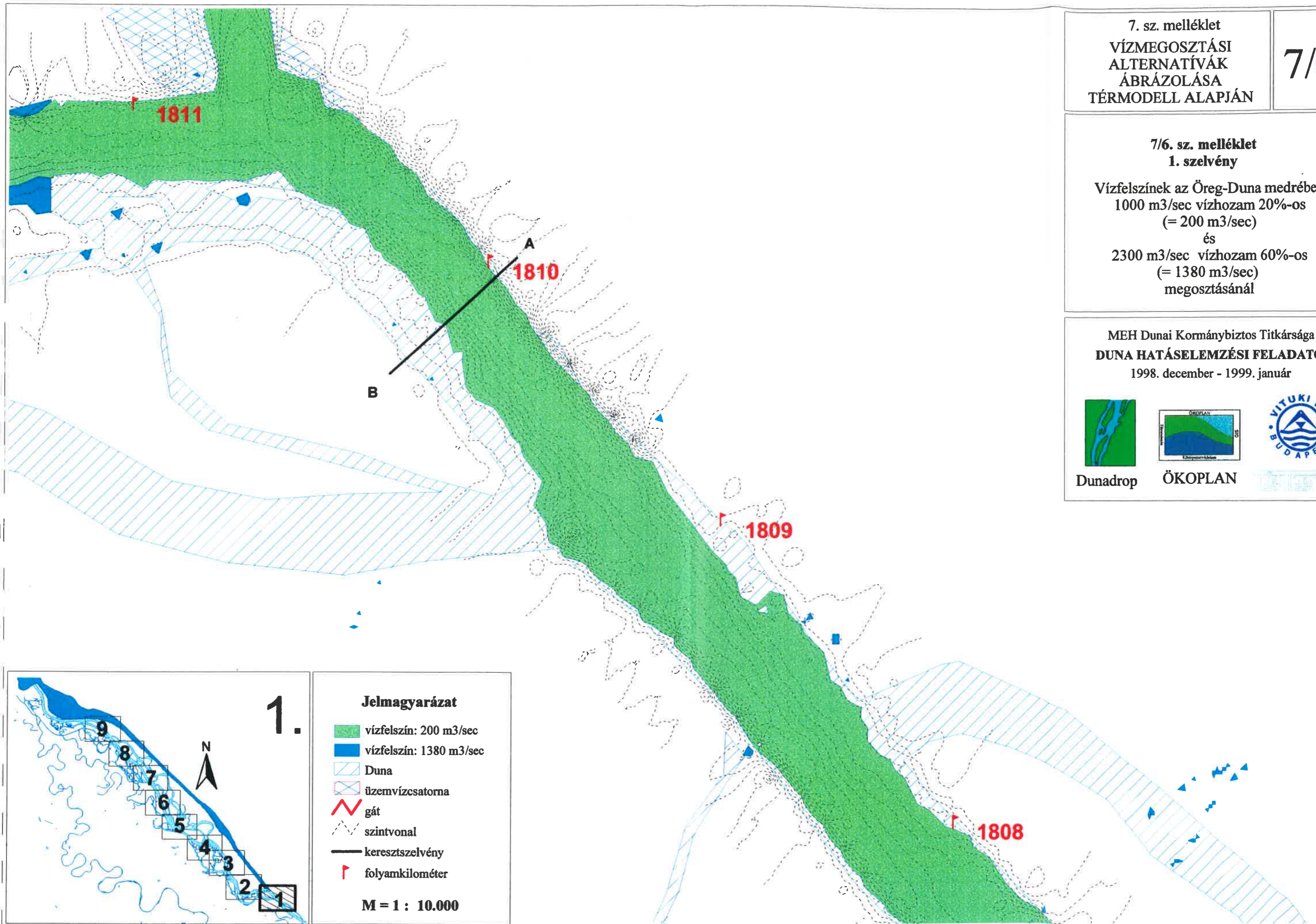
Dunadrop



ÖKOPLAN



VITUKI RT.  
BUDAPEST





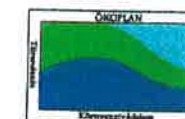
7/6. sz. melléklet  
 1. szelvény

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 600 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 6000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 40%-os  
 (= 2400 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
 DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
 1998. december - 1999. január



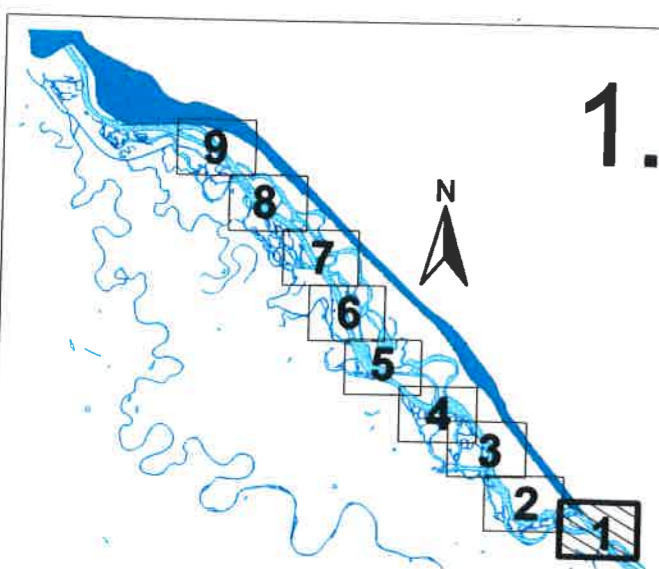
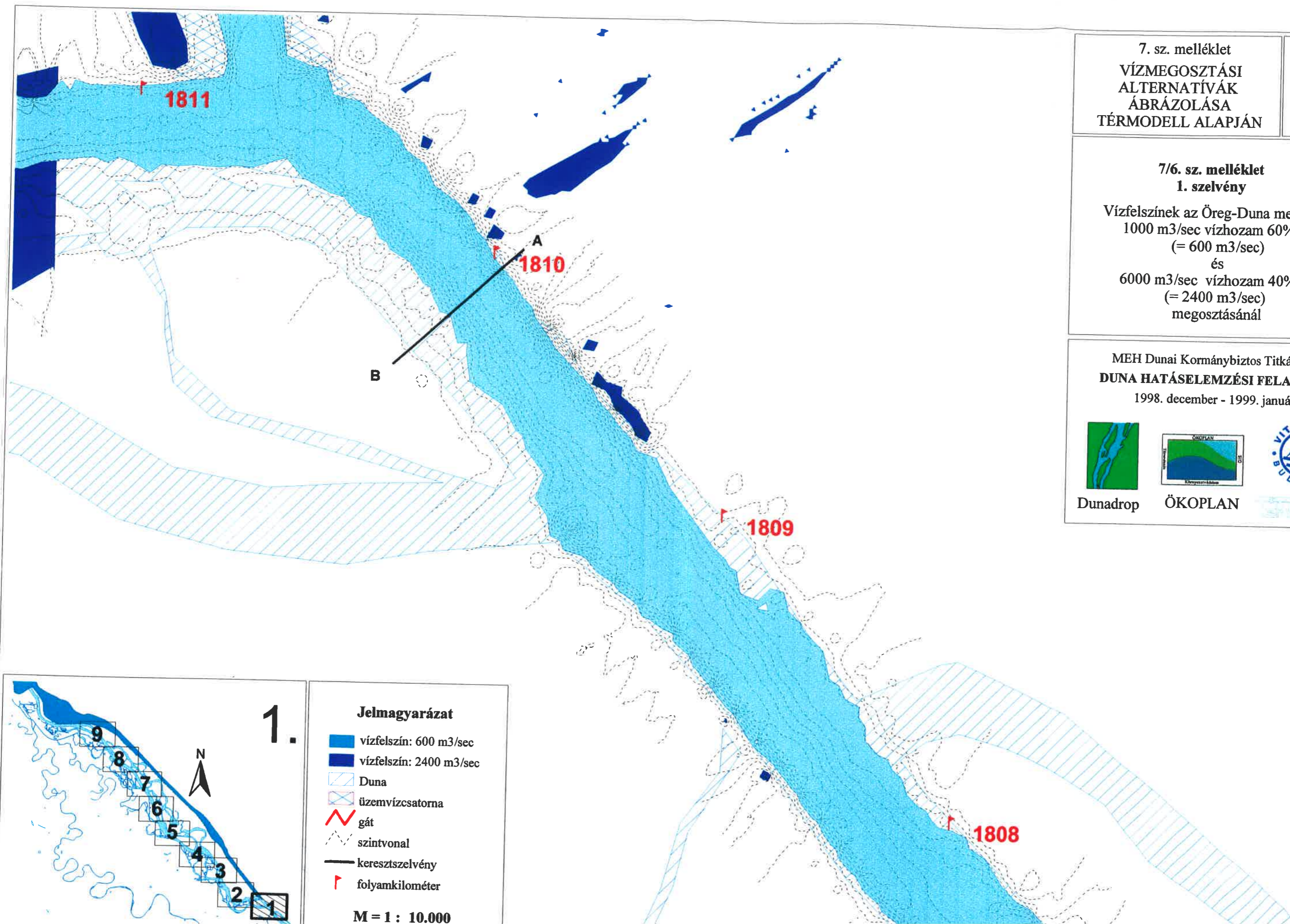
Dunadrop



ÖKOPLAN



VITUKI RT.  
 BUDAPEST



1.

Jelmagyarázat

- vízfelszín: 600 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 2400 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztmetszvény
- folyamkilométer

M = 1 : 10.000

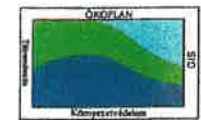
7/6. sz. melléklet  
 2. szelvény

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 20%-os  
 (= 200 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 1380 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál

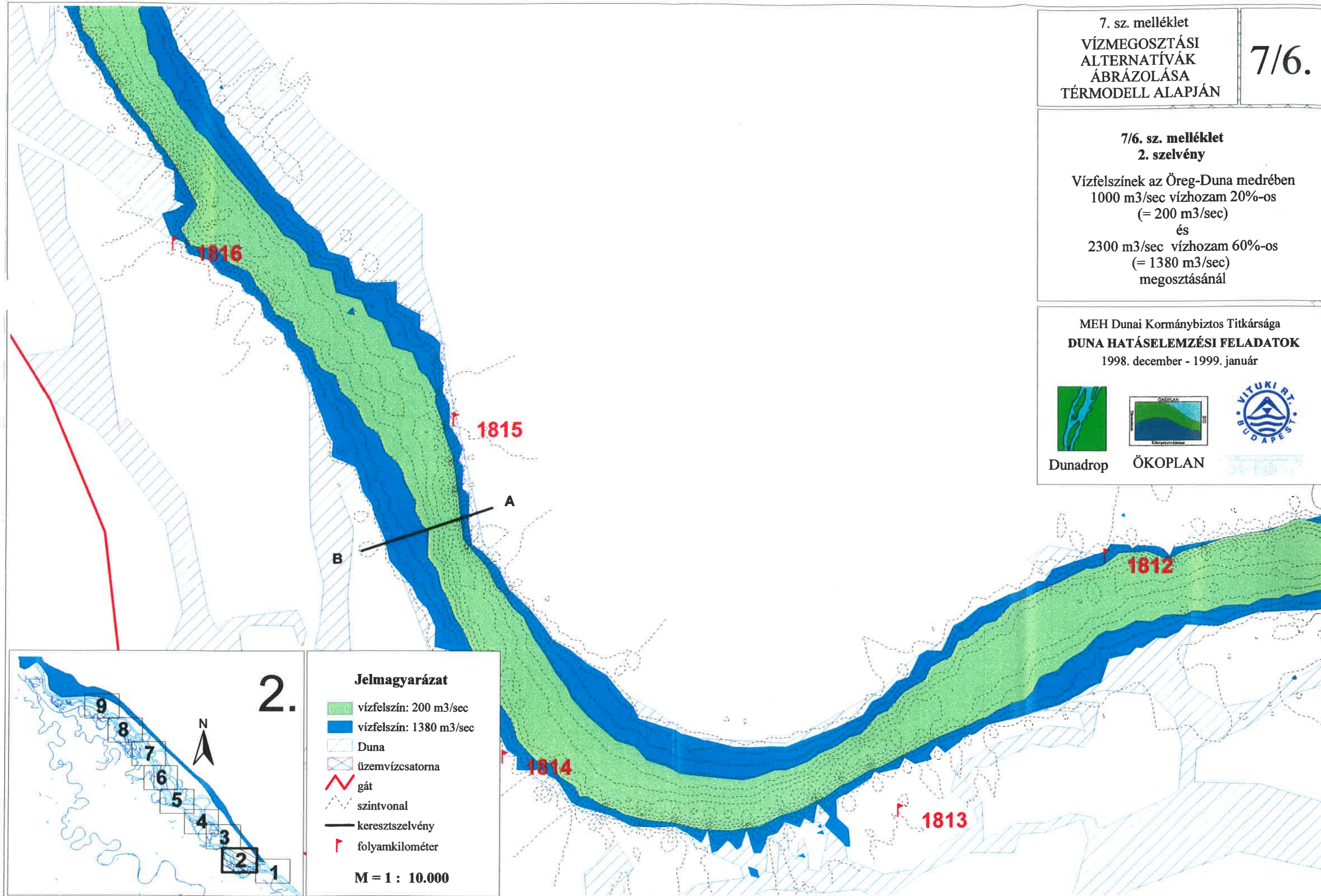
MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
 DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
 1998. december - 1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN

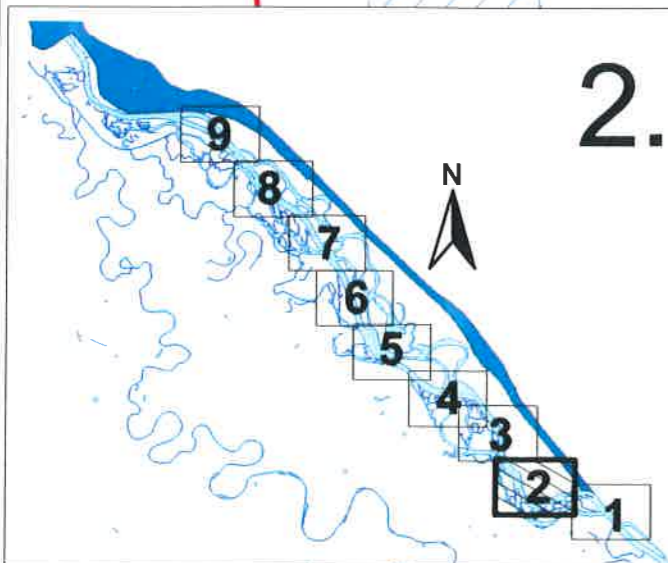


2.

Jelmagyarázat

- vízfelszín: 200 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 1380 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztmetszély
- folyamkilométer

M = 1 : 10.000



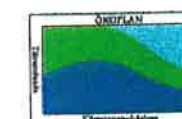
7/6. sz. melléklet  
 2. szelvény

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 600 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 6000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 40%-os  
 (= 2400 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál

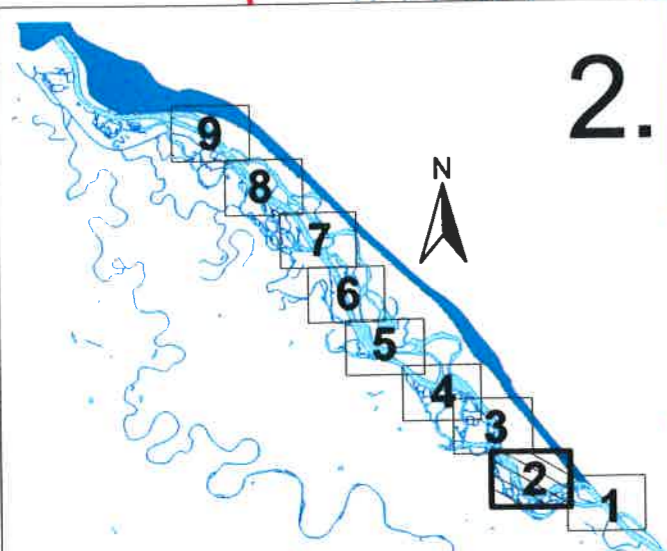
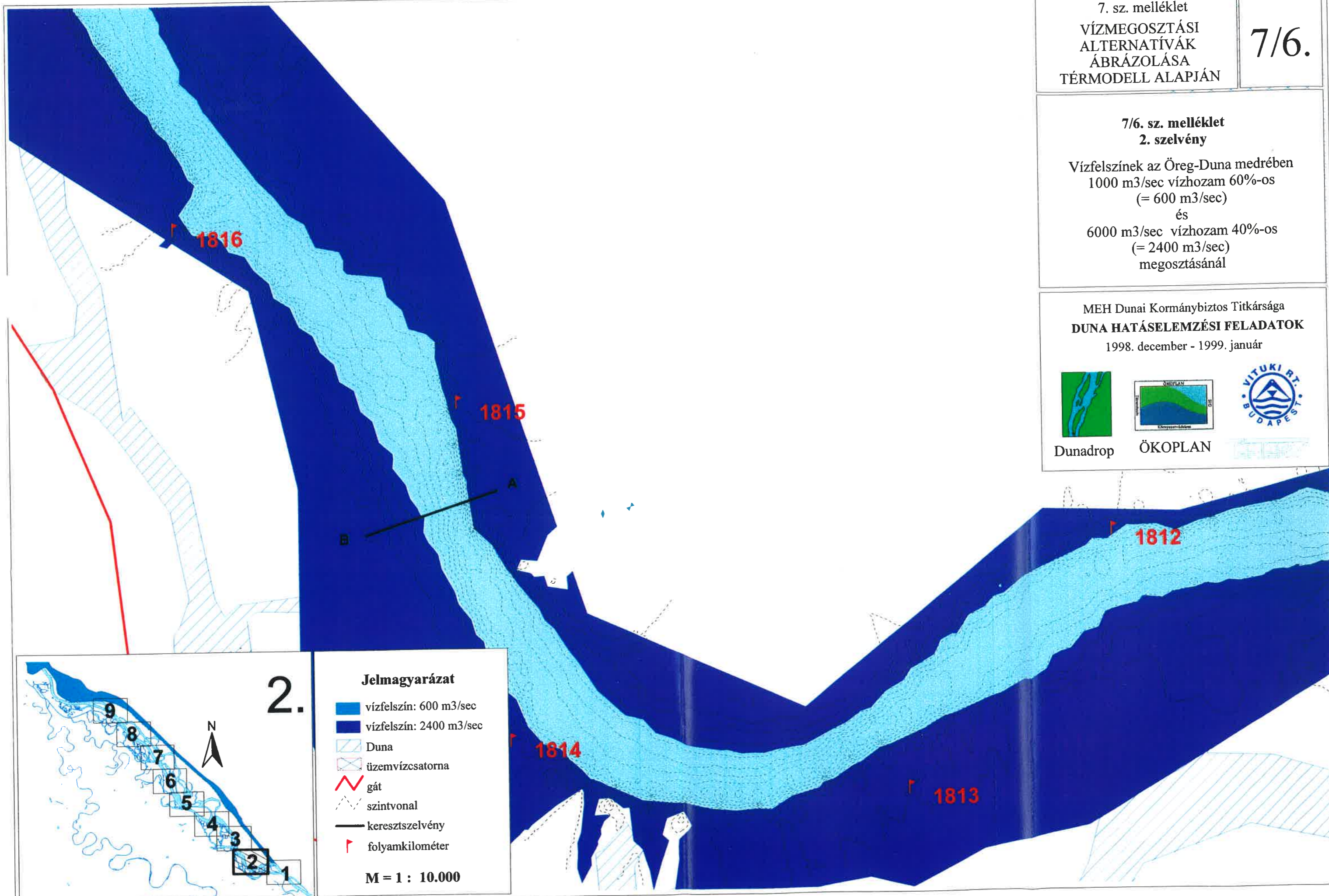
MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
 DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
 1998. december - 1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN



2.

Jelmagyarázat

- vízfelszín: 600 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 2400 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztmetszvény
- folyamkilométer

M = 1 : 10.000

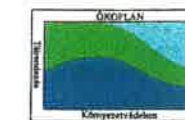
**7/6. sz. melléklet  
 3. szelvény**

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 20%-os  
 (= 200 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 1380 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál

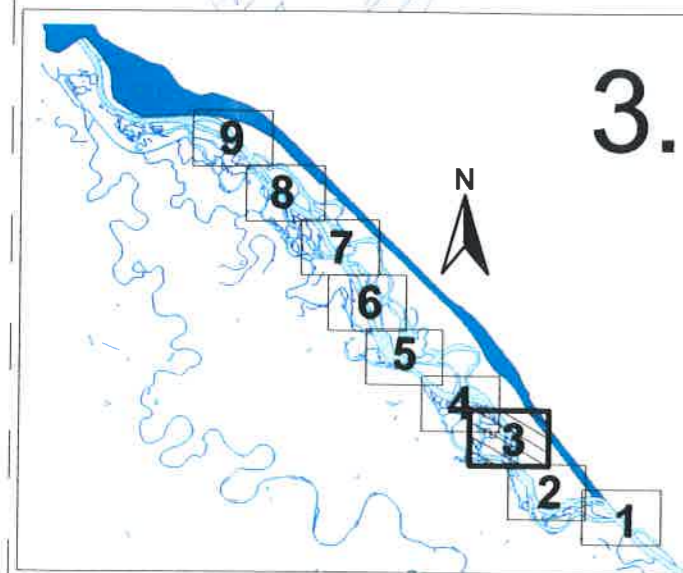
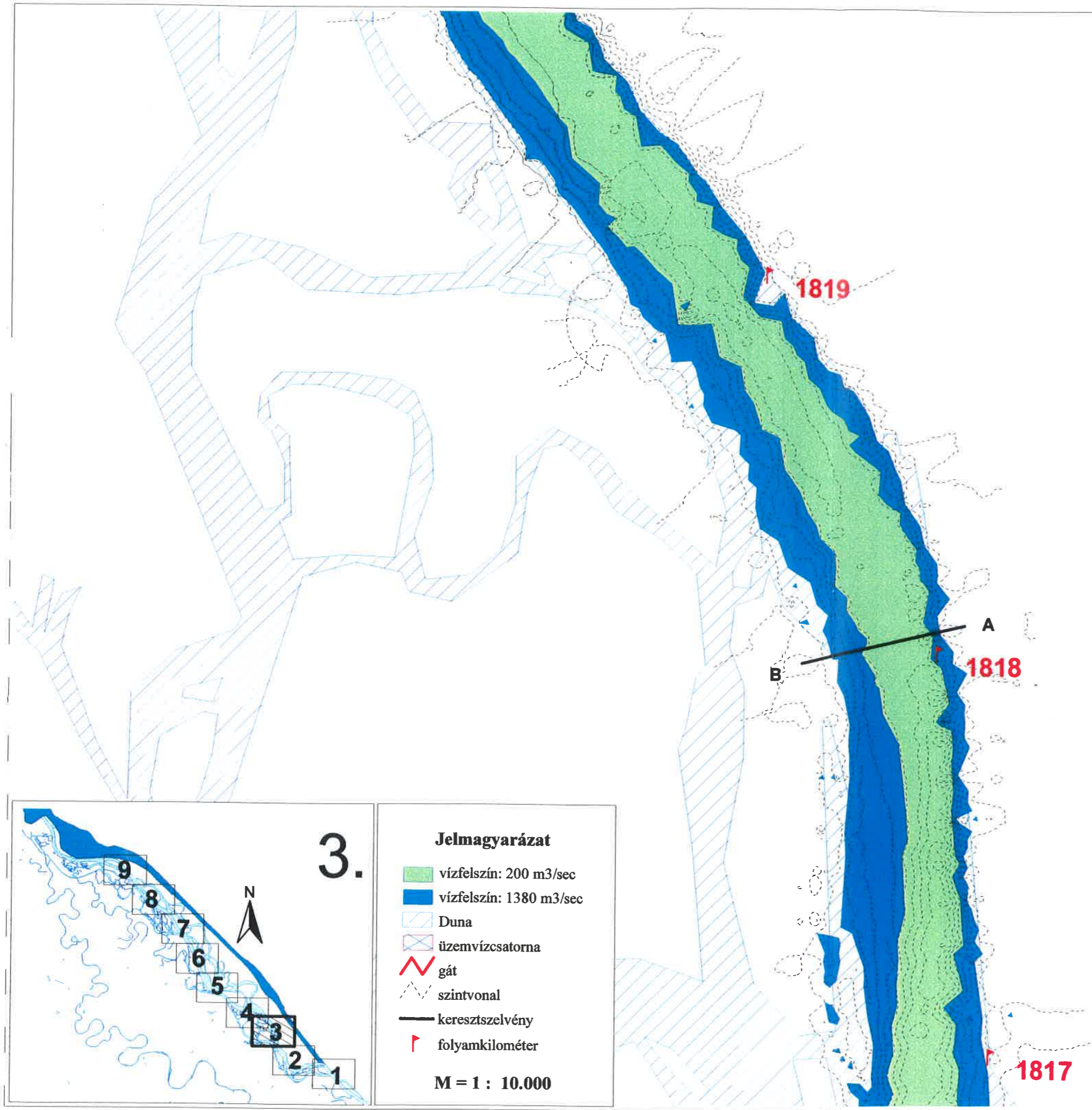
MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
 1998. december - 1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN



**3.**

**Jelmagyarázat**

- vízfelszín: 200 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 1380 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztmetszély
- folyamkilométer

**M = 1 : 10.000**

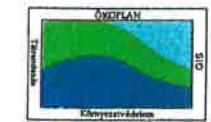
7/6. sz. melléklet  
 3. szelvény

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 600 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 6000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 40%-os  
 (= 2400 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál

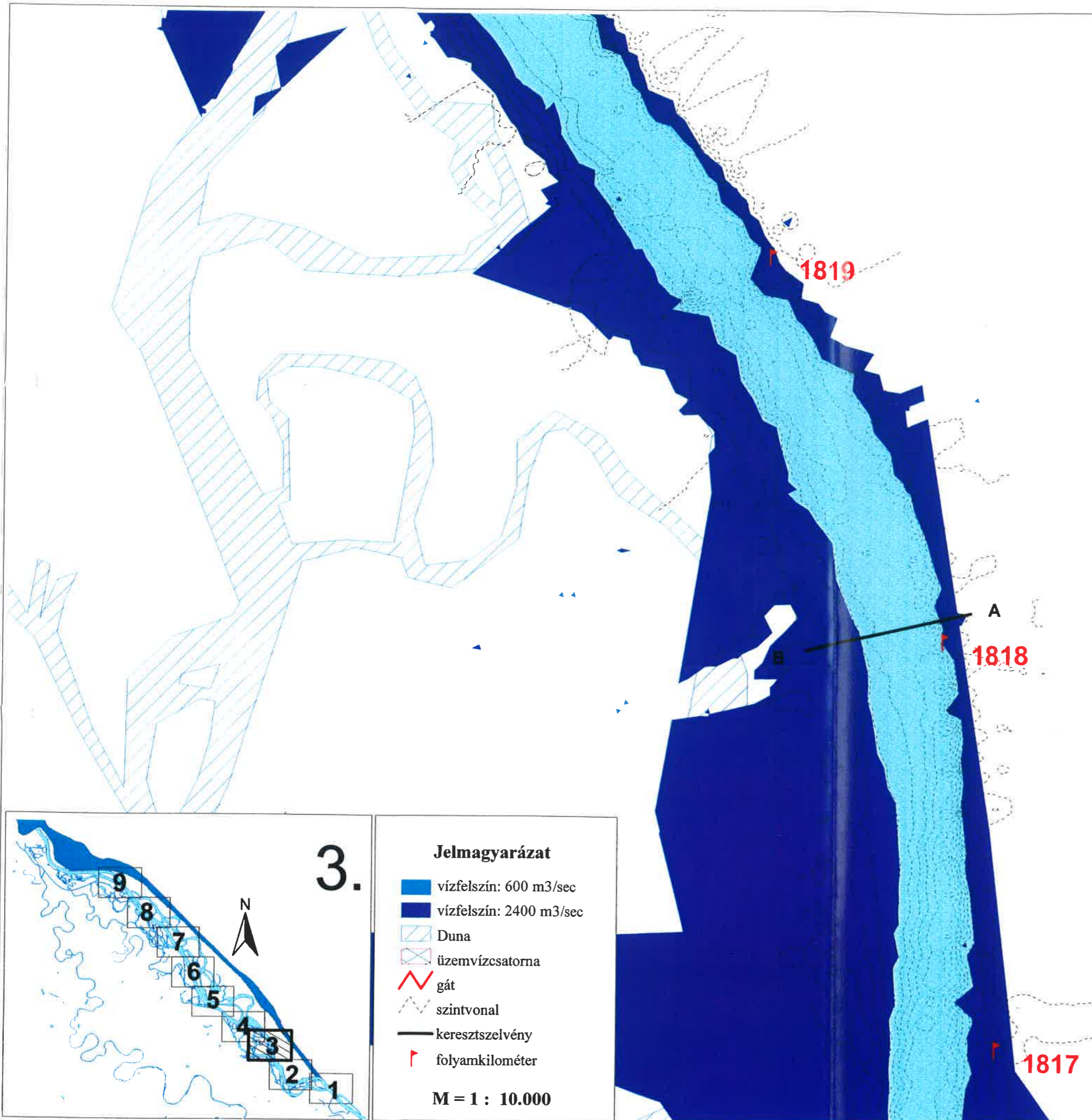
MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
 1998. december - 1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN

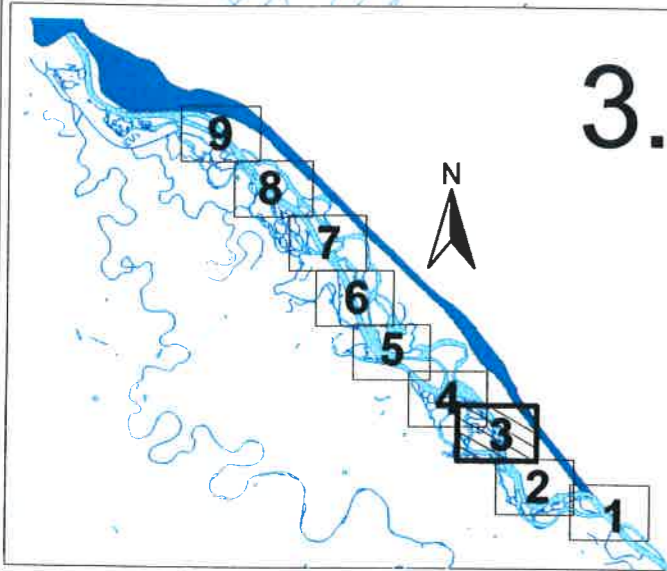


3.

Jelmagyarázat

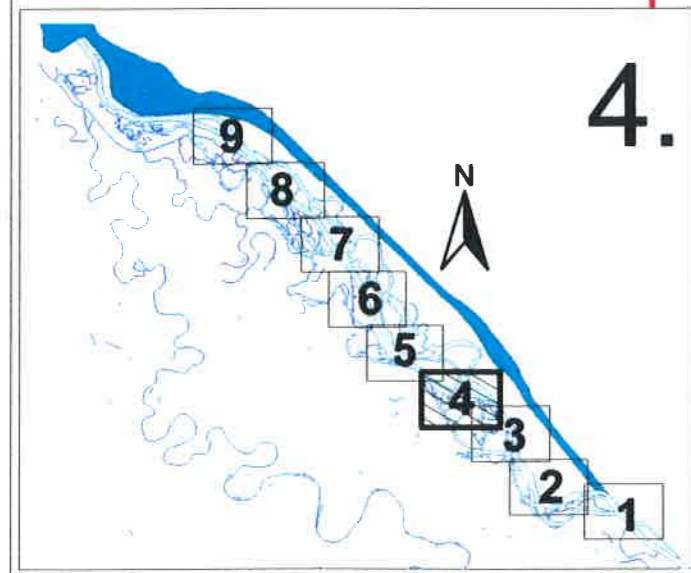
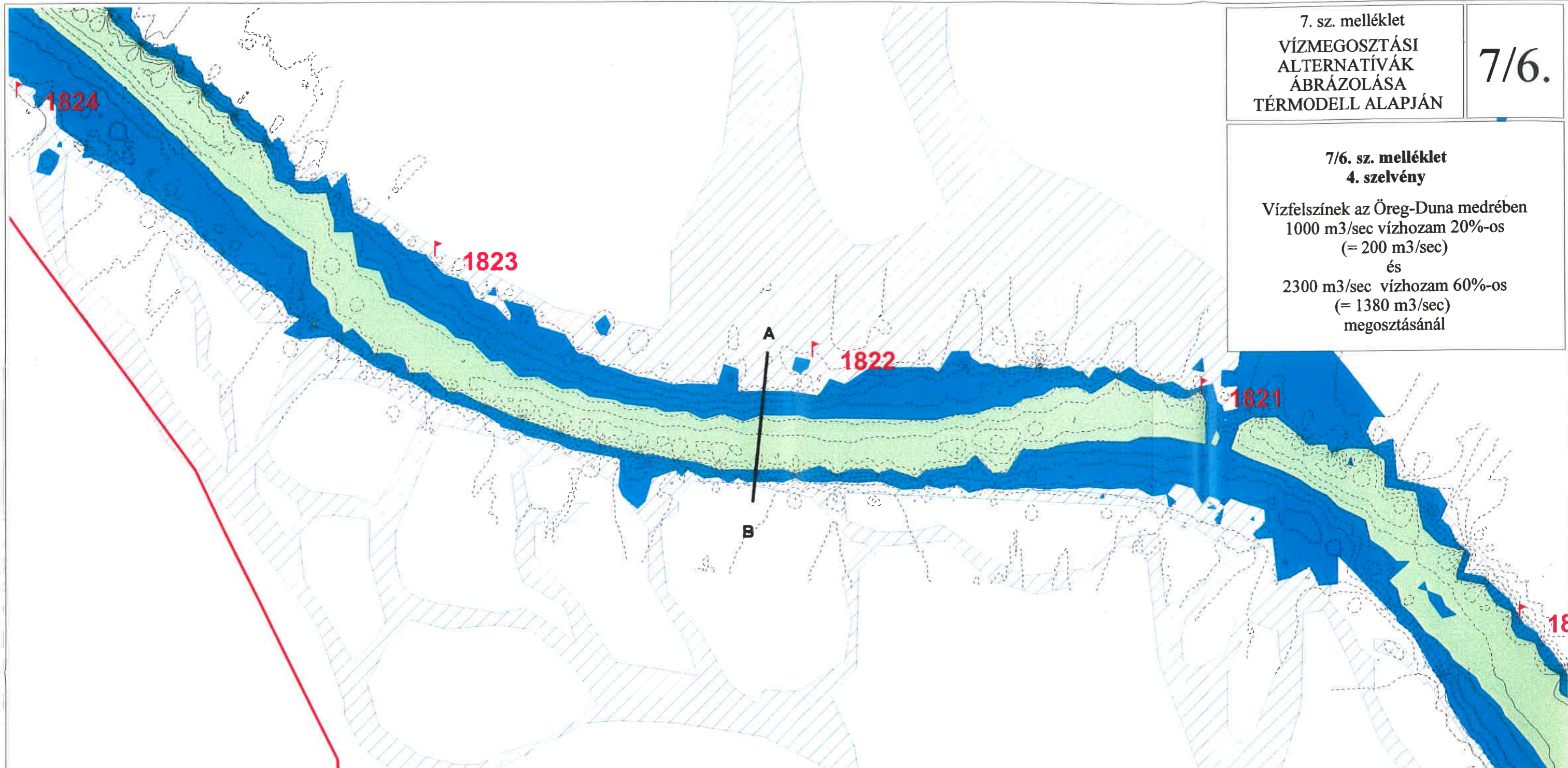
- vízfelszín: 600 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 2400 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztmetszély
- folyamkilométer

M = 1 : 10.000



**7/6. sz. melléklet  
 4. szelvény**

Vízfelszínek az Őreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 20%-os  
 (= 200 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 1380 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál



**Jelmagyarázat**

- vízfelszín: 200 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 1380 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztmetszély
- folyamkilométer

**M = 1 : 10.000**

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
 1998. december - 1999. január



Dunadrop



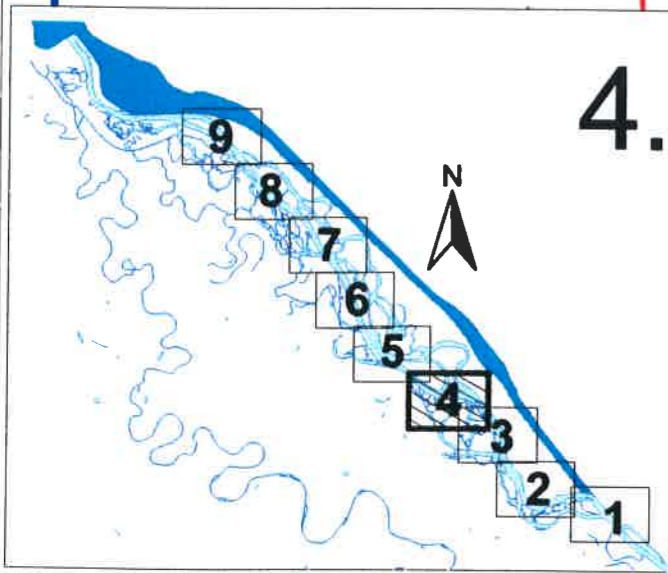
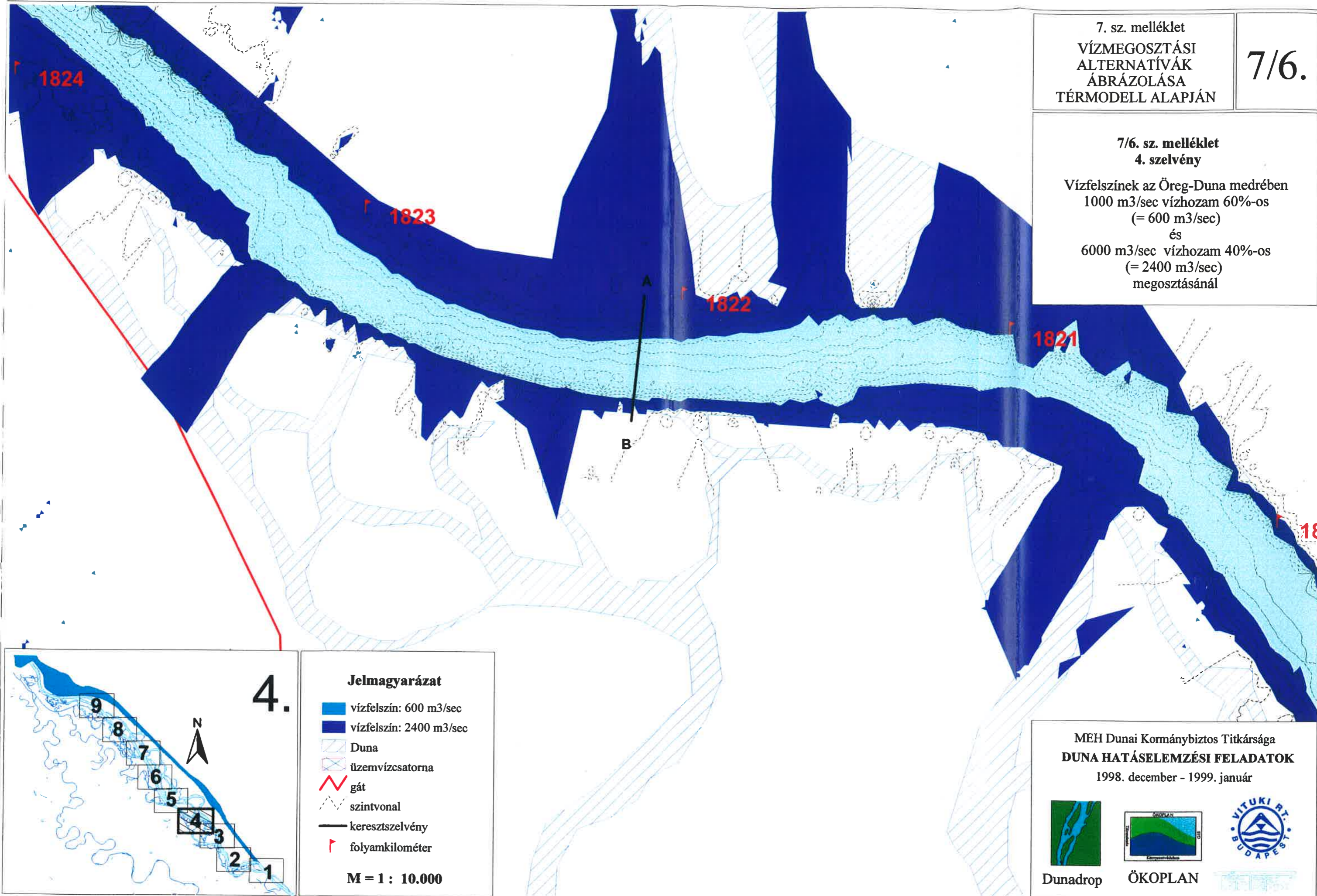
ÖKOPLAN



VITUKI RT.  
BUDAPEST

7/6. sz. melléklet  
 4. szelvény

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 600 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 6000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 40%-os  
 (= 2400 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál



**Jelmagyarázat**

- vízfelszín: 600 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 2400 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztaszelvény
- folyamkilométer

**M = 1 : 10.000**

MEH Dunai Körmánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
 1998. december - 1999. január

  
 Dunadrop

  
 ÖKOPLAN

  
 VITUKI RT.  
 BUDAPEST

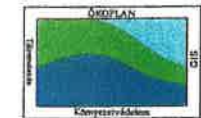
7/6. sz. melléklet  
 5. szelvény

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 20%-os  
 (= 200 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 1380 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál

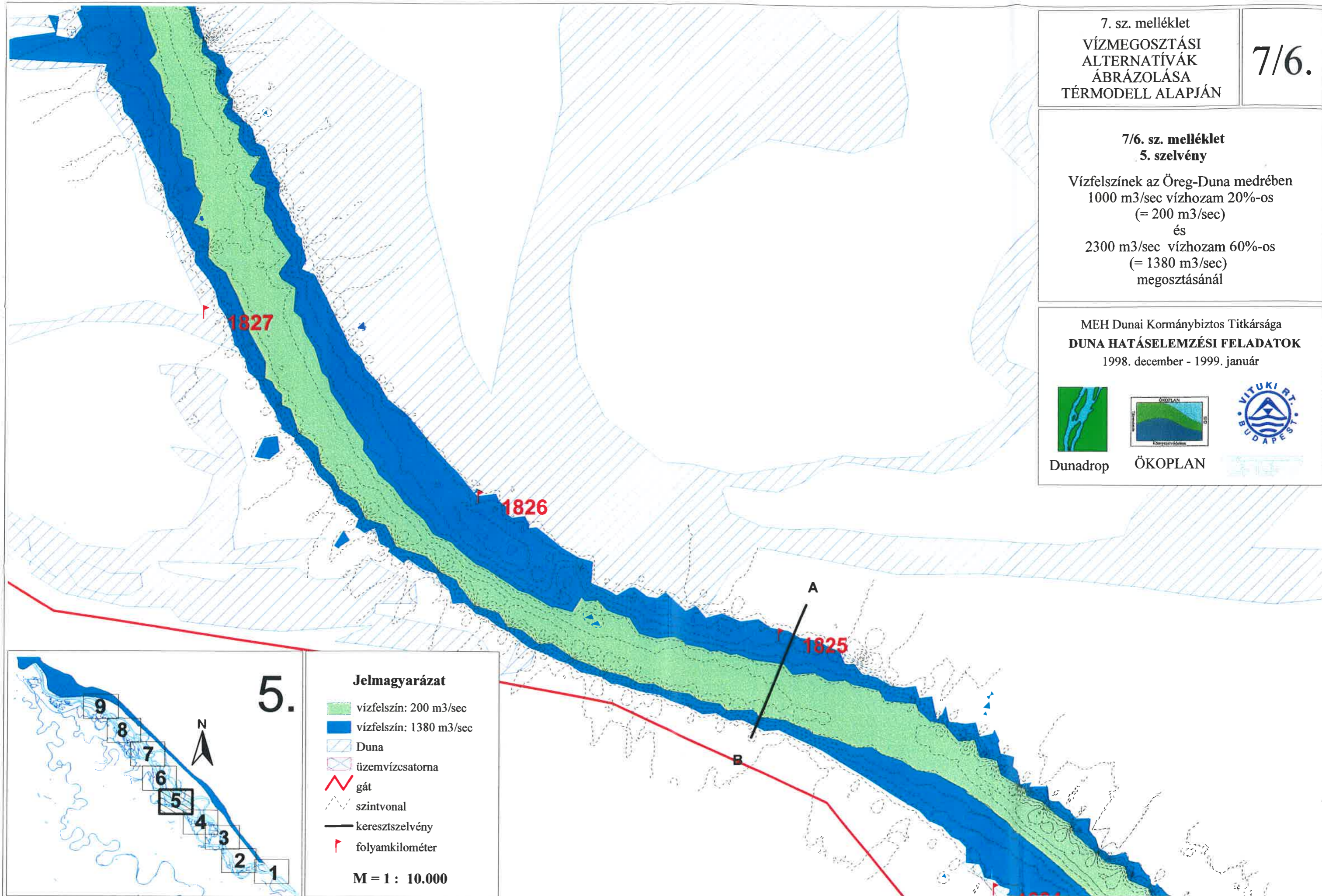
MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
 1998. december - 1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN

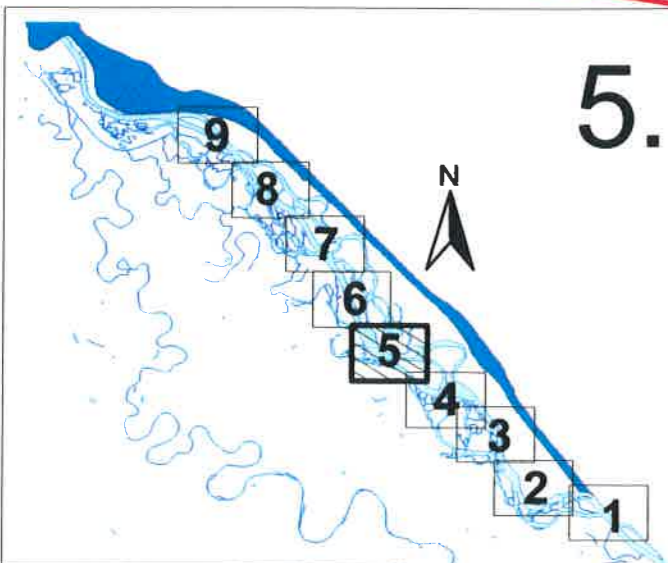


5.

**Jelmagyarázat**

- vízfelszín: 200 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 1380 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztshelvény
- folyamkilométer

M = 1 : 10.000





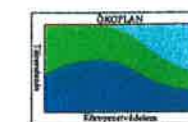
7/6. sz. melléklet  
 5. szelvény

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 600 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 6000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 40%-os  
 (= 2400 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
 DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
 1998. december - 1999. január



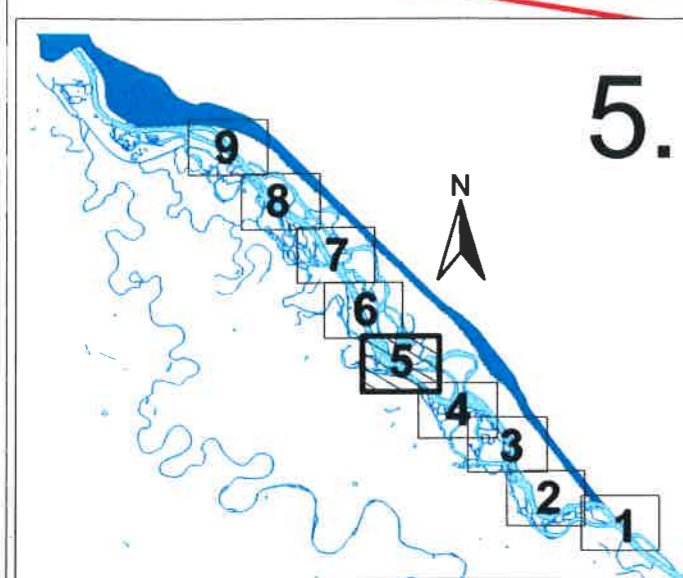
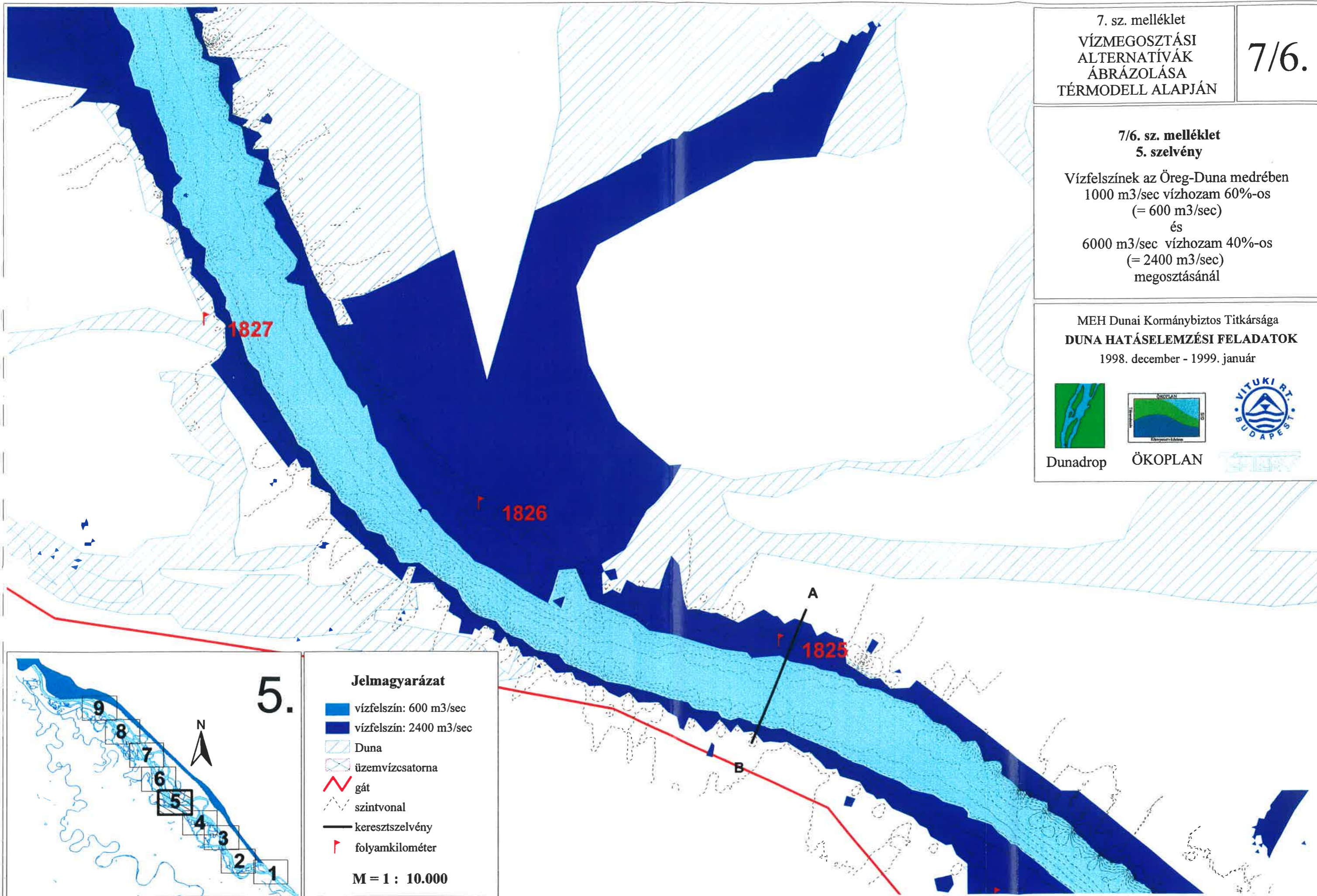
Dunadrop



ÖKOPLAN



VITUKI RT.  
 BUDAPEST



5.

Jelmagyarázat

- vízfelszín: 600 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 2400 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztshelvény
- folyamkilométer

M = 1 : 10.000

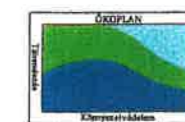
7/6. sz. melléklet  
 6. szelvény

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 20%-os  
 (= 200 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 1380 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál

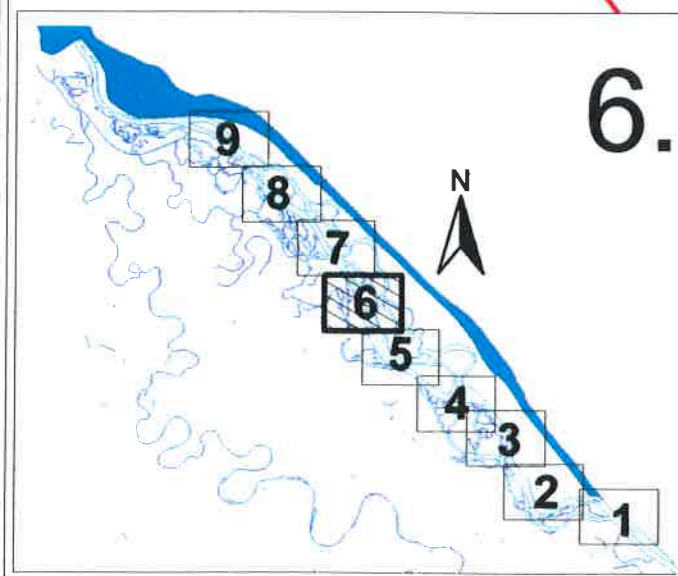
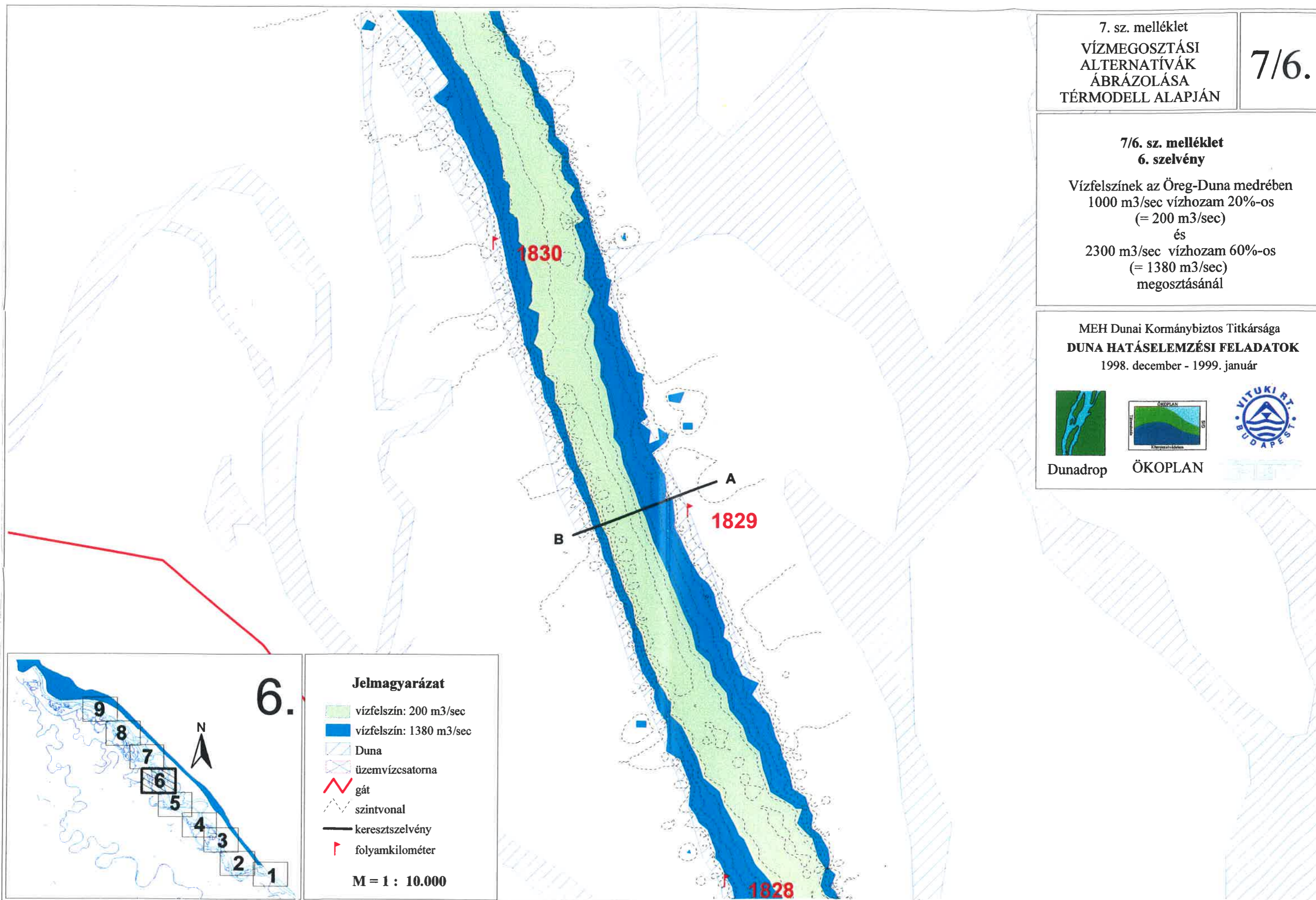
MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
 DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
 1998. december - 1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN



6.

Jelmagyarázat

- vízfelszín: 200 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 1380 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztmetszvény
- folyamkilométer

M = 1 : 10.000

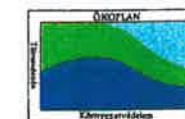
7/6. sz. melléklet  
 6. szelvény

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 600 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 6000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 40%-os  
 (= 2400 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
 DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
 1998. december - 1999. január



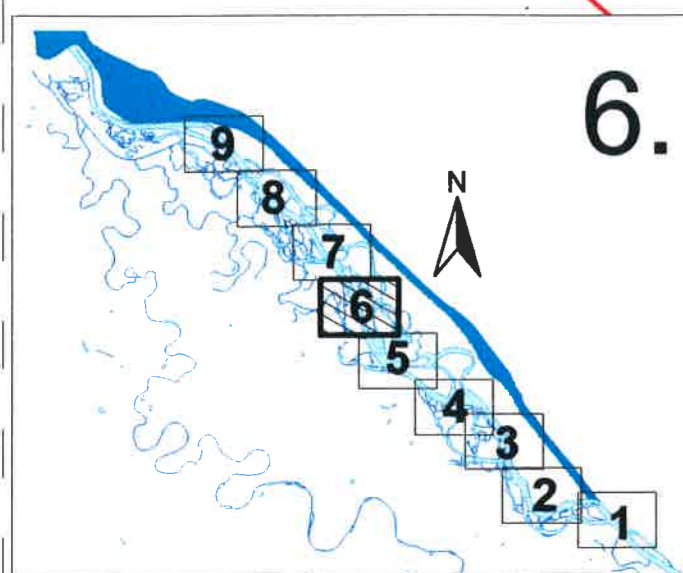
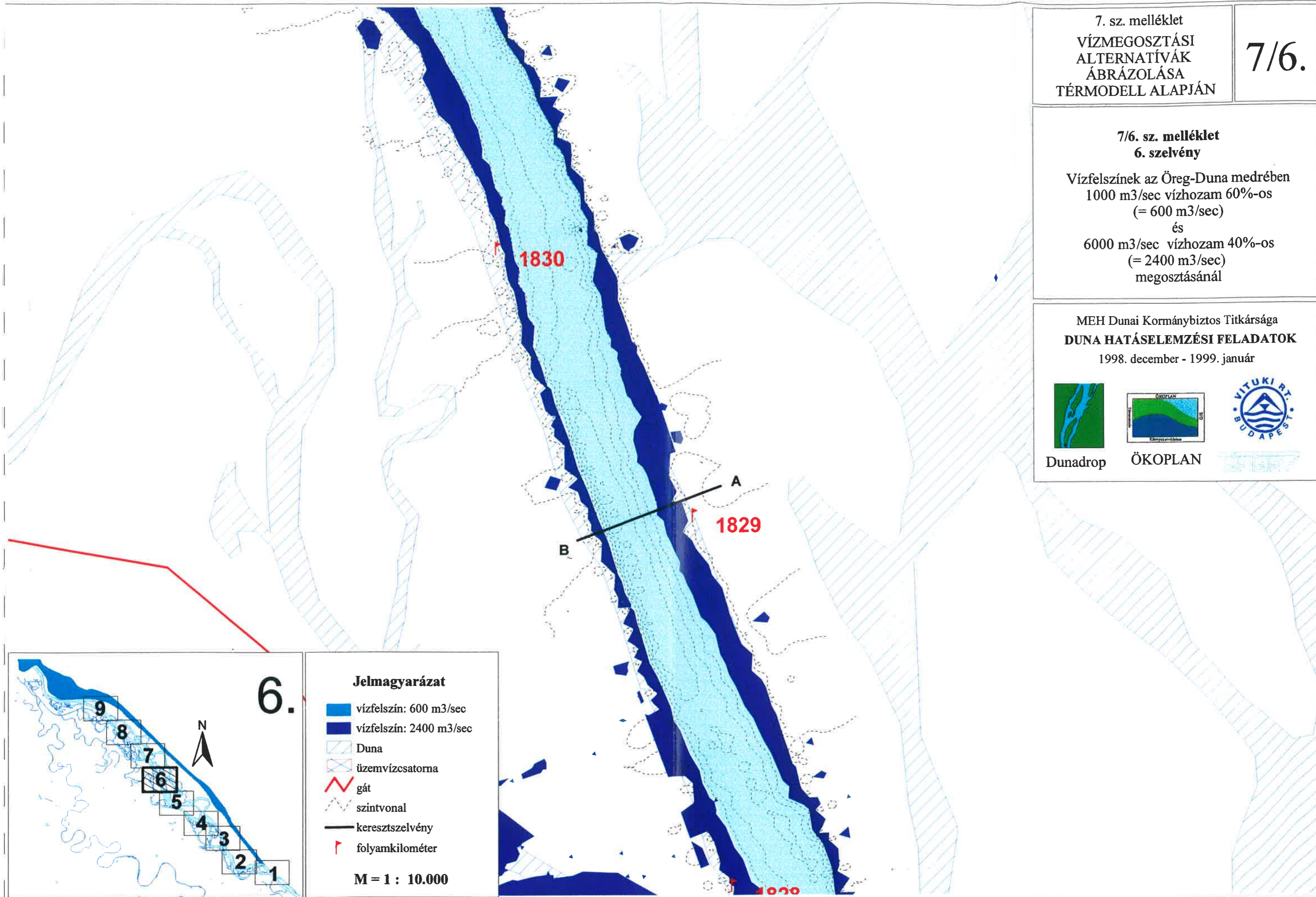
Dunadrop



ÖKOPLAN



VITUKI RT.  
BUDAPEST



**Jelmagyarázat**

- vízfelszín: 600 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 2400 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztmetszvény
- folyamkilométer

**M = 1 : 10.000**

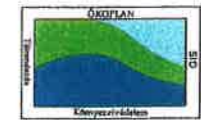
7/6. sz. melléklet  
 7. szelvény

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 20%-os  
 (= 200 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 1380 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál

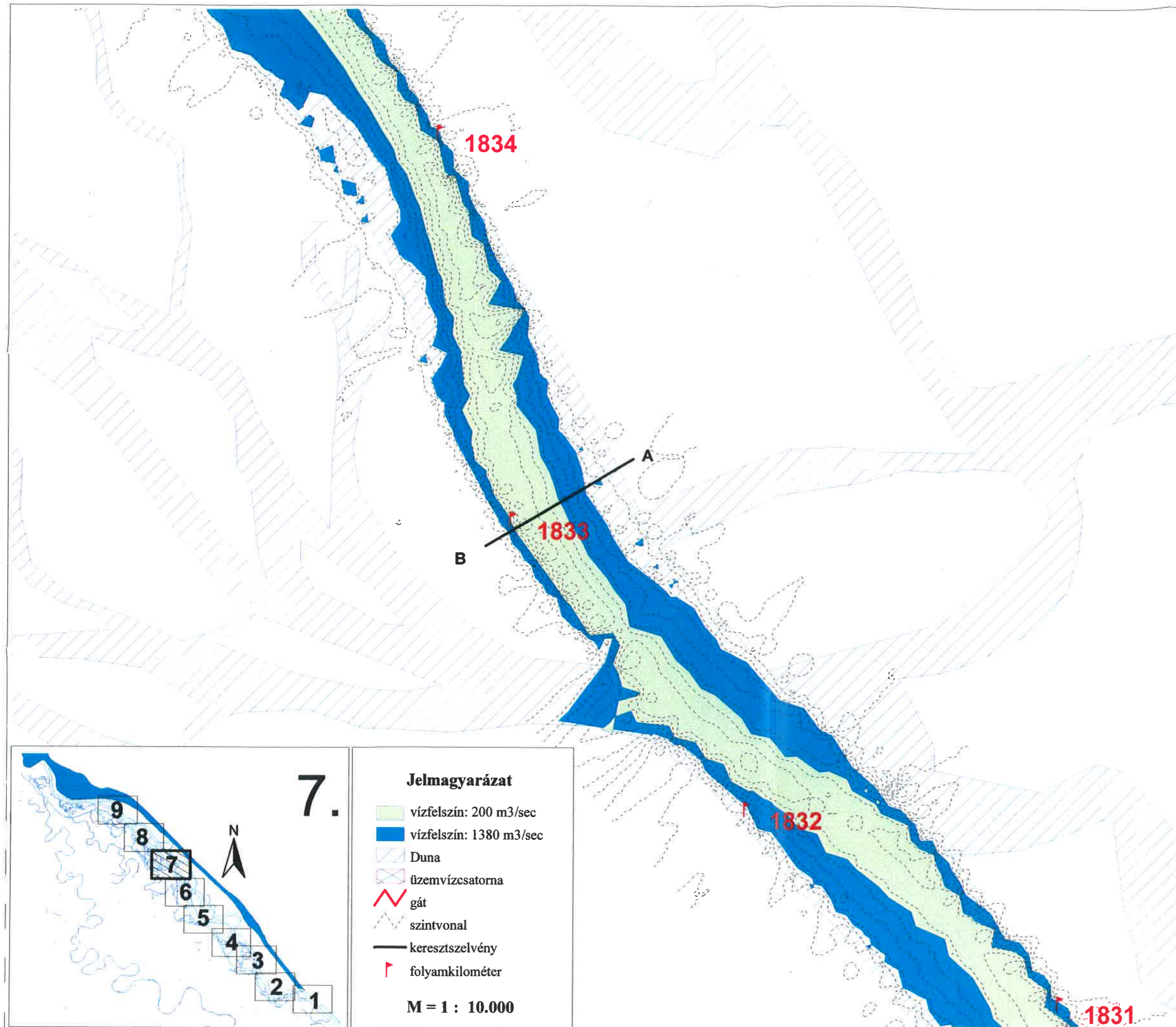
MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
 DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
 1998. december - 1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN

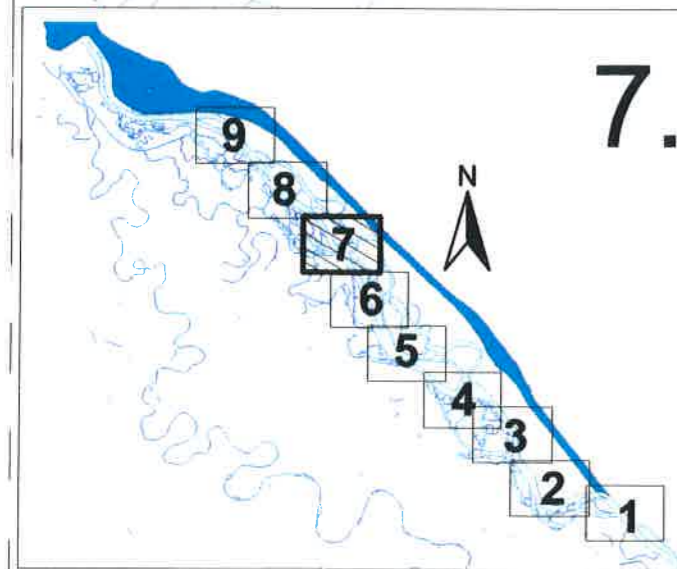


7.

Jelmagyarázat

- vízfelszín: 200 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 1380 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztmetszély
- folyamkilométer

M = 1 : 10.000



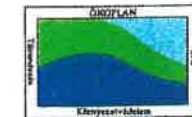
7/6. sz. melléklet  
 7. szelvény

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 600 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 6000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 40%-os  
 (= 2400 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál

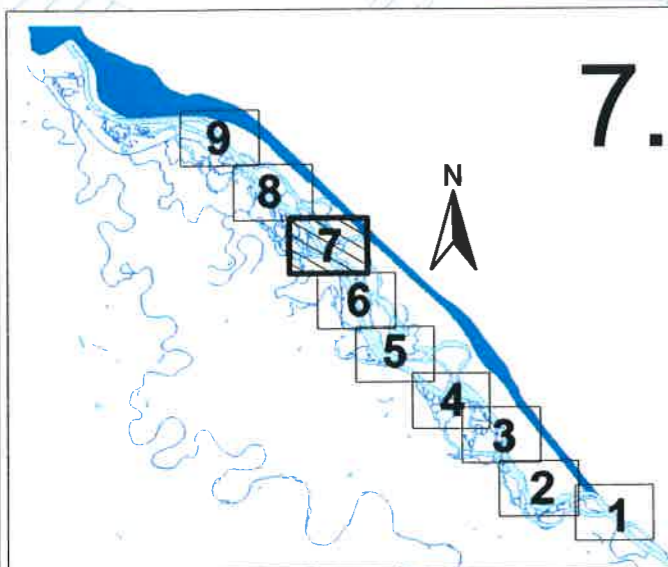
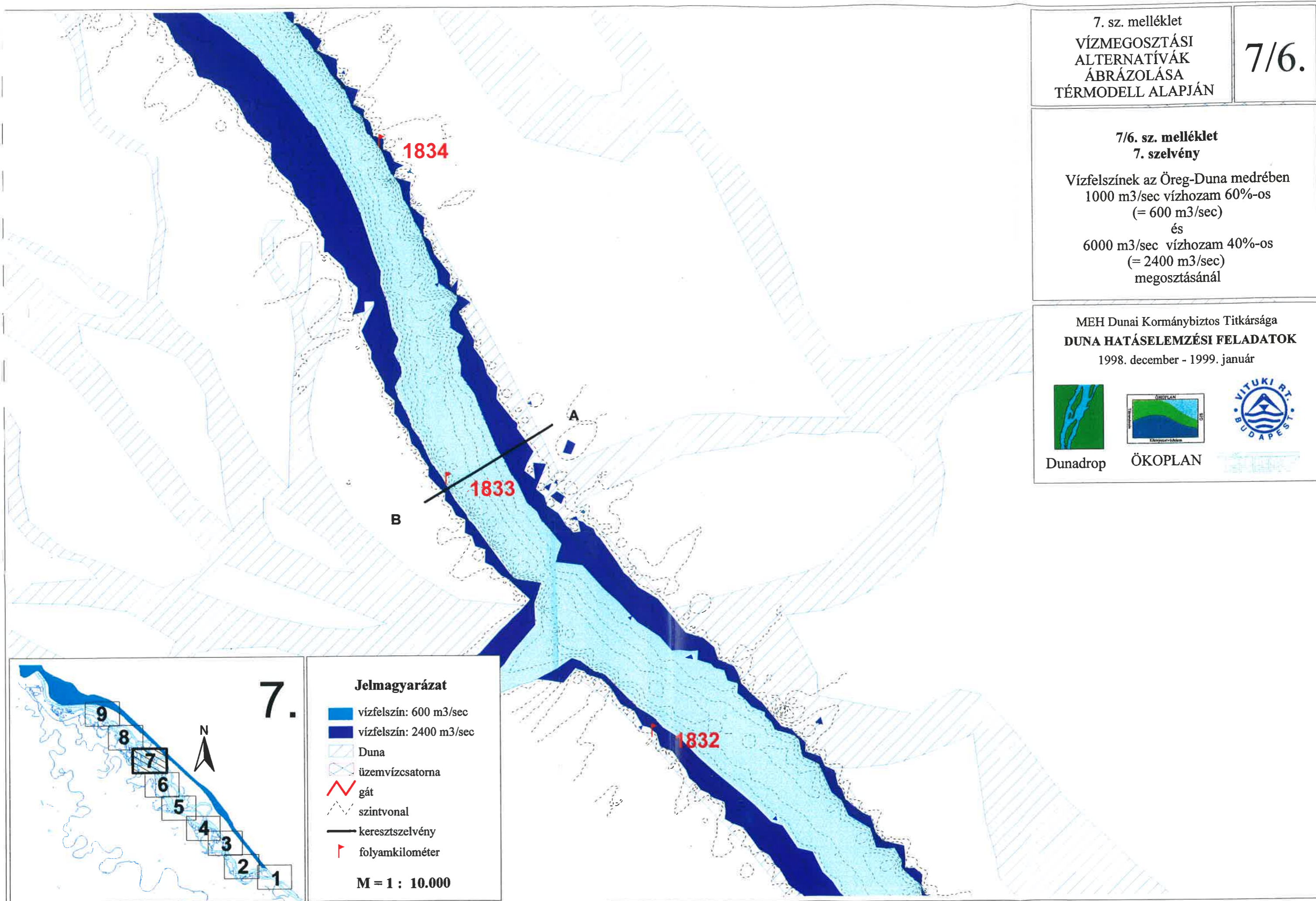
MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
 1998. december - 1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN



7.

**Jelmagyarázat**

- vízfelszín: 600 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 2400 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztmetszvény
- folyamkilométer

M = 1 : 10.000

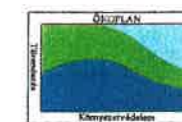
7/6. sz. melléklet  
 8. szelvény

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 20%-os  
 (= 200 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 1380 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál

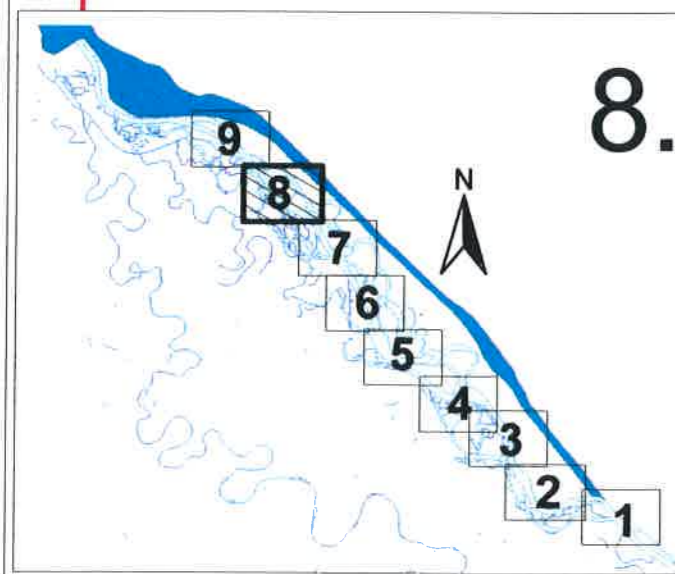
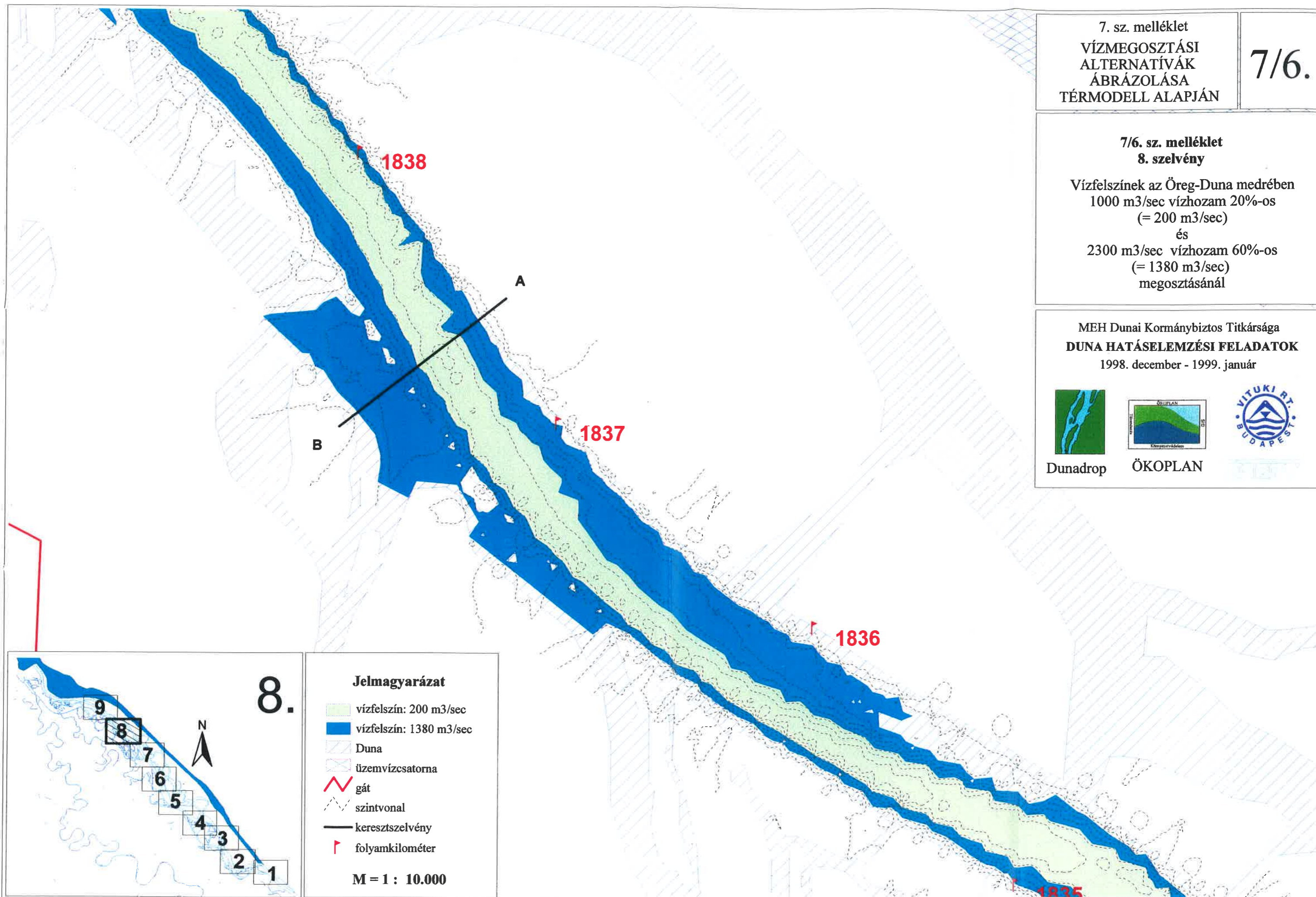
MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
 DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
 1998. december - 1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN



**Jelmagyarázat**

- vízfelszín: 200 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 1380 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztmetszvény
- folyamkilométer

M = 1 : 10.000

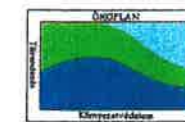
7/6. sz. melléklet  
 8. szelvény

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 600 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 6000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 40%-os  
 (= 2400 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál

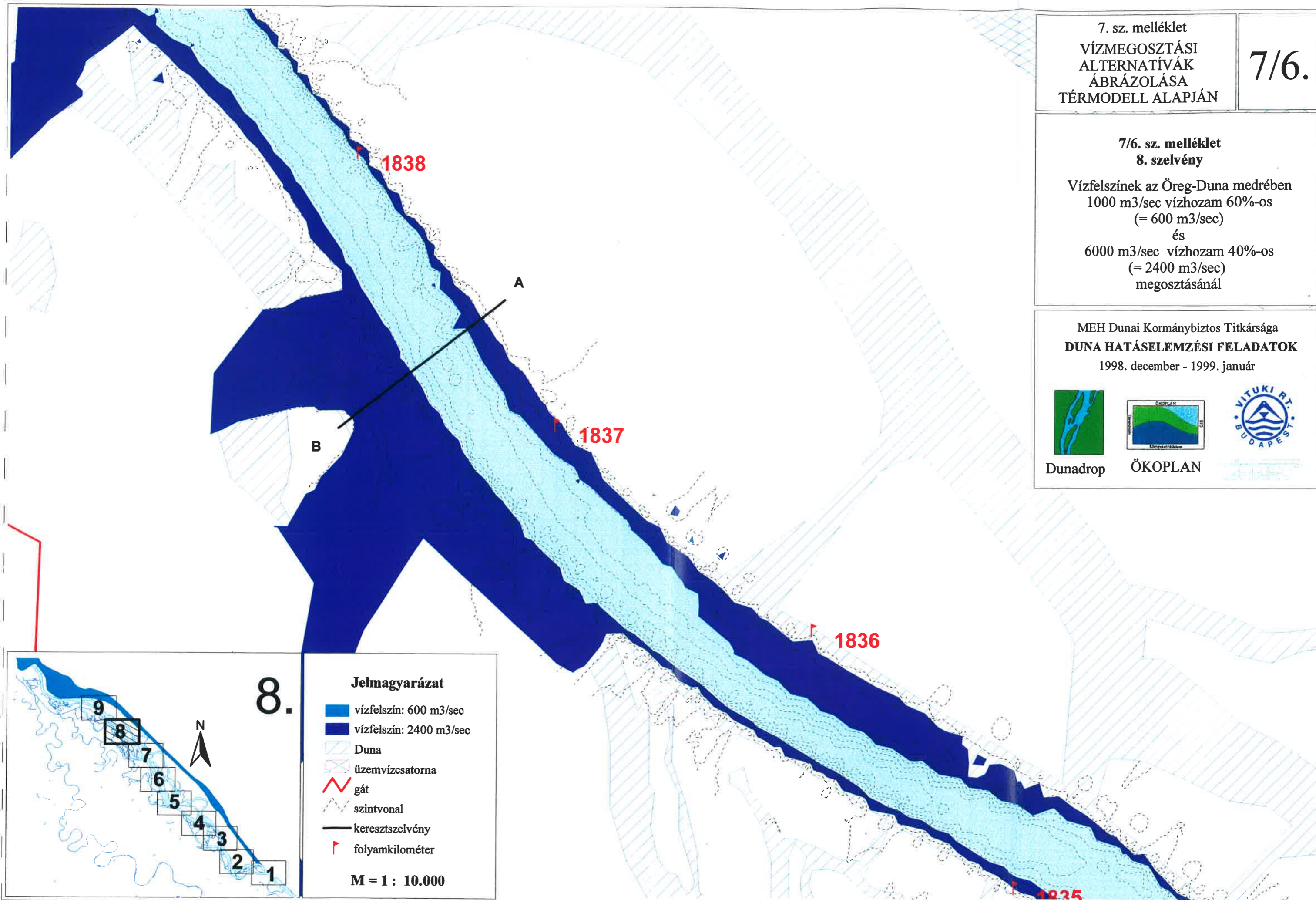
MEH Dunai Körmánybiztos Titkársága  
 DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
 1998. december - 1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN

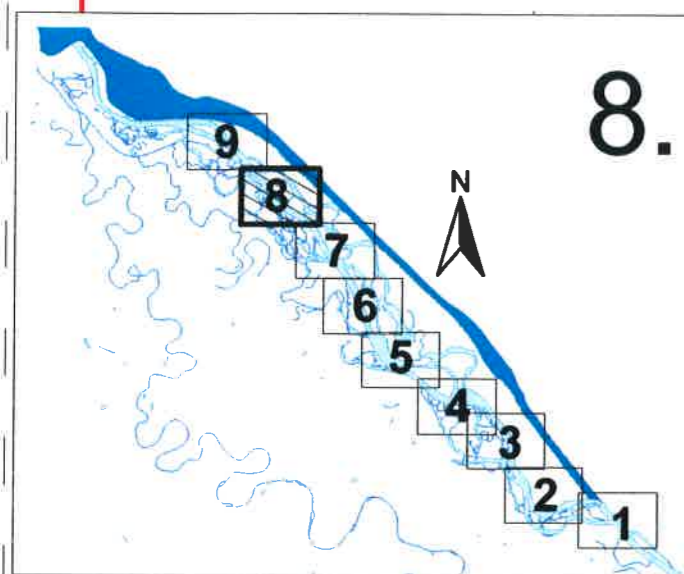


8.

Jelmagyarázat

- vízfelszín: 600 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 2400 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztmetszély
- folyamkilométer

M = 1 : 10.000



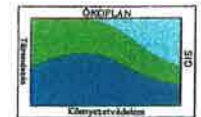
**7/6. sz. melléklet  
 9. szelvény**

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 20%-os  
 (= 200 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 2300 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 1380 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál

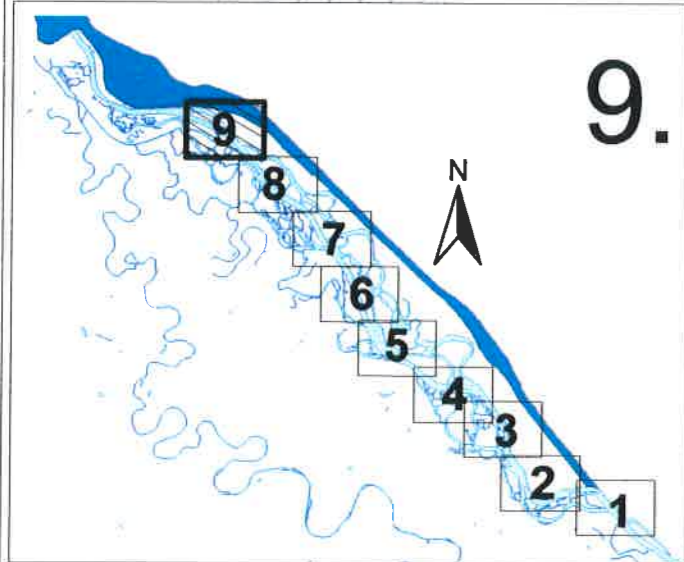
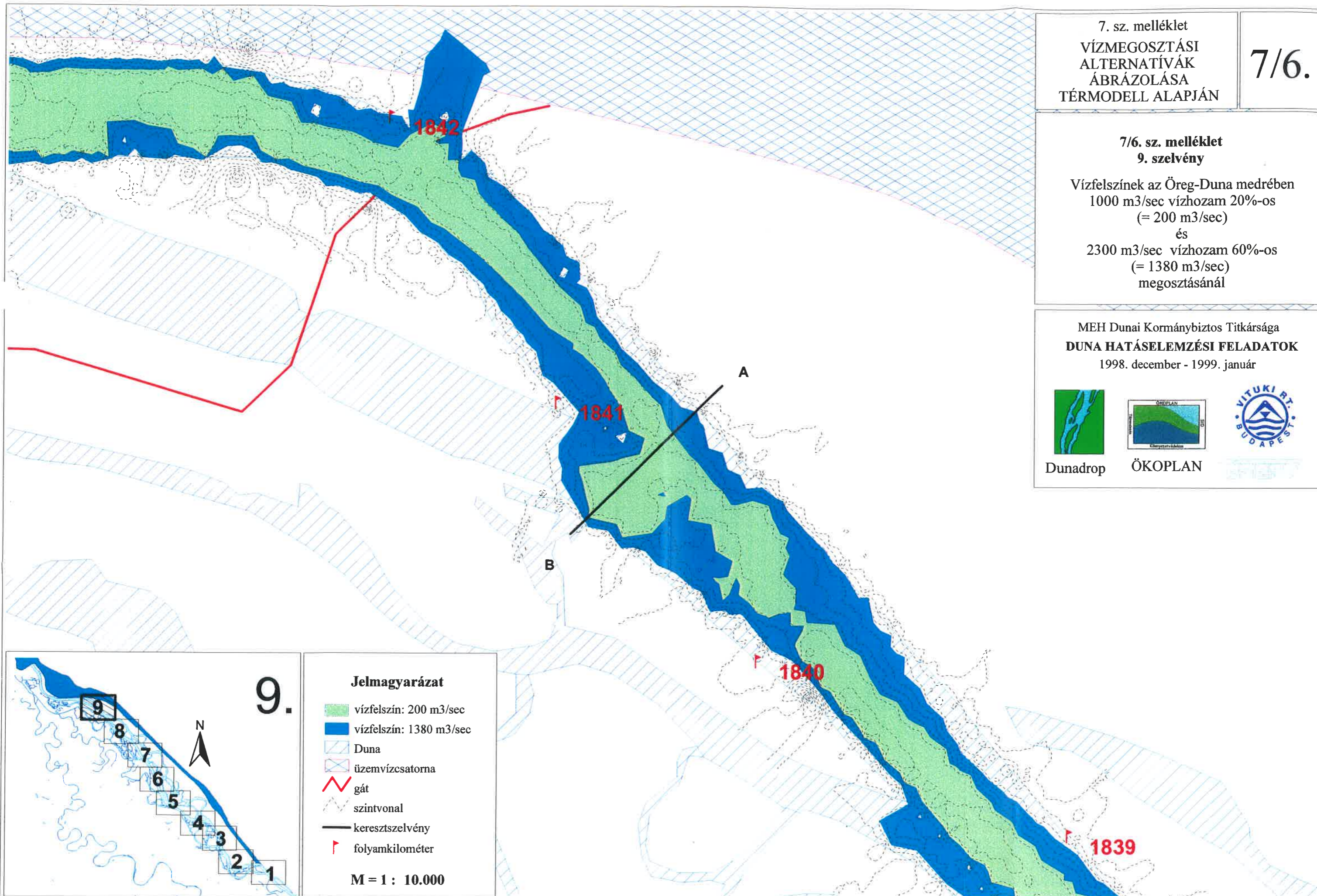
MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
 1998. december - 1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN



**Jelmagyarázat**

- vízfelszín: 200 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 1380 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztmetszvény
- folyamkilométer

**M = 1 : 10.000**



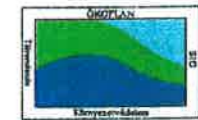
7/6. sz. melléklet  
 9. szelvény

Vízfelszínek az Öreg-Duna medrében  
 1000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 60%-os  
 (= 600 m<sup>3</sup>/sec)  
 és  
 6000 m<sup>3</sup>/sec vízhozam 40%-os  
 (= 2400 m<sup>3</sup>/sec)  
 megosztásánál

MEH Dunai Körmánybiztos Titkársága  
 DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
 1998. december - 1999. január



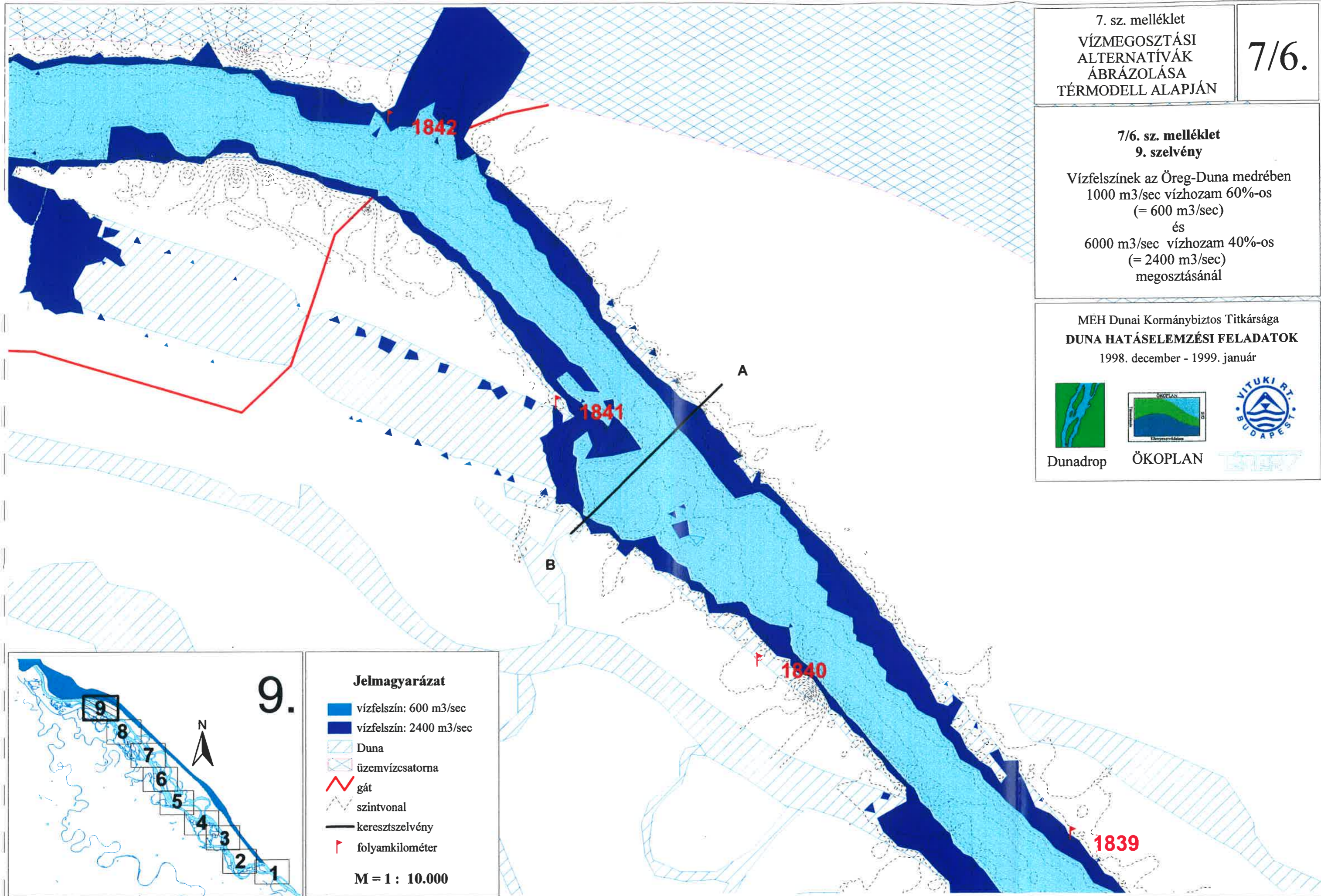
Dunadrop



ÖKOPLAN



ISTAV

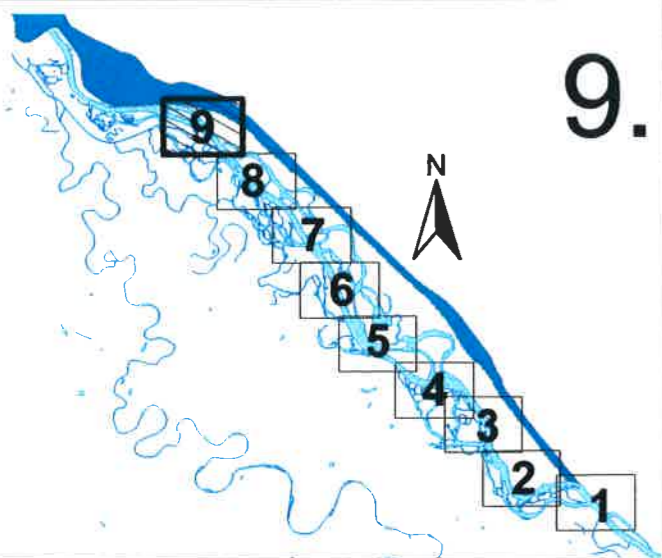


9.

Jelmagyarázat

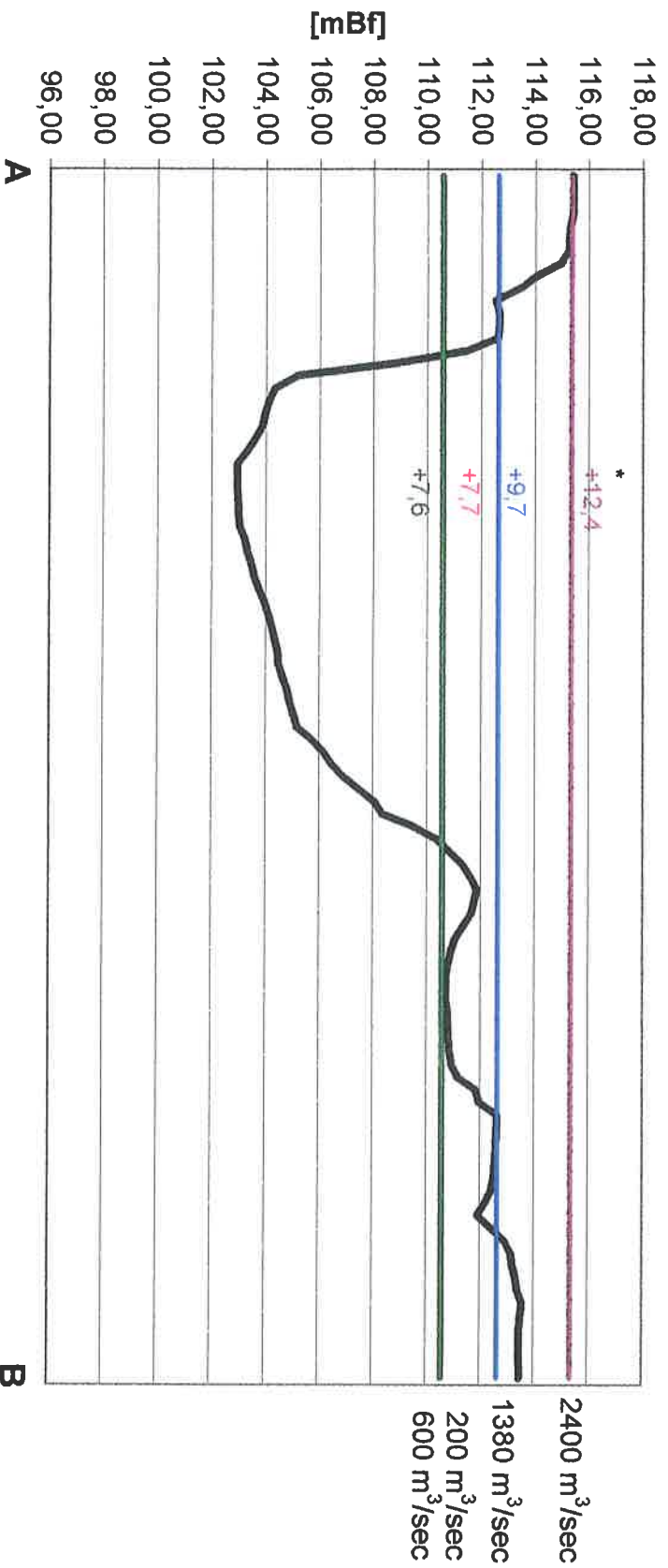
- vízfelszín: 600 m<sup>3</sup>/sec
- vízfelszín: 2400 m<sup>3</sup>/sec
- Duna
- üzemvízcsatorna
- gát
- szintvonal
- keresztshelvény
- folyamkilométer

M = 1 : 10.000



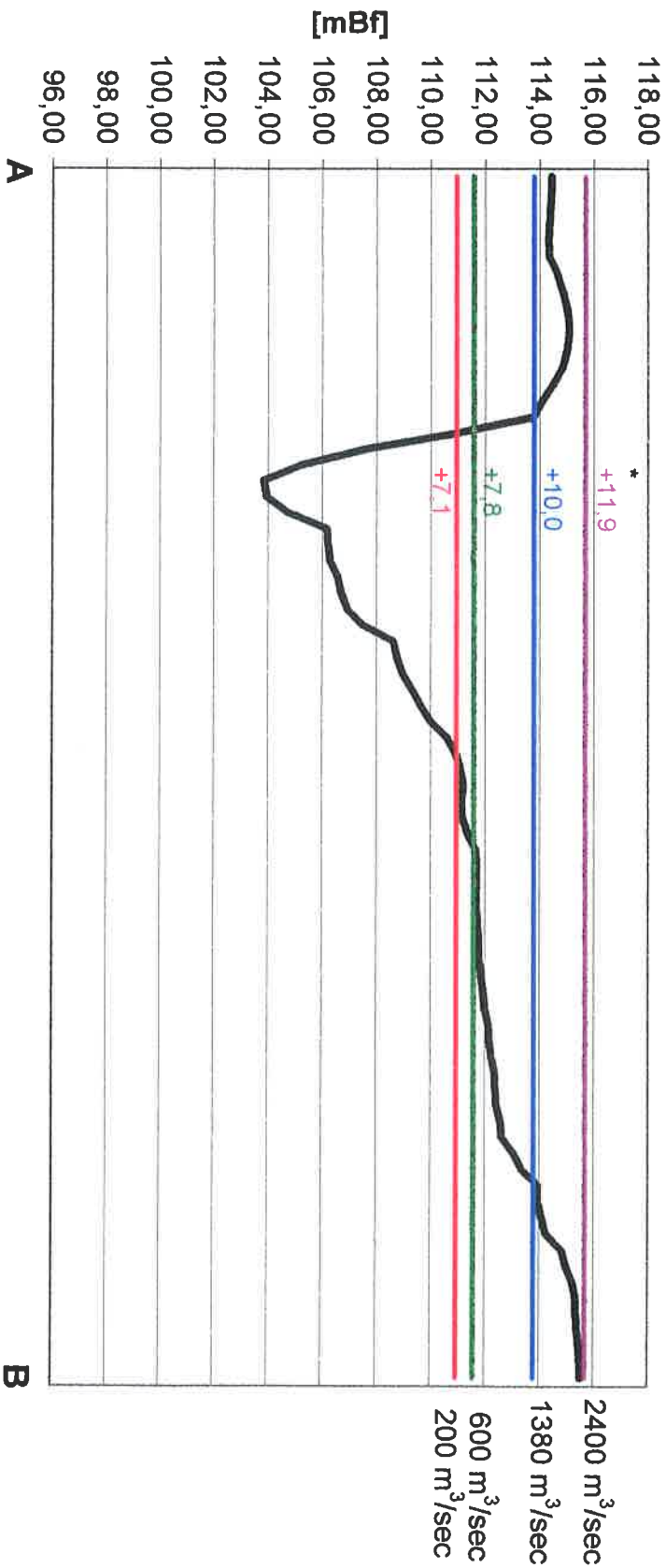
7/7 sz. melléklet  
 Jellemző keresztmetszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával  
 (ez a 7/6 melléklet 1. szelvényéhez tartozó keresztmetszelvény)

### 1810,2 fkm (1. szelvény)



\* A vízfelszín magassága a keresztmetszvény legmélyebb pontjához viszonyítva

## 1814,8 fkm (2. szelvény)



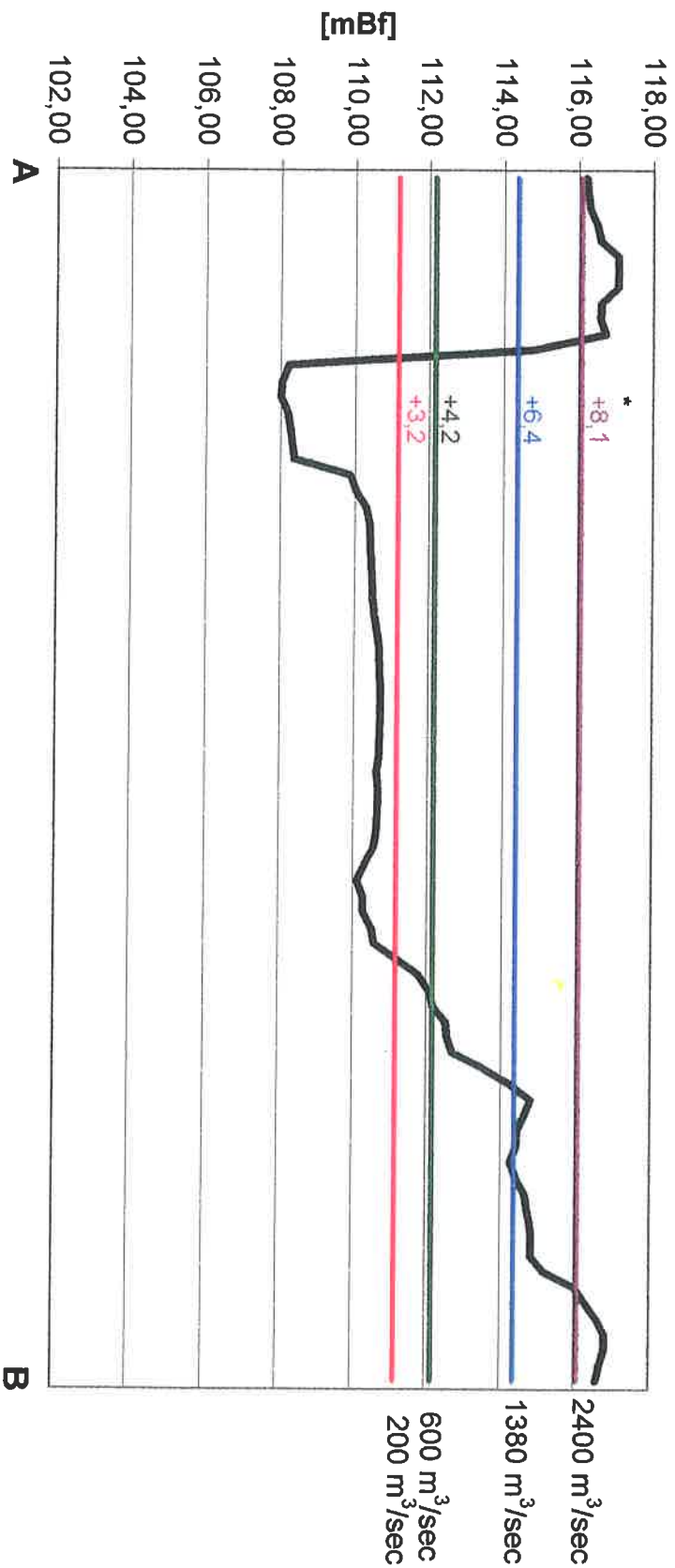
\* A vízfelszín magassága a keresztiszelvény legmélyebb pontjához viszonyítva

Jellemző keresztiszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával  
(ez a 7/6 melléklet 2. szelvényéhez tartozó keresztiszelvény)

7/7 sz. melléklet

7. sz. melléklet  
A VIZMEGOSZTÁSI ALTERNATÍVÁK ÁBRÁZOLÁSA HÁROMDIMENZIÓS TÉRMODELL ALAPJÁN

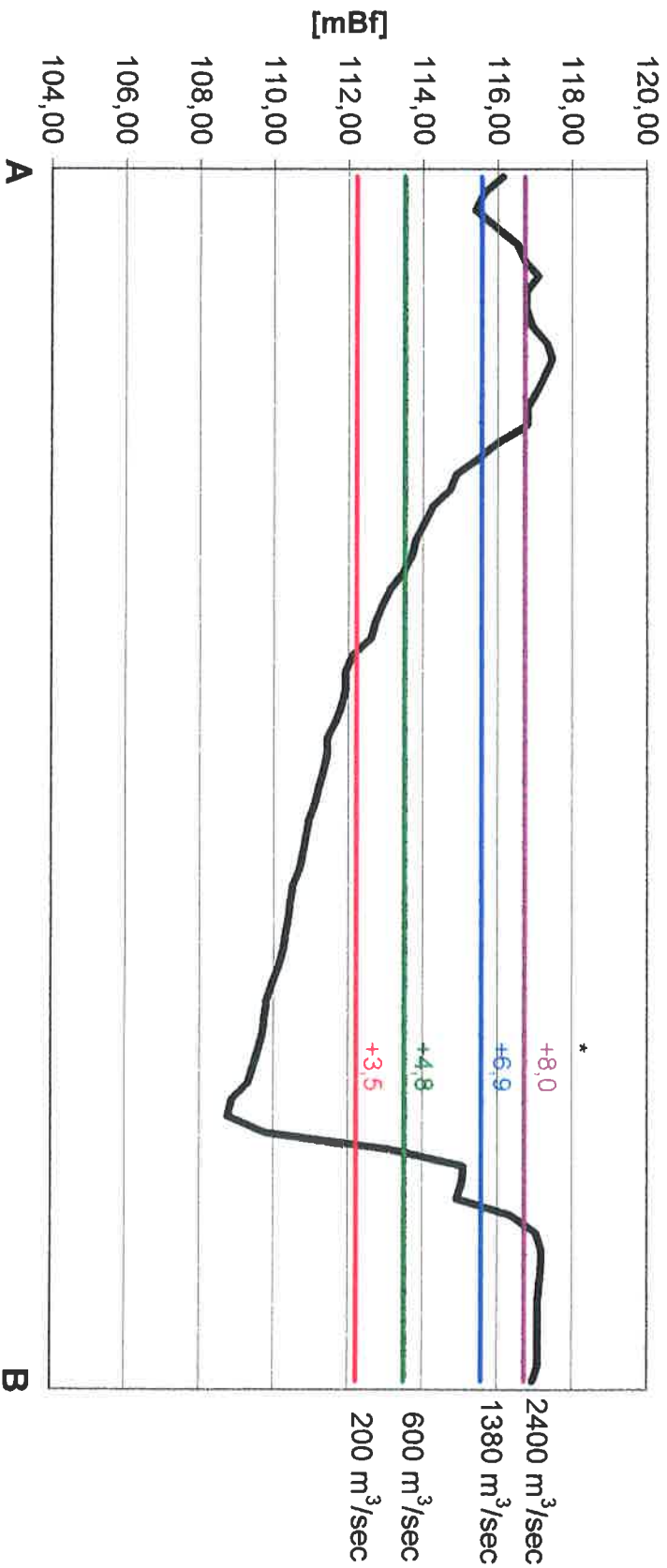
## 1817,9 fkm (3. szelvény)



\*A vízfelszín magassága a keresztiszelvény legmélyebb pontjához viszonyítva

A VIZMEGOSZTÁSI ALTERNATÍVÁK ABRÁZOLÁSA HÁROMDIMENZIÓS TÉRMODELL ALAPJÁN  
 7. sz. melléklet  
 7/7 sz. melléklet  
 Jellemző keresztiszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával  
 (ez a 7/6 melléklet 3. szelvényéhez tartozó keresztiszelvény)

## 1822,0 fkm (4. szelvény)



\* A vízfelszín magassága a keresztiszelvény legmélyebb pontjához viszonyítva

Jellemző keresztiszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával  
(ez a 7/6 melléklet 4. szelvényéhez tartozó keresztiszelvény)

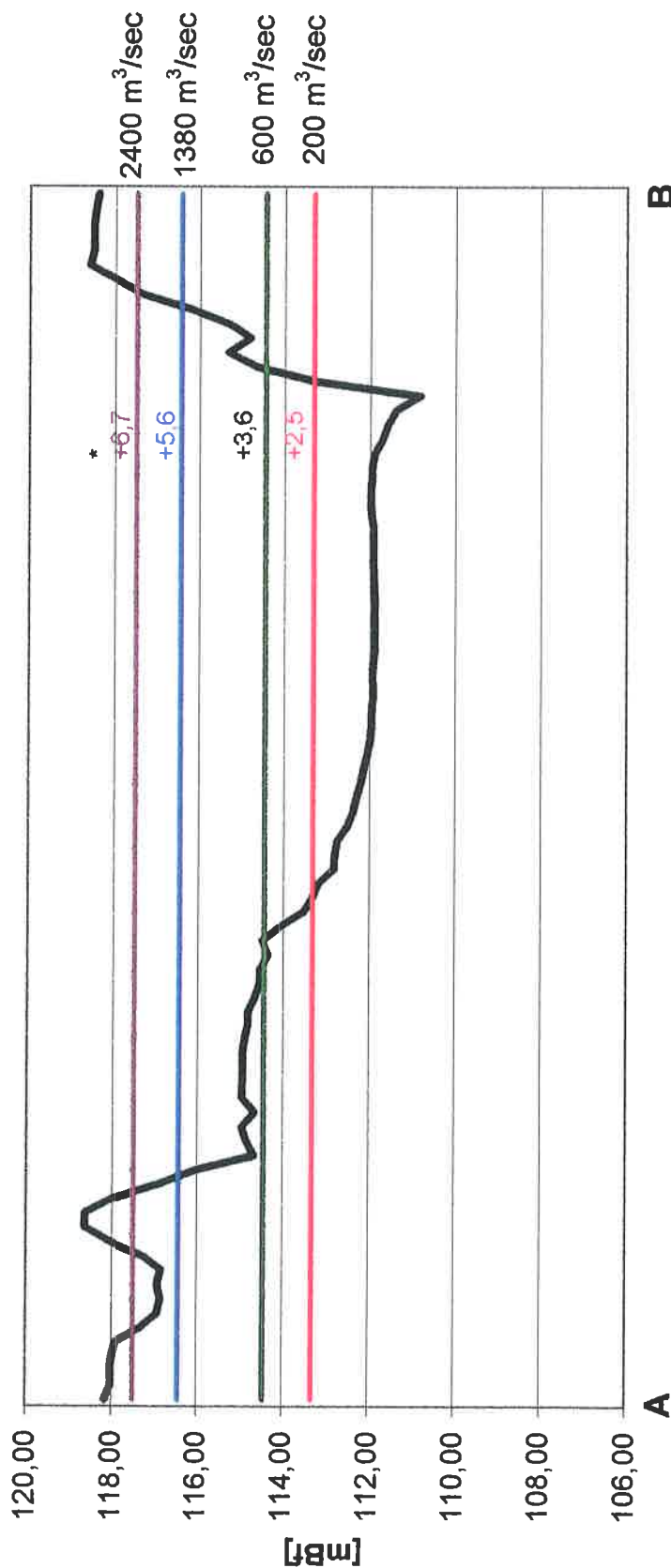
7/7 sz. melléklet

A VIZMÉGSZTÁSI ALTERNATÍVÁK ÁBRÁZOLÁSA HÁROMDIMENZIÓS TÉRMODELL ALAPJÁN

7. sz. melléklet

**Jellemző keresztmetszvények a referencia vízhozamok ábrázolásával**  
(ez a 7/6 melléklet 5. szelvényéhez tartozó keresztmetszvény)

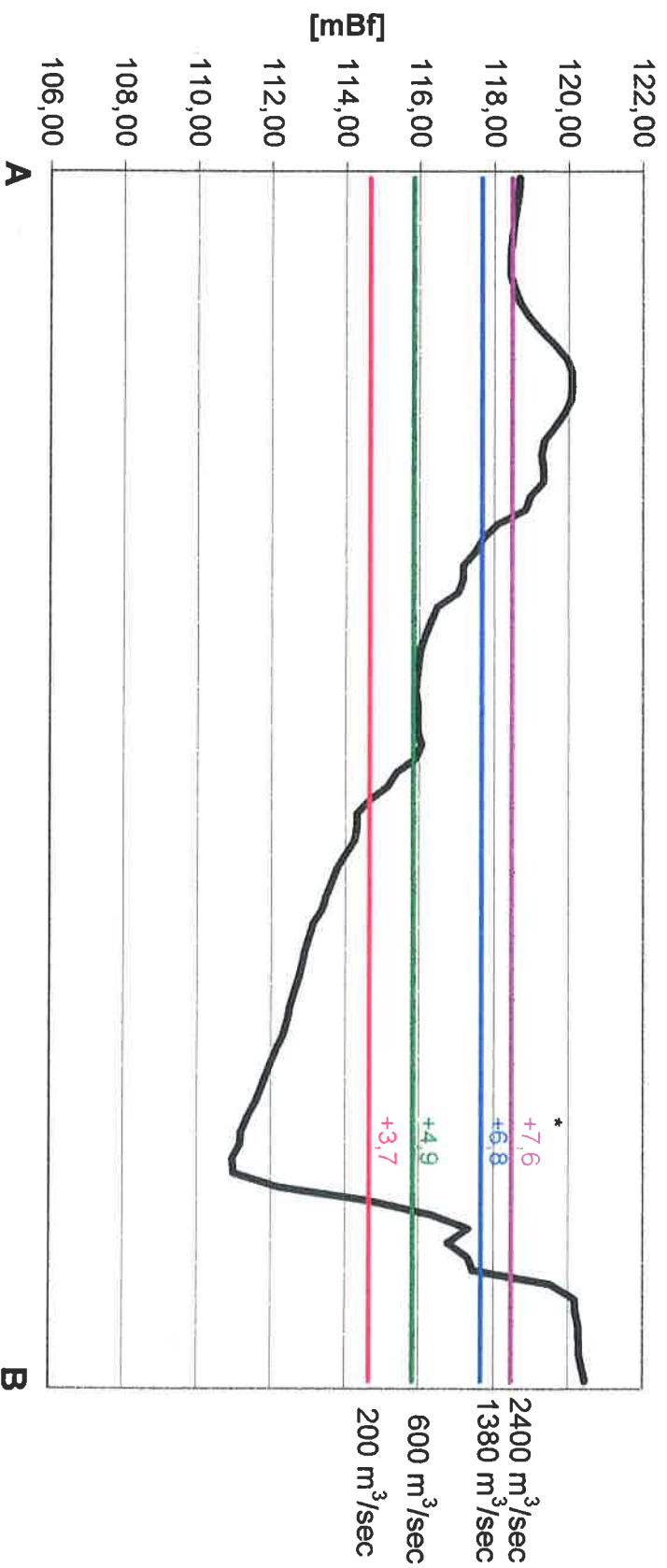
1825,0 fkm (5. szelvény)



**B**

\*A vízfelszín magassága a keresztmetszvény legmélyebb pontjához viszonyítva

## 1829,2 fkm (6. szelvény)



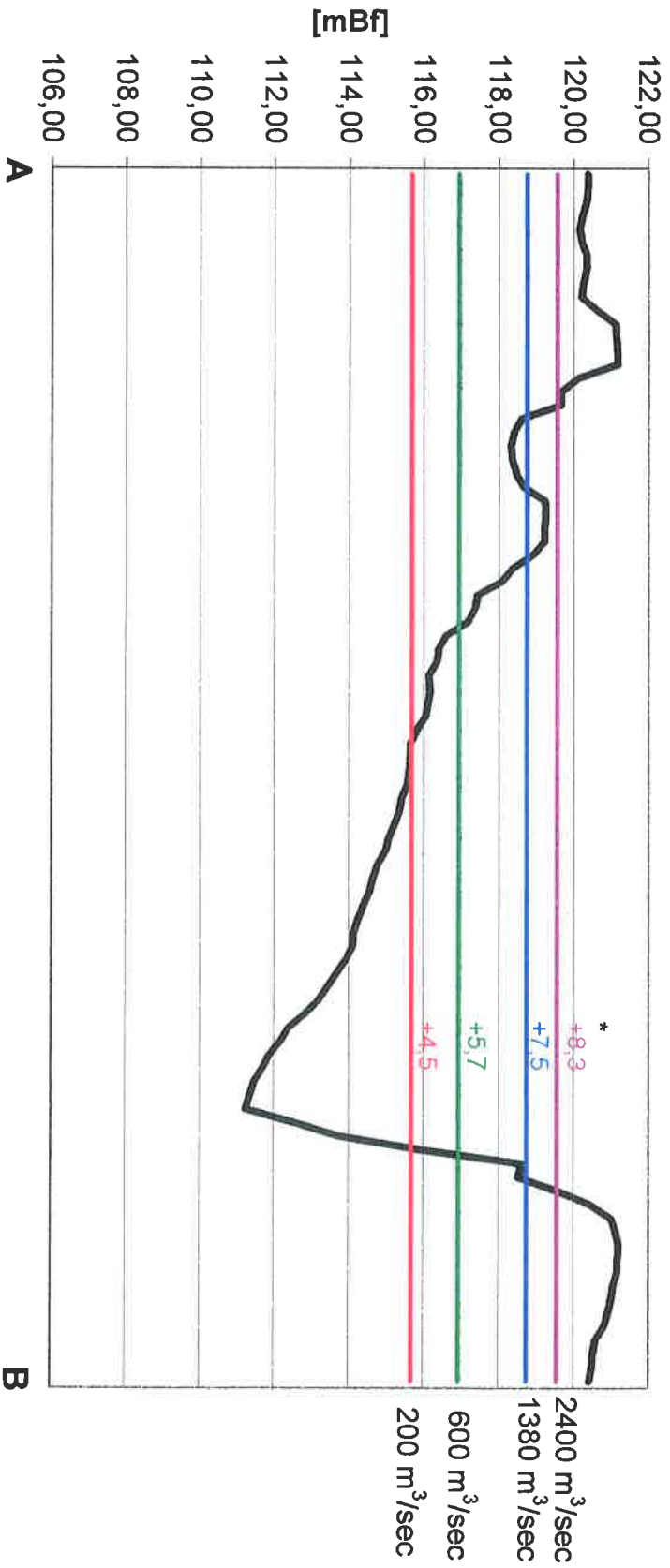
\* A vízfelszín magassága a keresztaszelvény legmélyebb pontjához viszonyítva

Jellemző keresztaszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával  
(ez a 7/6 melléklet 6. szelvényéhez tartozó keresztaszelvény)

7/7 sz. melléklet

7. sz. melléklet  
A VIZMEGOSZTÁSI ALTERNATÍVÁK ÁBRÁZOLÁSA HÁROMDIMENZIÓS TÉRMODELL ALAPJÁN

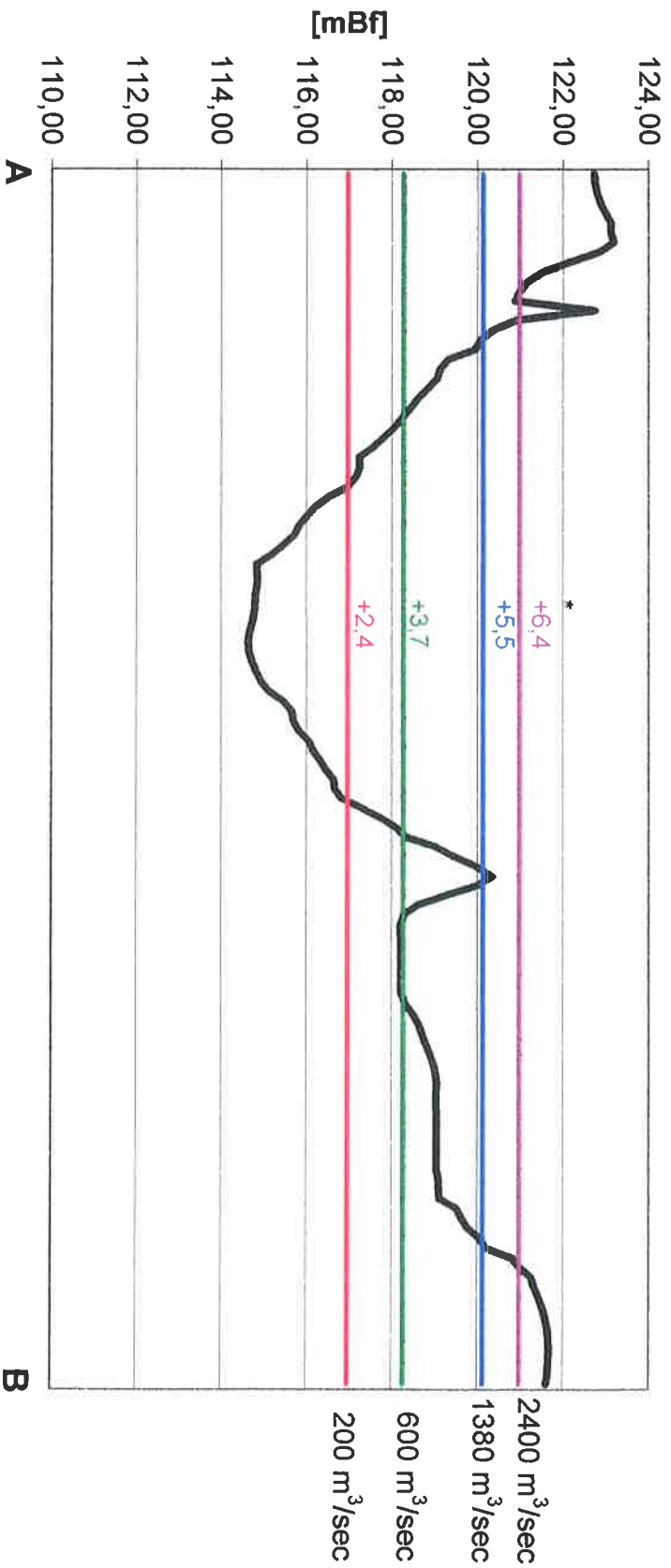
1832,9 fkm (7. szelvény)



\*A vízfelszín magassága a keresztmetszelvény legmélyebb pontjához viszonyítva



## 1837,4 fkm (8. szelvény)



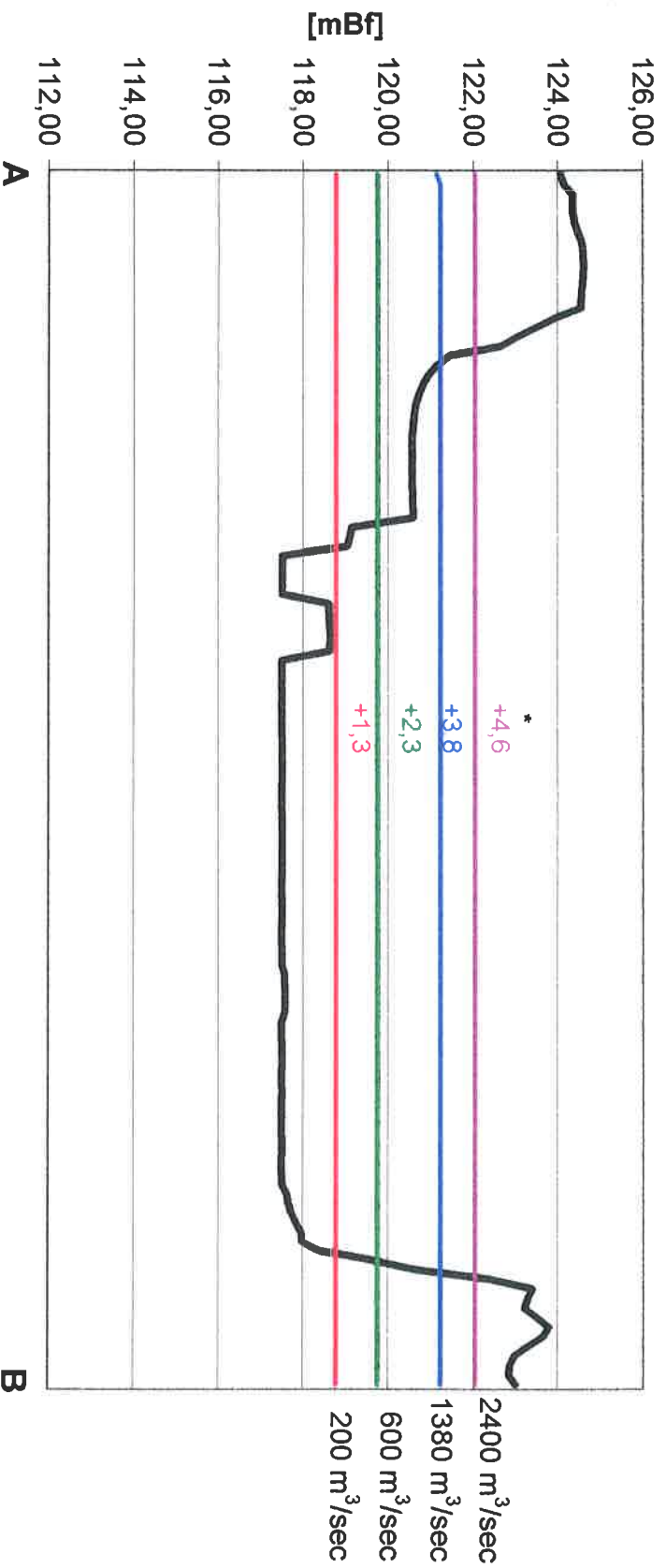
\* A vízfelzár magassága a keresztiszelvény legmélyebb pontjához viszonyítva

Jellemző keresztiszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával  
(ez a 7/6 melléklet 8. szelvényéhez tartozó keresztiszelvény)

7/7 sz. melléklet

A VÍZMEGOSZTÁSI ALTERNATÍVÁK ÁBRÁZOLÁSA HÁROMDIMENZIÓS TÉRMODELL ALAPJÁN  
7. sz. melléklet

## 1840,7 fkm (9. szelvény)



\*A vízfelszín magassága a keresztaszelvény legmélyebb pontjához viszonyítva

Jellemző keresztaszelvények a referencia vízhozamok ábrázolásával  
(ez a 7/6 melléklet 9. szelvényéhez tartozó keresztaszelvény)

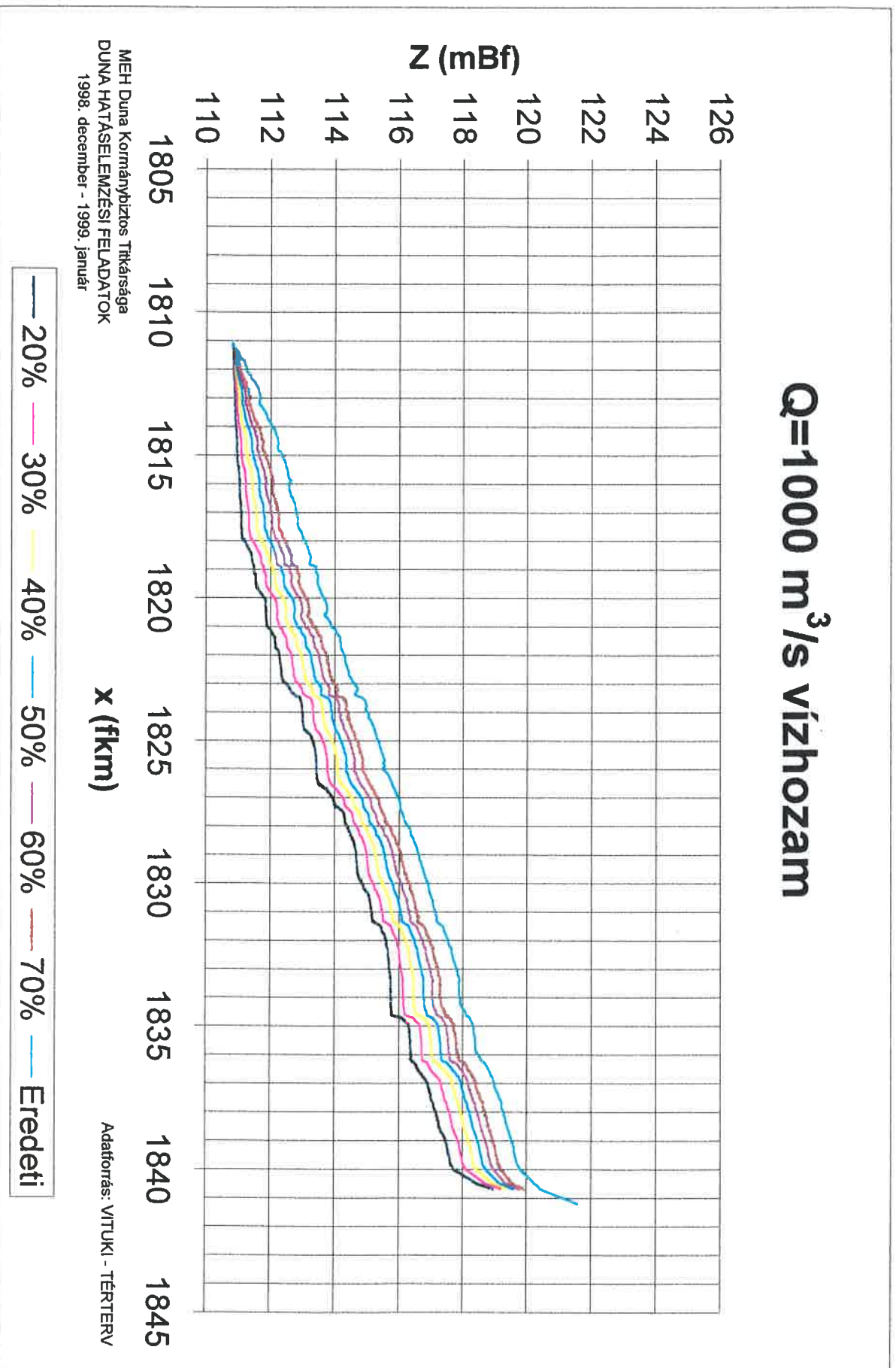
7/7 sz. melléklet

A VÍZMEGOSZTÁSI ALTERNATÍVÁK ÁBRÁZOLÁSA HÁROMDIMENZIÓS TÉRMODELL ALAPJÁN  
7. sz. melléklet

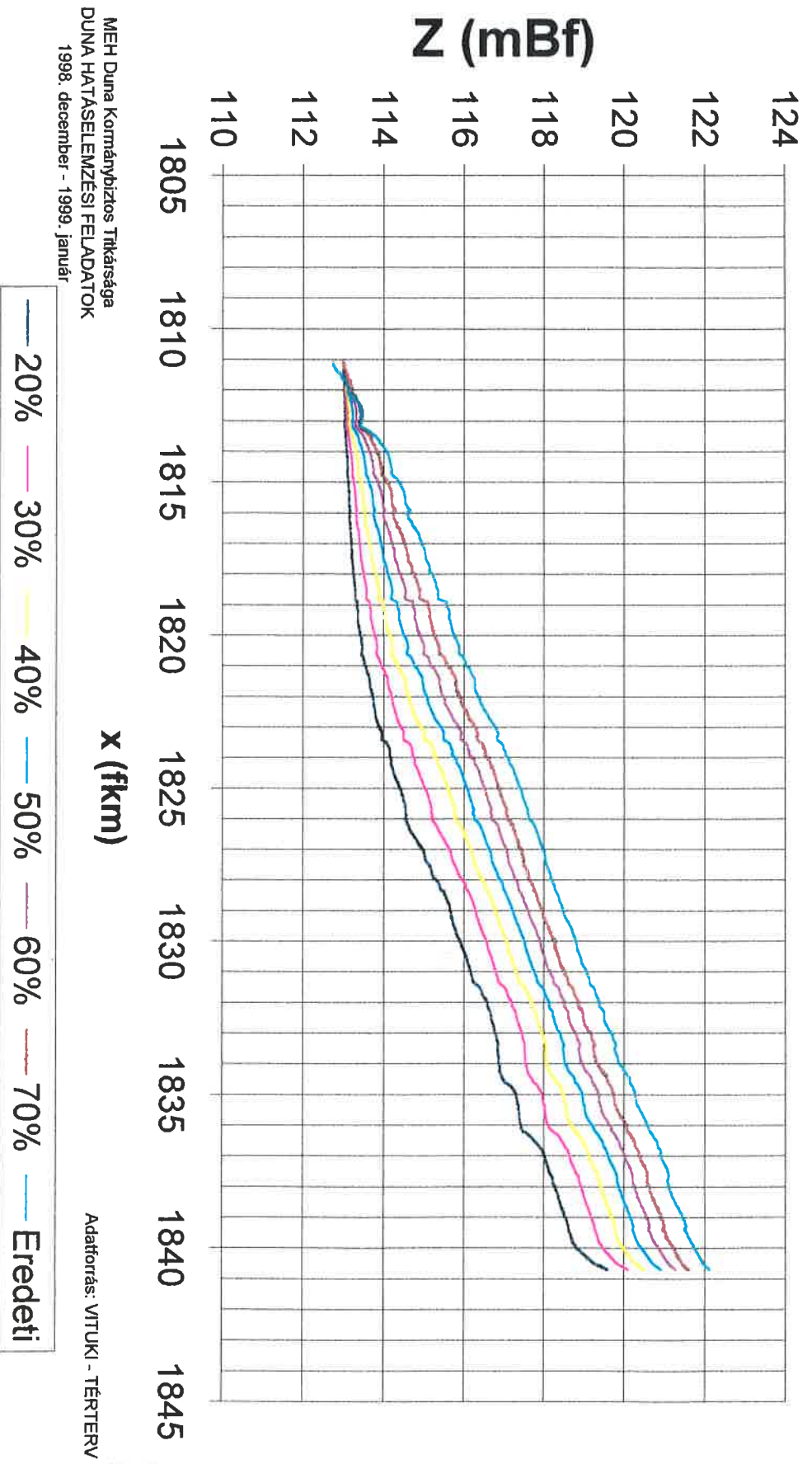
7/8. sz. melléklet  
 Felszíngörbék a vízmegosztási változatok szerint

(1000 m<sup>3</sup>/s vízhozamnál)

**Q=1000 m<sup>3</sup>/s vízhozam**

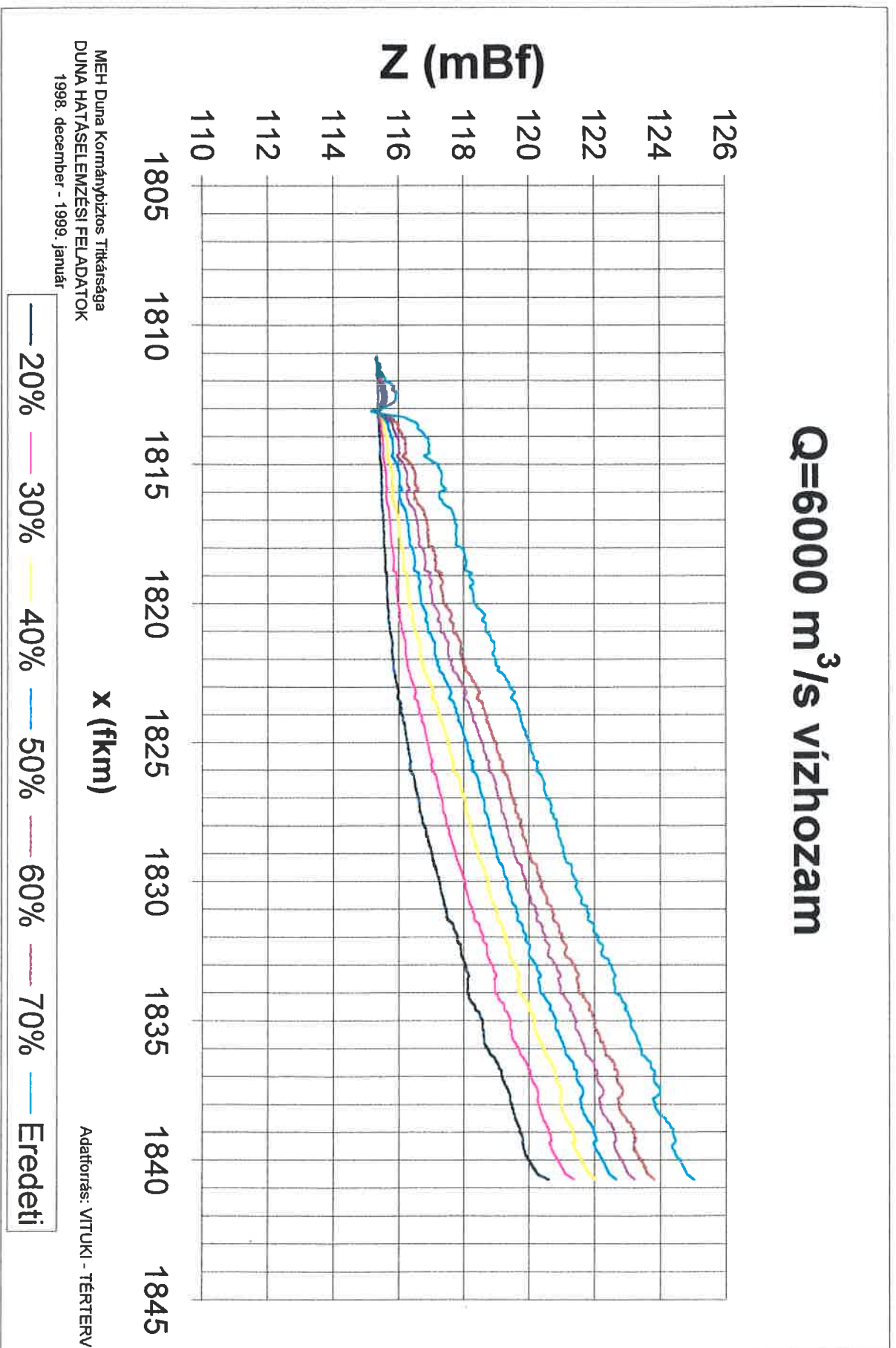


# Q=2300 m<sup>3</sup>/s vízhozam



7. sz. melléklet  
A VIZMEOGOSTÁSI ALTERNATÍVÁK ABRÁZOLÁSA HÁROMDIMENZIÓS TÉRMODELL ALAPJÁN  
7/8. sz. melléklet  
Felszínörbék a vízmegosztási változatok szerint  
(2300 m<sup>3</sup>/s vízhozamnál)

# Q=6000 m<sup>3</sup>/s vízhozam

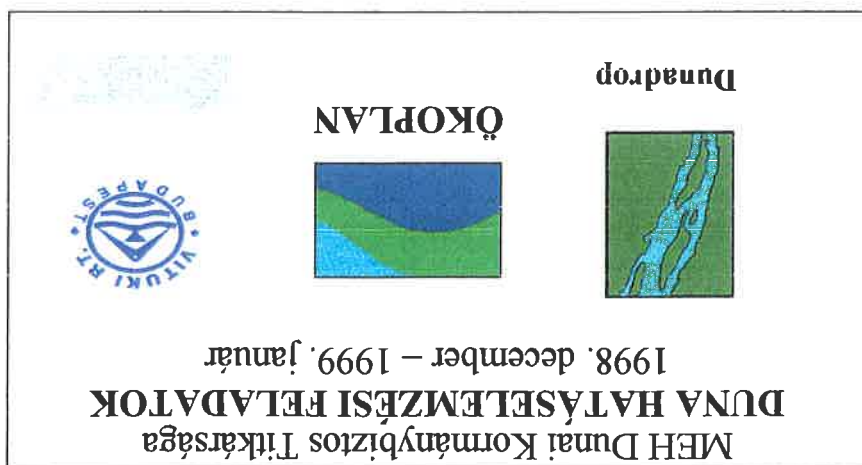


7. sz. melléklet  
A VÍZMÉGSZTÁSI ALTERNATÍVÁK ÁBRÁZOLÁSA HÁROMDIMENZIÓS TÉRMODELL ALAPJÁN  
7/8. sz. melléklet  
Felszínörbék a vízmegosztási változatok szerint  
(6000 m<sup>3</sup>/s vízhozammal)

Az 1997. évi egyezményben foglalt megoldás értékelése

## 2.1.: I. változat

## 2. AZ EDDIG FELMÉRÜLT MEGOLDÁSI JAVASLATOK DOKUMENTÁLÁSA VÁLTOZATONKÉNT



**I. változat : Az 1977. évi Egyezményben foglalt megoldás értékelése**

A koncepció szerint általában csak 50-200 m<sup>3</sup>/s - többek között a tározó körüli szivárgóból származó - vízmennyiséget vezetik vissza a Dunakiliti duzzasztóműnél az Öreg-Dunába. Ehhez hozzáadódott volna a Dunakiliti duzzasztómű alatt a mederbe beszivárgó vízmennyiség, és esetenként az árvízhozam, amelyet nem lehet leveztetni az üzemi vízzsatornában ill. a Bösi Vízlepcsőn keresztül.

A koncepció nem irányzott elő olyan létesítményeket, amelyek érdemben megnövelték volna az alacsony vízhozammal a mederben kialakuló vízszinteket olyan mértékben, amely megközelítette volna a természetes vízhozamok mellett kialakuló vízszinteket.

Ennek megfelelően az Öreg-Duna medrétől elzárásokkal leválasztott mellékágrendszer és az Öreg-Duna közötti 1950-es években még létezőt folyamatos természetes kapcsolat lehetlenné vált volna. A mellékágak vízellátása a jelenlegi állapothoz hasonló lett volna.

E koncepció költségvetését vette figyelembe az 1977. évi Egyezmény (5 milliárd Ft).

**Karbantartás : I. változat (Az 1977. évi Egyezményben foglalt megoldás)**

A fenntartási költségek kb. 0,1-0,3 milliárd Ft/év-re tehetők, azonban a fenntartás célja egy környezeti szempontból alkalmatlan helyzet konzerválása.

**Értékelési szempontok**

**( az 1.3. táblázathoz )**

- A vizsgált változatok száma

- I. Az 1977. évi Egyezményben foglalt megoldás
- II. A WWF-1 javaslat: Fenékszintemelés, mederszüktítés szigetekkel
- III. Sűrű duzzasztása, az összes mellékág aktivizálása
- IV. A főág 3-4 lépcsővel való duzzasztása
- V. "Kern" javaslat: Új meanderező főág

- Az Öreg-Dunában végigvezetett vízhozam (a természetes vízhozam %-ában):  
20-30, 40-50, 60-70 %

– A vizsgált változatok jellemzőinek változása az Öreg-Dunába átvezetett vízhozam függvényében

A minősített jellemzők:

1. A főmederben létrehozott vízszintek milyen mértékben közelítik a kivanatos értéket
2. A főmederben létrehozott vízszintek dinamikája mennyire modellezi a természetes állapotokat
3. A mellékágakban létrehozott vízszintek milyen mértékben közelítik a kivanatos szinteket
4. A mellékágakban létrehozott vízszintek dinamikája mennyire közelíti meg a kivanatos dinamikát
5. Az Öreg-Duna és a mellékágak vízszintjeitől függő talajvizek kivanatos értéke mennyire közelíthető meg a megoldással
6. A talajvízszintek változási dinamikáját milyen mértékben biztosítja a megoldás
7. Az árvizlevezetést milyen mértékben segíti ez a megoldás
8. A jéglevezetést milyen mértékben segíti ez a megoldás
9. A sporthajózást milyen mértékben biztosítja ez a megoldás
10. A karbantartás célú vízjárművek és a kishajók közlekedését milyen mértékben biztosítja a megoldás
11. Szükségghajózást (nemzetközi forgalmat) mennyire biztosítja a megoldás
12. A vizsgált folyószakasz végéhez csatlakozó szakaszban a jelenlegi állapotok javítását milyen mértékben szolgálhatja ez a megoldás
13. A megoldással milyen mértékben lehet alkalmazkodni a vízhozam korlátokhoz

14. A megoldás mennyire tájbailló a többi megoldáshoz képest
15. A megoldással milyen mértékben kerülhetjük el a mellékágak környezetbe történő beavatkozást
16. A megoldással milyen mértékben csökkenthetők a többi megoldáshoz képest a karbantartási költségek
17. A megoldás milyen mértékben kedvez az Öreg-Duna medrében a vízminőség javításában
18. A megoldás milyen mértékben kedvez a mellékágakban a vízminőség javításában

Attól függően, hogy az 1.-18. pontok alatt felsorolt ismérvek milyen mértékben közelítik meg a célkitűzéseket és elvárásokat, a következő pontszámokkal minősítjük azokat:

- "5" jelentése: kiválóan
- "4" jelentése: jól
- "3" jelentése: tűrhetően
- "2" jelentése: nem megfelelő mértékben
- "1" jelentése: elégtelenül

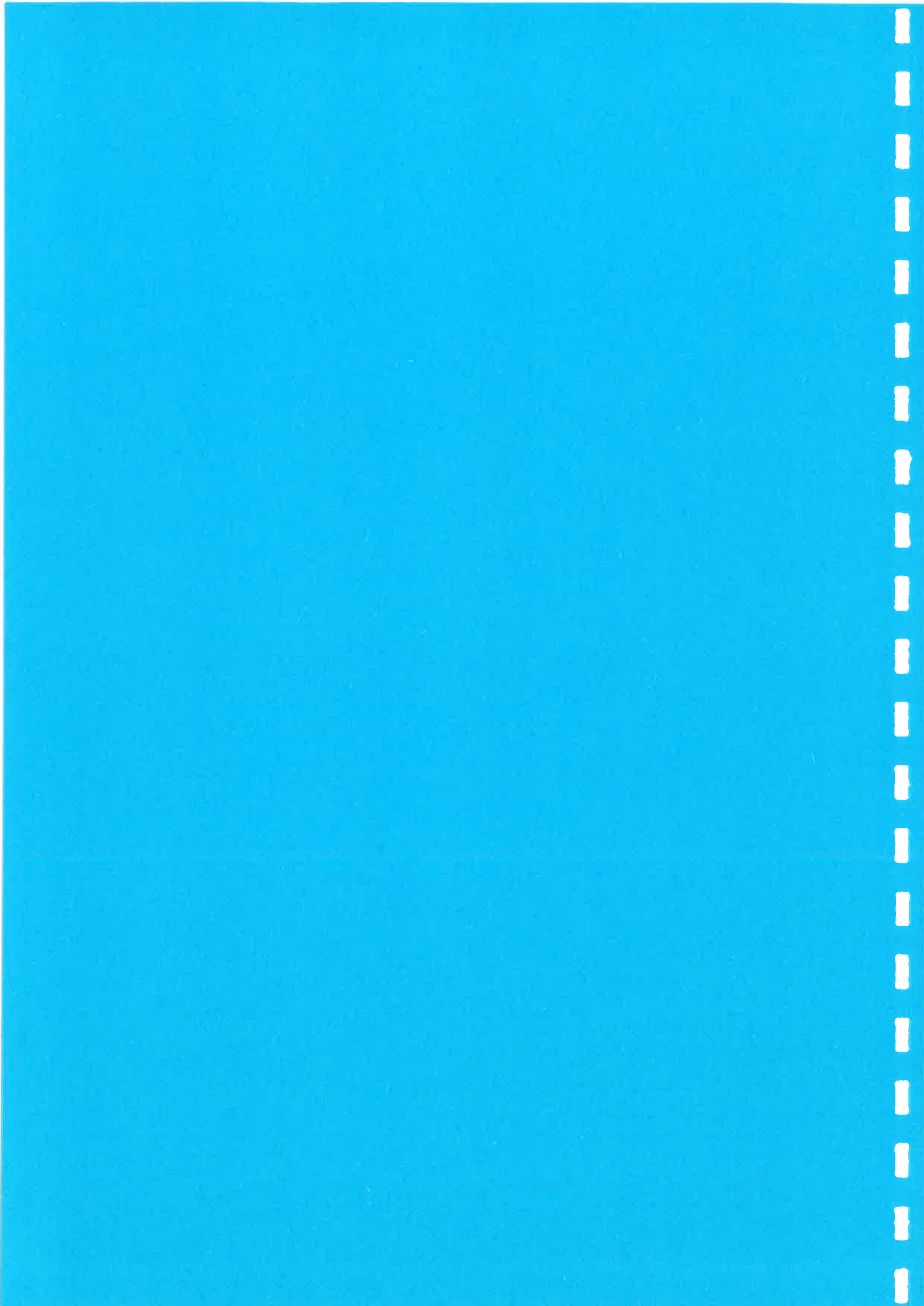
Ezek a pontszámok nem azonos súlyú jellemzőkhöz vannak hozzárendelve, így csak egy-egy jellemző külön-külön történő relatív minősítést szolgálják. Nagyon lenyeges minősítési jellemző a megoldások költsége.



A nettó becslt költségeket milliárd Ft-ban közöljük, mellette pedig a költségek megbízhatóságát minősítjük az előzőekben közölt 1-5 minősítési jellel (egymáshoz viszonyítva milyen megbízhatósággal közelítik a pontos értéket).

#### **Karbantartási kérdések**

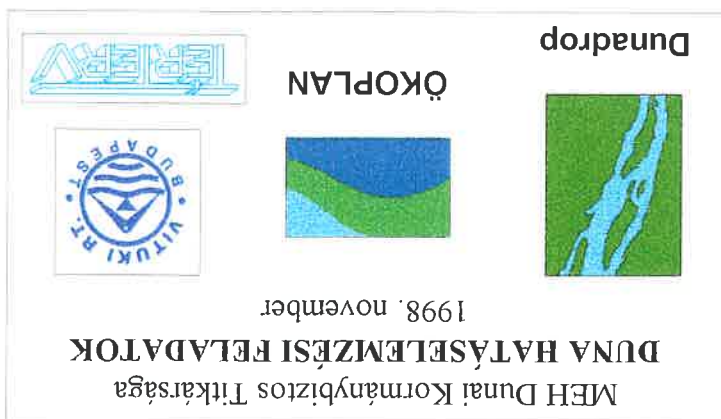
A karbantartás műszaki lehetősége az egyes változatok egyik nagyon fontos minősítő jellemzője. Ebből a szempontból mind egyik megoldásról megállapítható, hogy műszakilag fenntarthatók, azonban a célok és költségek tekintetében meghatározó különbségek vannak a változatok között.



## Fenék szintemelés, mederszűkítés szigetekkel WWF-1. javaslat:

### 2.2.: II. változat

## 2. AZ EDDIG FELMÉRÜLT MEGOLDÁSI JAVASLATOK DOKUMENTÁLÁSA VÁLTOZATONKÉNT



**II. változat : "WWF javaslat" : Közel folyamatos fenékszintemelésre ill. szigetekkel történő mederszűkítésre vonatkozó megoldás koncepciójának értékelése**

Amennyiben abból indulunk ki, hogy az Öreg-Duna medrébe csak a természetes vízhozamok egy részét vezetik majd le, nyilvánvaló, hogy az 1950-es évekhez közeli vízhozamoknál is az 1950-es évek vízszintviszonyai alakulnak ki. Az ehhez vezető olyan mederviszonyokat hozunk létre, amelyek mellett a természetesnél kisebb még megfelelő - hidraulikai állapotokat már nem lehet az akkori mederviszonyok helyreállításával és stabilizálásával létrehozni. Ilyen esetben arra van szükség, hogy vízhozamoknál is az 1950-es évek vízszintviszonyai alakulnak ki. Az ehhez vezető megoldások

- A jelenlegi meder fenékszintjének felmérése (feltöltése) az 1950-es években jellemző mederszinteknél magasabbra.
- A jelenlegi meder olyan mértékű beszűkítése, amellyel annak visszaduzzasztó hatását (az áramlási veszteségeket) közel folyamatosan olyan mértékű növeljük, aminek eredményeképpen a természetesnél kisebb vízhozamok ellenére is megfelelő vízszintek alakulnak ki. (Ennek a mederszűkítésnek lehetséges formái: a mederszelésesség csökkentése a partok szűkítésével, vagy szigetek építésével). E megoldás következményeképpen a korábbi természetes állapotnál nagyobb vízsebességek mellett folya le a korábbi mederfenék bevédelmére.

A WWF e két eljárás kombinációját javasolta a korábbiakban, feltételezve hogy az Öreg-Dunában a levezetett mindenkori vízhozam nem kisebb 600 m<sup>3</sup>/s-nál, ill. a természetes vízhozam 65 %-a, ha az 600 m<sup>3</sup>/s-nál nagyobb értéket ad. Mindkét eljárásnál azt feltételezik, hogy a mederfenék emelése ill. a szigetek építése, a mederszűkítés a mederből másról kitermelhető homokos kavicsos történe. Ennyi homokos kavics kitermelésre fizikailag nincs más lehetőség, mint esetleg a Dunacsúny! Vízlepcső és a Dunakiliti duzzasztómű közötti, korábbiakban tározónak kijelölt - jelenleg szárazon lévő - területől. Hogy milyen mértékben és mennyi homokos kavicsot lehet innen kitermelni, milyen következményekkel, azt megfelelő műszaki- és gazdasági hatásvizsgálattal lehet tisztázni, amelynek alapján megállapíthatók egy ilyen munka közvetlen és közvetett költségei. Mindkét eljárásnál számítani kell arra, hogy az építés közben a beépített homokos kavics elsodródását komüvekkel kell biztosítani és a kialakított végleges mederprofil és a partokat-szigeteket is kővédelemmel kell ellátni, hogy a viszonylag hordalékszegény, de jelentős áramlási sebességű víz nehogy elmossa pár éven belül a megépített szűkítőműveket.

Az ehhez szükséges mederfenékemelés anyagigénye kb. minimálisan 10,9 millió m<sup>3</sup>, amelyből az elmosódás elleni védelemhez szükséges kömennyiség 3,6 millió m<sup>3</sup>, a homokos kavics kb. 7,3 millió m<sup>3</sup>.

A megoldás súlyos hiányossága, hogy amikor a Duna teljes természetes vízhozama pl. 1000 m<sup>3</sup>/s körüli értékre süllyed, akkor az Öreg-Dunába jutó maximális (a teljes vízhozamhoz közeli) vízhozam sem elég a megfelelő vízszintek biztosítására.

Az előzőek szerint az 1811-1843 fkm közötti folyószakaszon szükséges munkálatok összes költsége 33,4-46,0 millió Ft (AFA nélkül, 1998. évi árszinten). Megjegyezhető, hogy a bizonytalanságot a feltöltéshöz szükséges homokos kavics ára okozza, mivel az alacsonyabb árszint a 3-400 m-en belüli való beszerzés lehetőségét jelenti, ami jelenleg rendelkezésre álló adatok alapján ilyen mennyiségben nem garantálható a meder mellett összes kavicsdeponia felhasználásával sem.

*A szigetekkel való mederszüktítés alkalmazása* a medertének emelés helyett ill. mellett - könnyen beláthatóan - közel ugyanolyan munkamennyiséghez vezetne, mivel a szelvénycsökkentési igény és a felületek védelmi igénye közel azonos mindkét eljárásnál. Ennek megfelelően a szigetekkel való mederszüktítés kivitelezési költségei is - a jelenlegi vizsgálati szinten - közel azonosnak vehetők a medertének emelés költségeivel. Ez a költséghasonosság az Öreg-Duna barmélyik kijelölt szakaszára fenáll, ezért a két eljárás közül barmélyiket alkalmazhatjuk szakaszonként felváltva és együtt is, azonos költségek mellett (34-46 millió Ft).

Ezeken a megoldásoknál is felmerül a mellékágak átalakítása ill. rehabilitációja az új megvalósított viszonyoknak megfelelően, amelynek a költsége 3,5 millió Ft-ra becsülhető. A szlovák oldali mellékágak rehabilitációjának költségeire még becsléssel sem rendelkezünk, ezért leghehelyesebben akkor járunk el, ha ezt a magyar oldali költségekkel (3,5 millió Ft) azonosnak vesszük.

Lényeges ismételve ezeknek a megoldásoknak, hogy kb. 50-60 %-nál kisebb természetes vízhozamhánynál már irreális mértékű mederszüktítés lenne szükséges. Ezek a megoldások a sporthajózást lehetővé tennék, azonban a nemzetközi hajóforgalmat gyakorlatilag az Öreg-Dunán nem biztosítanak (esetleg csak egy nagyon szűk vízhozamtartományban és csak nagyon korlátozott mértékben, aránytalanul magas költségek mellett). Egyébként ezek a megoldások a várható műszaki nehézségek mellett a mellékágakkal való kapcsolatokat és a vízminőség szempontjából megfellelőek.

E megoldásoknál is problémát jelent a Dunakiliti duzzasztómű és megépített ideiglenes fenékküszöb funkciója, továbbbi sorsa. Attól függően, hogy ezek a létesítmények megmaradnak, vagy elbontásra kerülnek, vagy milyen szerepük lesz a végső megoldásnál, számos változat képzelhető el, amelyek barmély Öreg-Dunára kidolgozott koncepció megvalósítását és működését befolyásolják.

**Karbantartás : II. változat (WWF-1 javaslat: Fenékszintemelés, mederszüktítés szigetekkel)**

A fenntartási költségek az első 5-8 évben nagyon magasak, elérhetik a beruházási költségek 5-10 %-át (2,0-6,0 milliárd Ft/év), majd később évi 0,4-0,5 milliárdra csökkenhetnek. A karbantartás célja a medervízszintek és talajvízszintek szempontjából kifogástalan állapot fenntartása, ami azonban az Öreg-Duna medrét egyre "művibbé" teszi.

**Értékelési szempontok :**

( az 1.3. táblához)

- A vizsgált változatok száma

- I. Az 1977. évi Egyezményben foglalt megoldás
- II. A WWF-1 javaslat: Fenekszintemelés, mederszüktítés szigetekkel
- III. Sűrű duzzasztása, az összes mellékág aktivizálása
- IV. A főág 3-4 lépcsővel való duzzasztása
- V. "Kern" javaslat: Új meanderező főág

- Az Öreg-Dunában végigvezetett vízhozam (a természetes vízhozam %-ában):  
20-30, 40-50, 60-70 %

- A vizsgált változatok jellemzőinek változása az Öreg-Dunába átvezetett vízhozam függvényében

A minősített jellemzők:

1. A főmederben létrehozott vízszintek milyen mértékben közelíthetik a kívánatos értéket
2. A főmederben létrehozott vízszintek dinamikája mennyire modellezi a természetes állapotokat
3. A mellékágakban létrehozott vízszintek milyen mértékben közelítik a kívánatos szinteket
4. A mellékágakban létrehozott vízszintek dinamikája mennyire közelíti meg a kívánatos dinamikát
5. Az Öreg-Duna és a mellékágak vízszintjeitől függő talajvizek kívánatos értéke mennyire közelíthető meg a megoldással
6. A talajvízszintek változasi dinamikáját milyen mértékben biztosítja a megoldás
7. Az árvelvezetést milyen mértékben segíti ez a megoldás
8. A jégelvezetést milyen mértékben segíti ez a megoldás
9. A sporthajózást milyen mértékben biztosítja ez a megoldás
10. A karbantartás célú vizijárművek és a kishajók közlekedését milyen mértékben biztosítja a megoldás
11. Szükségshajózást (nemzetközi forgalmat) mennyire biztosítja a megoldás
12. A vizsgált folyószakasz végéhez csatlakozó szakaszban a jelenlegi állapotok javítását milyen mértékben szolgálhatja ez a megoldás
13. A megoldással milyen mértékben lehet alkalmazkodni a vízhozam korlátokhoz
14. A megoldás mennyire tájbailló a többi megoldáshoz képest
15. A megoldással milyen mértékben kerülhető el a mellékágak környezetébe történő beavatkozást
16. A megoldással milyen mértékben csökkenthető a többi megoldáshoz képest a karbantartási költségek
17. A megoldás milyen mértékben kedvez az Öreg-Duna medrében a vízminőség javításában

18. A megoldás milyen mértékben kedvez a vizminőség javításában

Attól függően, hogy az 1.-18. pontok alatt felsorolt ismérvek milyen mértékben közelítik meg a célkitűzéseket és elvárásokat, a következő pontszámokkal minősítjük azokat:

- "5" jelentése: kiválóan
- "4" jelentése: jól
- "3" jelentése: tűrhetően
- "2" jelentése: nem megfelelő mértékben
- "1" jelentése: elégtelenül

Ezek a pontszámok nem azonos súlyú jellemzőkhöz vannak hozzárendelve, így csak egy-egy jellemző külön-külön történő relatív minősítést szolgálják.

Nagyon lényeges minősítési jellemző a megoldások költsége.

A nettó becsült költségeket millliárd Ft-ban közöljük, mellette pedig a költségek megbízhatóságát minősítjük az előzőekben közölt 1-5 minősítési jellel (egymáshoz viszonyítva milyen megbízhatósággal közelítik a pontos értéket).

### Karbantartási kérdések

A karbantartás műszaki lehetősége célja és költsége az egyes változatok egyik nagyon fontos minősítő jellemzője. Ebből a szempontból mindegyik megoldásról megállapítható, hogy műszakilag fenntarthatók, azonban a célok és költségek tekintetében meghatározó különbségek vannak a változatok között.



## 2. AZ EDDIG FELMÉRÜLT MEGOLDÁSI JAVASLATOK DOKUMENTÁLÁSA VÁLTOZATONKÉNT

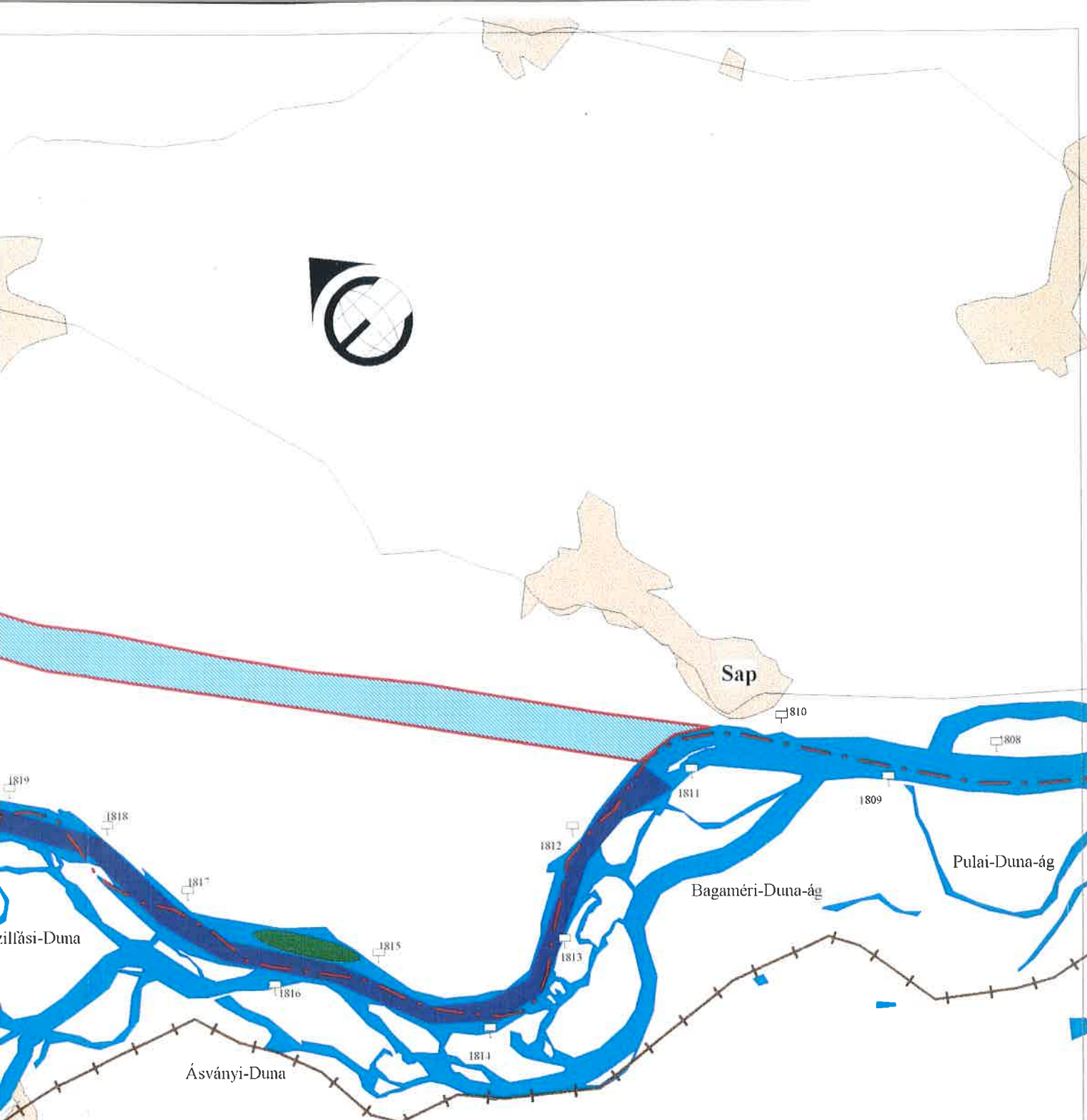
2.2.: II. változat

WWF-1. javaslat:

Fenékiszintemelés, mederszűkítés szigetekkel

### Tartalomjegyzék

II-1.	Helyszínrajz	M=1:50 000
II-2.	Megoldás közelitése folyamatos mederfeltöltéssel Hossz-szelvény	M=1:100/10 000
II-3.	A mederfeltöltés elvi kialakítása	
II-4.1	Kereszt-szelvények (119VO-123VO)	M=1:200/4 000
II-4.2	Kereszt-szelvények (124VO-130VO)	M=1:200/4 000
II-4.3	Kereszt-szelvények (131VO-137VO)	M=1:200/4 000
II-4.4	Kereszt-szelvények (138VO-142VO)	M=1:200/4 000
II-4.5	Kereszt-szelvények (143VO-147VO)	M=1:200/4 000
II-4.6	Kereszt-szelvények (148VO-151VO)	M=1:200/4 000
II-5.	Megoldás közelitése folyamatos mederfeltöltéssel Mennyiségsszámítás	



# ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA

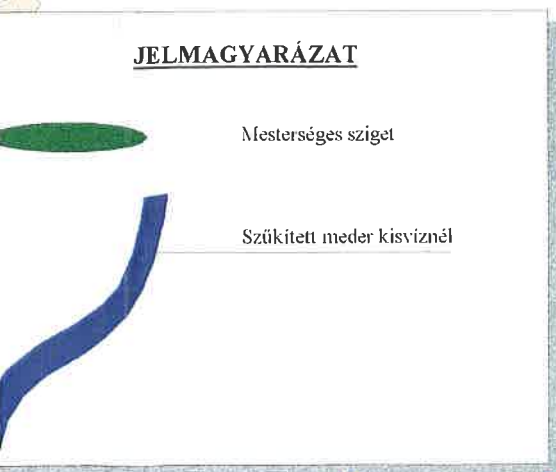
## KONCEPCIÓK ELEMZÉSE

### II. változat

Mederkeresztmetszet szűkítés meder-  
szűkítéssel, szigetekkel WWF-1. javaslat

### Helyszínrajz

M=1:50 000



**SZLOVÁ**

Horny Bar

Samorin

Dobrohost'

Vojka

Vojka-melékág

Sulányi-mellékág

Bod

Görgetegi-D.

Görbe-Duna

Szigeti-D.

Duna-sziget

Holt-Duna

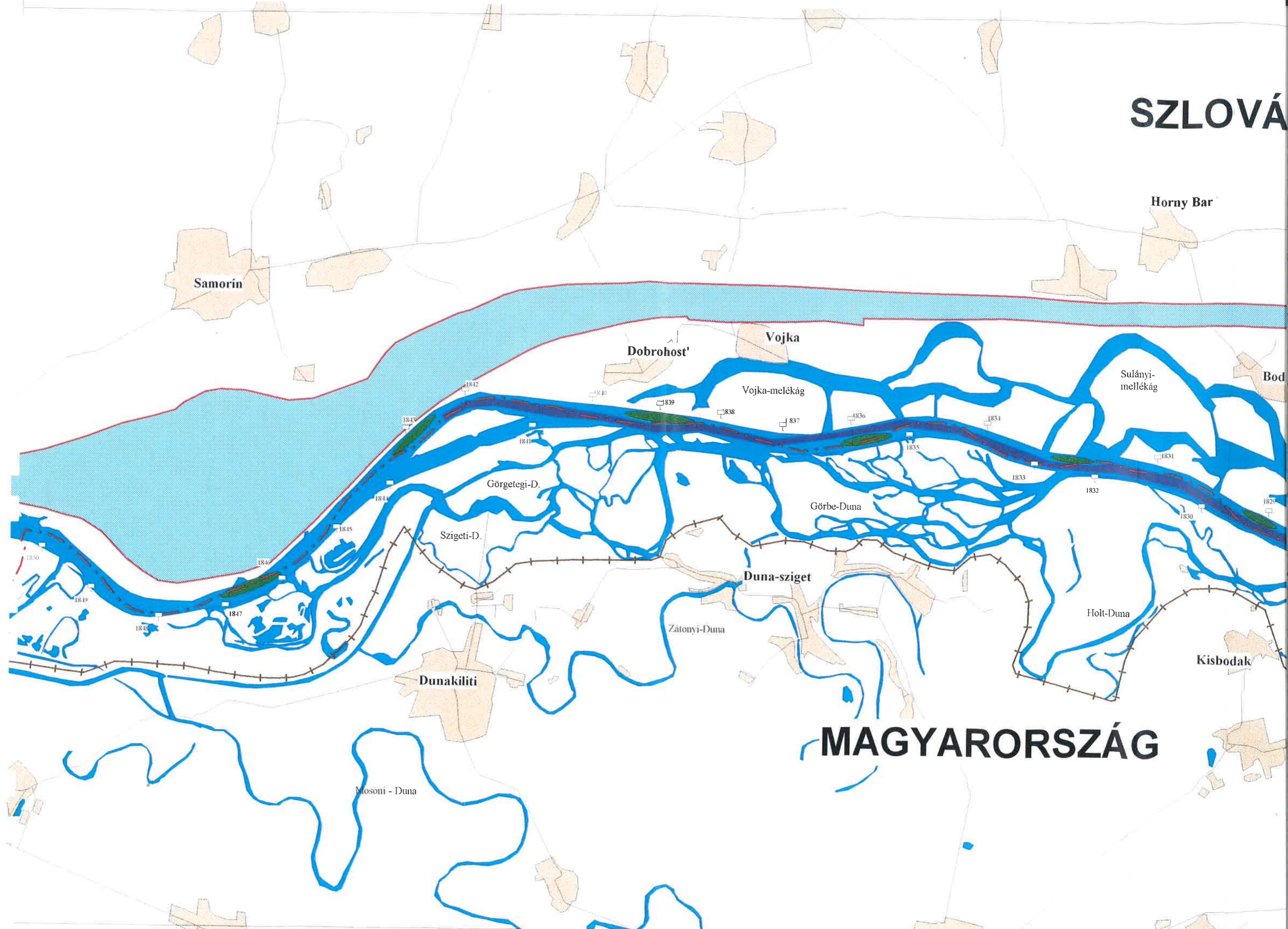
Zátonyi-Duna

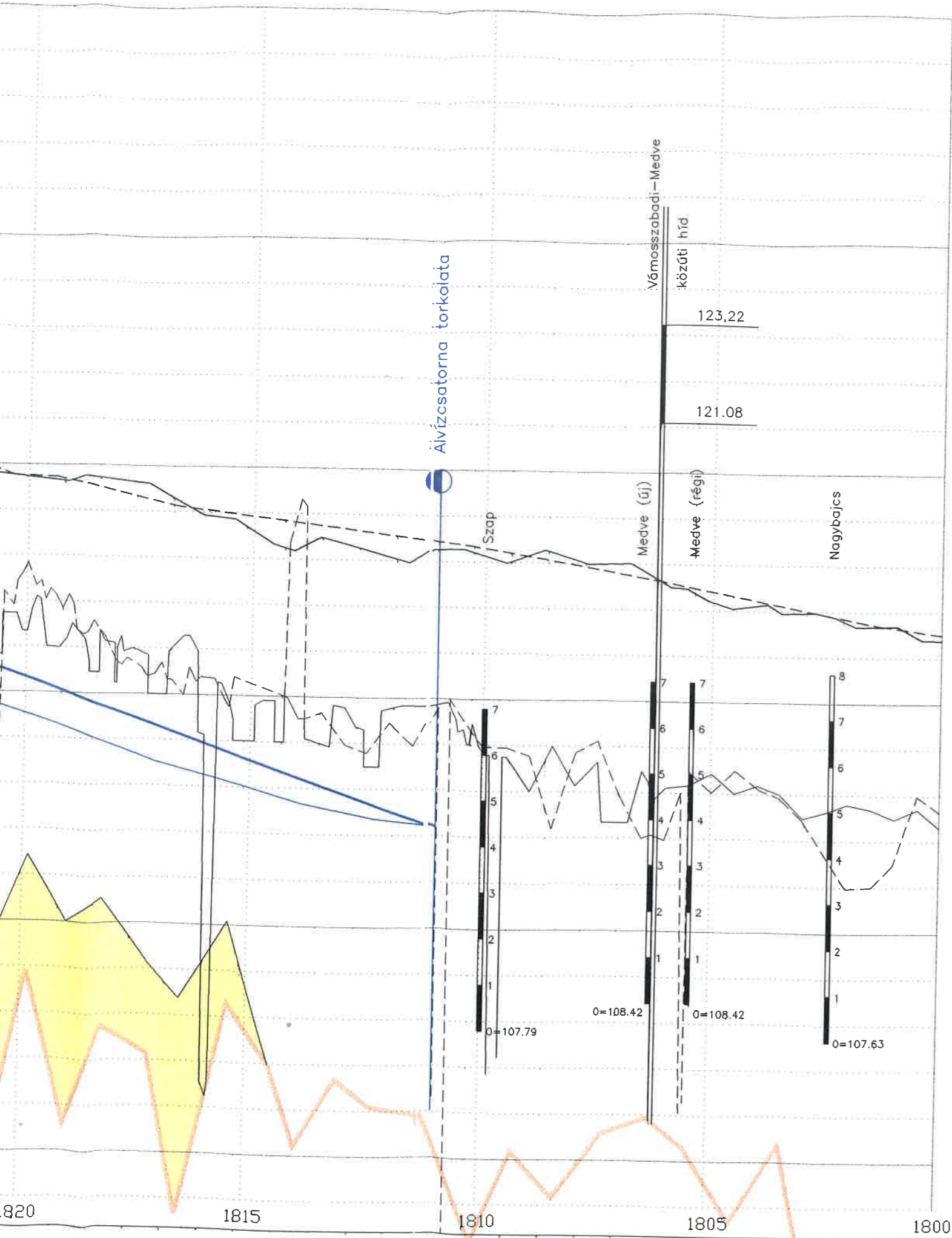
Kisbodak

Dunakiliti

**MAGYARORSZÁG**

Mosoni - Duna





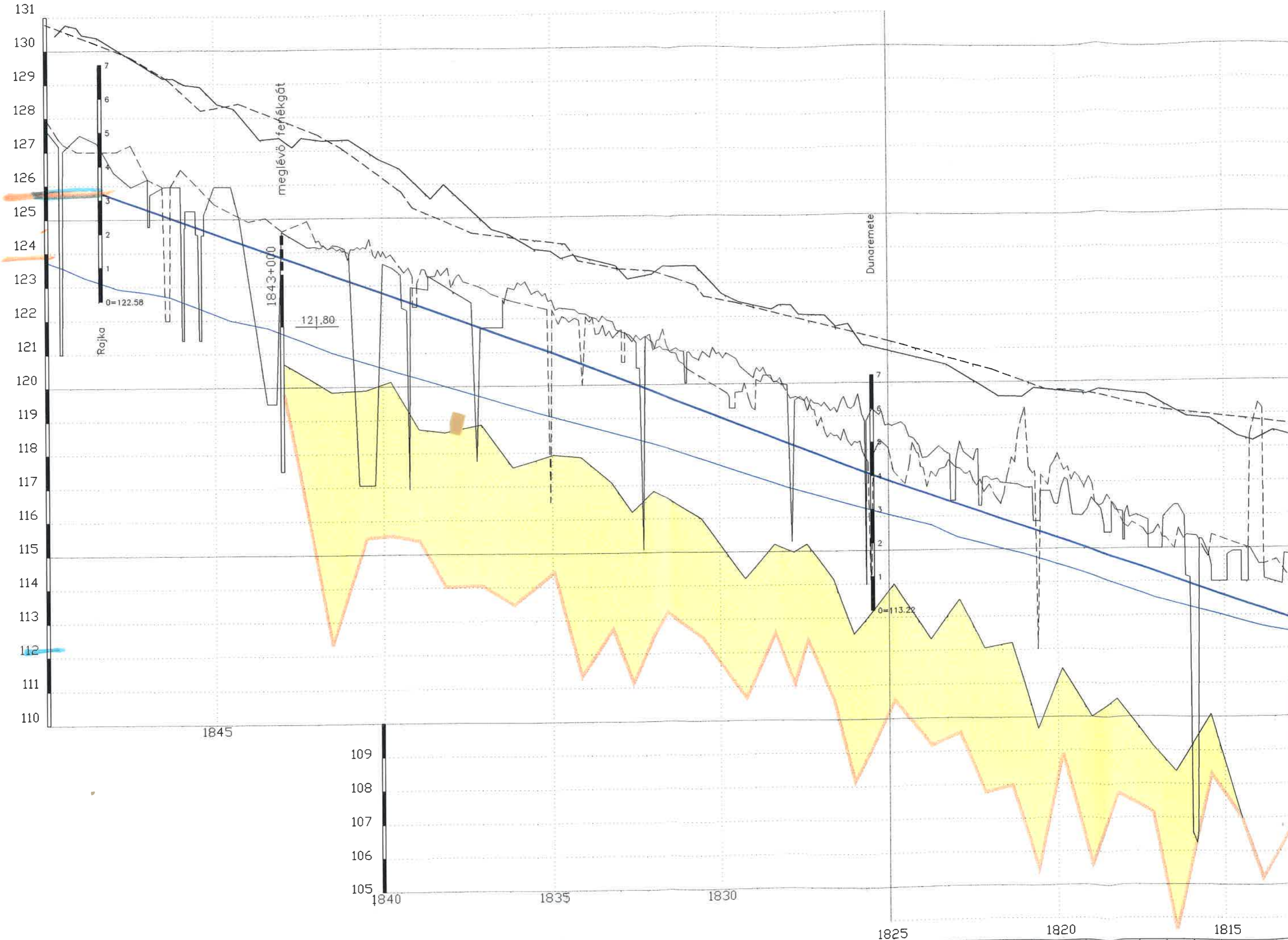
Jelmagyarázat

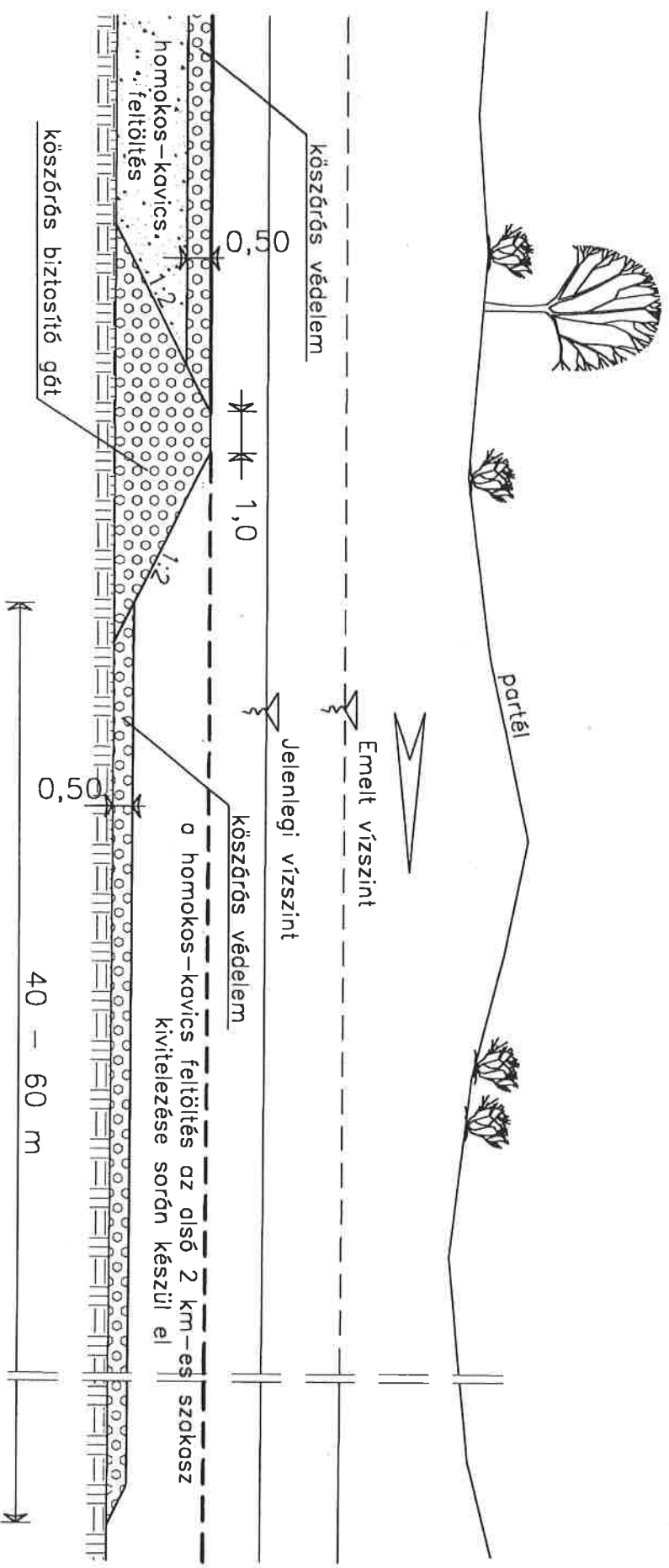
- Jobb parti töltéskorona
- Bal parti töltéskorona
- Jobb partél
- Bal partél
- Átlagos középvízszint az 50-es években
- Vízfelszín Q=1400 m<sup>3</sup>/s (65%-os megosztás esetén)
- Szükséges mederfeltöltéssel
- Mederfenék (1995)

ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA  
 KONCEPCIÓK ELEMZÉSE  
 II. változat

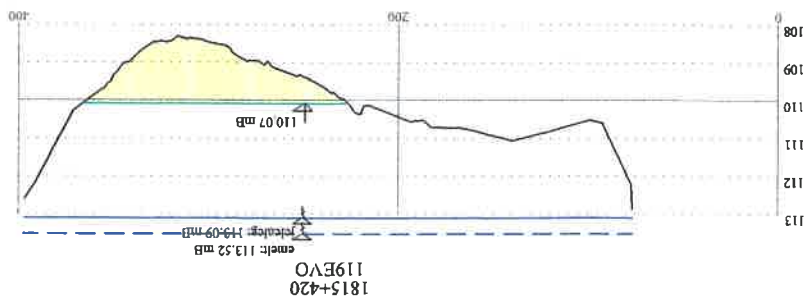
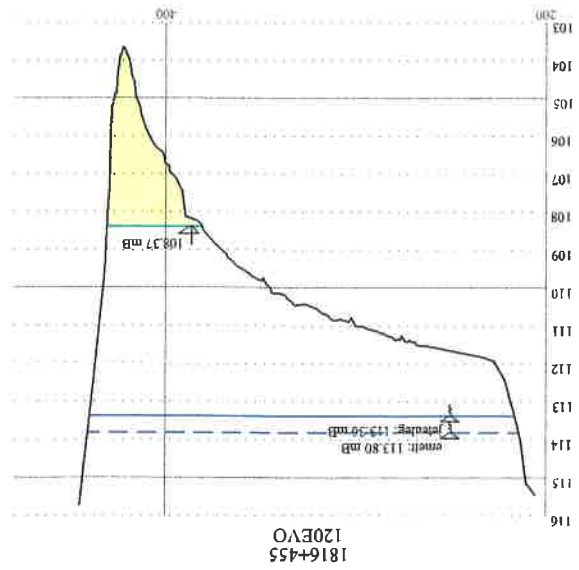
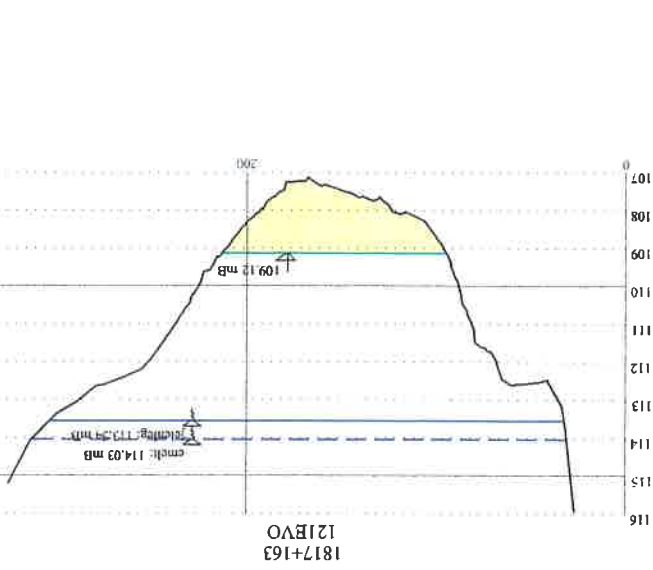
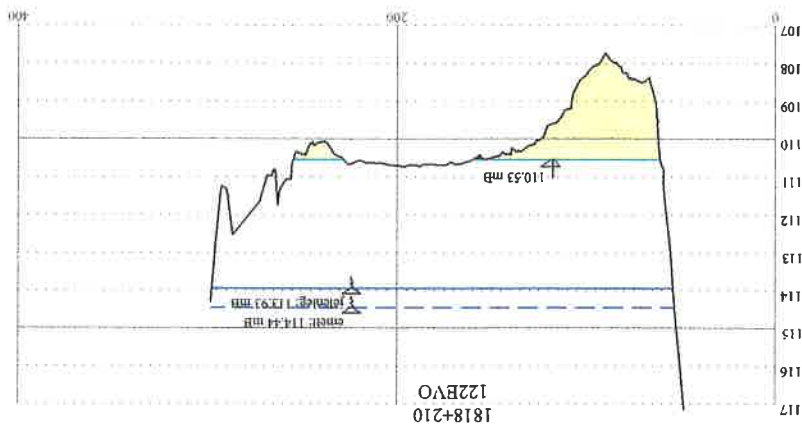
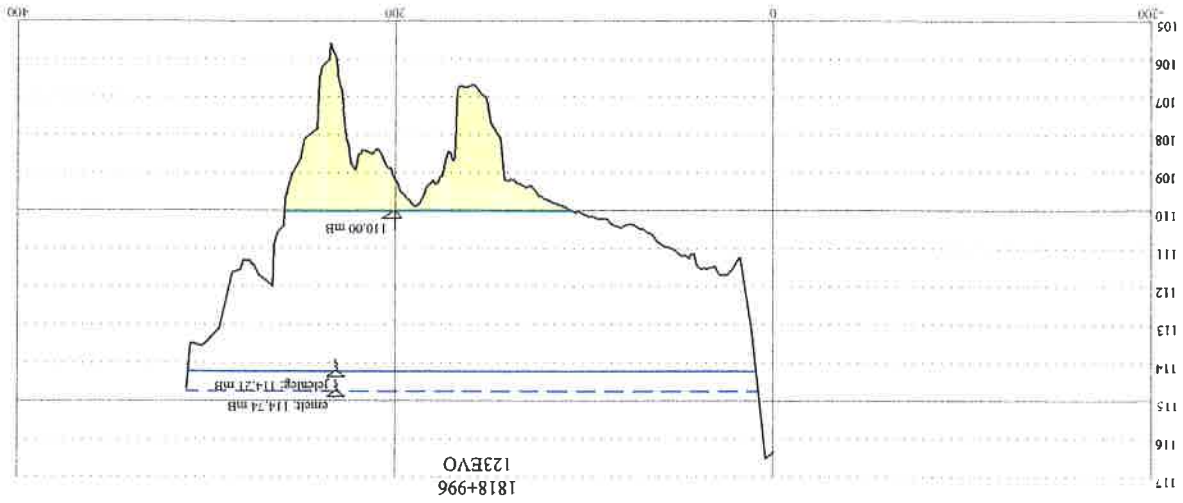
Mederkeresztmetszet csökkentés mederszűkítéssel,  
 szintemeléssel, szigetekkel  
 Megoldás közelítése folyamatos  
 mederfeltöltéssel  
 Hossz-szelvény

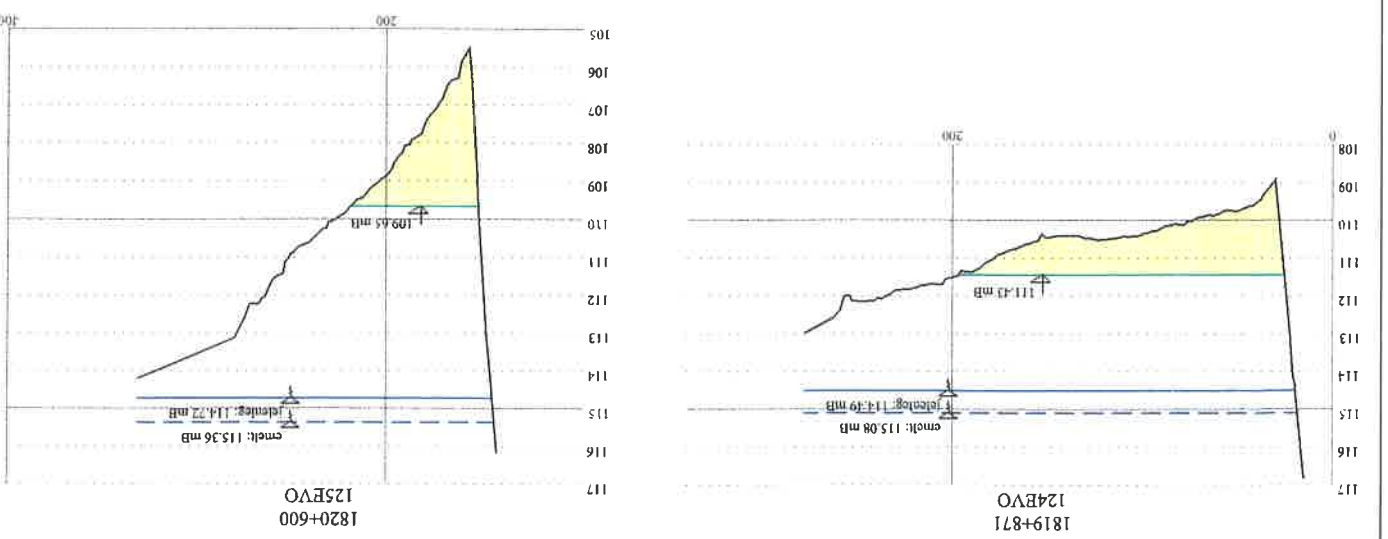
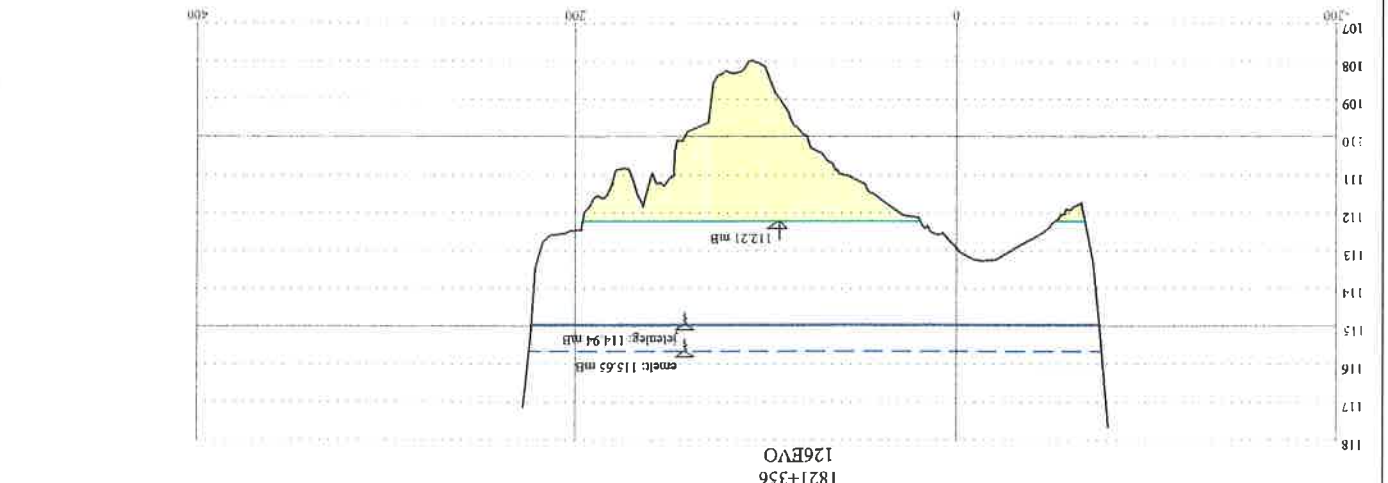
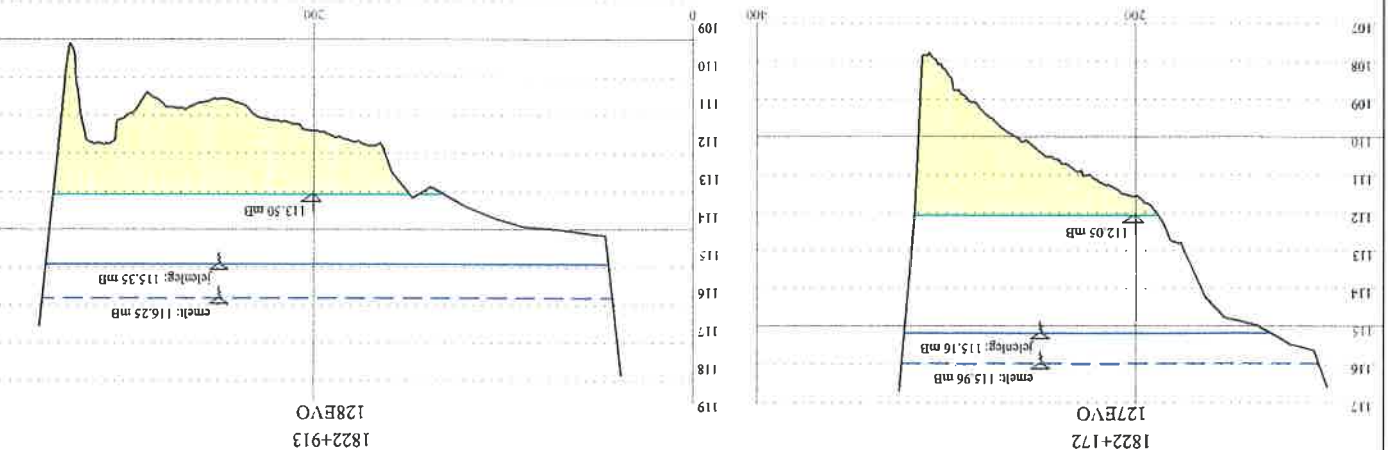
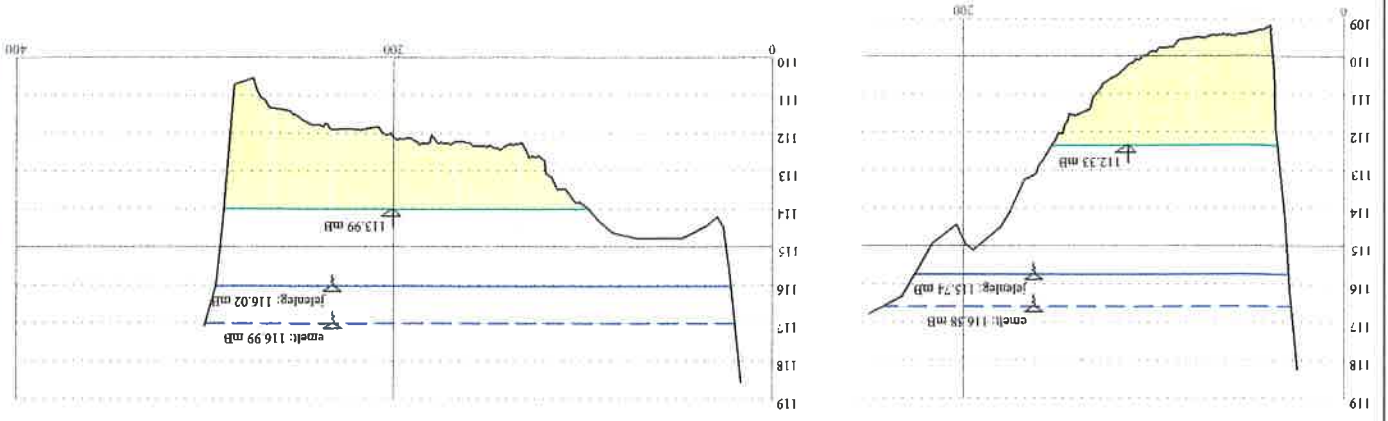
M = 1:100 / 100 000



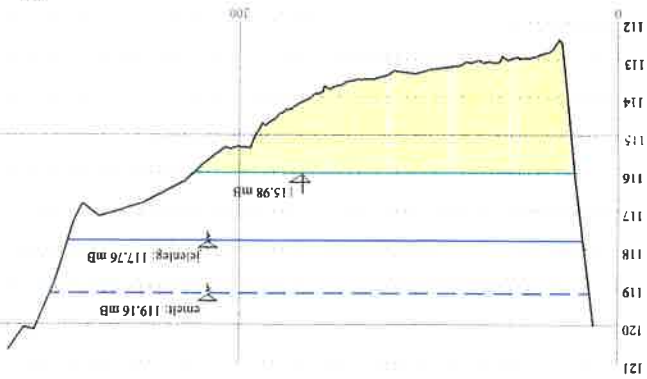


A mederfeltöltés elvi kialakítása

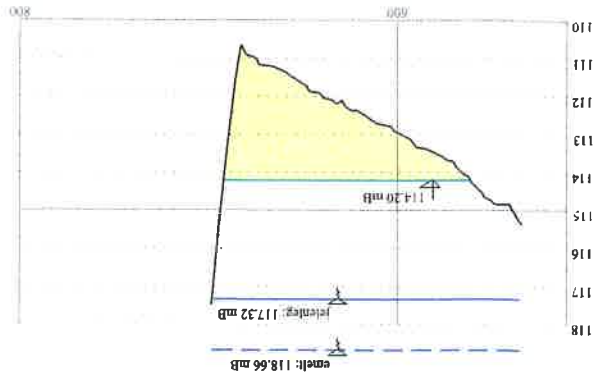




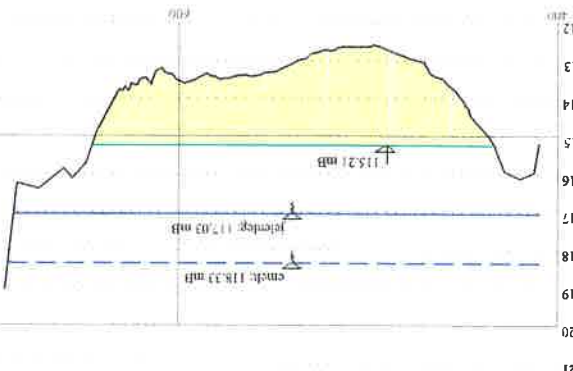




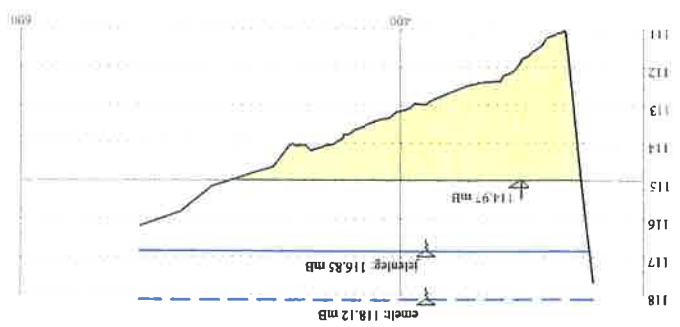
137EVO  
1830+548



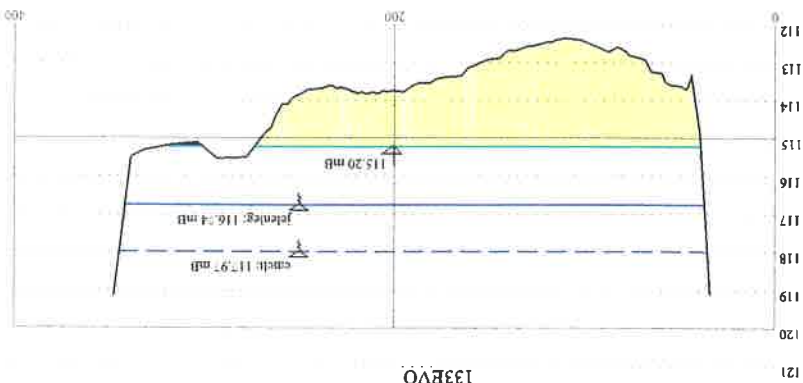
136EVO  
1829+247



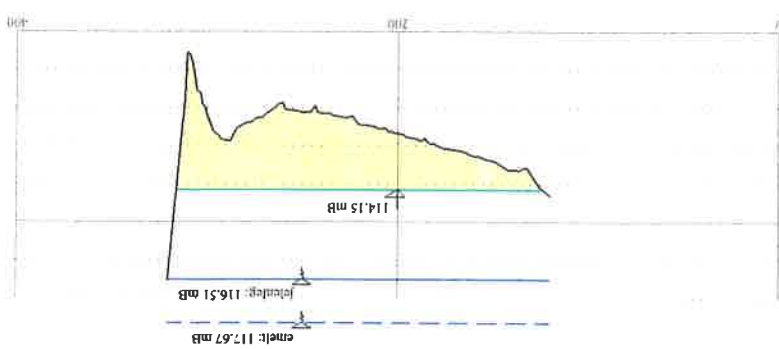
135EVO  
1828+386



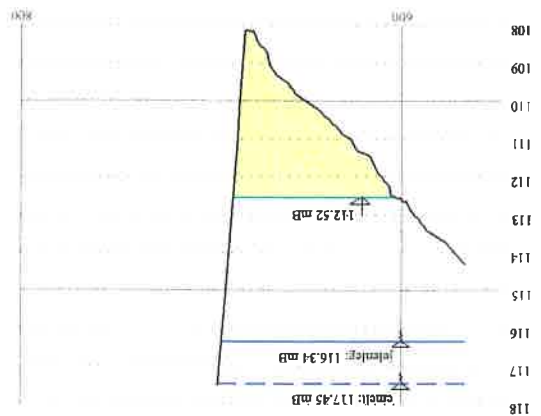
134EVO  
1827+812



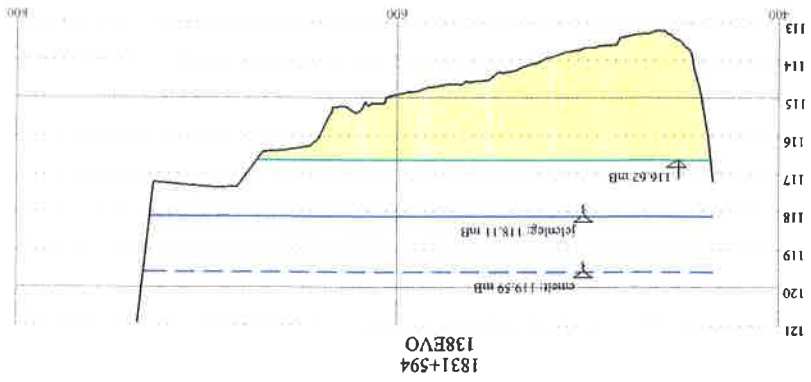
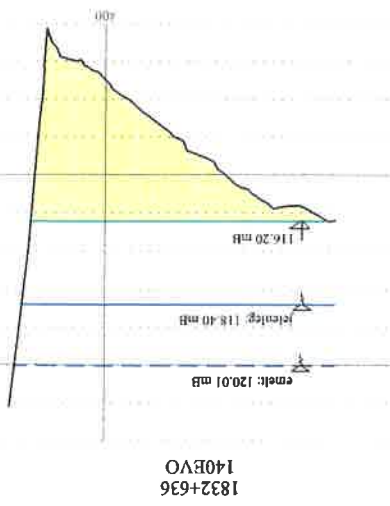
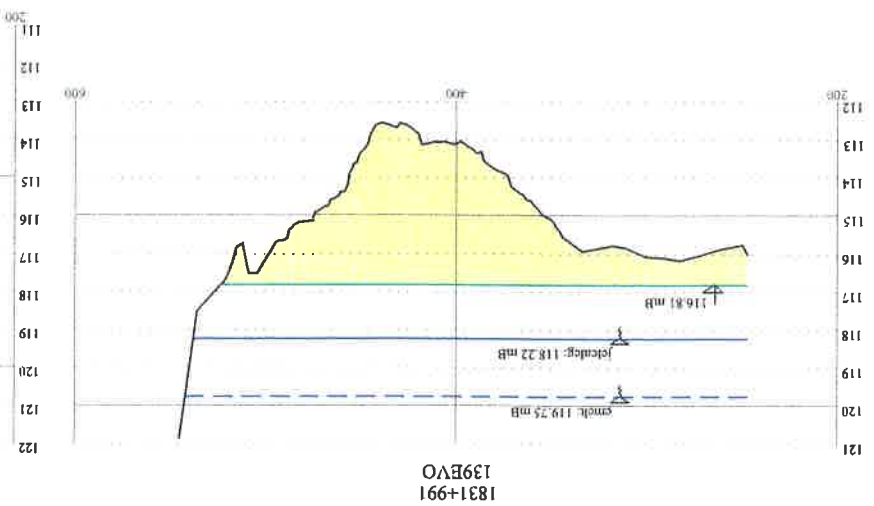
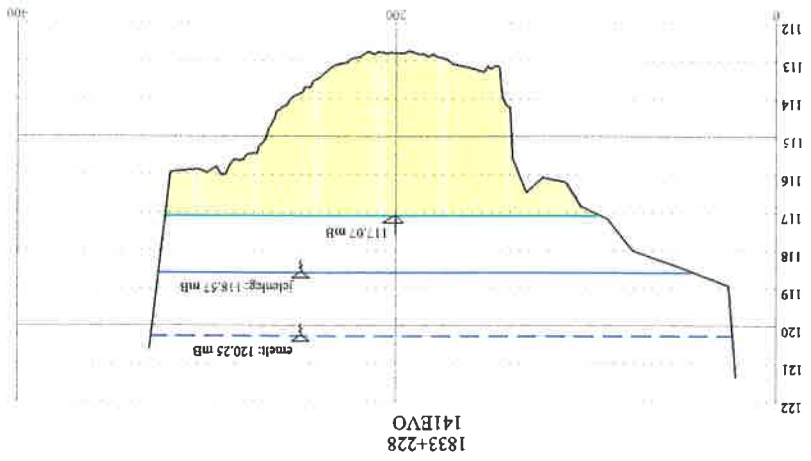
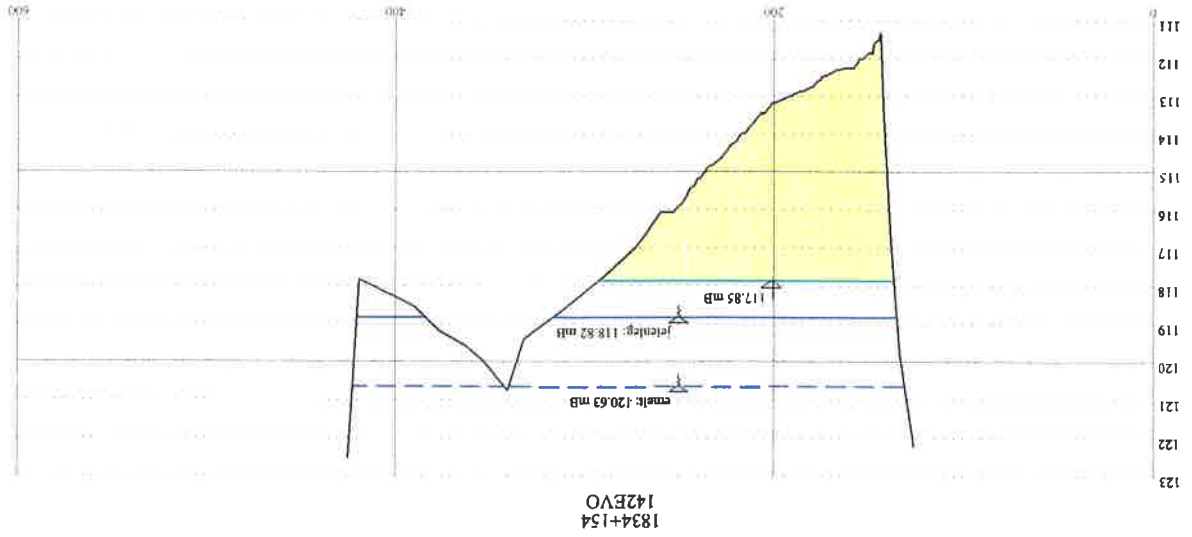
133EVO  
1827+432

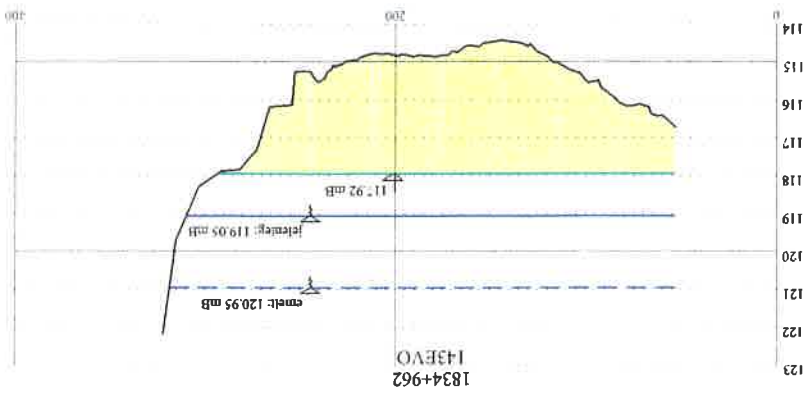
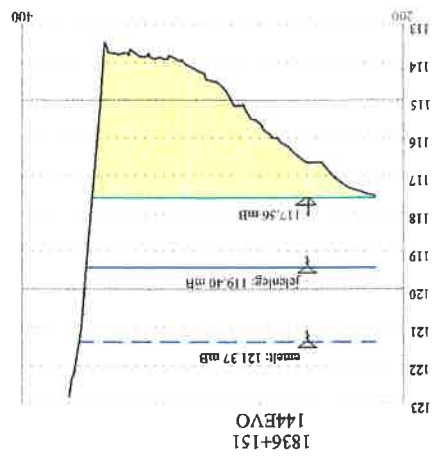
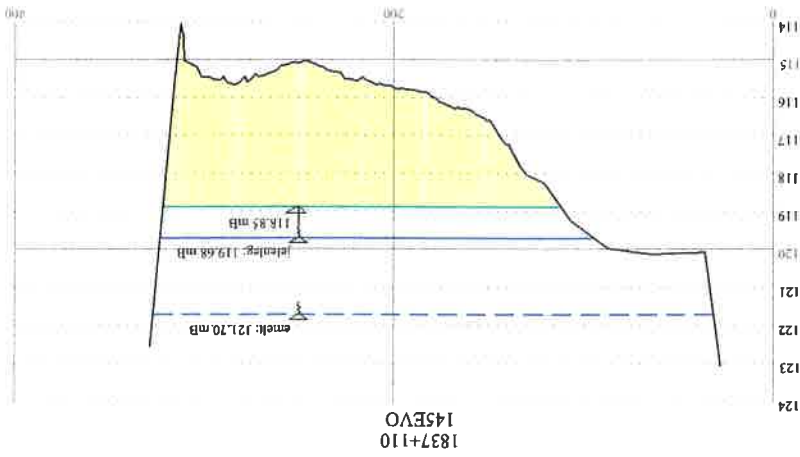
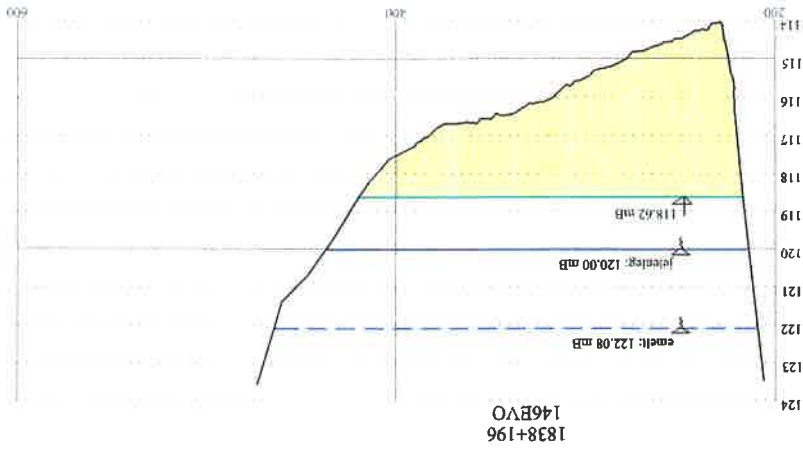
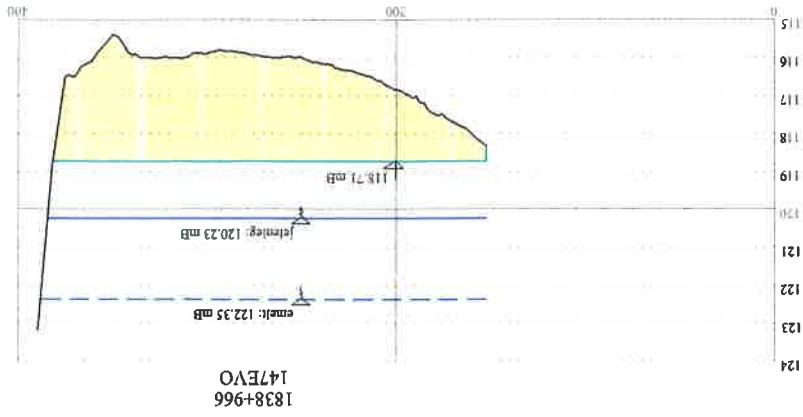


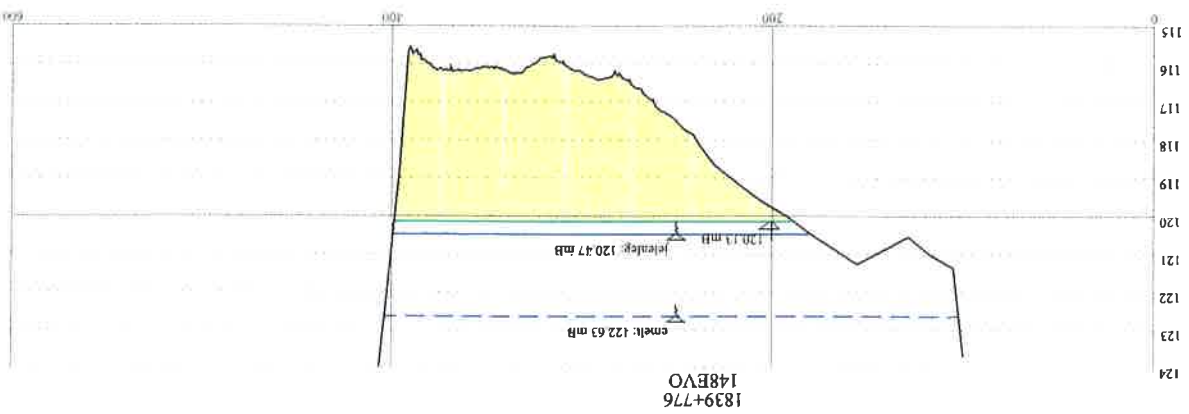
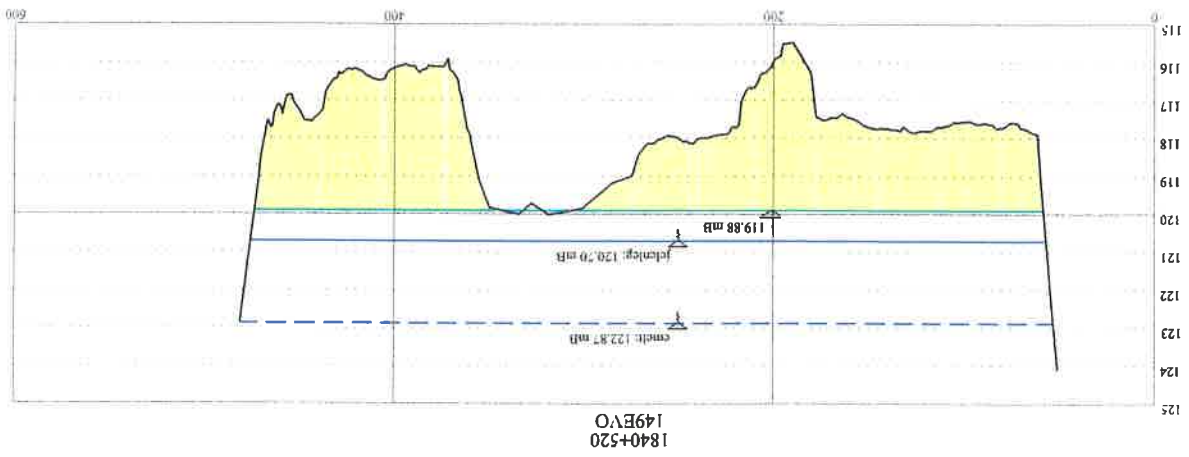
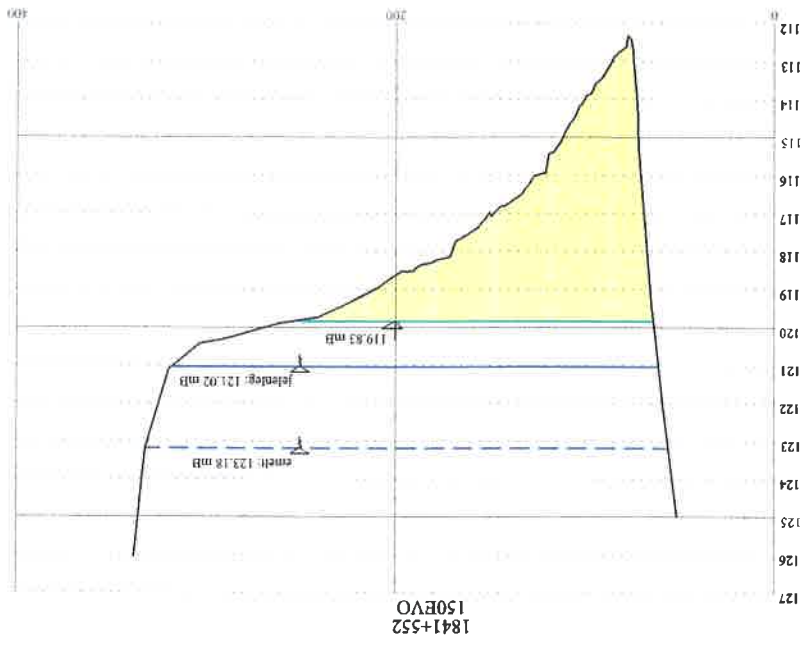
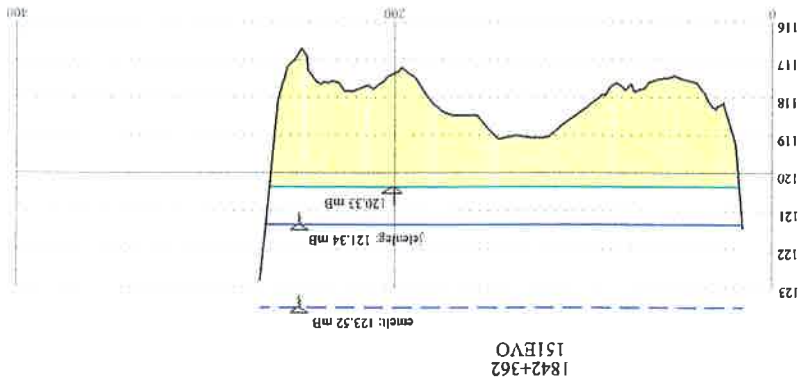
132EVO  
1826+631



131EVO  
1826+040







## II. változat

Mederkeresztmetszet csökkenés mederszűkítéssel, szintemeléssel, szigetekkel  
Megoldás közeltése folyamatos mederfeltöltéssel

### Mennyiségsszámítás

VO szám	Szelvény szám (tkm)	Feltöltés		Távol- ság (km)	Átlag terület (m <sup>2</sup> )	Térfogat (m <sup>3</sup> )	Átlag szelvény szélesség (m)	Felszín (m <sup>2</sup> )
		területe (m <sup>2</sup> )	szel. (m)					
114VO	1811,288							
115VO	1812,289			1.001				
116VO	1813,046			0.757				
117VO	1813,916			0.870				
118VO	1814,496	0.0	0.0	0.580				
119VO	1815,420	144.2	139.3	1.0	0.924	72	66607	70
120VO	1816,455	107.3	49.9	2.2	1.035	126	130131	95
121VO	1817,163	144.7	118.0	1.2	0.708	126	89201	84
122VO	1818,210	131.6	121.3	1.1	1.047	138	144654	120
123VO	1818,996	226.0	151.9	1.5	0.786	179	140549	137
124VO	1819,871	189.3	171.4	1.1	0.875	208	181698	162
125VO	1820,600	122.6	67.0	1.8	0.729	156	113706	119
126VO	1821,356	325.8	192.3	1.7	0.756	224	169510	130
127VO	1822,172	241.6	128.4	1.9	0.816	284	231507	160
128VO	1822,913	355.0	200.2	1.8	0.741	298	221044	164
129VO	1823,770	254.6	118.3	2.2	0.857	305	261222	159
130VO	1824,848	359.3	192.8	1.9	1.078	307	330897	156
131VO	1826,040	186.7	83.4	2.2	1.192	273	325374	138
132VO	1826,631	287.5	192.0	1.5	0.591	237	140097	138
133VO	1827,432	441.5	252.0	1.8	0.801	364	291924	222
134VO	1827,812	329.5	182.9	1.8	0.380	385	146484	217
135VO	1828,386	384.8	211.9	1.8	0.574	357	205018	197
136VO	1829,247	235.4	130.1	1.8	0.861	310	267000	171
137VO	1830,548	436.6	201.3	2.2	1.301	336	437110	166
138VO	1831,594	479.9	238.3	2.0	1.046	458	479298	220
139VO	1831,991	537.2	275.9	2.0	0.397	509	201884	257
140VO	1832,636	330.1	155.6	2.1	0.645	434	279688	216
141VO	1833,228	592.4	226.4	2.6	0.592	461	273057	191
142VO	1834,154	536.6	155.1	3.5	0.926	565	522746	191
143VO	1834,962	586.1	238.8	2.5	0.808	561	453575	197
144VO	1836,151	330.7	148.9	2.2	1.189	458	545044	194
145VO	1837,110	582.8	203.5	2.9	0.959	457	438047	176
146VO	1838,196	536.7	202.8	2.7	1.086	560	607894	203
147VO	1838,966	526.1	229.5	2.3	0.770	531	409174	216
148VO	1839,776	628.1	206.3	3.0	0.810	577	467451	218
149VO	1840,520	896.7	381.0	2.4	0.744	762	567203	294
150VO	1841,522	522.5	188.2	2.8	1.002	710	711009	285
151VO	1842,362	562.6	248.6	2.3	0.840	543	455729	218
	31.074		176.6	2.0			10 305 534	4 890 026

**Szakaszoló kőgát: 63 138 m<sup>3</sup>**

db: 16

kőgát alvízi véd.

terület: 9.8

12.5

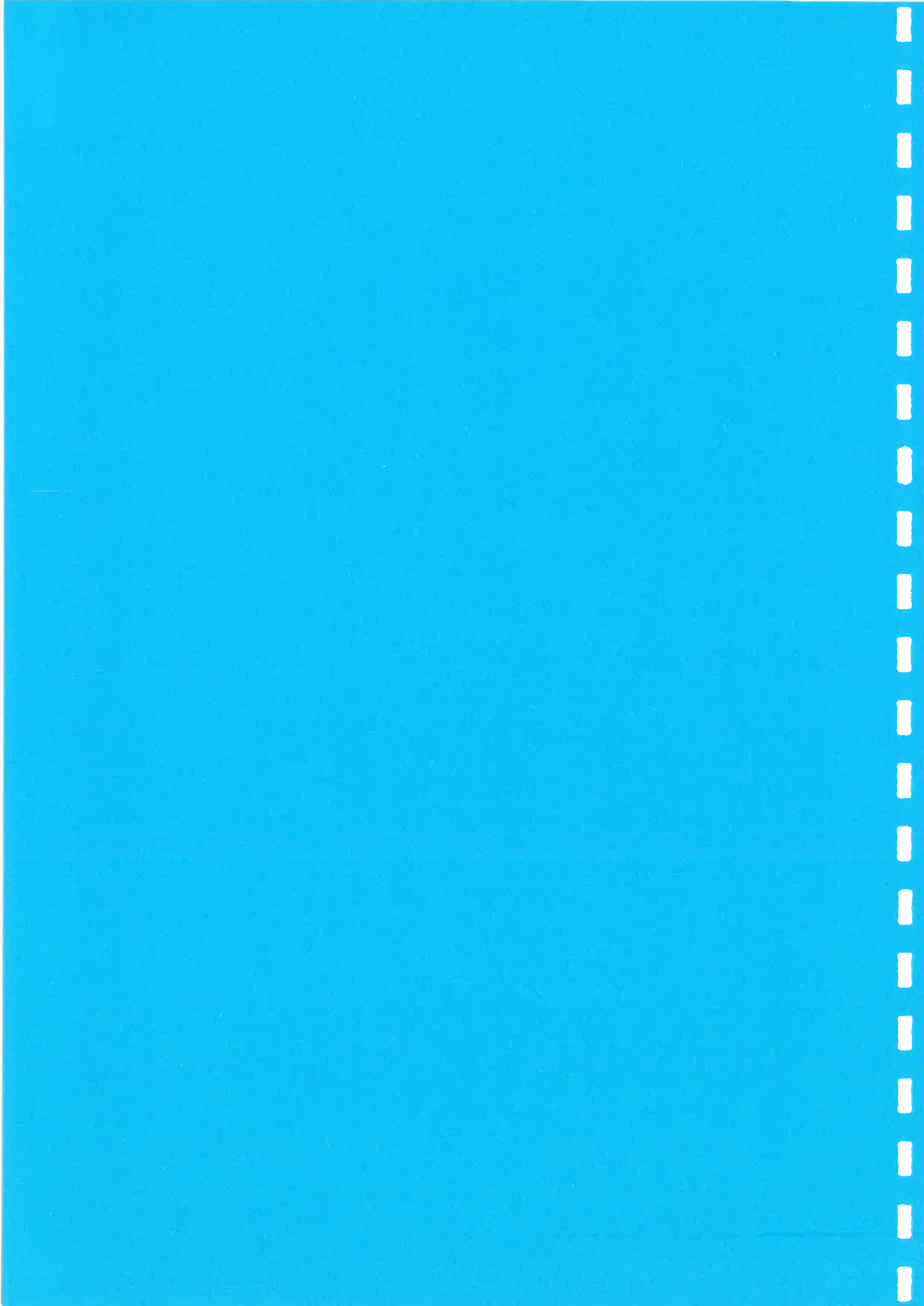
térfogat: 1739.1

2207.0

**Felületi védelem 2 934 015 m<sup>3</sup>**

vtg. (m) 0.6

**Homokoskavics 7 308 380 m<sup>3</sup>**



## Sűrű duzzasztás, összes mellékág aktivizálása

### 2.3.: III. változat

## 2. AZ EDDIG FELMÉRÜLT MEGOLDÁSI JAVASLATOK DOKUMENTÁLÁSA VÁLTOZATONKÉNT



### III. változat : Sűrű duzzasztással, az összes mellékág aktivizálásával történő szabályozási koncepció értékelése

Az Óreg-Duna szigetközi szakaszán az 1950-es években a természetes vízhozamok átlag kb. 0,35 m/km vízszintesséssel folytak le és megfelelő volt végig a vízszint a mellékágak és az Óreg-Duna közötti kapcsolat szempontjából is. Amennyiben elfogadjuk ezt a vízfelesztést, mint az ideálishoz közeli értéket, nyilvánvaló, hogy bármely jellemző Óreg-Dunán végigvezetett vízhozamhoz hozzárendelhetünk egy sorozat olyan fenékbukót, amelyek segítségével végig jól megközelítjük a kívánt vízfelesztést.

Vízonyilag sűrű fenéklepcsőzés esetén ezen a szakaszon 8-16 vizalatti terelőmű készülne, amelyeknek az egyenkénti duzzasztása és egymástól való távoltsága lehet egyforma, de lehet változó is.

Gyakran felmerül, hogy az Óreg-Dunán szükséghelyeztetben a nemzetközi hajózás feltételeit is biztosítani kellene. Megállapítható, hogy ehhez bármilyen műszaki koncepció mellett rendkívül jelentős többletköltségek és nagyon magas fenntartási költségek jelentkeznenek indokolatlanul.

Emiatt a Dunán sehol sem biztosítanak a hajószlip meghibásodása esetére azt megkerülő szükségshajóutat.

### A javasolt koncepció műszaki alapelvei

- Az Óreg-Duna medrébe 8-10 helyen épül egy-egy vizalatti terelőmű (fenékküszöb), amelyek egyenként kb. 0,8-1,4 m nagyságú vízszintdifferenciát hoznak létre. A vizalatti terelőműök elhelyezése olyan, hogy az Óreg-Dunából kiágazó mellékágak egy-egy bukó fölött indulnak és a következő bukó előtt érkeznek vissza a főmederbe. Így a mellékágában haladva a főmederből való kiágazástól a visszatorkollásig a folyamatos vízszintesség hidalja át az ottani vizalatti terelőmű által létrehozott vízszintkülönbséget.

- Egy ilyen rendszer hidraulikai működését a következők jellemzik:

- A rendszer gerincét az a vízfelesztés adja, amely vizalatti terelőműkkel úgy van felduzzasztva, hogy a vízfelesztés kövesse az Óreg-Dunában végigvezetett átlagos vízhozam mellett az 1950-es években közepes vízhozam esetén kialakult vízfelesztést.

- Az Óreg-Duna lépcsőzött vízfelesztésű medréből kiágazó és visszatorkolló mellékágak a megfelelően kiosztott fenéklepcsők esetében mindig egy vizalatti terelőmű fölött ágaznak ki, és alatta torkollanak vissza.

- A kiágazó mellékágakba így mindig olyan vízhozam áramlik be, amennyit a mellékágak képesek szállítani a kitorkollásuk és visszatorkollásuk közötti (legább egy fenéklepcső által létrehozott)



vízszintkülönbség hatására. A megfélelő áramlási sebesség és vízmennyiség biztosítása érdekében szükség lehet a meglévő mellékágakat összekötő új vagy régi feltöltődött mellékágak megnyitására, a meglévő bővítésére és egyes helyeken egyes szakaszok szűkítésére a fenékszintjük emelésére vagy/és a szelvésségük csökkentésére.

- A fömederben lévő vizalatti terelőműveknek olyan kialakításúknak kell lenni, hogy az általuk létrehozott duzzasztás értéke lehetőleg olyan mértékben változzon a létrehozható mesterséges vízhozamváltozás hatására, mint amennyire a vízszint változott az Öreg-Dunában a teljes természetes vízhozam változása esetén az 1950-es években. Ennél azonban fontosabb az a követelmény, hogy 6000 m<sup>3</sup>/s árvízhozam levezetése esetén előálló vízszintek az Öreg-Dunában természetes állapotban levonuló legnagyobb árvíz esetén kialakulható vízszintek alatt maradjanak.

- A megemelt vízszintű Öreg-Dunában végigvezetett min. 400 m<sup>3</sup>/s kisebb vízhozammal a káros algtuliszaporulat valószínűsége nagyon magas, ezért az Öreg-Duna medrében ennyi vízhozamot mindig biztosítani kell.

A természetes nagyon alacsony téli vízszint mellett erős lagyoknál fellépő megengedhető állapotokat ennél kisebb vízhozam biztosíthatja, mivel az algtuliszaporulat kizárható a hideg miatt.

#### A koncepcióval biztosítható eredmények és az alkalmazható megoldások

- Az Öreg-Dunában és a kapcsolódó mellékágrendszerében biztosítható az 1950-es évek vízszintviszonyai, beleértve ebbe a vízszintek akkori tapasztalható változékonyosságát, dinamikáját is. Ez egyúttal a megfélelő talajvízszinteket ill. a talajvízszintek változását is biztosítja ott, ahol a talajvízszinteket a fömeder és a mellékágrendszer határozza meg.
- A rendszer működőképessége hidraulikailag biztosítható a mindenkori természetes átlagos vízhozam 20 % (téli rövid időszakos minimum) - és 70 %-ával is ill. ezek között bármilyen vízhozamhanyaddal.
- Mivel a mellékágak folyamatos vízfelszínrel hidalják át a folyó teljes hossza mentén az összes vízszintlépcsőt, a sporthajók, így a mellékágakban végig hajózhatnak a teljes folyószakaszon.
- Karbantartásra szolgáló vízjártnűvek mozgását minden fenéklépcsőnél egy-egy erre a célra leginkább alkalmas mellékág ennek a célnak megfélelő kikötésével biztosíthatjuk ill. a karbantartó vízjártnűvek méreteit ennek megfélelően kell meghatározni.
- A vizalatti terelőművek kialakíthatók homokos kavicsból, köből, szádpallókból és követel töltött háloszerkezetekből (gabzionokból) is, vagyis elkérülhetők a beton-, vasbeton és acélszerkezetek és mivel egy-egy fenéklépcső mindössze kb. 0,8-1,4 m vízszintkülönbséget hoz létre, a környezetükbe jól beilleszthetők. Természetesen ez függ attól is,

hogy a magyar és a szlovák fél milyen megállapodásra jut az árvizlevezetés feltételei tekintetében.

- Ennek a koncepciónak a keretén belül számos alternatív megoldás képzelhető el attól függően, hogy a szlovák oldali mellékágrendszer magyar koncepció szerinti átalakításában a felek megfelelő megállapodásra jutnak-e, vagy sem.

Ennél a megoldásnál is szükség van egyes mellékágak bővítésére vagy szűkítésére és ma már nem működő régi mellékágak aktivizálására ill. egyes ágak elzárására.

Ennek a változatnak a becsült költsége: 15-17 milliárd Ft

### III. változat (Sűrű duzzasztás, az összes mellékág aktivizálása)

A fenntartási költségek az első 2-5 évben magasabbnak (kb. 0,5-0,8 milliárd Ft/év), később ezek csökkennek (kb. 0,1-0,3 milliárd Ft/év).

A karbantartás célja az 1950-es évek állapotához egyre hasonlóbban működő és egyre jobban hasonló struktúra kialakítása, amely egyre kevesebb beavatkozást kíván.

### Értékelési szempontok :

#### ( az 1.3. táblázathoz )

- A vizsgált változatok számszele

- I. Az 1977. évi Egyezményben foglalt megoldás
- II. A WWF-1 javaslat: Fenekszintemelés, mederszüktítés szigetekkel
- III. Sűrű duzzasztás, az összes mellékág aktivizálása
- IV. A főág 3-4 lépcsővel való duzzasztása
- V. "Kern" javaslat: Új meanderező főág

- Az Öreg-Dunában végigvezetett vízhozam (a természetes vízhozam %-ában):  
20-30, 40-50, 60-70 %

- A vizsgált változatok jellemzőinek változása az Öreg-Dunába átvezetett vízhozam függvényében  
A minősített jellemzők:  
I. A fömederben létrehozott vízszintek milyen mértékben közelítik a kívánatos értéket

2. A főmederben létrehozott vízszintek dinamikája mennyire modellezi a természetes állapotokat
3. A mellékágakban létrehozott vízszintek milyen mértékben közelítik a kívánatos szinteket
4. A mellékágakban létrehozott vízszintek dinamikája mennyire közelíti meg a kívánatos dinamikát
5. Az Öreg-Duna és a mellékágak vízszintjeitől függő talajvizek kívánatos értéke mennyire közelíthető meg a megoldással
6. A talajvízszintek változási dinamikáját milyen mértékben biztosítja a megoldás

7. Az árvelvezetést milyen mértékben segíti ez a megoldás
8. A jégelvezetést milyen mértékben segíti ez a megoldás
9. A sporthajózást milyen mértékben biztosítja ez a megoldás
10. A karbantartás célú vízijárművek és a kishajók közlekedését milyen mértékben biztosítja a megoldás

11. Szükséghezajózási (nemzetközi forgalmat) mennyire biztosítja a megoldás
12. A vizsgált folyószakasz végéhez csatlakozó szakaszban a jelenlegi állapotok javítását milyen mértékben szolgálhatja ez a megoldás
13. A megoldással milyen mértékben lehet alkalmazkodni a vízhozam korlátokhoz

14. A megoldás mennyire tájbailló a többi megoldáshoz képest
15. A megoldással milyen mértékben kerülhetjük el a mellékágak környezetbe történő beavatkozást
16. A megoldással milyen mértékben csökkenthetők a többi megoldáshoz képest a karbantartási költségek

17. A megoldás milyen mértékben kedvez az Öreg-Duna medrében a vízminőség javításában
18. A megoldás milyen mértékben kedvez a mellékágakban a vízminőség javításában

Attól függően, hogy az 1.-18. pontok alatt felsorolt ismérvek milyen mértékben közelítik meg a célkitűzéseket és elvárásokat, a következő pontszámokkal minősítjük azokat:

- "5" jelentése: kiválóan
- "4" jelentése: jól
- "3" jelentése: túrhatóan
- "2" jelentése: nem megfelelő mértékben
- "1" jelentése: elégtelenül

Ezek a pontszámok nem azonos súlyú jellemzőkhöz vannak hozzárendelve, így csak egy-egy jellemző külön-külön történő relatív minősítését szolgálják.

Nagyon lényeges minősítési jellemző a megoldások költsége. A nettó becslött költségeket milliórd Ft-ban közöljük, mellette pedig a költségek megbízhatóságát minősítjük az előzőekben közölt 1-5 minősítési jellel (egymáshoz viszonyítva milyen megbízhatósággal közelítik a pontos értéket).

### **Karbantartási kérdések**

A karbantartás műszaki lehetősége célja és költsége az egyes változatok egyik nagyon fontos minősítő jellemzője. Ebből a szempontból mindegyik megoldásról megállapítható, hogy műszakilag fenntarthatók, azonban a célok és költségek tekintetében meghatározó különbségek vannak a változatok között.

## 2. AZ EDDIG FELMÉRÜLT MEGOLDÁSI JAVASLATOK DOKUMENTÁLÁSA VÁLTOZATONKÉNT

### 2.3.: III. változat

Sűrű duzzasztás, összes mellékág aktivizálása

### Tartalomjegyzék

III-1.	Helyszínrajz	M=1:50 000
III-2.	Öreg-Duna hossz-szelvénye	M=1:100/100 000
III-3.	Fenekgát mintaszelvényei	M=1:200

DVÁKIA



Gabcikovo

Baka

Sap

Bodiky

Bakai-mellékág

Pulai-Duna-ág

Bagaméri-Duna-ág

Szilfási-Duna

Öntési-D.

Ásványi-Duna

Halrekesztői-Duna

Agg-Duna

Dunaremete

Ásvár

Dunaszeg

# ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA

## KONCEPCIÓK ELEMZÉSE

### III. változat


A jelenlegi főmeder sűrű duzzasztása és az összes mellékág aktivizálása

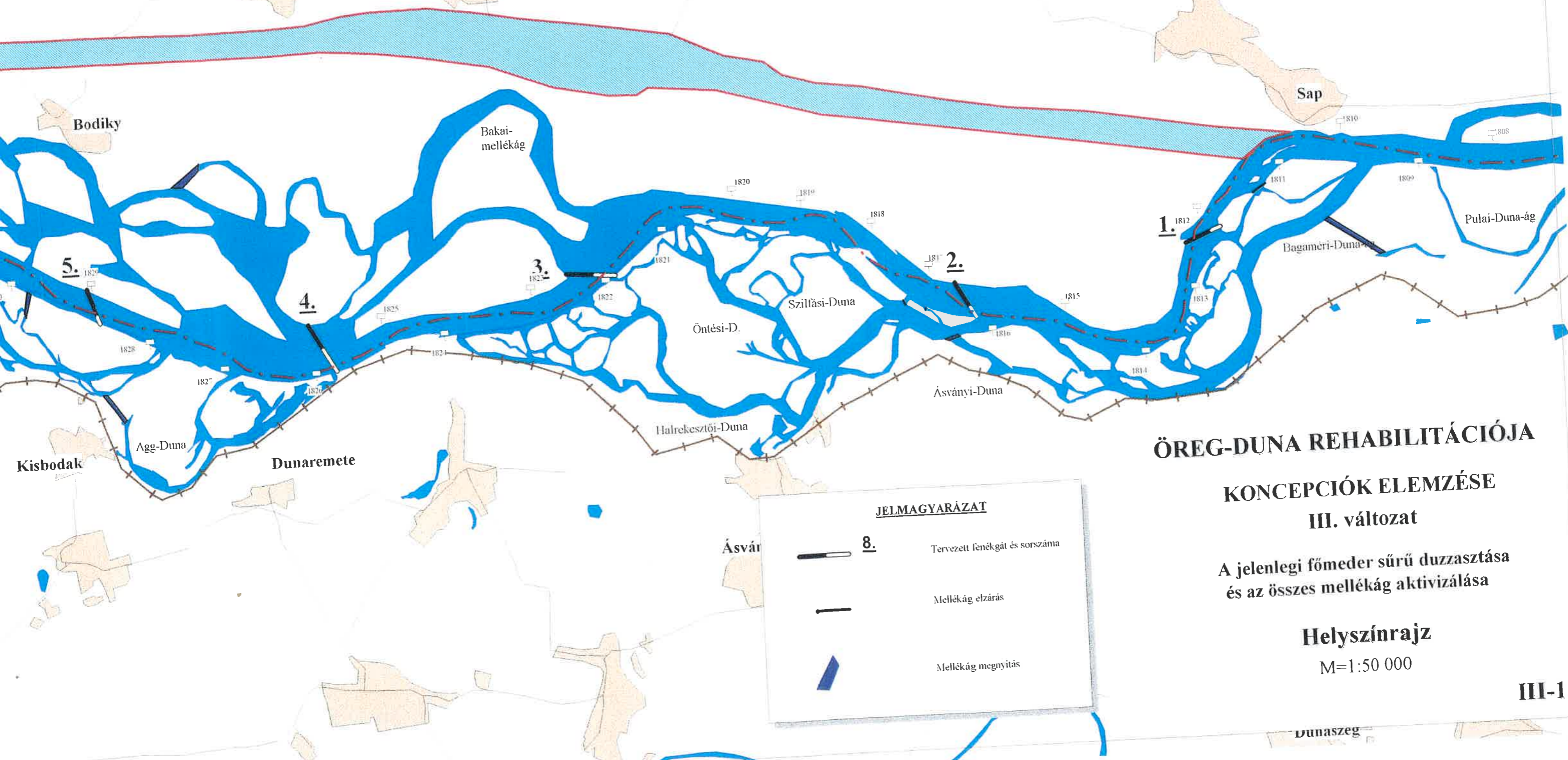
### Helyszínrajz

M=1:50 000

III-1.

**JELMAGYARÁZAT**

	<b>8.</b>	Tervezett fenékgát és sorszám
		Mellékág elzárás
		Mellékág megnyitás



**SZLOVÁK**

Horny Bar

Samorin

Dobrohost'

Vojka

Vojka-melékág

Sulányi-melékág

Bodiky

Duna-sziget

Dunakiliti

Kisbodak

**MAGYARORSZÁG**

Mosoni - Duna

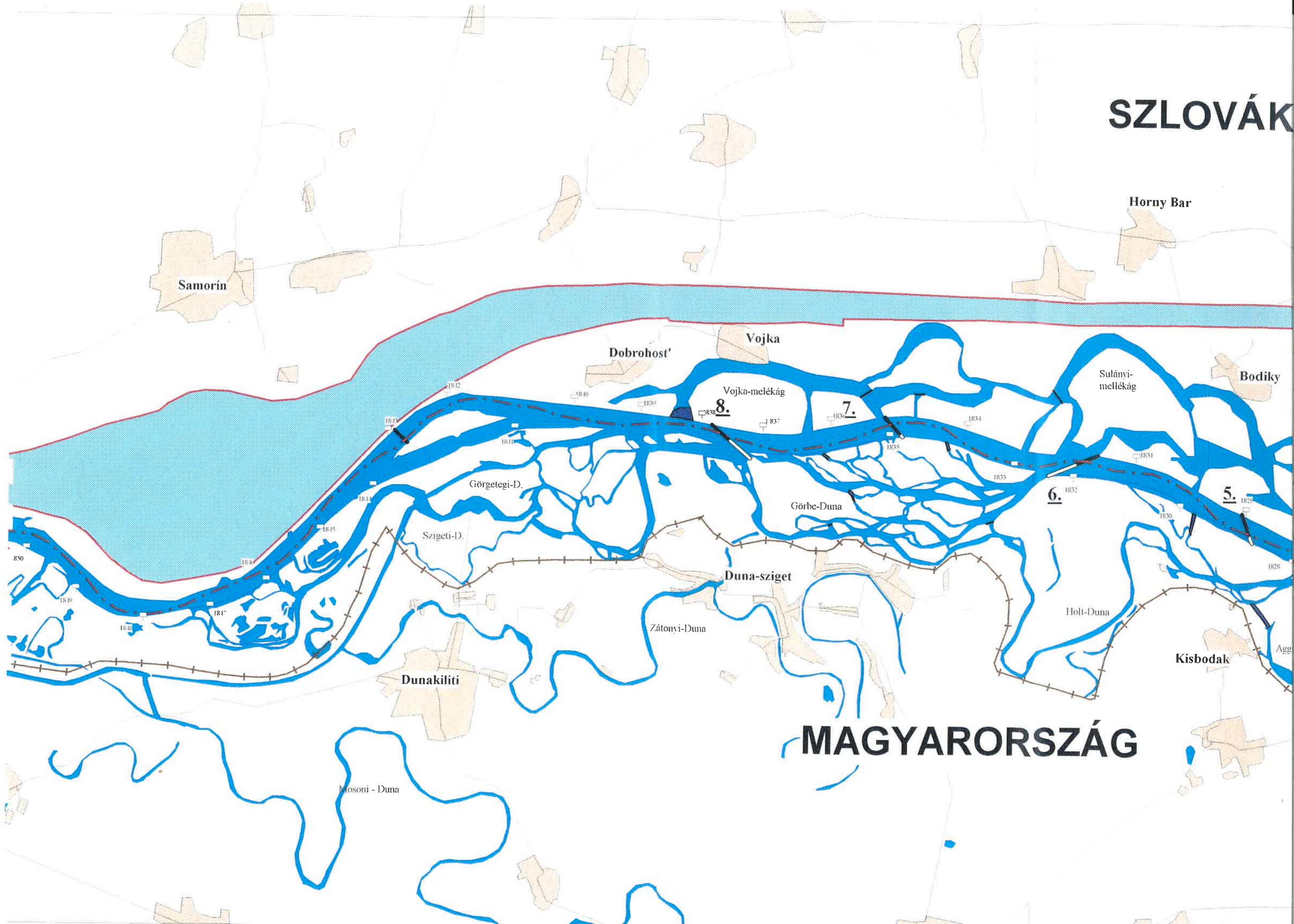
Görgetegi-D.

Szigeti-D.

Görbe-Duna

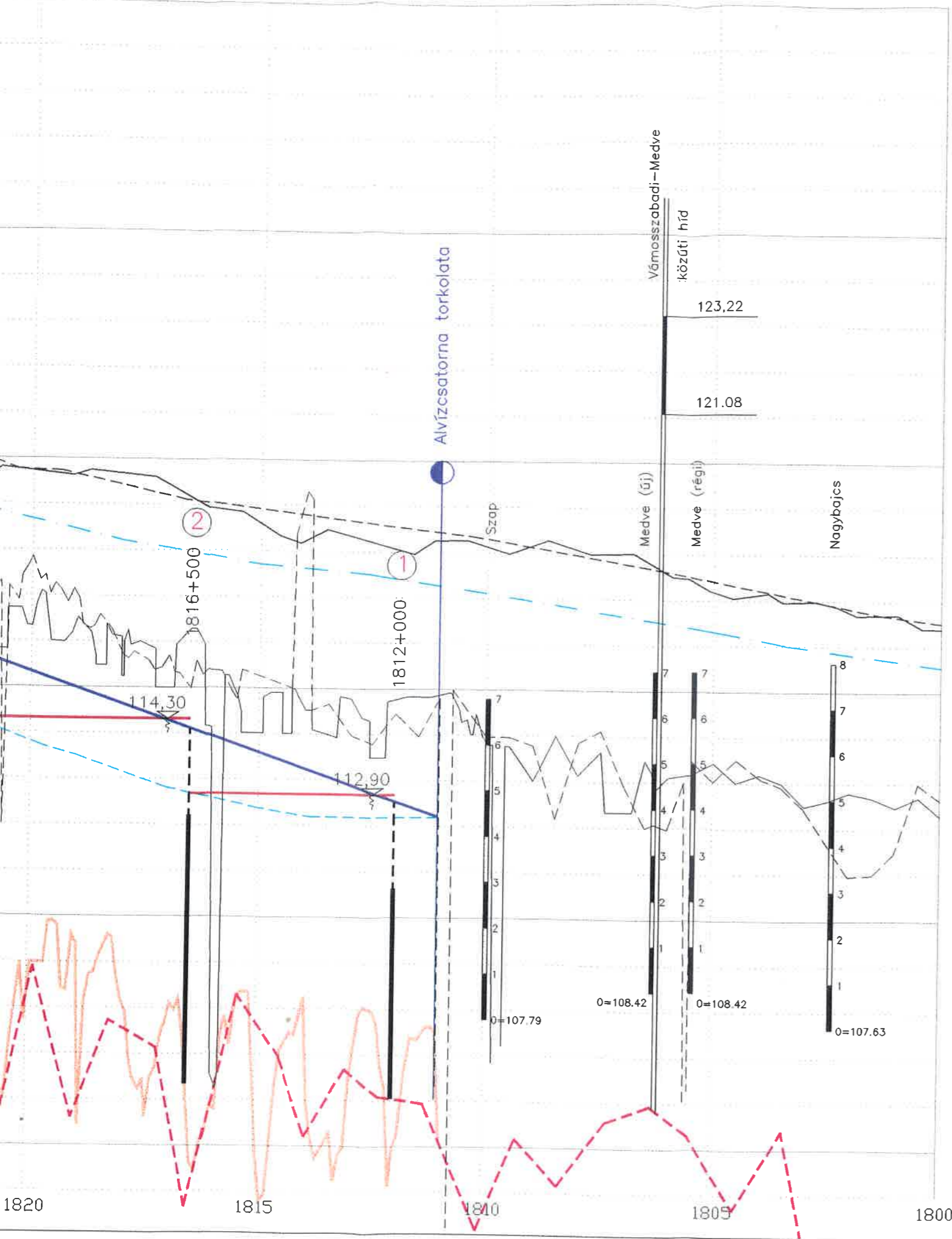
Zátonyi-Duna

Holt-Duna



Jelmagyarázat

- ① Fenékgát sorszáma
- Fenékgát szelvénye
- 120.70  
Duzzasztott vízfelszín  
Q=200 m<sup>3</sup>/s esetén  
(20%-os vízmegosztás)
- Tervezett fenékgát magasabb koronaszinttel (A szint)
- Tervezett fenékgát alacsonyabb koronaszinttel (B szint)
- Jobb parti töltéskorona
- Bal parti töltéskorona
- Jobb partél
- Bal partél
- Átlagos középvízszint az 50-es években
- 1% valószínűségű nagyvíz – üzembehelyezés előtt
- Vízfelszín Q=1050 m<sup>3</sup>/s esetén, jelenleg
- Mederfenék (1997)
- Mederfenék (1995)



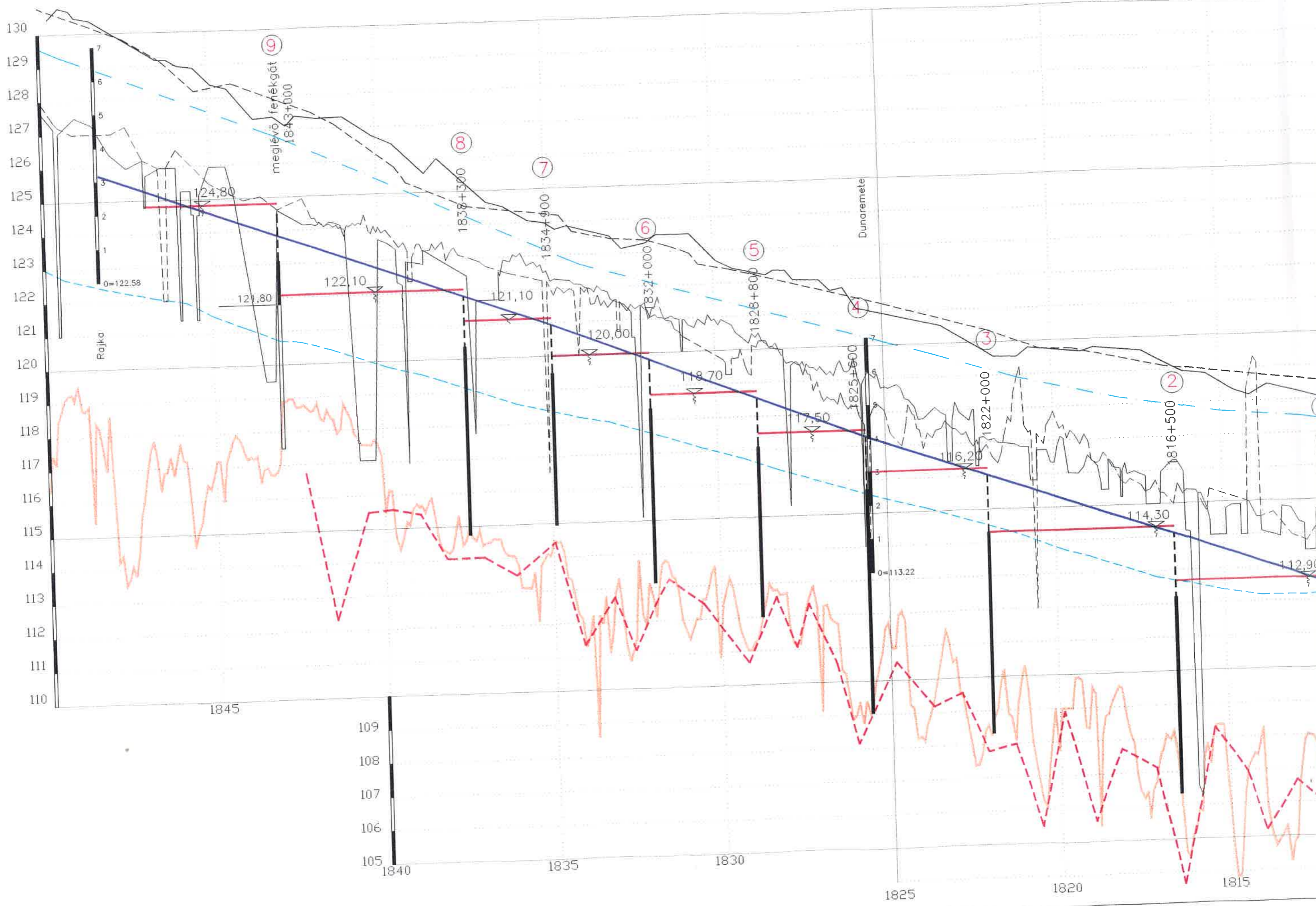
ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA  
KONCEPCIÓK ELEMZÉSE  
III. változat

A jelenlegi főmeder sűrű duzzasztása és az összes mellékág aktivizálása

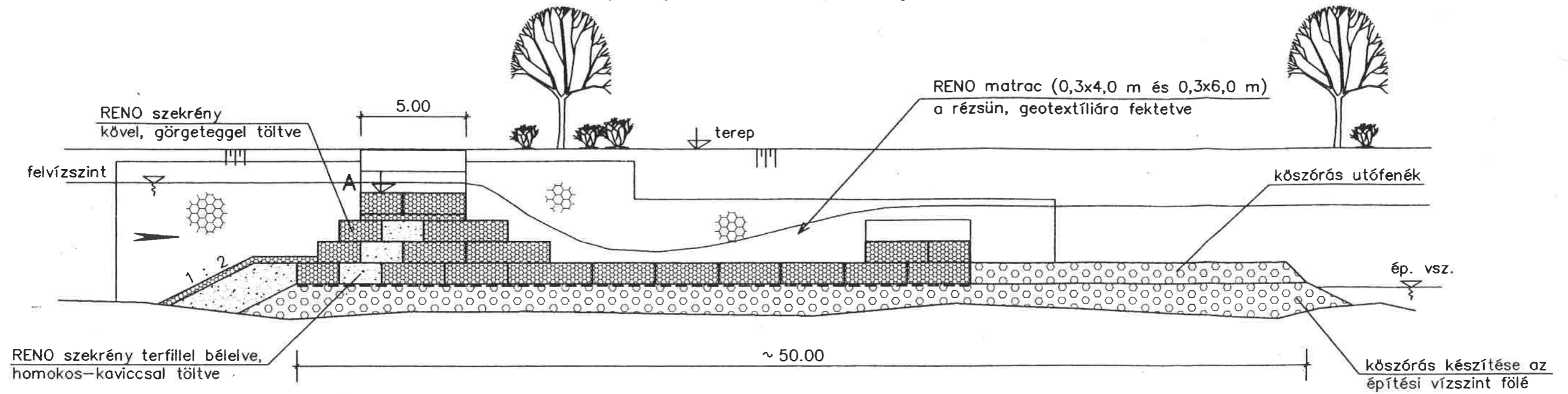
Öreg-Duna hossz-szelvénye

M = 1:100 / 100 000

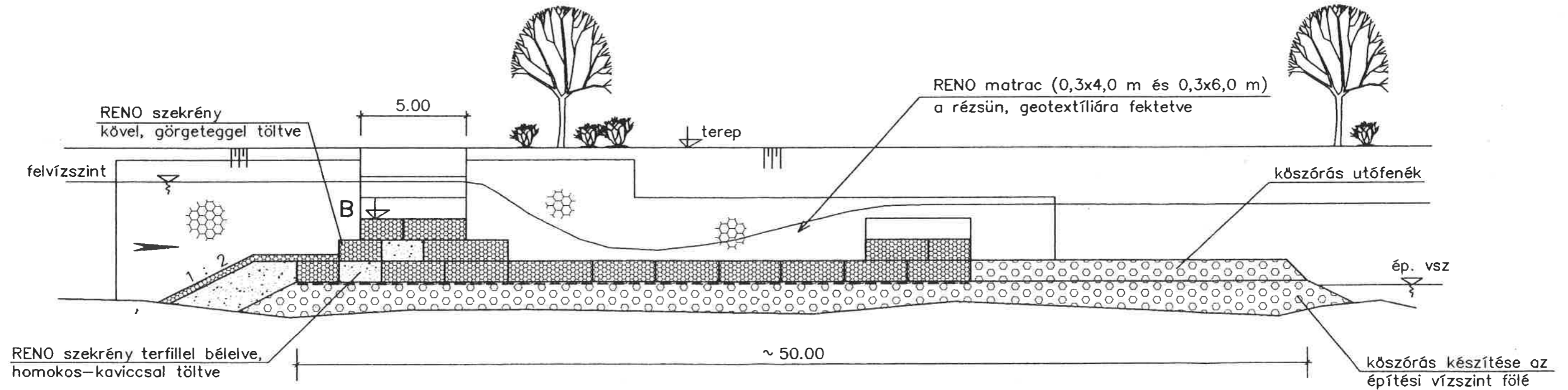




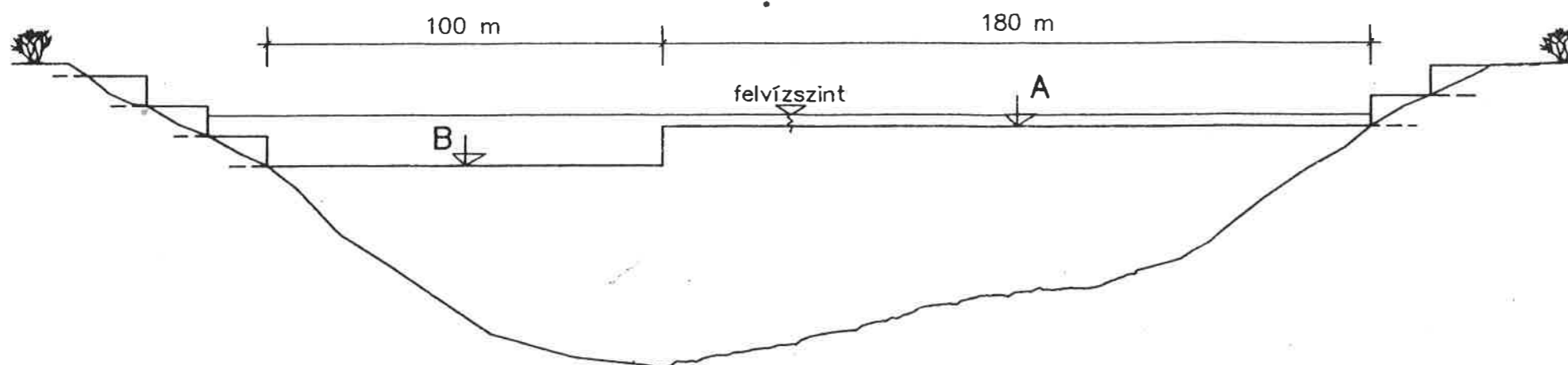
"A" jelű gátszakasz folyásirányú metszete



"B" jelű gátszakasz folyásirányú metszete

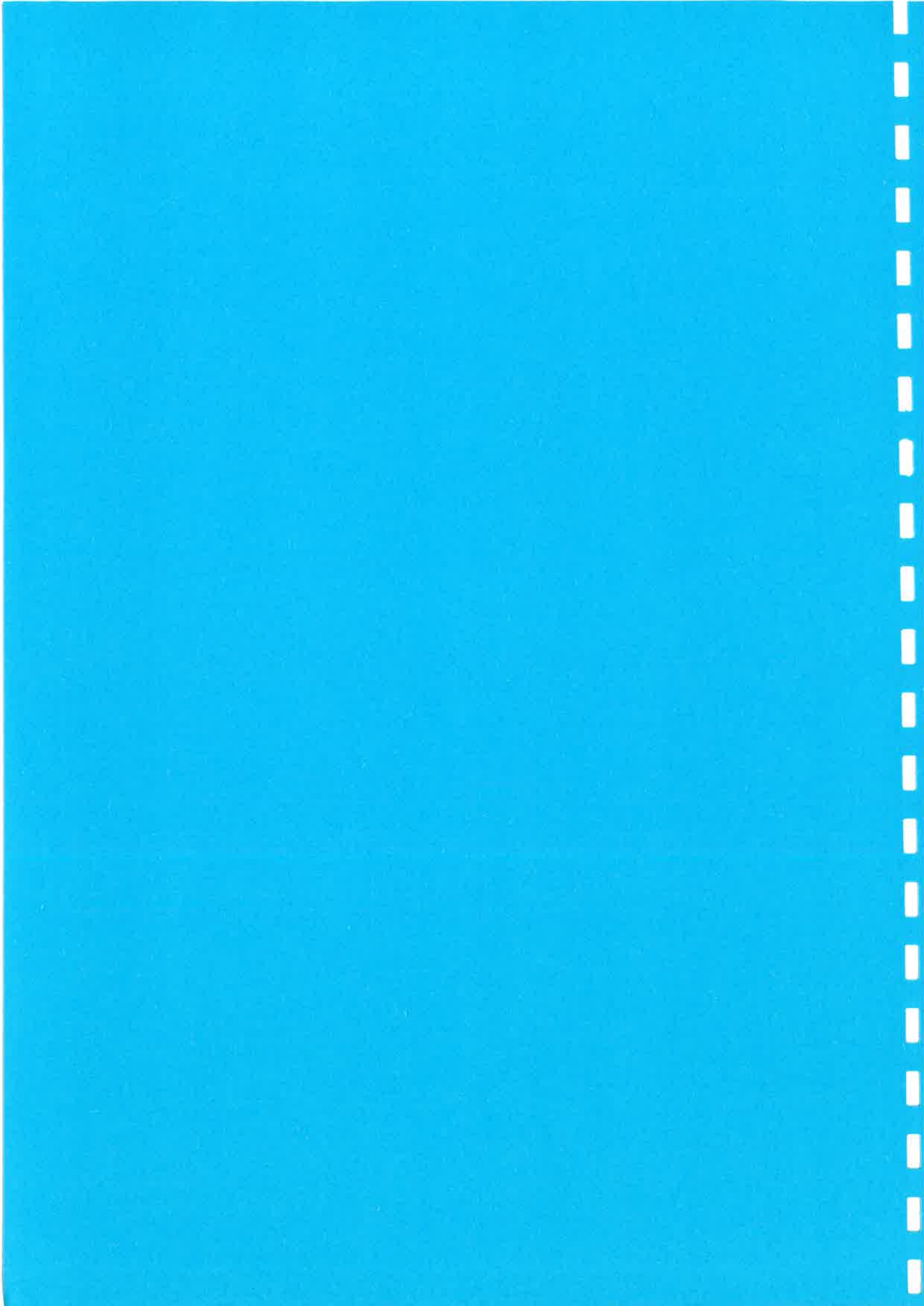


Fenékgát vázlatos keresztmetszete  
(méretarány nélkül)



Fenékgát mintaszelvényei

M = 1 : 200



## A f3ag 3-4 l3pcsov3el val3 duzzaszt3sa (pl. "gumig3t")

### 2.4.: IV. v3ltozat

## 2. AZ EDDIG FELM3R3LT MEGOLD3SI JAV3SL3TOR DOKUMENT3L3SA V3LTOZATONK3NT



Ennél a változatnál elkerülhetően a lépcsők aktív üzemeltetése, állandó üzemeltető szervezetel a karbantartáson felül. A megoldásnál elkerülhetően az évi kb. 0,4-0,8 milliárd Ft/év karbantartási költség ill. 10-15 évenként egy nagyobb kb. 1,0-2,0 milliárd Ft értékű nagyobb karbantartás. A karbantartás célja egy közepes állapot fenntartása.

#### Karbantartás : IV. változat (A főág 3-4 lépcsővel való duzzasztása)

Ennek a megoldásnak a becsült költsége: 28 milliárd Ft

A lépcsőknél jelentkező vízszintidifferencia olyan mértékű, hogy állékonysági okokból viszonylag komoly alapozású és jelentős méretű szerkezeteket kell tervezni, még ha ebből a szempontból a legkevesebb vasbetonszerkezetet kívánó tömlős szerkezetet (levegővel töltött gumitömlővel működtetett acél billenőtáblás szerkezetet) alkalmazunk.

A vízsgát 31 km hosszú folyószakaszon (1842-1811 fkm között) a vízfelszín teljes esése kb. 10,5 m. Arányosan minimális számú lépcsővel akarjuk az 1950-es évek vízszintviszonyait ezzel megközelíteni, akkor azzal a nehézséggel kerülnünk szembe, hogy három vagy négy lépcsővel közelítve a kívánt közeli egyenletes esésű vízfelszín, azt csak 2,6-3,5 m-es "ugrásokkal" tudjuk követni, ami azt jelenti, hogy a három-négy lépcsővel duzzasztott vízfelszín általában vagy magasabb, vagy alacsonyabb lesz a kívánatos értéknél. Emiatt az így duzzasztott vízfelszín a fömederből kiágazó mellékágakban a kívánatosnál magasabb vagy alacsonyabb vízszintet hoz létre, és ez odáig is vezethet, hogy a legtöbb helyen erősen korlátozni kell a mellékágak és a fömeder közötti természetes kapcsolatot.

#### IV. változat : A főág 3-4 lépcsővel való duzzasztása (pl. "gumigát")

**Értékelési szempontok :  
( az 1.3. táblázathoz )**

– A vizsgált változatok számjelle

- I. Az 1977. évi Egyezményben foglalt megoldás
- II. A WWF-1 javaslat: Fenékszintemelés, mederszüktítés szigetekkel
- III. Sűrű duzzasztása, az összes mellékág aktivizálása
- IV. A főág 3-4 lépcsővel való duzzasztása
- V. " Kern" javaslat: Új meanderező főág

– Az Öreg-Dunában végigvezetett vízhozam (a természetes vízhozam %-ában):  
20-30, 40-50, 60-70 %

– A vizsgált változatok jellemzőinek változása az Öreg-Dunába átvezetett vízhozam függvényében

A minősített jellemzők:

1. A főmederben létrehozott vízszintek milyen mértékben közelítik a kívánatos értéket
2. A főmederben létrehozott vízszintek dinamikája mennyire modellezi a természetes állapotokat
3. A mellékágakban létrehozott vízszintek milyen mértékben közelítik a kívánatos szinteket
4. A mellékágakban létrehozott vízszintek dinamikája mennyire közelíti meg a kívánatos dinamikát
5. Az Öreg-Duna és a mellékágak vízszintjeitől függő talajvizek kívánatos értéke mennyire közelíthető meg a megoldással
6. A talajvízszintek változási dinamikáját milyen mértékben biztosítja a megoldás
7. Az árvizlevezetést milyen mértékben segíti ez a megoldás
8. A jéglevezetést milyen mértékben segíti ez a megoldás
9. A sporthajózást milyen mértékben biztosítja ez a megoldás
10. A karbantartás célú vízijárművek és a kishajók közlekedését milyen mértékben biztosítja a megoldás
11. Szükségghajózást (nemzetközi forgalmat) mennyire biztosítja a megoldás
12. A vizsgált folyószakasz végéhez csatlakozó szakaszban a jelenlegi állapotok javítását milyen mértékben szolgálhatja ez a megoldás
13. A megoldással milyen mértékben lehet alkalmazkodni a vízhozam korlátokhoz

14. A megoldás mennyire tájbailló a többi megoldáshoz képest
15. A megoldással milyen mértékben kerülhető el a mellékágak környezetébe történő beavatkozást
16. A megoldással milyen mértékben csökkenthető a többi megoldáshoz képest a karbantartási költségek
17. A megoldás milyen mértékben kedvez az Öreg-Duna medrében a vízminőség javításában

18. A megoldás milyen mértékben kedvez a vállalkozásoknak a vizsgált területen?

Attól függően, hogy az 1.-18. pontok alatt felsorolt ismeretek milyen mértékben közelítik meg a célkitűzéseket és elvárásokat, a következő pontszámokkal minősítjük azokat:

- "5" jelentése: kiválóan
- "4" jelentése: jól
- "3" jelentése: túrhatóan
- "2" jelentése: nem megfelelő mértékben
- "1" jelentése: elégtelenül

Ezek a pontszámok nem azonos súlyú jellemzőkhöz vannak hozzárendelve, így csak egy-egy jellemző külön-külön történő relatív minősítést szolgáltatják.

Nagyon lényeges minősítési jellemző a megoldások költsége.

A nettó becslt költségeket millió Ft-ban közöljük, mellette pedig a költségek megbízhatóságát minősítjük az előzőekben közölt 1-5 minősítési jellel (egy máshoz viszonyítva milyen megbízhatósággal közelítik a pontos értéket).

### Karbantartási kérdések

A karbantartás műszaki lehetősége az egyes változatok egyik nagyon fontos minősítő jellemzője. Ebből a szempontból mindegyik megoldásról megállapítható, hogy műszakilag fenntarthatók, azonban a célok és költségek tekintetében meghatározó különbségek vannak a változatok között.

## 2. AZ EDDIG FELMÉRÜLT MEGOLDÁSI JAVASLATOK DOKUMENTÁLÁSA VÁLTOZATONKÉNT

### 2.4.: IV. változat

A főág 3-4 lépcsővel való duzzasztása (pl. „gumigát”)

### Tartalomjegyzék

IV-1. Helyszínrajz	M=1:50 000
IV-2. Hossz-szelvény	M=1:100/100 000
IV-3.1 Az „A” műtárgy keresztmetszete	- 1815+100 fkm M=1:100/1 000
IV-3.2 A „B” műtárgy keresztmetszete	- 1821+000 fkm M=1:100/1 000
IV-3.3 A „C” műtárgy keresztmetszete	- 1829+600 fkm M=1:100/1 000
IV-3.4 A „D” műtárgy keresztmetszete	- 1835+700 fkm M=1:100/1 000



LOVÁKIA

Bar

Gabcikovo

Baka



Bodiky

"C" jelű gát

Bakal-  
mellékág

"B" jelű gát

Sap

"A" jelű gát

Bagaméri-Duna-ág

Pulai-Duna-ág

Szilfási-Duna

Öntési-D.

Ásványi-Duna

Halrekesztői-Duna

Agg-Duna

Dunaremete

### ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA

#### KONCEPCIÓK ELEMZÉSE

IV. változat

Ritka duzzasztással történő  
vízszintemelés

**Helyszínrajz**

M=1:50 000

#### JELMAGYARÁZAT

"B" jelű gát

Tervezett gát

Ásvár

**SZLOVÁKIA**

Horny Bar

Samorín

Dobrohost'

Vojka

"D" jelű gát

Vojka-mellékág

Sulányi-mellékág

Bodiky

"C" jelű gát

Görgetegi-D

Görbe-Duna

Szigeti-D

Duna-sziget

Zátonyi-Duna

Holt-Duna

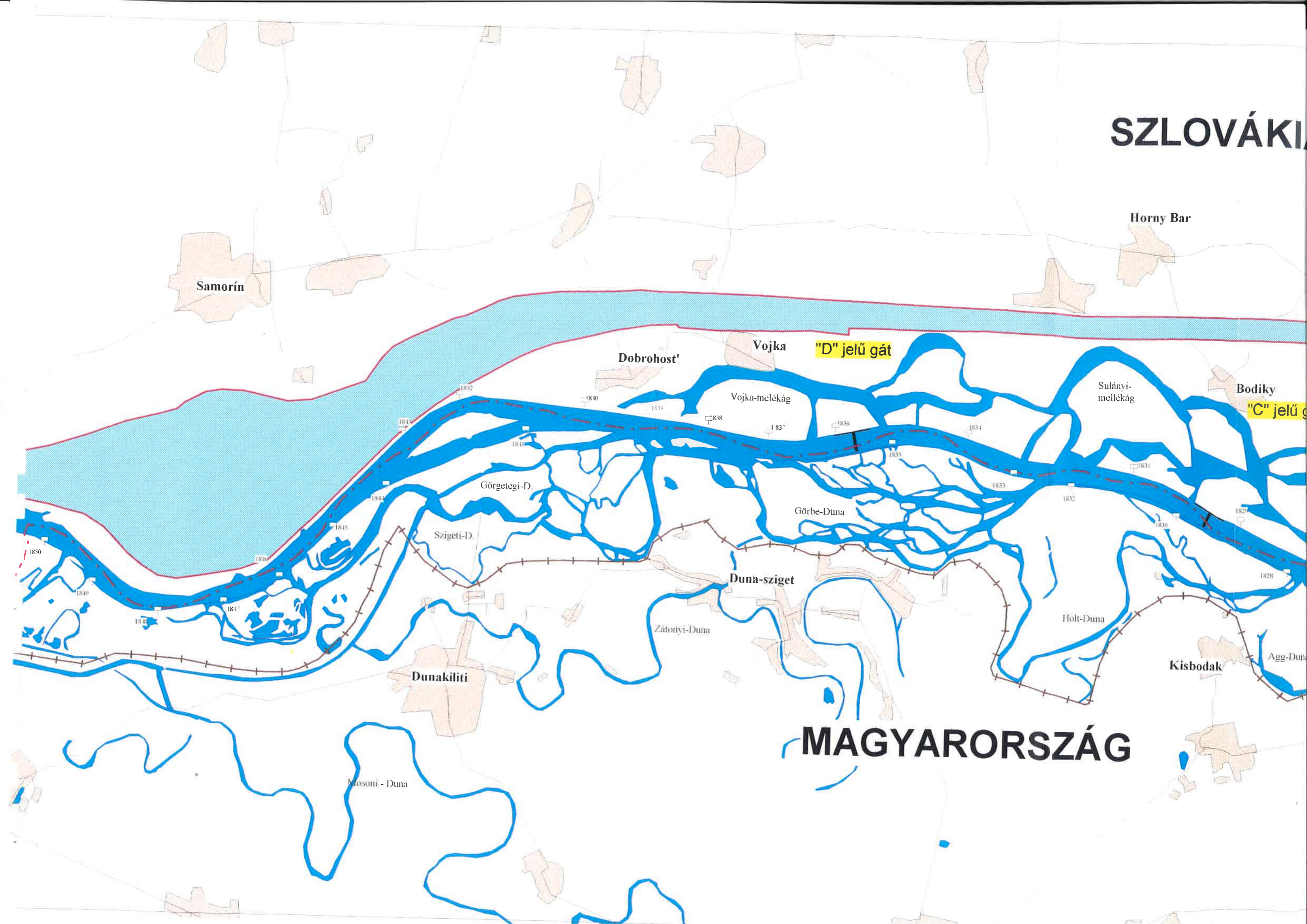
Dunakiliti

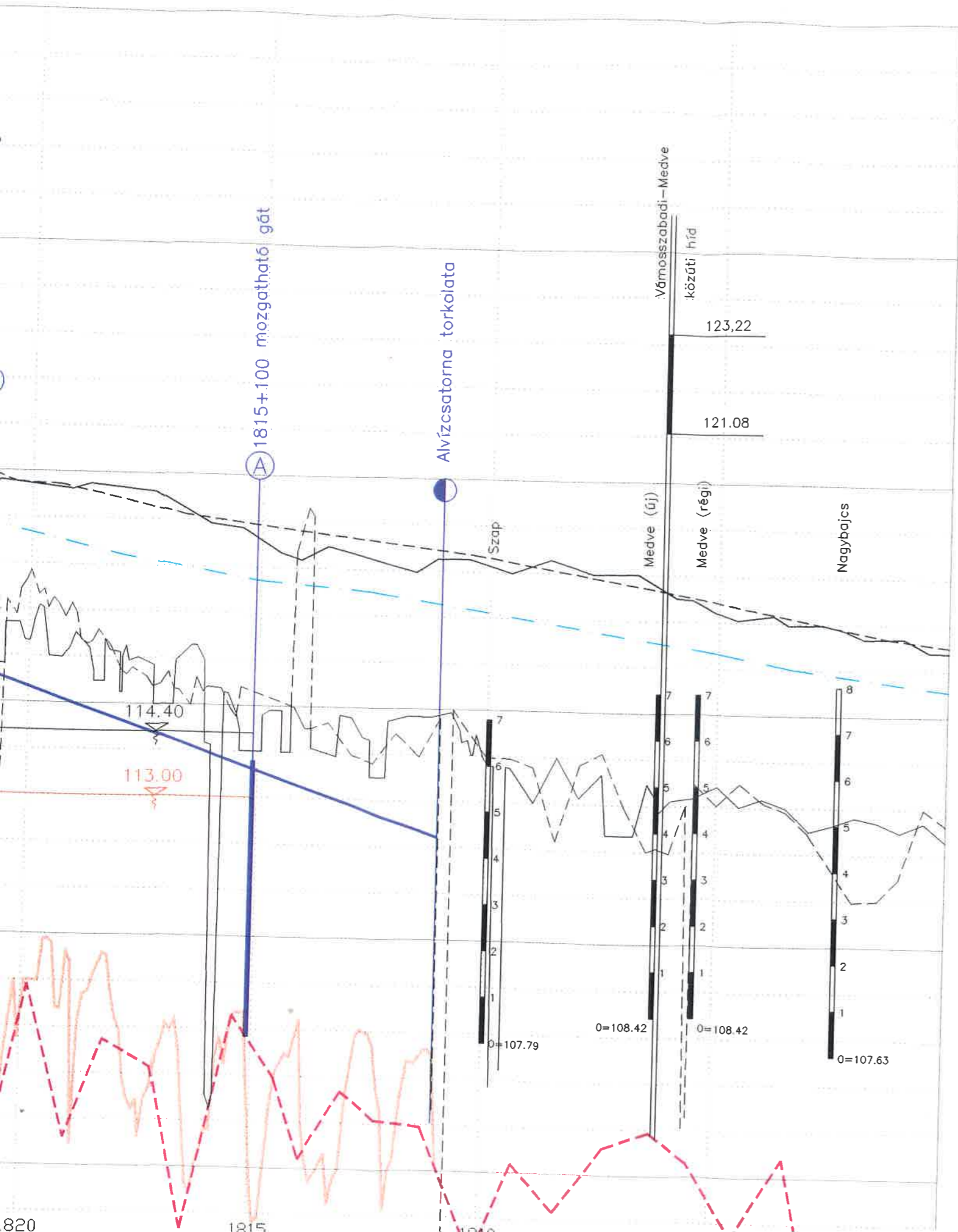
Kisbodak

Agg-Duna

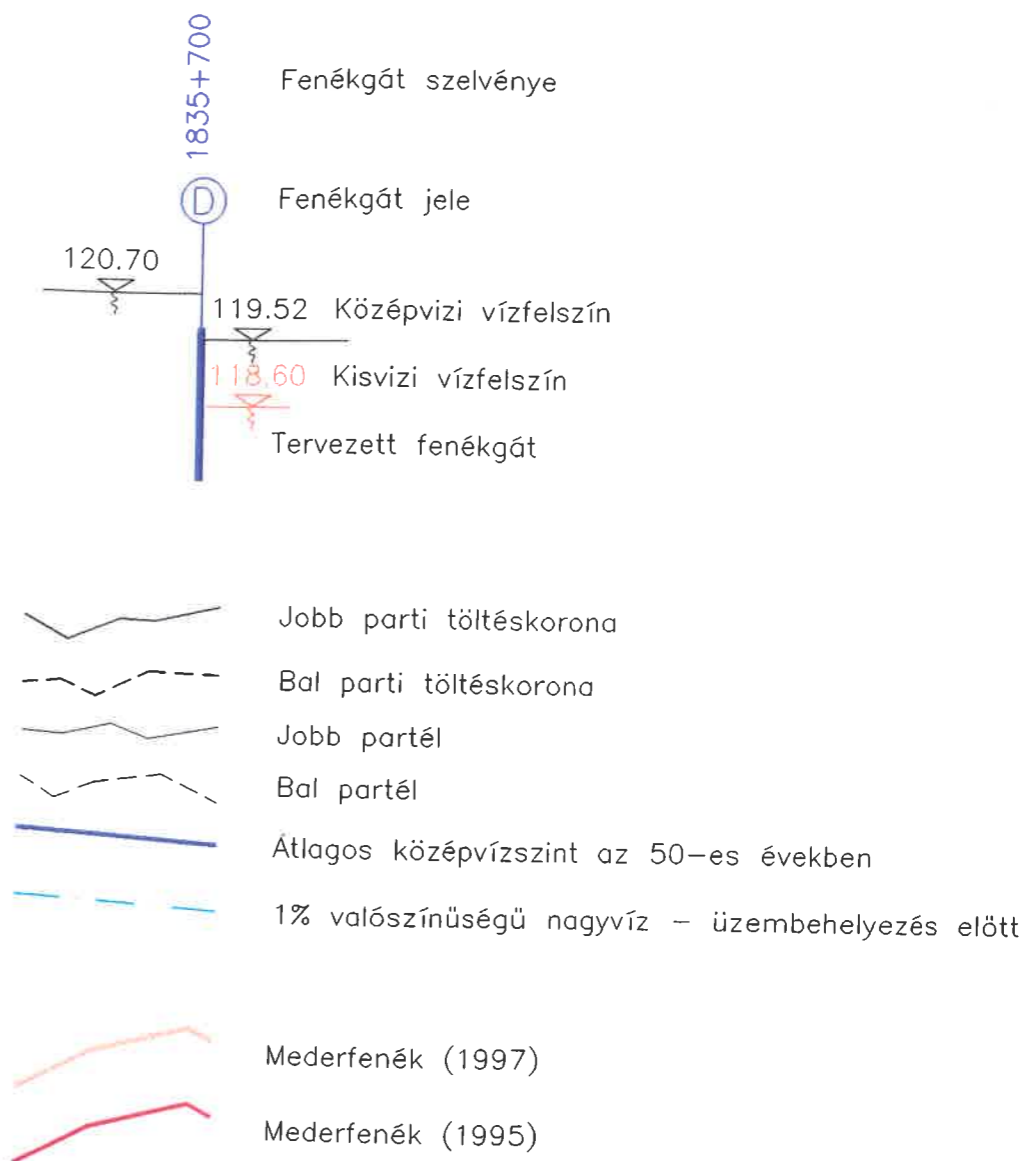
**MAGYARORSZÁG**

Mosoni - Duna





### Jelmagyarázat

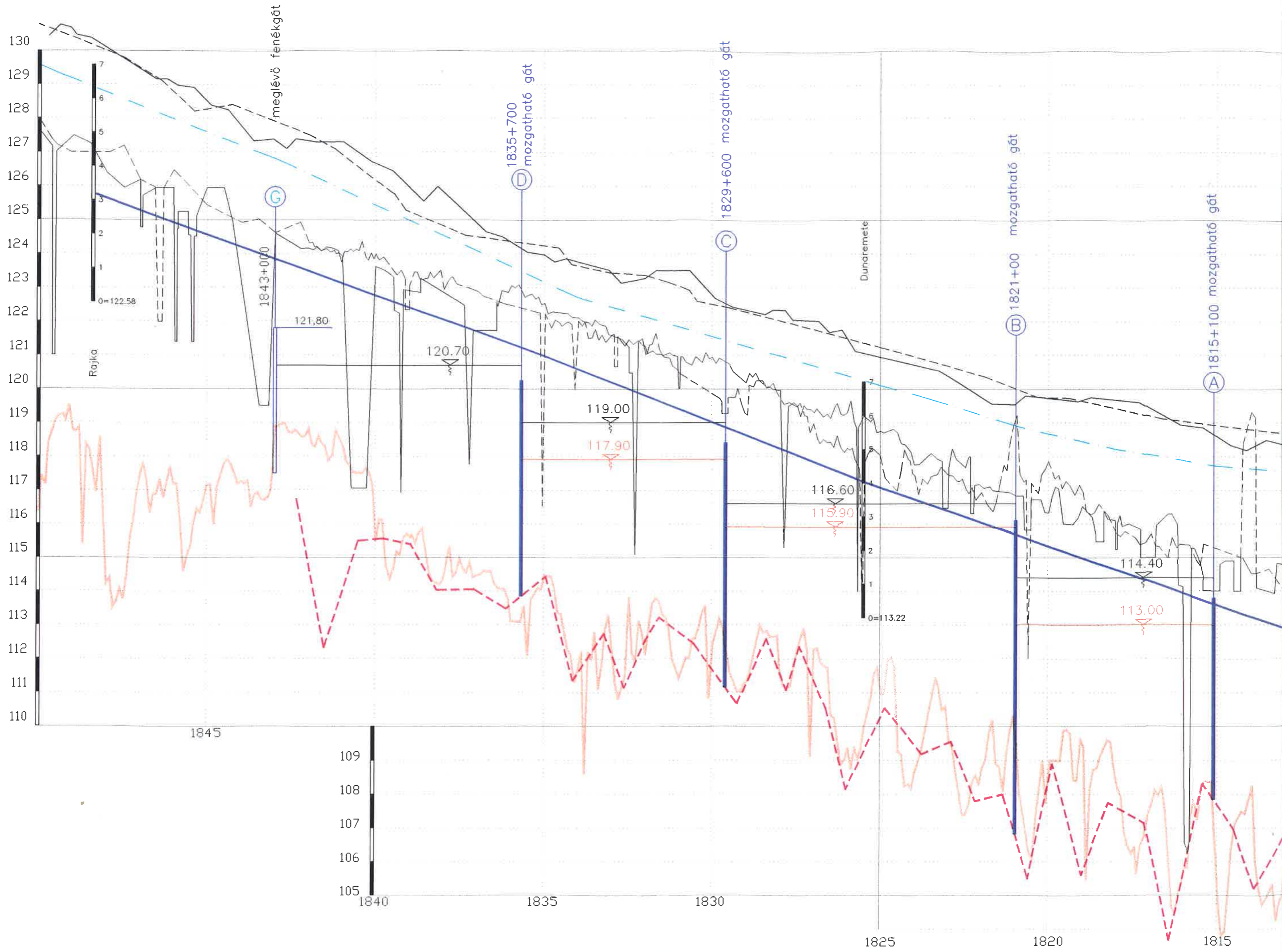


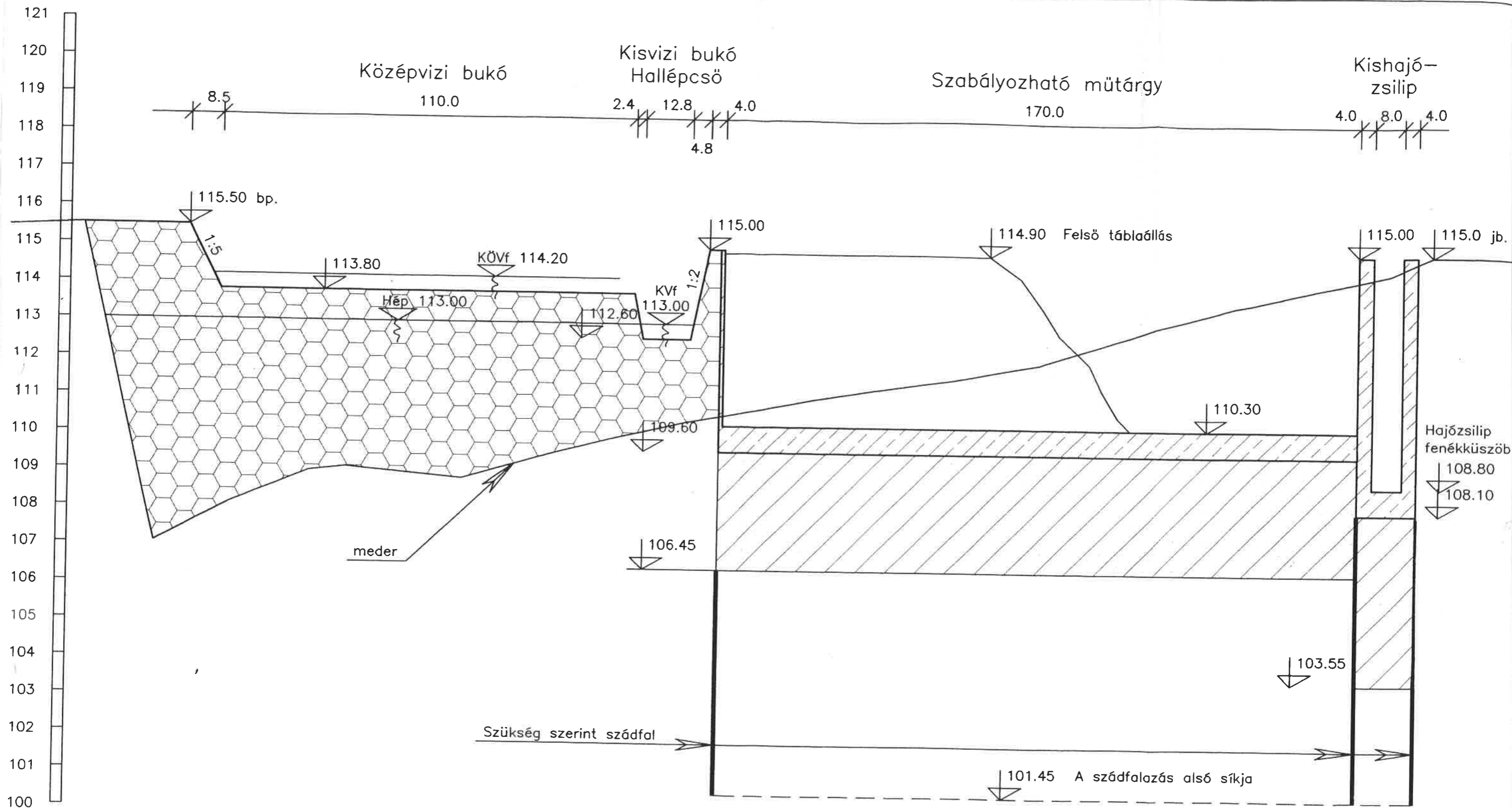
## ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA KONCEPCIÓK ELEMZÉSE IV. változat

Ritka duzzasztással történő vízszintemelés

Hossz - szelvény

M = 1:100 / 100 000





AZ ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA

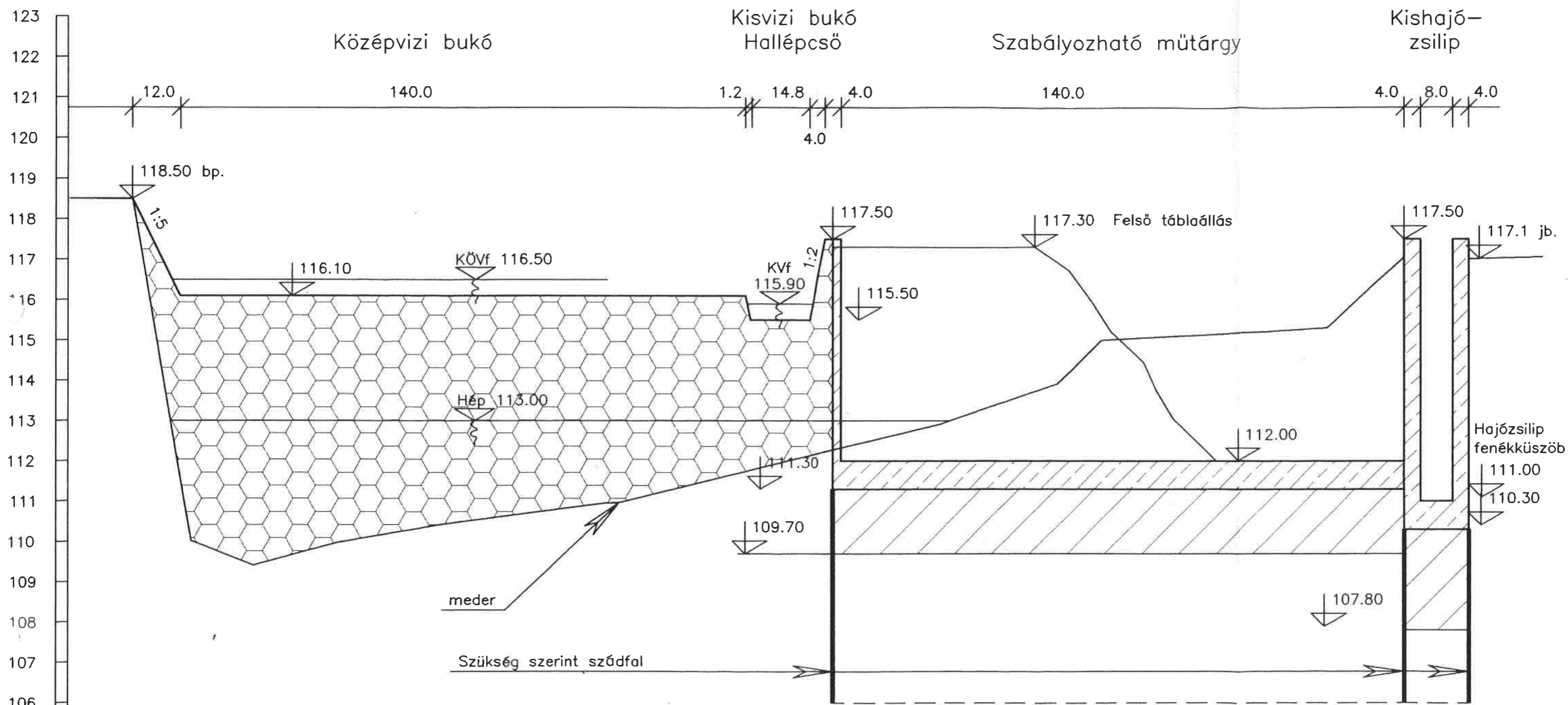
KONCEPCIÓK ELEMZÉSE

IV-es változat – Ritka duzzasztással történő vízszintemelés

IV-3.1 Az "A" műtárgy keresztmetszete

1815+100 fkm

Mh=1:1000 , Mv=1:100



AZ ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA

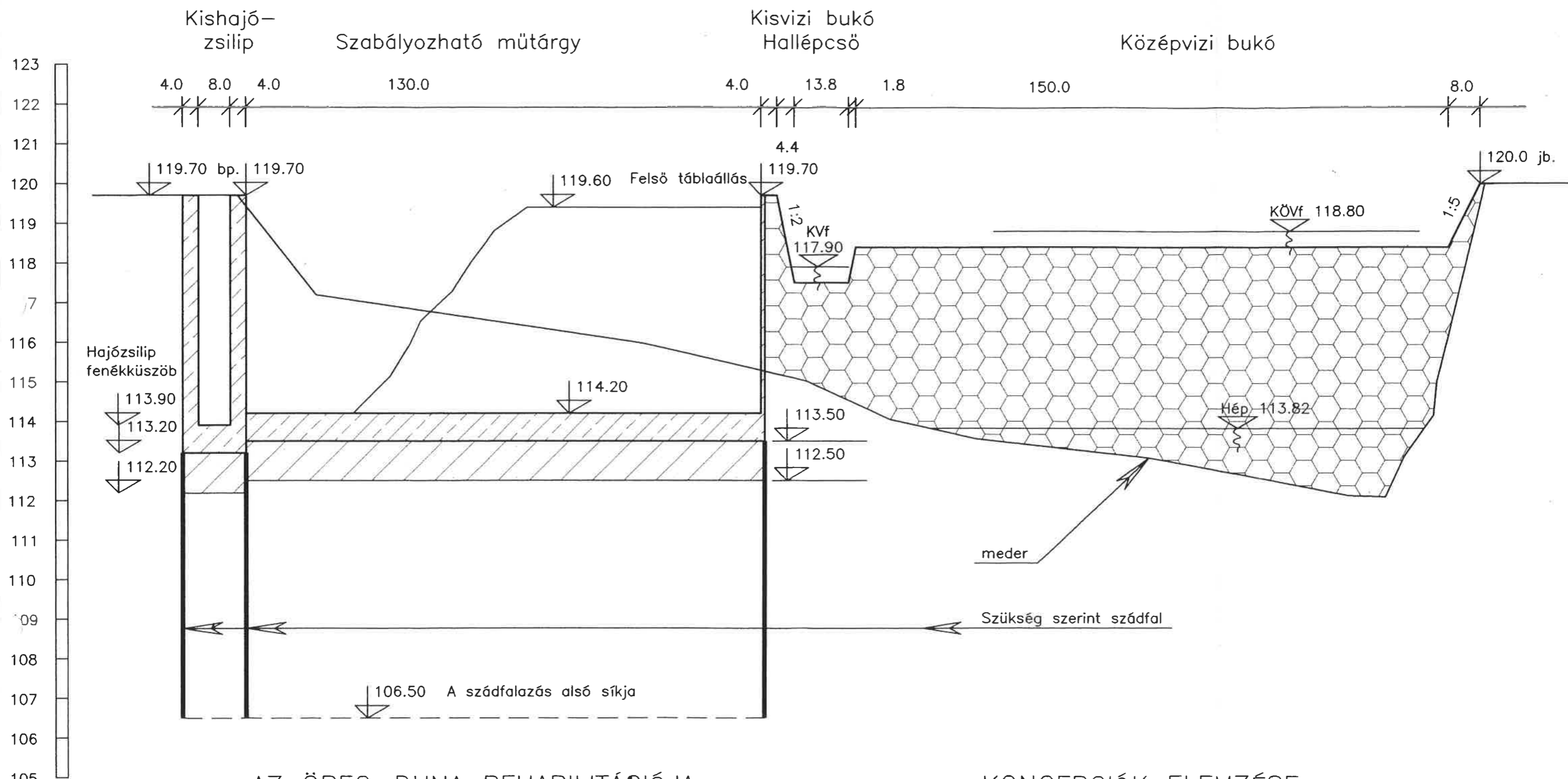
KONCEPCIÓK ELEMZÉSE

IV-es változat – Ritka duzzasztással történő vízszintemelés

IV-3.2 A "B" műtárgy keresztmetszete

1821+000 fkm

Mh=1:1000 , Mv=1:100



AZ ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA

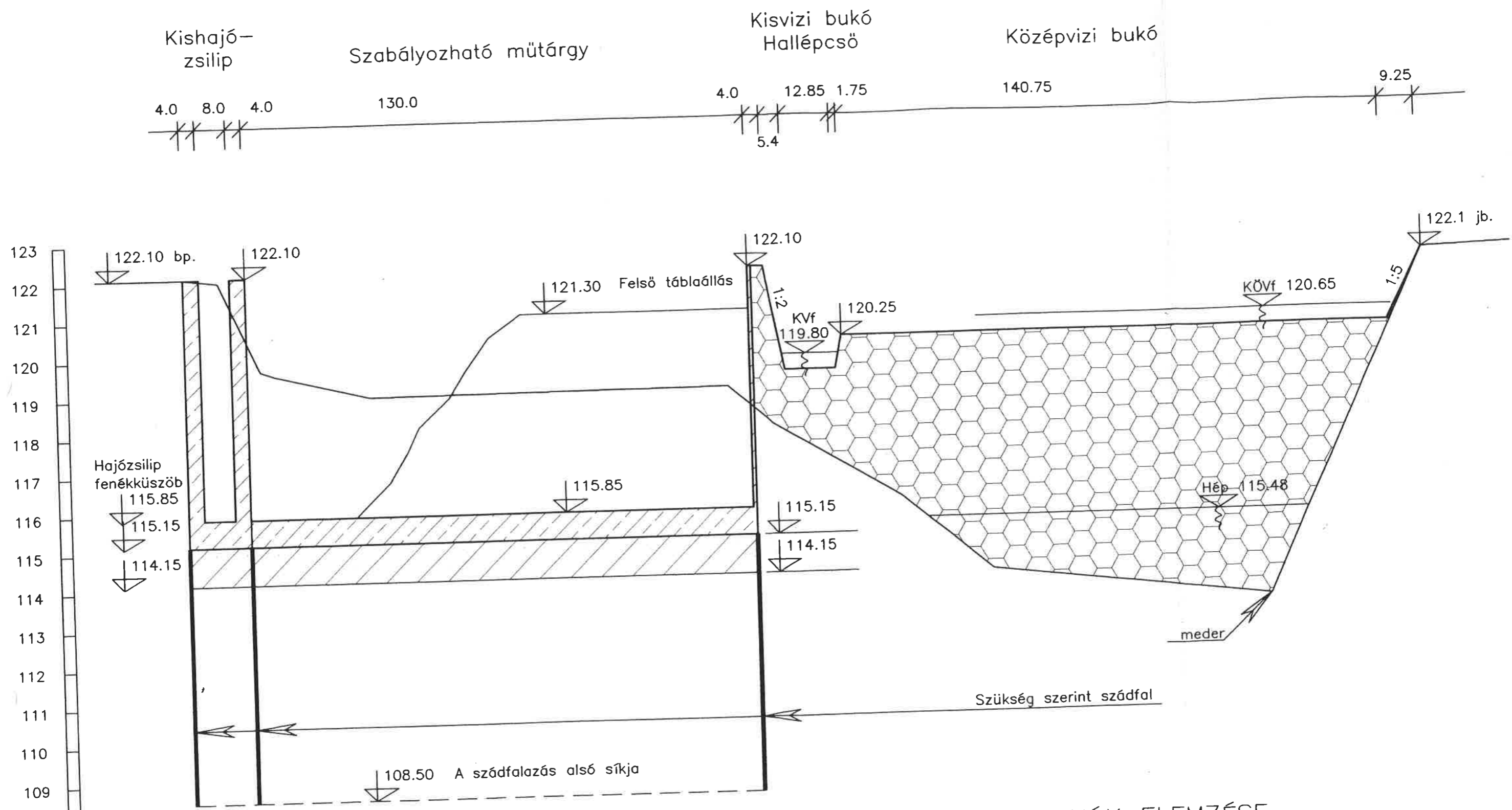
KONCEPCIÓK ELEMZÉSE

IV-es változat – Ritka duzzasztással történő vízszintemelés

IV-3.3 A "C" műtárgy keresztmetszete

1829+600 fkm

Mh=1:1000 , Mv=1:100



AZ ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA

KONCEPCIÓK ELEMZÉSE

IV-es változat – Ritka duzzasztással történő vízszintemelítés

IV-3.4 A "D" műtárgy keresztmetszete

1835+700 fkm

Mh=1:1000 , Mv=1:100



**Új meanderező főág  
WWF-2. javaslat:**

**2.5.: V. változat**

**2. AZ EDDIG FELMÉRÜLT MEGOLDÁSI JAVASLATOK  
DOKUMENTÁLÁSA VÁLTOZATONKÉNT**



V. változat : . Új meanderező főág kialakításával történő szabályozási koncepció értékelése ("Kern javaslat", " WWF-2 javaslat ")

Ennél a megoldásnál is az 1950-es évek vízszintvizsgonyait igyekszünk elérni, mint az ideálisshoz közeli értéket. Ezt 8 helyen kialakított vizalatti terelőművel értük el.

E vizalatti terelőművek hatására egy-egy helyen mindössze kb. 1,2 m vízszintkülönbség alakul ki. Ezzel a megoldással gyakorlatilag bármilyen kiválasztott vízhozam-tartományban a kívánt vízszinteket tudjuk biztosítani.

#### A javasolt koncepció műszaki alapelvei :

- A vizalatti terelőművek elhelyezése olyan, hogy az Öreg-Dunából kiágazó mellékágak egy-egy bukó fölött indulnak és a következő bukó előtt érkeznek vissza a főmederbe. Így a meanderező mellékágban haladva a főmederből való kiágazástól a visszatorkollásig a folyamatos vízszintes hidalja át az ottani vizalatti terelőmű által létrehozott vízszintkülönbséget.

- Egy ilyen rendszer hidraulikai működését a következők jellemzik:

- A kiágazó mellékágakba így mindig olyan vízhozam áramlik be, amennyit a mellékágak képesek szállítani a kitorcollásuk és visszatorkollásuk közötti (legább egy fénklépcső által létrehozott) vízszintkülönbség hatására. A megfelelő áramlási sebesség és vízmenyiség biztosítása érdekében szükség lehet a meglévő mellékágakat összekötő új vagy régi feltöltődött mellékágak megnyitására, a meglévőök bővítésére (főleg a meanderező főágnál) és egyes helyeken egyes szakaszok szűkítésére a fennsíknyíjuk emelésére vagy/és a szélességük csökkentésére.
- Kern ( WWF) javaslata szerint a vizalatti terelőművek megfelelő elhelyezésével és a vizalatti terelőművek közötti mellékágak közül egy domináns mellékág végigkötésével elérhető lenne, hogy egy kisebb vízhozammal működő új kanyargós (meanderező) folyómedret hozunk létre. Egy ilyen megoldás és a 8. sz. megoldás között egyébként lényeges különbség nincs

#### A koncepcióval biztosítható eredmények és az alkalmazható megoldások :

- Az Öreg-Dunában és a kapcsolódó mellékágrendszerekben és a meanderező főágban biztosíthatók az 1950-es évek vízszintvizsgonyai,

beleértve ebbe a vízszintek akkor tapasztalható változékonyságát, dinamikáját is. Ez egyúttal a megfelelő talajvízszinteket ill. a talajvízszintek változását is biztosítja ott, ahol a talajvízszinteket a tömder és a mellékágrendszer határozza meg.

- A rendszer működőképessége hidraulikailag biztosítható a mindenkori természetes vízhozam egy kisebb hányadával (téli) és egy magasabb vízhozamhá-nyaddal nyáron.

- Mivel a mellékágak folytonos vízfelszínrel hidálják át a folyó teljes hossza mentén az összes vízszintlépcsőt, a sporthajók, így a mellékágakban végig hajózhatnak a teljes folyószakaszon. Környezetvédelmi okokból ezt korlátozni lehet minden vízszintlépcsőnél pl. a meanderező mellékágra.

A javaslat szerint 8 db vizalatti terelőművel celszerű helyeken elzárva a tömderet a vizalatti terelőművek közötti mellékágak közül képtíve magyar és szlovák oldalon felválva egyet-egyét, egy új erősen kanyargó mellékmedret tudunk kialakítani, amely folytonos vízfelszínrel rendelkezik és ez a folytonos vízfelszín áthidalja a tömderben létesített vízszintlépcsőket. Az Öreg-Duna árviz és jéglevezetési funkcióját szükségsszerűen ebben az esetben is megtartaná, de egyébként az új meanderező mederben folyva le a Dunacsúny! Vízlepcsőn átengedett vízhozam egy jelentős része. Ez a vízhozam kezdetben 100-150 m<sup>3</sup>/s lenne. (Költségtől és a környezet zavarásától függően megengedhető konkrét értéket választva). Ez a kitüntetett mellékág spontán természetes bővülése, vagy/és kotrással segített növekedése a kinduló állapothoz képest egyre növekvő kapacitásával válhatna a célul kitűzött mértékig. Ennek celszerű időtartama 5-15 év közötti választható meg, durva becslés alapján. Egy ilyen megoldás az átengedett vízhozamok függvényében eléggé jelentős átalakítást követelne meg a jelenlegi mellékágrendszerben szlovák és magyar oldalon egyaránt.

Ennek a változatnak a becsült költsége: 16,9-19,5 milliárd Ft

### Karbantartás : V. változat (Kern megoldás : Új meanderező főág)

A karbantartási költségek általában egyezők a III. változattal, azonban többletet jelenthet az új tömder forsztrózott kialakítása. Ha ezzel nem számolunk, akkor 2-5 éven át 0,5-0,8 milliárd Ft/év, majd pedig 0,1-0,3 milliárd Ft/év karbantartási költséggel számolhatunk.

Az I.-V. változatok mindegyikénél kell még egy olyan költségnyezővel számolni, amit egyik változattal sem számítottunk; ez a monitoring rendszer üzemeltetése, szükség szerint átalakítása, értékelése, stb. Erre vonatkozóan egyértelmű adatokkal nem rendelkezőnk.

**Értékelési szempontok :**

**( az 1.3. táblához )**

– A vizsgált változatok számszele

- I. Az 1977. évi Egyezményben foglalt megoldás
- II. A WWF-1 javaslat: Fenékszintemelés, mederszükítés szigetekkel
- III. Sűrű duzzasztása, az összes mellékág aktivizálása
- IV. A f6ág 3-4 lépcs6vel való duzzasztása
- V. " Kern" javaslat: Új meanderez6 f6ág

– Az Öreg-Dunában végi gvezetett vízhozam (a természetes vízhozam %-ában):  
20-30, 40-50, 60-70 %

– A vizsgált változatok jellemzőinek változása az Öreg-Dunába átvzetett vízhozam függvényében

A mind6sített jellemzők:

1. A f6mederben létrehozott vízszintek milyen mértékben közelítik a kívánatos értéket
2. A f6mederben létrehozott vízszintek dinamikája mennyire modellezi a természetes állapotokat
3. A mellékágakban létrehozott vízszintek milyen mértékben közelítik a kívánatos szinteket
4. A mellékágakban létrehozott vízszintek dinamikája mennyire közelíti meg a kívánatos dinamikát
5. Az Öreg-Duna és a mellékágak vízszintjeit6l függ6 talajvizek kívánatos értéke mennyire közelíthet6 meg a megoldással
6. A talajvízszintek változási dinamikáját milyen mértékben biztosítja a megoldás
7. Az árvízlevezetést milyen mértékben segíti ez a megoldás
8. A jéglevezetést milyen mértékben segíti ez a megoldás
9. A sporthajózást milyen mértékben biztosítja ez a megoldás
10. A karbantartás célú vizijárművek és a kishajók közlekedését milyen mértékben biztosítja a megoldás
11. Szükségshajózást (nemzetközi forgalmat) mennyire biztosítja a megoldás
12. A vizsgált foly6szakasz végeihez csatlakoz6 szakaszban a jelenlegi állapotok javítását milyen mértékben szolgálhatja ez a megoldás
13. A megoldással milyen mértékben lehet alkalmazkodni a vízhozam korlátokhoz
14. A megoldás mennyire tájbaill6 a többi megoldáshoz képest
15. A megoldással milyen mértékben kerülhetjük el a mellékágak környezetébe történ6 beavatkozást
16. A megoldással milyen mértékben csökkenthet6k a többi megoldáshoz képest a karbantartási költségek
17. A megoldás milyen mértékben kedvez az Öreg-Duna medrében a vízmin6ség javításában

18. A megoldás milyen mértékben kedvez a mellékágakban a vizminőség javításában

Attól függően, hogy az 1.-18. pontok alatt felsorolt ismérvek milyen mértékben közelítik meg a célkitűzéseket és elvárásokat, a következő pontszámokkal minősítjük azokat:

- "5" jelentése: kiválóan
- "4" jelentése: jól
- "3" jelentése: tűrhetően
- "2" jelentése: nem megfelelő mértékben
- "1" jelentése: elégtelenül

Ezek a pontszámok nem azonos súlyú jellemzőkhöz vannak hozzárendelve, így csak egy-egy jellemző külön-külön történő relatív minősítést szolgálják.

Nagyon lényeges minősítési jellemző a megoldások költsége.

A nettó becslt költségeket milliórd Ft-ban közöljük, mellette pedig a költségek megbízhatóságát minősítjük az előzőekben közölt 1-5 minősítési jellel (**egymáshoz viszonyítva** milyen megbízhatósággal közelítik a pontos értéket).

### Karbantartási kérdések

A karbantartás műszaki lehetősége az egyes változatok egyik nagyon fontos minősítő jellemzője. Ebből a szempontból mindegyik megoldásról megállapítható, hogy műszakilag fenntarthatók, azonban a célok és költségek tekintetében meghatározó különbségek vannak a változatok között.

## 2. AZ EDDIG FELMÉRÜLT MEGOLDÁSI JAVASLATOK DOKUMENTÁLÁSA VÁLTOZATONKÉNT

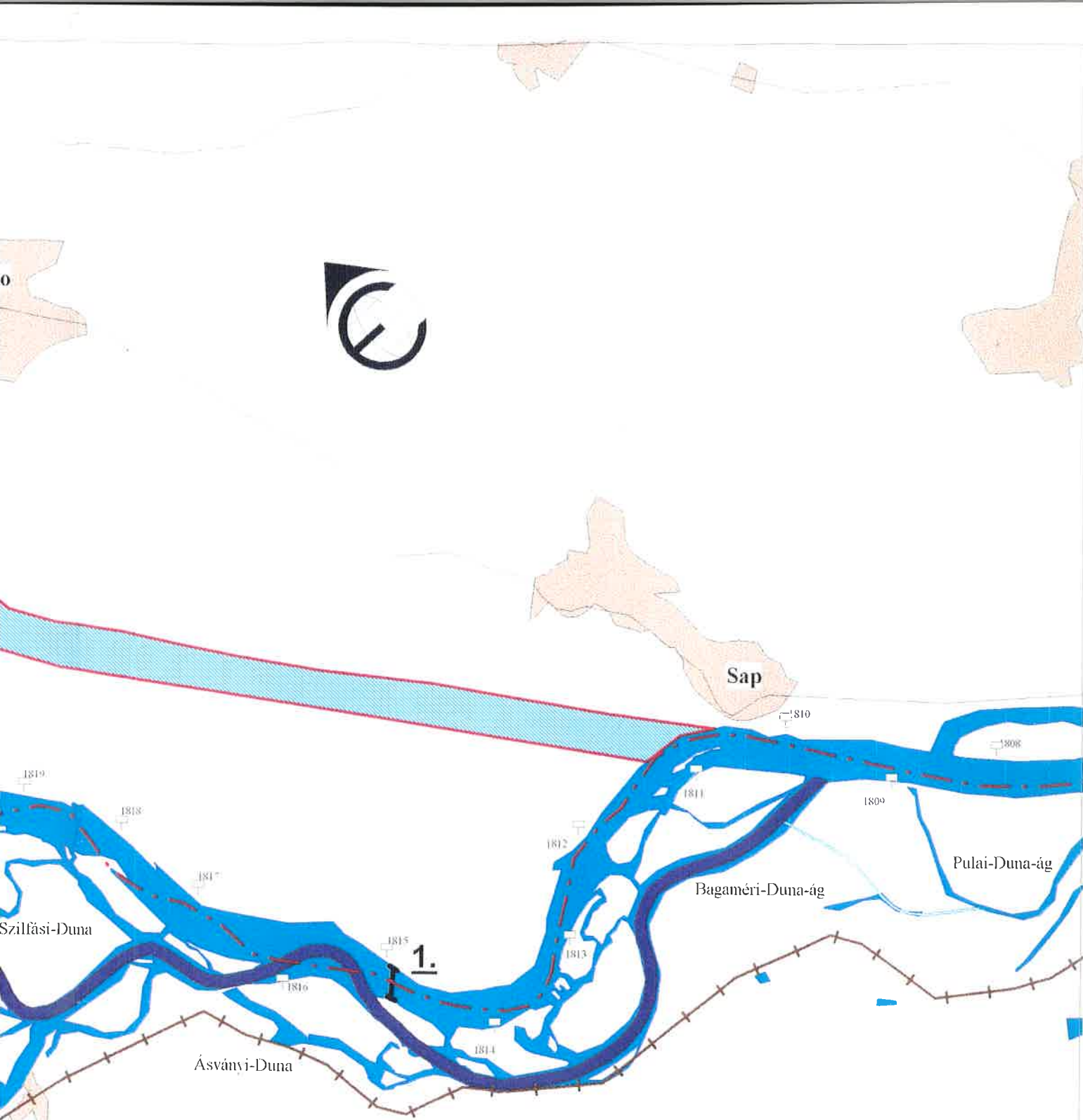
2.5.: V. változat

WWF-2. javaslat:

Új meanderező főág

### Tartalomjegyzék

V-1.	Helyszínrajz	M=1:50 000
V-2.	Öreg-Duna hossz-szelvénye	M=1:100/100 000
V-3.	Fenékát mintaszelvényei	M=1:200
V-4.1	Fenékátak jellemző méretei és hidraulikai paraméterei (1.-2. sz. gát)	
V-4.2	Fenékátak jellemző méretei és hidraulikai paraméterei (3.-4. sz. gát)	
V-4.3	Fenékátak jellemző méretei és hidraulikai paraméterei (5.-6. sz. gát)	
V-4.4	Fenékátak jellemző méretei és hidraulikai paraméterei (7.-8. sz. gát)	
V-5.	Mellékágak vizsállítási a szélesség és a vízszinés függvényében	
V-6.	Mellékágak jellemzői	



# ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA

## KONCEPCIÓK ELEMZÉSE

### V. változat

A jelenlegi főmeder sűrű duzzasztása és meanderező új meder kialakítása

### Helyszínrajz

M=1:50 000

V-1.

#### JELMAGYARÁZAT

8.

Tervezett fénékgút és sorszáma

Meanderező mellékág

Jelenlegi meder



SZLOVA

Horny Bar

Samorin

Dobrohost'

Vojka

8.

7.

6.

5.

4.

Sulányi-mellékág

Vojka-mellékág

Görgetegi-D

Görbe-Duna

Szigeti-D.

Duna-sziget

Holt-Duna

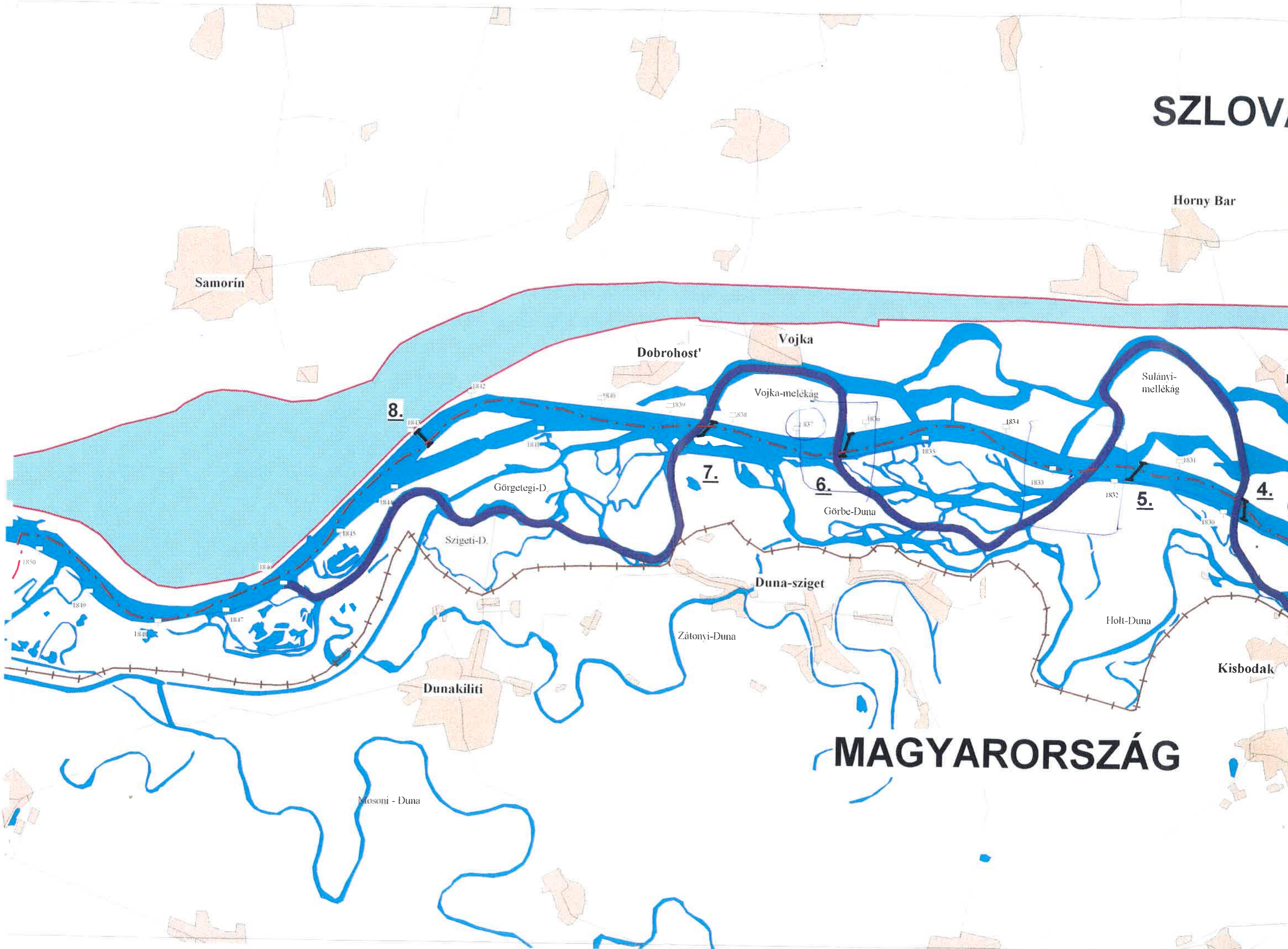
Zátonyi-Duna

Kisbodak

Dunakiliti

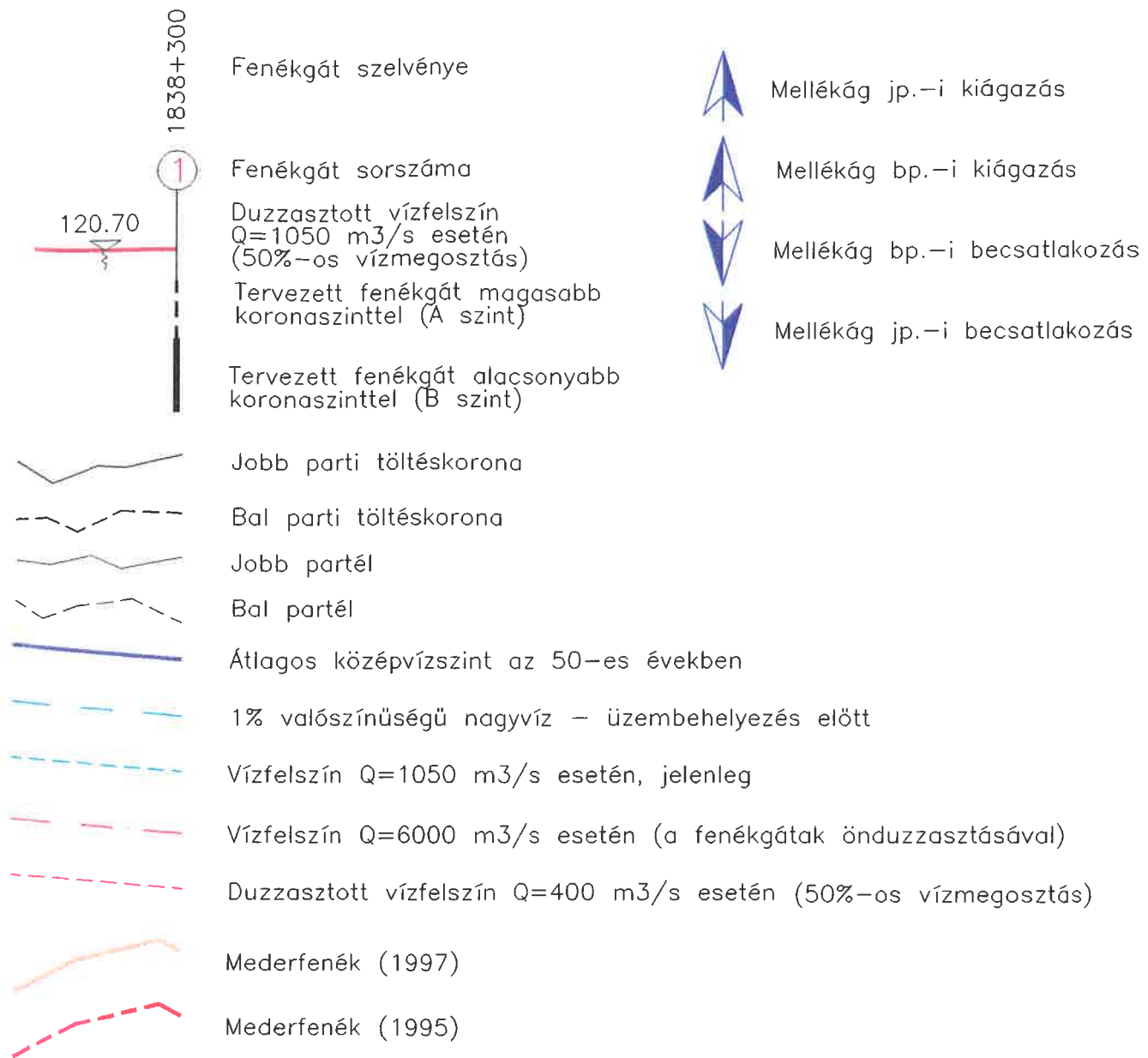
MAGYARORSZÁG

Mosoni - Duna





## Jelmagyarázat



# ÖREG–DUNA REHABILITÁCIÓJA

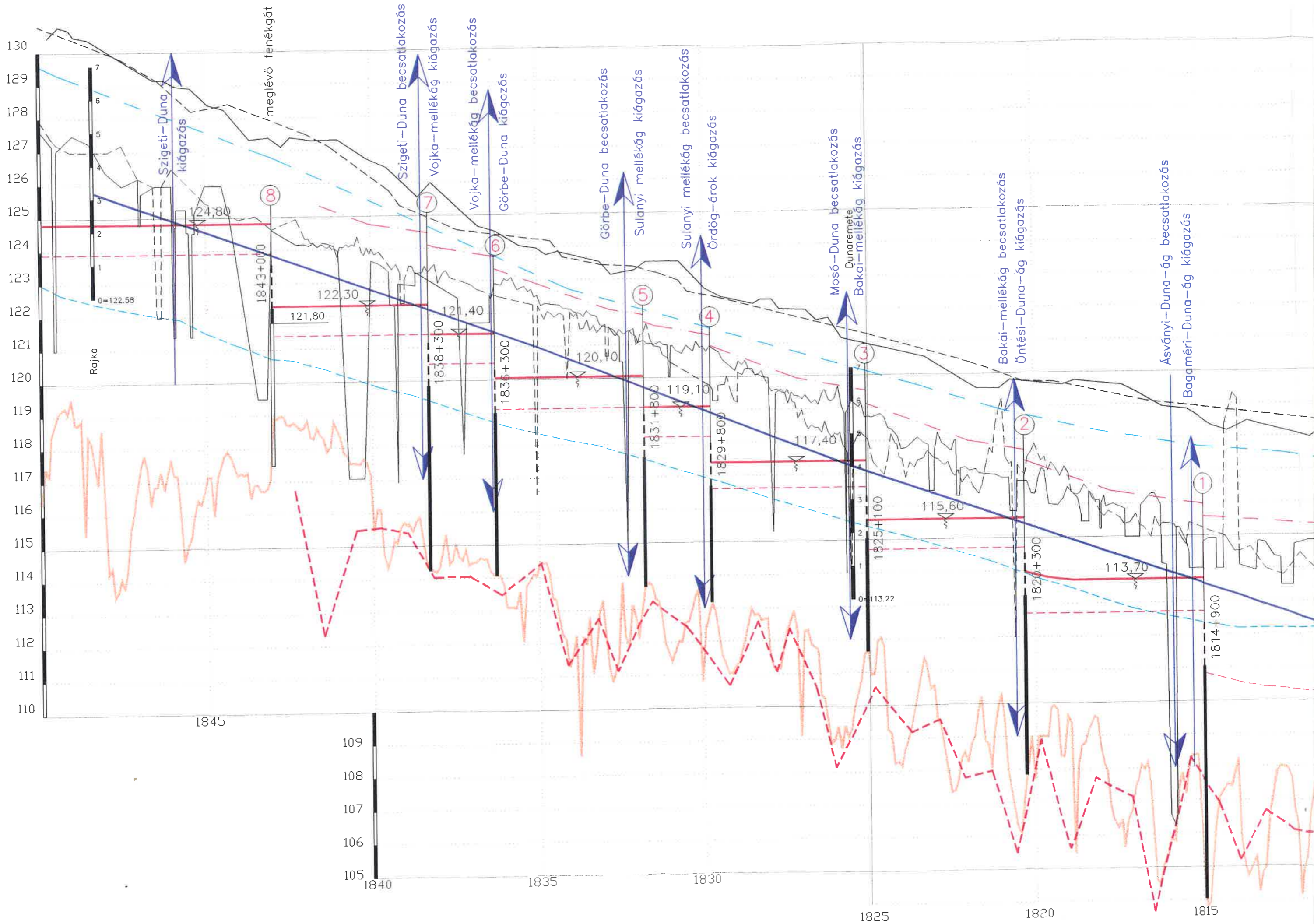
## KONCEPCIÓK ELEMZÉSE

### V. változat

A jelenlegi főmeder sűrű duzzasztása és meanderező új meder kialakítása

## Öreg–Duna hossz–szelvénye

M = 1:100 / 100 000



## V. változat

A jelenlegi fömeder sűrű duzzasztása és meanderező új fömeder kialakítása  
Fenekgátak jellemző méretei és hidraulikai paramétere

1. számú mederelzárás: 1814+900 fkm

Vízhozam megosztás	Szelvényen átfolyó vízhozam	Bukó korona-szint	Bukó-szakasz vízszál-íltása	Felvízszint	Alvízszint	Vízszint-különbség	6000 m <sup>3</sup> /s esetén
(%)	(m <sup>3</sup> /s)	(mB)	(mB)	(mB)	(mB)	(m)	(cm)
20	360	112.10	310	113.7	112.3	1.4	60
		113.40	50				
30	590	111.70	404	113.7	112.4	1.3	49
		113.00	186				
40	920	111.25	510	113.7	112.6	1.1	39
		112.55	410				
50	1050	111.05	559	113.7	112.7	1.0	36
		112.35	491				
60	1280	110.70	648	113.7	112.8	0.9	30
		112.00	632				
70	1510	110.20	741	113.7	113.2	0.5	23
		111.50	769				

2. számú mederelzárás: 1820+300 fkm

Vízhozam megosztás	Szelvényen átfolyó vízhozam	Bukó korona-szint	Bukó-szakasz vízszál-íltása	Felvízszint	Alvízszint	Vízszint-különbség	6000 m <sup>3</sup> /s esetén
(%)	(m <sup>3</sup> /s)	(mB)	(mB)	(mB)	(mB)	(m)	(cm)
20	360	114.15	336	115.6	113.7	1.9	52
		115.45	24				
30	590	113.80	460	115.6	113.7	1.9	43
		115.10	130				
40	920	113.40	610	115.6	114.0	1.6	35
		114.70	310				
50	1050	113.25	652	115.6	114.2	1.5	32
		114.55	398				
60	1280	112.90	708	115.6	114.6	1.0	27
		114.20	572				
70	1510	112.45	787	115.6	114.9	0.7	22
		113.75	723				

A Fenekgátak a 2300 m<sup>3</sup>/s-nak az Öreg-Dunába jutó hányadára lettek méretezve,  
a mintaszelvény a V-3 sz. rajzon látható

## V. változat

A jelenlegi fömeder sűrű duzzasztása és meanderező új fömeder kialakítása  
Fenekgátak jellemző méretei és hidraulikai paramétereit

### 3. számú mederelzárás: 1825+100 fkm

Vízhozam megosztás	Szelvényen átfolyó vízhozam	Bukó korona-szint "B"	Bukó szakasz vízszál-írtása	Felvízszint	Alvízszint	Vízszint-különbség	Onduz-zasztás 6000 m <sup>3</sup> /s esetén
(%)	(m <sup>3</sup> /s)	(mB)	(m <sup>3</sup> /s)	(mB)	(mB)	(m)	(cm)
70	1510	115.70	693	117.4	116.4	1.0	27
		114.40	817				
60	1280	116.05	552	117.4	116.1	1.3	33
		114.75	729				
50	1050	116.35	373	117.4	115.7	1.8	39
		115.05	677				
40	920	116.50	297	117.4	115.6	1.8	42
		115.20	623				
30	590	116.90	126	117.4	115.6	1.8	52
		115.60	464				
20	360	117.25	24	117.4	115.6	1.8	64
		115.95	336				

### 4. számú mederelzárás: 1829+800 fkm

Vízhozam megosztás	Szelvényen átfolyó vízhozam	Bukó korona-szint "B"	Bukó szakasz vízszál-írtása	Felvízszint	Alvízszint	Vízszint-különbség	Onduz-zasztás 6000 m <sup>3</sup> /s esetén
(%)	(m <sup>3</sup> /s)	(mB)	(m <sup>3</sup> /s)	(mB)	(mB)	(m)	(cm)
70	1510	117.50	688	119.1	117.9	1.2	25
		116.20	822				
60	1280	117.80	519	119.1	117.5	1.6	28
		116.50	761				
50	1050	118.00	381	119.1	117.5	1.6	31
		116.70	669				
40	920	118.20	301	119.1	117.4	1.7	35
		116.90	619				
30	590	118.55	136	119.1	117.4	1.7	44
		117.35	454				
20	360	118.95	23	119.1	117.4	1.7	52
		117.65	337				

A fenekgátak a 2300 m<sup>3</sup>/s-nak az Öreg-Dunába jutó hányadára lettek méretezve,  
a mintaszelvény a V-3 sz. rajzon látható

## V. változat

A jelenlegi főmeder sűrű duzzasztása és meanderező új főmeder kialakítása  
Fenékgepítések jellemző méretei és hidraulikai paraméterei

5. számú mederelzárás: 1831+800 tkm

Vízhozam megosztás	Szelvényen átfolyó vízhozam	Bukó korona-szint	Bukó-szakasz vízszál-írtása	Felvízszint	Alvízszint	Vízszint-különbség	Onduz-zasztás esetén 6000 m <sup>3</sup> /s
(%)	(m <sup>3</sup> /s)	(mB)	(m <sup>3</sup> /s)	(mB)	(mB)	(m)	(cm)
20	360	118.55	327	120.1	119.1	1.0	30
		119.85	33				
30	590	118.25	421	120.1	119.1	1.0	24
		119.45	169				
40	920	117.80	569	120.1	119.1	1.0	20
		119.10	351				
50	1050	117.60	628	120.1	119.1	1.0	18
		118.90	422				
60	1280	117.35	733	120.1	119.1	1.0	15
		118.65	547				
70	1510	117.10	841	120.1	119.1	1.0	13
		118.40	669				

6. számú mederelzárás: 1836+300 tkm

Vízhozam megosztás	Szelvényen átfolyó vízhozam	Bukó korona-szint	Bukó-szakasz vízszál-írtása	Felvízszint	Alvízszint	Vízszint-különbség	Onduz-zasztás esetén 6000 m <sup>3</sup> /s
(%)	(m <sup>3</sup> /s)	(mB)	(m <sup>3</sup> /s)	(mB)	(mB)	(m)	(cm)
20	360	119.95	337	121.4	120.1	1.3	62
		121.25	23				
30	590	119.60	459	121.4	120.1	1.4	50
		120.90	131				
40	920	119.15	599	121.4	120.1	1.4	38
		120.45	321				
50	1050	119.00	652	121.4	120.1	1.4	35
		120.30	398				
60	1280	118.75	743	121.4	120.1	1.4	31
		120.05	537				
70	1510	118.50	828	121.4	120.2	1.3	26
		119.80	683				

A Fenékgepítések a 2300 m<sup>3</sup>/s-nak az Öreg-Dunába jutó hányadára lettek méretezve,  
a mintaszelvény a V-3 sz. rajzon látható

**V. változat**  
**A jelenlegi fömeder sűrű duzzasztása és meanderező új fömeder kialakítása**  
**Fenekgátak jellemző méretei és hidraulikai paramétere**

**7. számú mederelzárás: 1838+300 fkm**

Vizhozam megosztás	Szelvényen átfolyó vízhozam	Bukó korona-szint	"B" szint	"A" szint	Bukó-szakasz vízszál-ittása	Felvízszint	Alvízszint	Vízszint-különbség	6000 m <sup>3</sup> /s zasztás esetén
(%)	(m <sup>3</sup> /s)	(mB)	(mB)	(mB)	(m <sup>3</sup> /s)	(mB)	(mB)	(m)	(cm)
70	1510	120.80	122.10	324	122.3	121.4	0.9	67	
		121.30	120.40	37					
30	590	121.70	120.40	429	122.3	121.4	0.9	51	
		120.00	121.70	161					
40	920	121.30	120.00	559	122.3	121.4	0.9	40	
		119.85	121.30	361					
50	1050	119.85	119.85	616	122.3	121.4	0.9	36	
		121.15	119.85	435					
60	1280	119.55	119.55	714	122.3	121.4	0.9	29	
		120.85	119.55	566					
70	1510	119.30	119.30	815	122.3	121.4	0.9	24	
		120.60	119.30	695					

**8. számú mederelzárás: 1843+000 fkm (Ideiglenes fenékgát)**

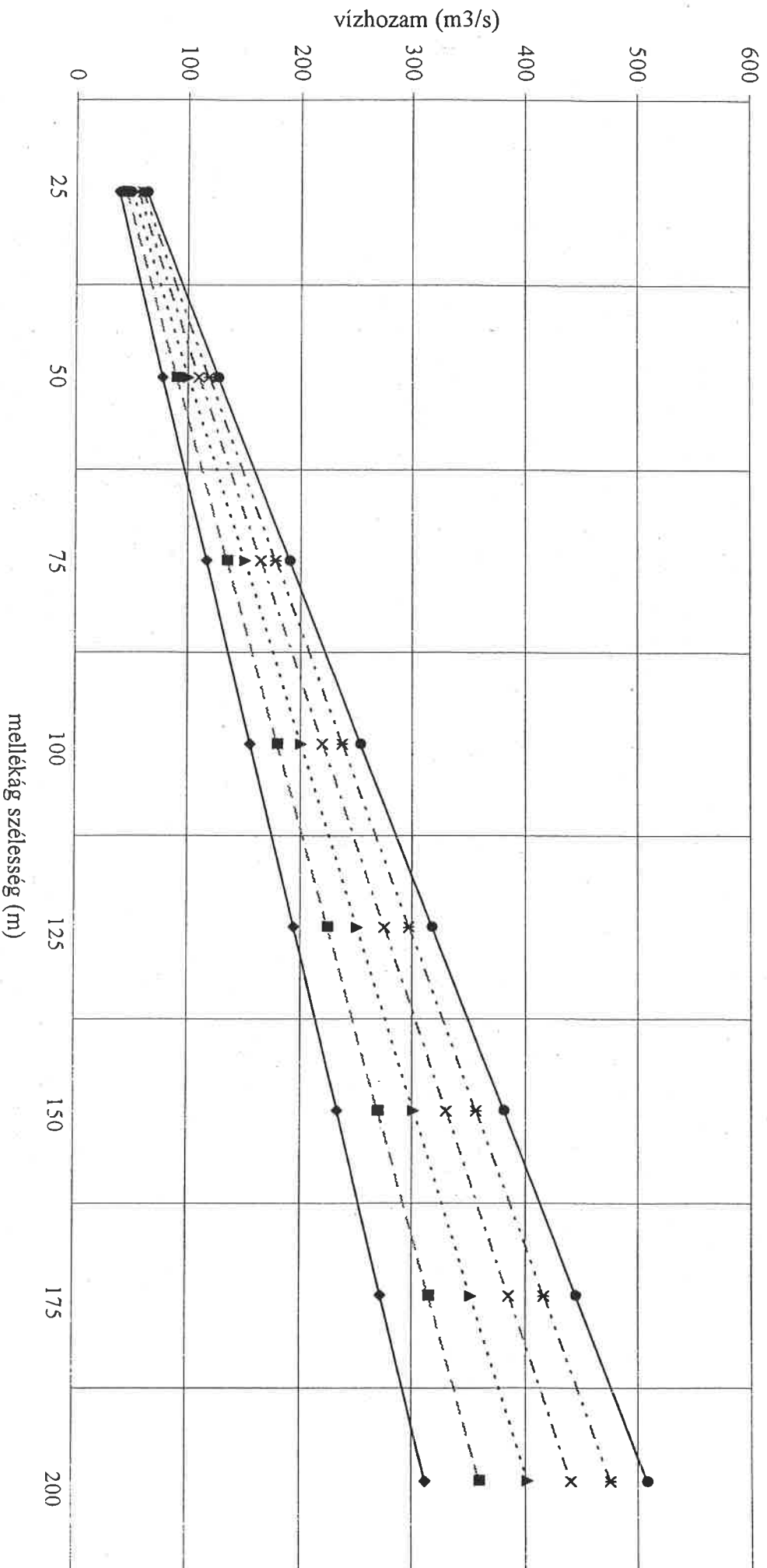
Vizhozam megosztás	Szelvényen átfolyó vízhozam	Bukó korona-szint	"B" szint	"A" szint	Bukó-szakasz vízszál-ittása	Felvízszint	Alvízszint	Vízszint-különbség
(%)	(m <sup>3</sup> /s)	(mB)	(mB)	(mB)	(m <sup>3</sup> /s)	(mB)	(mB)	(m)
20	360	123.20	124.50	309	124.8	122.3	2.5	
		122.80	124.50	51				
30	590	122.80	122.80	422	124.8	122.3	2.5	
		124.10	122.80	168				
40	920	122.40	123.70	567	124.8	122.3	2.5	
		122.00	123.70	353				
50	1050	122.25	123.55	638	124.8	122.3	2.5	
		123.55	123.55	412				
60	1280	122.00	123.30	728	124.8	122.3	2.5	
		123.30	123.30	552				
70	1510	121.80	121.80	814	124.8	122.4	2.4	
		123.10	121.80	696				

A fenékgátak a 2300 m<sup>3</sup>/s-nak az Öreg-Dunába jutó hányadára lettek méretezve, a mintaszelvény a V-3 sz. rajzon látható

### V. változat

## A jelenlegi főmeder sűrű duzzasztása és meanderező új meder kialakítása

Mellékágak vízszállítása a szélesség és a vízszínes függvényében

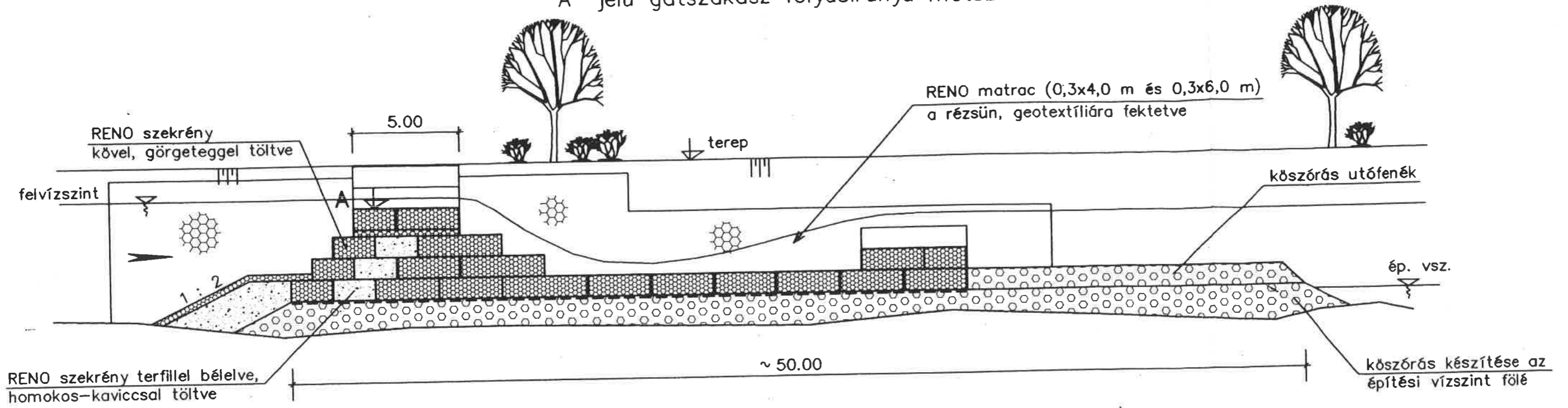


**V. változat**  
**A jelenlegi főmeder sűrű duzzasztása és meanderező új főmeder kialakítása**  
**Mellékágak jellemzői**

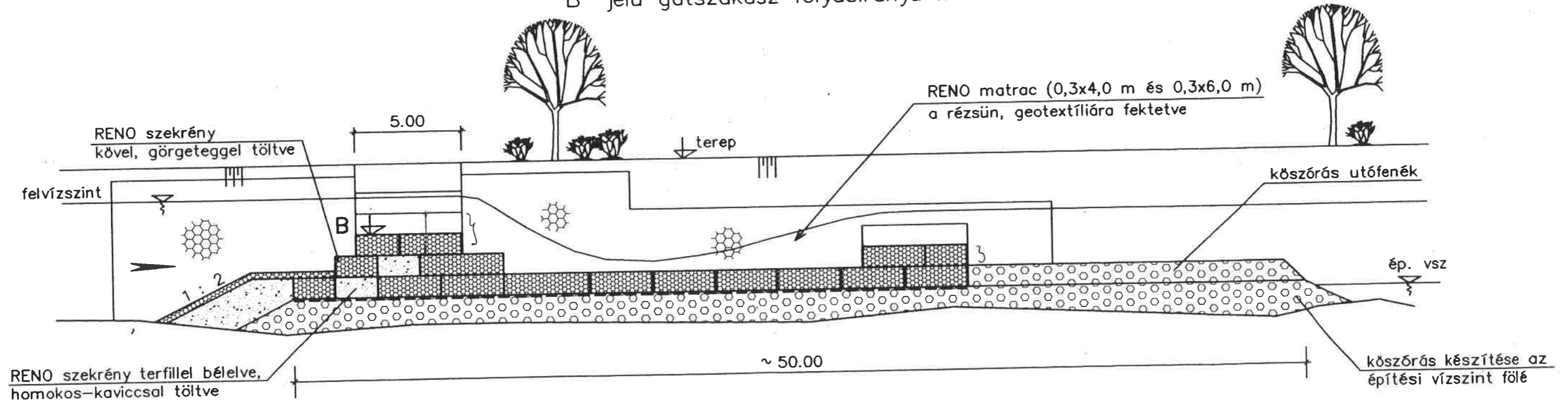
Mellékág szakasz neve	Öreg-Duna meder				Meanderező mellékág				
	szelvény kiágazás becsatlakozás (fkm)	folyó- szakasz hossz (m)	vízszint az 50-es években (mB)	vízszin- esés (m/km)	hossz (m)	vízszin- esés duzzasztás nélkül (m/km)	duzzasztott vízszint kiágazás becsatlakozás (mB)	vízszin- esés duzzasztás esetén (m/km)	
Szigeti-Duna-ág	1845.950	7450	124.9	0.35	9000	0.29	124.8	0.28	
	1838.500		122.2				122.3		
Vojka-mellékág (Szlovákia)	1838.500	2100	122.2	0.35	3300	0.23	122.3	0.27	
	1836.400		121.5				121.4		
Görbe-Duna-ág	1836.400	4100	121.5	0.38	4850	0.32	121.4	0.27	
	1832.300		119.9				120.1		
Sulányi-mellékág (Szlovákia)	1832.300	2300	119.9	0.39	5375	0.17	120.1	0.19	
	1830.000		119.0				119.1		
Ördög-árok - Agg-Duna Mosó-Duna	1830.000	4400	119.0	0.39	6000	0.29	119.1	0.28	
	1825.600		117.3				117.4		
Bakai-mellékág (Szlovákia)	1825.600	5000	117.3	0.35	7325	0.24	117.4	0.25	
	1820.600		115.5				115.6		
Öntési-Duna-ág - Ásványi-Duna-ág	1820.600	4700	115.5	0.35	5500	0.30	115.6	0.35	
	1815.900		113.9				113.7		
Bagaméri-Duna-ág	1815.300	5600	113.7	0.31	6400	0.27	113.7	0.28	
	1809.700		111.9				111.9		



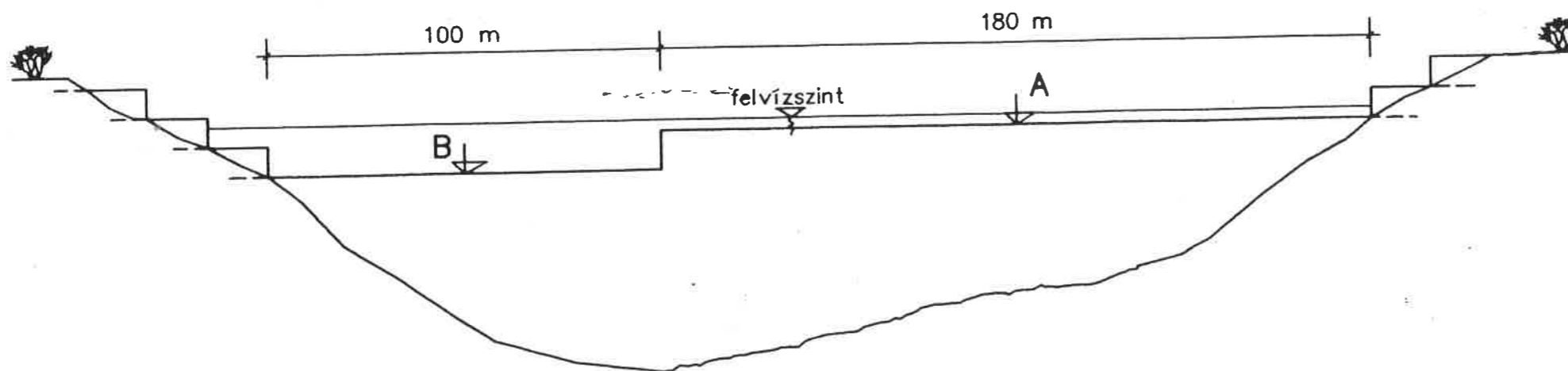
"A" jelű gátszakasz folyásirányú metszete



"B" jelű gátszakasz folyásirányú metszete



Fenékgát vázlatos keresztmetszete  
(méretarány nélkül)



Megjegyzés:

A fenékgátak jellemző méreteit az V-4. sz. táblázat tartalmazza.

Fenékgát mintaszelvényei

M = 1 : 200

### 3. AZ ALTERNATÍVÁK ÉRTEKELÉSI / ÁBRÁZOLÁSI ALAPJAINAK FELÁLLÍTÁSA



### 3. AZ ALTERNATÍVÁK ÉRTÉKELÉSI / ÁBRÁZOLÁSI ALAPJAINAK FELÁLLÍTÁSA

#### Tartalomjegyzék :

#### 3.1. Távérzékelési alapok

3.1.1. LANDSAT ürfelvételei

3.1.2. SPOT ürfelvételei

3.1.3. ORTOFOTO légifelvételei

#### 3.2. Termodekl felállítására vizügyi felmérési adatokból

3.2.1. A "VITUKI" 1993-as mederfelmérés átméleti térképe

3.2.2. A "VITUKI 1993-as mederfelmérés során mért keresztmetszelvevények

3.2.3. A "VITUKI felmérés" szerkesztés nélküli adatai és a szerkesztett "Atlasys" adatbázis keresztmetszelvevény-adatai

3.2.4. A "VITUKI felmérés" adataiból készített mederfelmérésin egy szakasza

3.2.5. A "VITUKI" - az "Atlasys" és a "Part EOV" állományok együttes használatával készített mederfelmérésin egy szakasza

E beszerzhető adatbázisok a következők voltak: a VITUKI 1993-as mérőháló mérőfelmérése (ultrahangos mérő + lézertávérő helymeghatározás; 3.2.1., 3.2.2. ábrák), az "Atlasys" (Raab Kft, Győr) radar-felmérésen alapuló, feldolgozott keresztszelvény adatokat tartalmazó adatbázisa, és az u.n. "Part EOV" adatok, amelyek a partvonal geodéziai felmérési adatai. A jelen munka során készített digitális mederfelszín mindhárom adatbázis együttes felhasználásából származik (3.2.5. ábra.)

Az ürfelvetél/ORTOFOTO digitális térmodell helyett meg kellett vizsgálni azokat a hagyományos felméréseken alapuló adatbázisokat, amelyek az Öreg-Duna medrére alkalmas adatokat szolgáltatathatnak a meder háromdimenziós modelljének felépítésére, amely modell szükséges volt ahhoz, hogy a különböző vízmegeosztási alternatívák mederkivitelési hatásai bemutathatók legyenek.

### 3.2. Térmodell felállítása vizügyi felmérési adatokból.

Az első tervezési szakasz adott költségkerete azonban nem tette lehetővé e viszonylag magas költségű új felvetél-sorozat beszerzését illetve elkészítését (Ez cca. 3,5 mFt-os többlet ráfordítást igényelt volna) Ennek következtében a FÖMI archívumban meglévő, szerényebb költségű LANDSAT és SPOT ürfelvételek digitális állományának beszerzése történt meg. A 3.1.1. és 3.2.2. ábrák ezen ürfelvételek és a munka során felhasznált digitális adatbázis egyes elemeinek együttes ábrázolását mutatják be. Ezt követően a jelen munka során felállított adatbázisból származó tetszőleges jövőbeli értékelések ezen bemutatósi alapok felhasználásával a bemutatottakkhoz hasonló módon előállíthatók lesznek.

A szlovák fél a hágai per folyamán is jóval hatásosabban élt a magyar felméréseket a bemutatósi lehetőségekkel. Ennek jele például, hogy a teljes szigetközi folyószakasz jelen munkában is felhasznált igen jó minőségű ORTOFOTO légitelvetél-sorozat - a magyar területől is - szlovák (Binder) megbízásból készült.

Ezen ábrázolási mód előnyei elsősorban akkor jelentkeznek, amikor nem műszaki képzettségű szakértők, tárgyaló delegációk résztvevői, politikai döntéshozók számára szükséges a vízmegeosztási változatok következményeinek bemutatása.

Az erdelti szerződőkötést megelőző ajánlatlétel során felmerült olyan háromdimenziós vízmegeosztási alternatívák táji-képi hatásai szemléletesen térben ábrázolhatóak lehetnek volna.

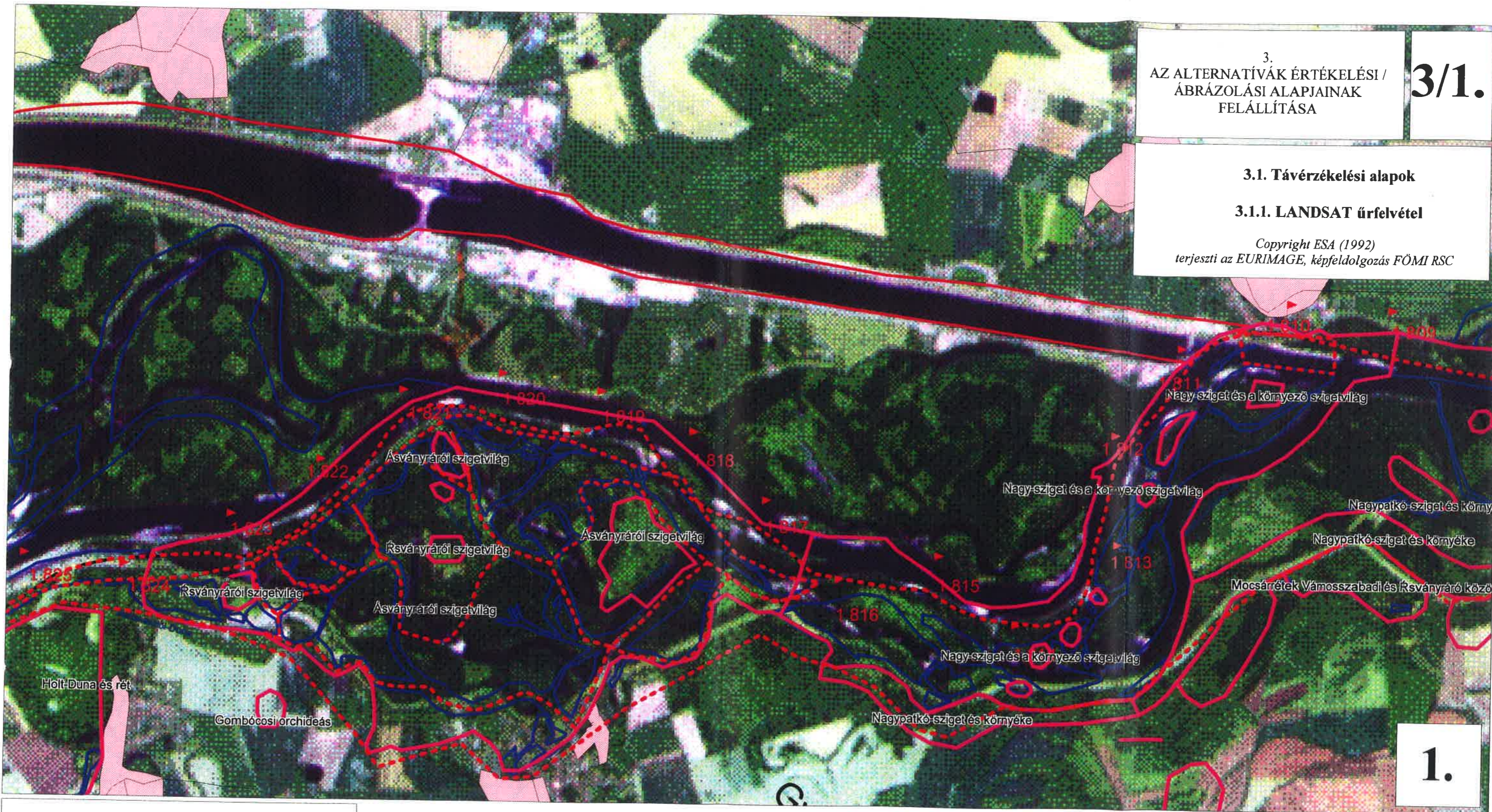
### 3.1. Távérzékelési alapok

## 3. AZ ALTERNATÍVÁK ÉRTÉKELÉSI / ÁBRÁZOLÁSI ALAPJAINAK FELÁLLÍTÁSA

3.1. Távérzékelési alapok

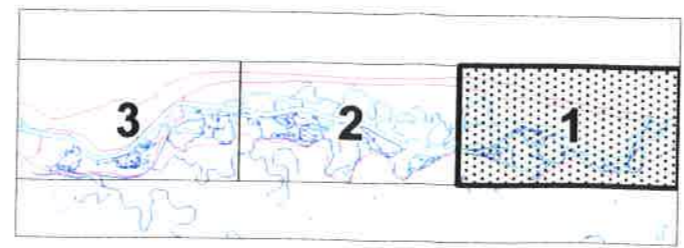
3.1.1. LANDSAT űrfelvétel

Copyright ESA (1992)  
terjeszti az EURIMAGE, képfeldolgozás FÖMI RSC



Jelmagyarázat

- ökológiailag értékes területek
- vízügyi beruházások (H-változat)
- folyamkilométerek
- Duna
- üzemvízcsatorna
- települések
- utak
- árvízvédelmi töltések
- országhatár



M=1:35 000

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december-1999. január

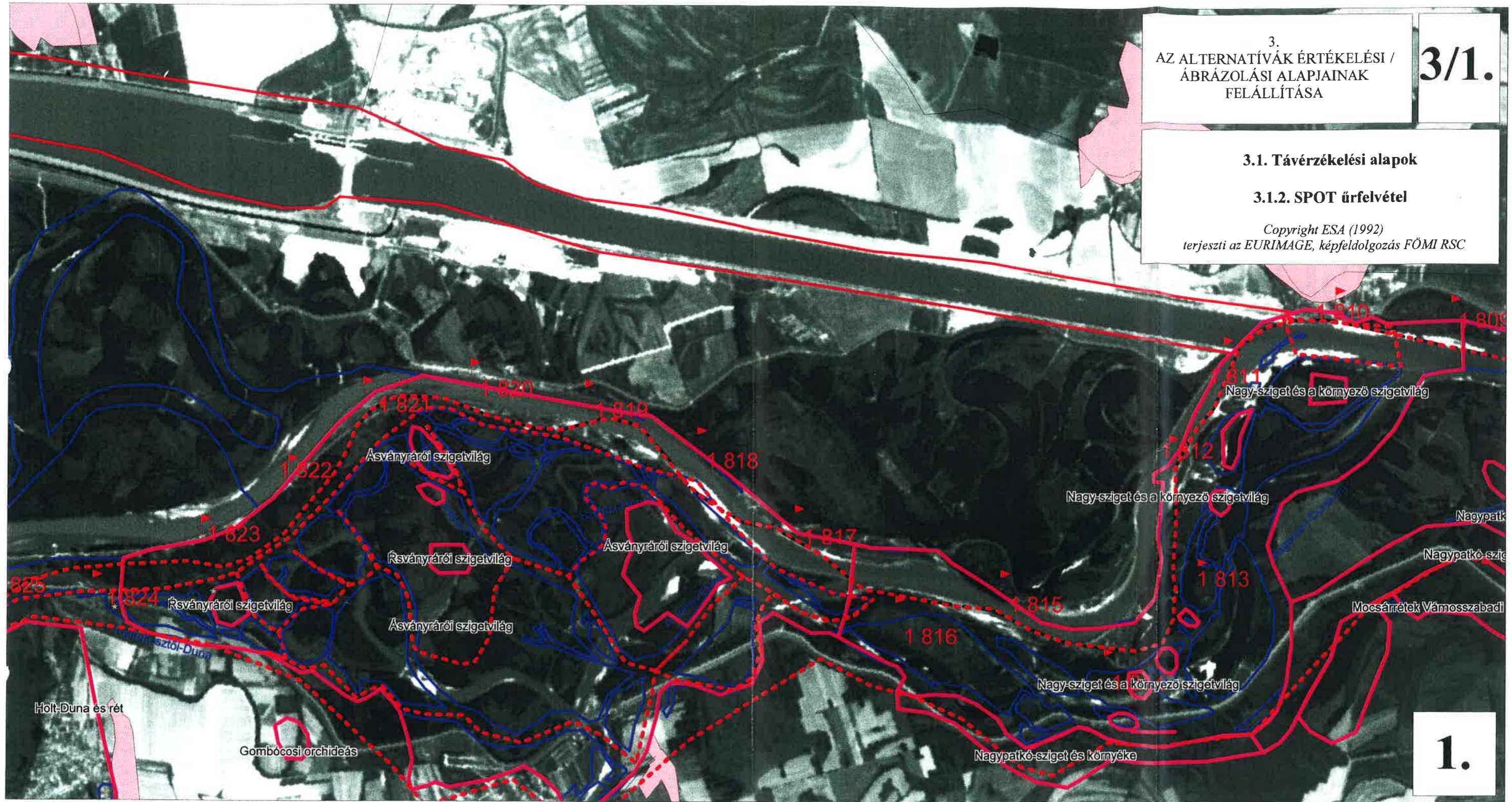
Dunadrop

ÖKOPLAN










3.1. Távérzékelési alapok

3.1.2. SPOT űrfelvétel

Copyright ESA (1992)  
terjeszti az EURIMAGE, képfeldolgozás FÖMI RSC



Jelmagyarázat

-  ökológiailag értékes területek
-  vízügyi beruházások (H-változat)
-  folyamkilométerek
-  Duna
-  üzemvízcsatorna
-  települések
-  utak
-  árvízvédelmi töltések
-  országhatár



M=1:35 000

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december-1999. január



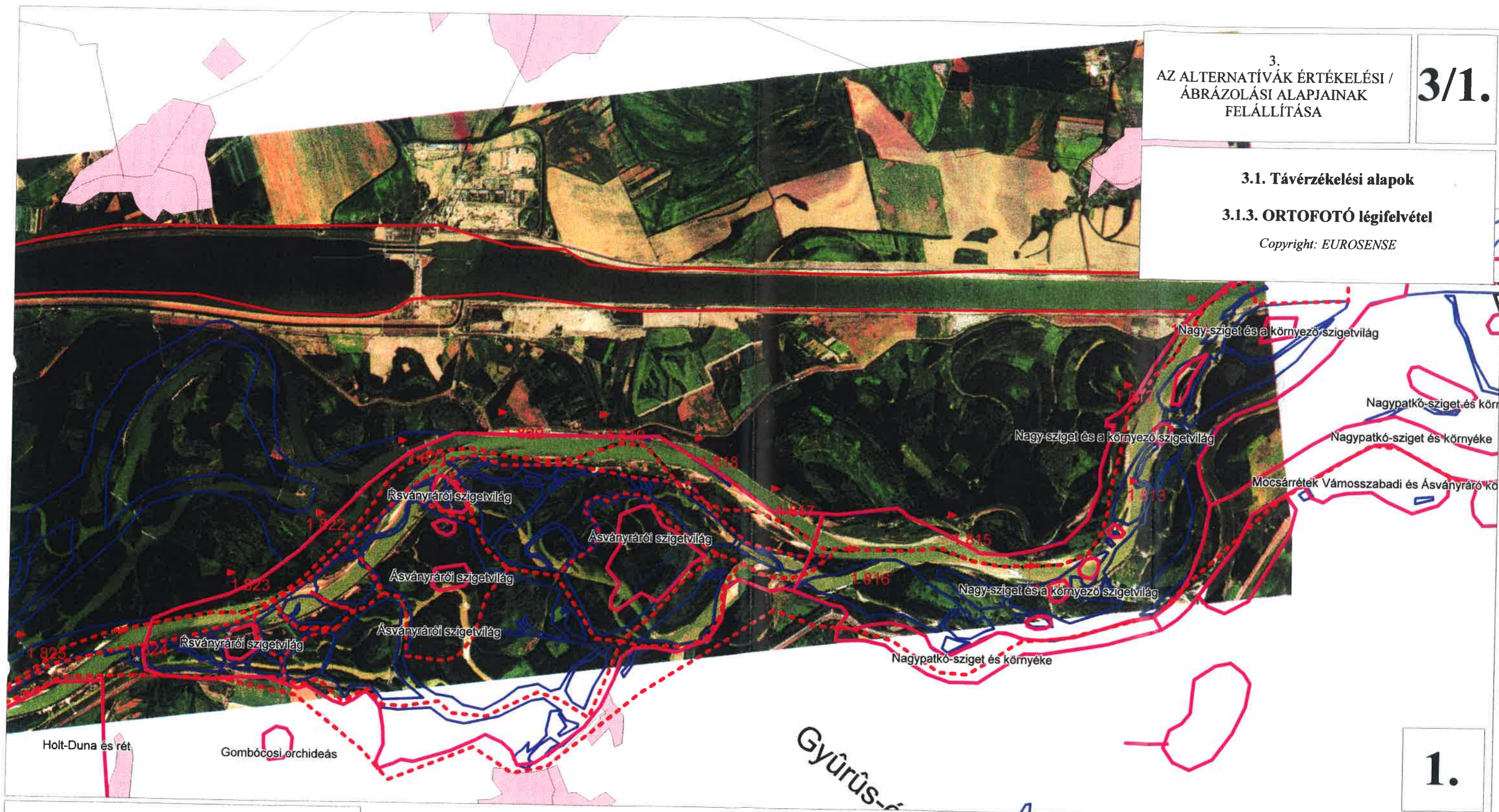
Dunadrop



ÖKOPLAN

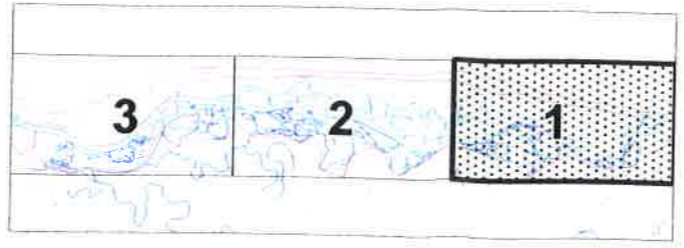


3.1. Távérzékelési alapok  
3.1.3. ORTOFOTÓ légifelvétel  
Copyright: EUROSENSE



Jelmagyarázat

- ökológiailag értékes területek
- vízügyi beruházások (H-változat)
- ▲ folyamkilométerek
- Duna
- üzemvízcsatorna
- települések
- utak
- árvízvédelmi töltések
- országhatár



N

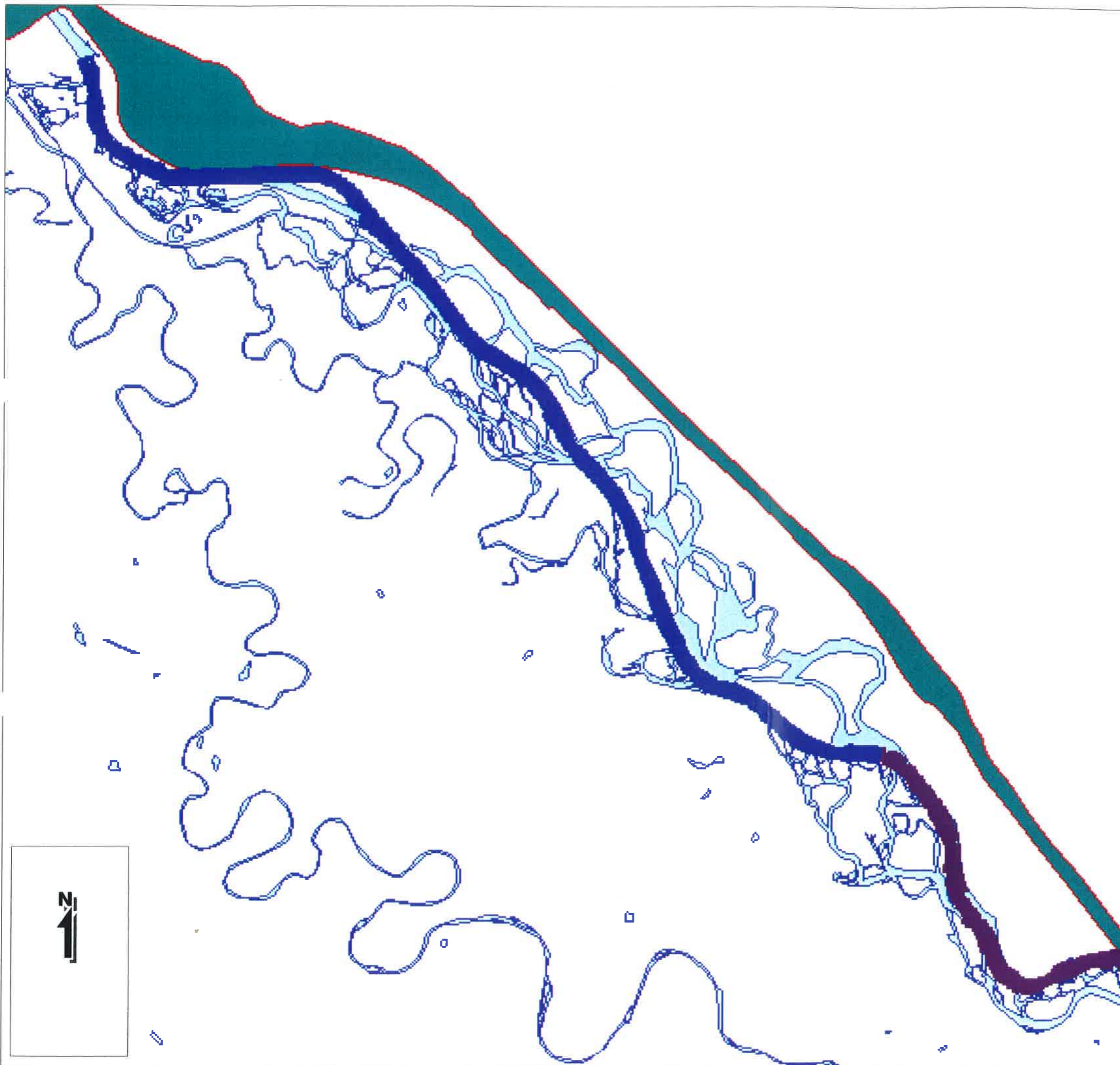
M=1:35 000

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
1998. december-1999. január

**Dunadrop**

**ÖKOPLAN**

VITUKI RT.  
BUDAPEST


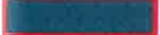



3.  
 AZ ALTERNATÍVÁK ÉRTÉKELÉSI /  
 ÁBRÁZOLÁSI ALAPJAINAK  
 FELÁLLÍTÁSA

**3/2.**

3/2.  
 Térmodell felállítása vízügyi felmérési  
 adatokból  
 3.2.1.  
 A "Vituki" 1993-as meder felmérés átnézeti  
 térképe

Jelmagyarázat

-  Vituki felmérés pontjai
-  Üzemvízcsatorna
-  Duna

MEH Dunai Körmánybiztos Titkársága  
**DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK**  
 1998. december-1999. január



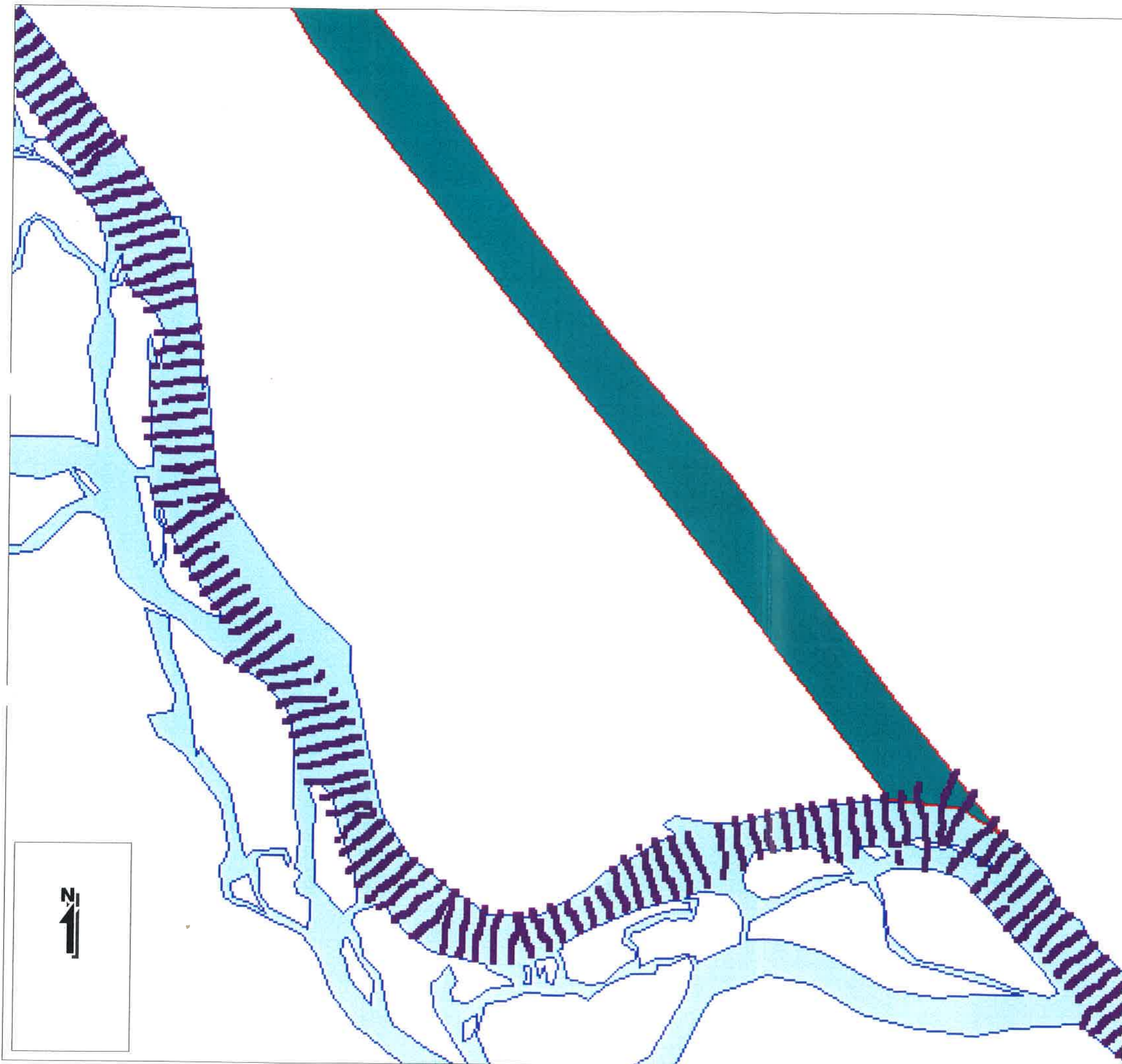
Dunadrop



ÖKOPLAN









3.  
AZ ALTERNATÍVÁK ÉRTÉKELÉSI /  
ÁBRÁZOLÁSI ALAPJAINAK  
FELÁLLÍTÁSA

3/2.

3/2.  
Térmodell felállítása vízügyi felmérési  
adatokból

3.2.2.  
A "Vituki" 1993-as meder felmérés során  
mért keresztmetszvények

Jelmagyarázat

-  Vituki felmérés pontjai
-  Üzemvízcsatorna
-  Duna

N  
1

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december-1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN

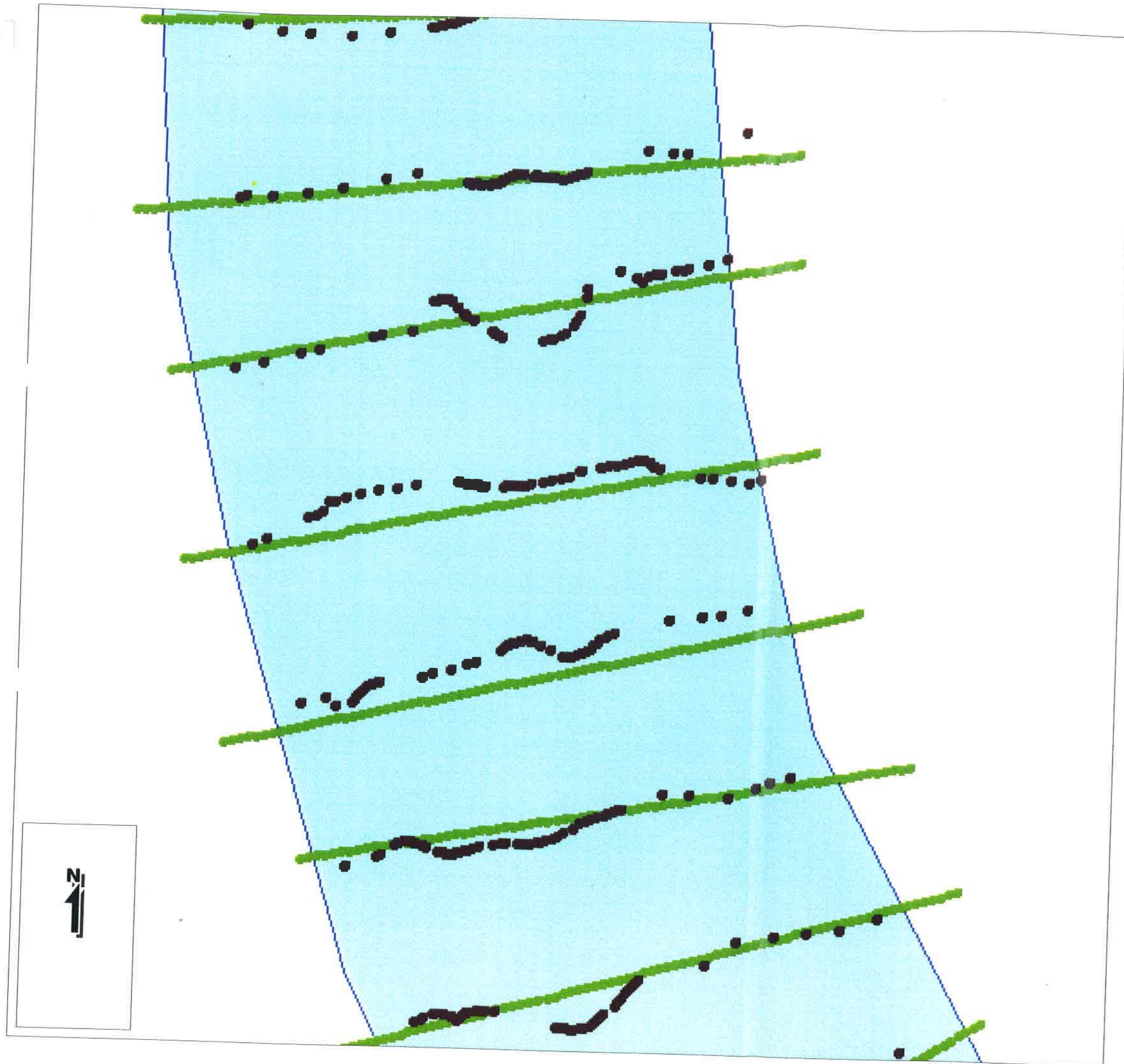


3/2.  
Térmodell felállítása vízügyi felmérési  
adatokból

3.2.3.  
A "Vituki" felmérés szerkesztés nélküli  
adatai és a szerkesztett "Atlasys" adatbázis  
összehasonlítása

Jelmagyarázat

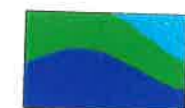
- ● ● ● Vituki felmérés pontjai
- ● ● ● "Atlasys" adatbázis keresztmetszvény-adatai
- Duna



MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december-1999. január

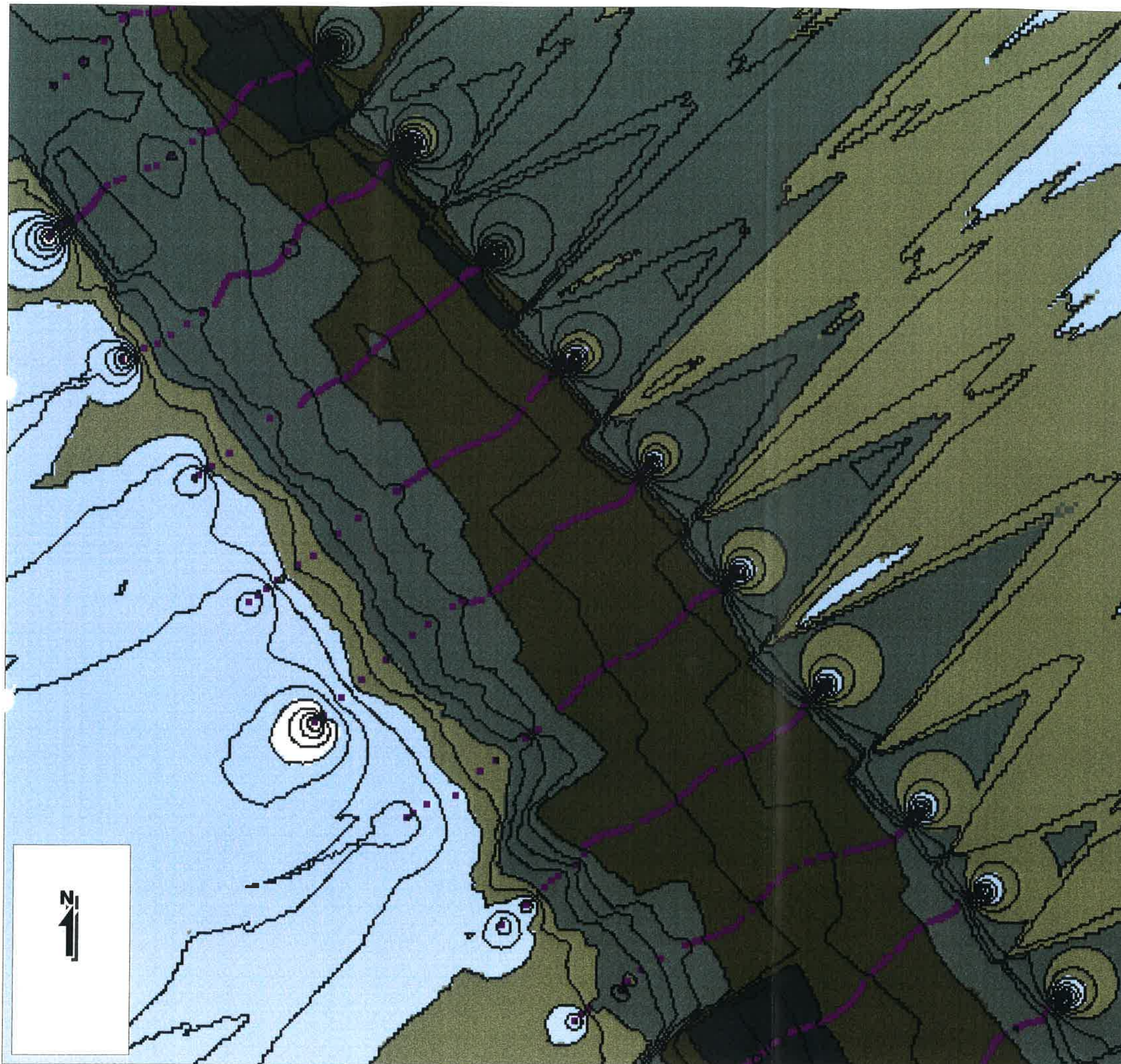


Dunadrop



ÖKOPLAN





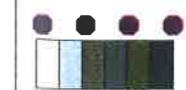
3.  
AZ ALTERNATÍVÁK ÉRTÉKELÉSI /  
ÁBRÁZOLÁSI ALAPJAINAK  
FELÁLLÍTÁSA

3/2.

3/2.  
Térmodell felállítása vízügyi felmérési  
adatokból

3.2.4.  
A "Vítuki" felmérés adataiból készített  
mederfelszín egy szakasza

Jelmagyarázat


 Vítuki felmérés keresztmetszénei  
 Keresztmetszvényekből készített mederfelszín

MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december-1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN

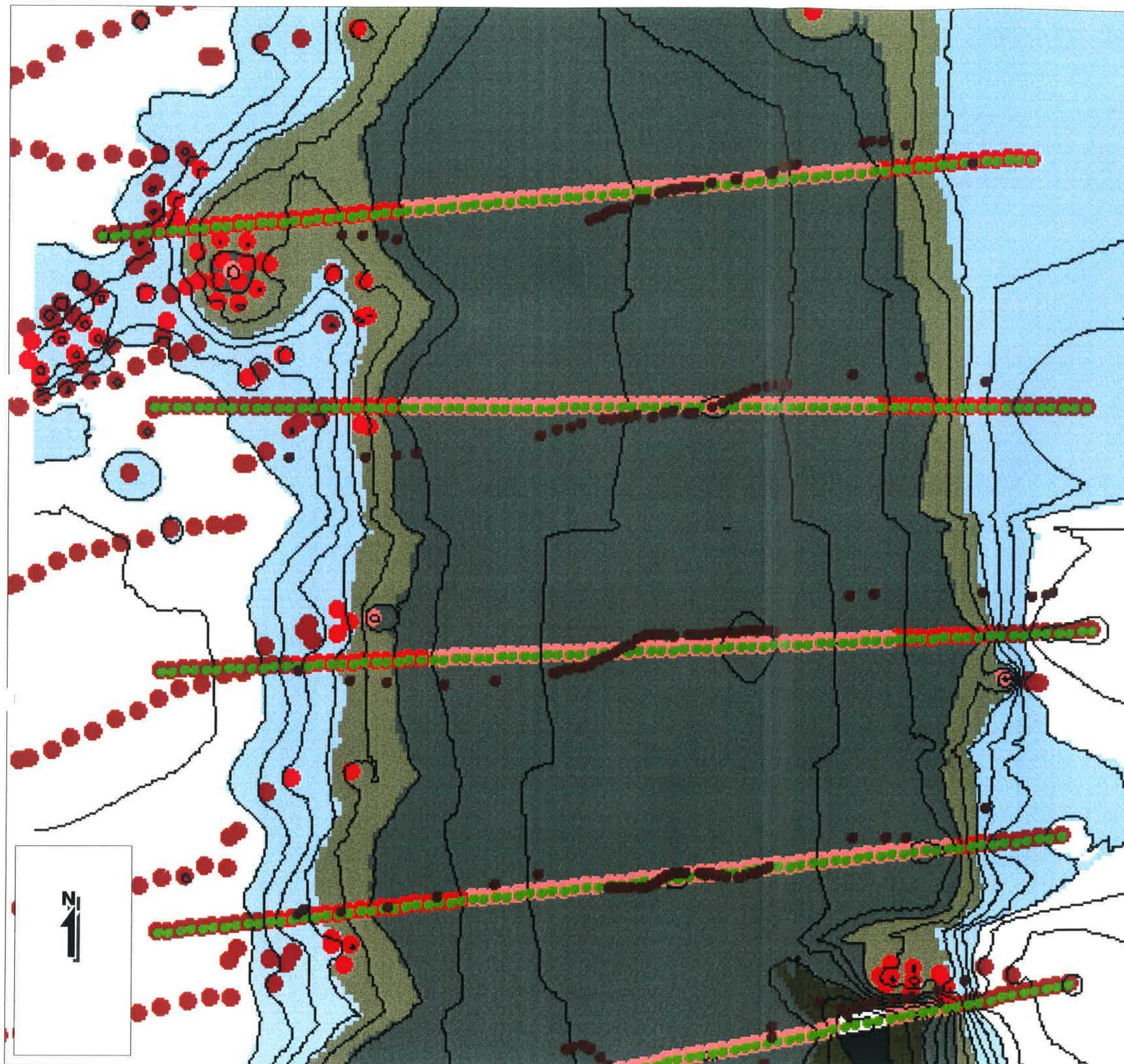


3/2.  
Térmodell felállítása vízügyi felmérési  
adatokból

3.2.5.  
A "Vituki" - "Atlasys" és a "Part EOV"  
állományok együttes használatával készített  
mederfelszín egy szakasza

Jelmagyarázat

- ● ● ● Vituki felmérés pontjai
- ● ● ● Atlasys adatbázis keresztmetsvény-adatai
- ● ● ● Parti mérési pontok
- ● ● ● Háromféle mérés alapján készített keresztmetsvény
- ■ ■ ■ Keresztmetsvényekből készített mederfelszín



MEH Dunai Könyvtáros Títkársága  
DUNA HATÁSELEMZÉSI FELADATOK  
1998. december-1999. január



Dunadrop



ÖKOPLAN



## 4.1 A meglévő adatlalomanyagok értékelése

# 4. A VIZMEGOSZTÁSI VÁLTOZATOK HATÁSAIT ÉRINTŐ EDDIG KÉSZÜLT ANYAGOK, MEGLÉVŐ ADATÁLLOMÁNYOK KIÉRTÉKELÉSE



**4. A VIZMÉGOSZTÁSI VÁLTOZATOK HATÁSÁIT ÉRINTŐ  
EDDIG KÉSZÜLT ANYAGOK,  
MEGLÉVŐ ADATÁLLOMÁNYOK ÉRTÉKELÉSE**

**4.1 Meglévő adatállományok értékelése**

4.1.1 Jellemző referencia felszíngörbék az Öreg-Dunánál 1000 m<sup>3</sup>/s, 2300 m<sup>3</sup>/s és 6000 m<sup>3</sup>/s vízhozamoknál az 1950-es évektől

4.1.2 Jellemző referencia felszíngörbék az Öreg-Dunánál 1000 m<sup>3</sup>/s, 2300 m<sup>3</sup>/s, 6000 m<sup>3</sup>/s vízhozamoknál az 1970-es évektől

4.1.3 Jellemző referencia vízszintek az Öreg-Dunánál a jelenlegi állapotban

4.1.4 Jellemző talajvízszintek az Öreg-Duna környezetében az 1950-es, 1970-es években

4.1.5 Jellemző talajvízszintek az Öreg-Duna környezetében a jelenlegi állapotban

4.1.6 Mellekágák vízviszonyai az 1950-es években

4.1.7 Mellekágák vízviszonyai az 1970-es években

4.1.8 A mellekágák vízviszonyai a Duna elterelése előtti években

4.1.9 A mellekágák vízviszonyai a Duna elterelése után, az ideiglenes fenékgátas vízpótlás üzembehelyezése előtt

4.1.10 A mellekágák vízviszonyai a jelenlegi helyzetben

4.1.11 A mellekágák optimális vízigenye, minimális vízigenye, maximális vízigenye

4.1.12 A különféle vízhozammegoszlási arányok áttekintő értékelése

4.1.13 A vízhozamarányok fontosabb következményei

4.1.14 Hordalékmozgás

4.1.15 Talajvízszintek alakulása a Duna elterelése után, a fenékgát megépítése előtt és után

4.1.16 A várható talajvízszintek az Öreg-Dunában létrehozott különféle vízszintek mellett

4.1.17 Vizminőségi paraméterek és az Öreg-Dunában létrehozott különböző vízmélységek és különböző tartózkodási időtartamok közötti összefüggések

4.1.18 A mezőgazdasági termelés vizgazdálkodási feltételrendszerének várható alakulása a Szigetközben

#### 4. A VIZMÉGOSZTÁSI VÁLTOZATOK HATÁSÁT ÉRINTŐ ÉDDIG KÉSZÜLT ANYAGOK, MEGLÉVŐ ADATÁLLOMÁNYOK ÉRTÉKELÉSE

##### 4.1 Meglévő adatállományok értékelése

A Szigetköz Moson-Duna és Öreg-Duna által határolt része, az Öreg-Duna mentén található hullámtereken lévő mellékágrendszer és e területen található homokos kavicsban szivárgó víz egy összetűgő hidrológiai ill. hidraulikai rendszert alkot, amelynek szlovák oldalon az Öreg-Duna és az üzemvízcsatorna közötti területen található meg a folytatása. A Dunának a Dunaacsúny fölötti szakasza jelenleg tározó, a Dunaacsúny alatti részén az eredeti medrben folyik a Dunaacsúny. Vízlepcsőn átengedett vízhozammal. A Moson-Dunát felülől szintén a mesterséges tározóból táplálják egy új zsilipen keresztül. Az Öreg-Dunába alul az 1811 km szelvényben torkollik be az alvívcsatorna, vagyis itt egyesül újra az Öreg-Dunán érkező vízhozam a Bösi Vízlepcsőn átengedett vízhozammal. A Moson-Duna alul az 1794 km szelvényben torkollik be a Dunába Szigetköz alsó végénél. (A rendszer sémáját az 1. sz. ábra mutatja.)

Az előzőekkel körülírt rendszert vonatkozó korábbi és jelenlegi mérési, mérési, tapasztalati adatok és vizsgálatok jelentik azt az előmunkálati adatállományt, amely feltélen szükséges ahhoz, hogy a jelenlegi helyzetet és a különféle hipotetikus jövőbeni helyzeteket meg tudjuk vizsgálni.

Az Öreg-Dunával kapcsolatos műszaki vizsgálatokhoz szükséges előmunkálati adatállományok indoklása és rövid áttekintése:

##### 4.1.1 Jellemző referencia felszínűrtek az Öreg-Dunánál 1000 m<sup>3</sup>/s, 2300 m<sup>3</sup>/s és 6000 m<sup>3</sup>/s vízhozamoknál az 1950-es évekből (1. sz. melléklet)

Az Öreg-Duna medrével és a kapcsolódó mellékágrendszerrel kapcsolatos vizsgálatok azt mutatatták, hogy az 1950-es években még nem csökkente az esztendőben e szakaszon a vízszintek nem süllyedtek a meder és megfelelő volt a kapcsolat a tömör és a hullámtéri mellékágrendszer között. Emiatt tekinthetjük az akkori állapotokra jellemző vízszinteket kívánatos értékeknek. Az előforduló vízhozamok közül három jellemző vízhozamot célszerű vizsgálni

- az egyik viszonylag kis tartóssággal, de minden esetben előforduló kis vízhozam, (1000 m<sup>3</sup>/s), amely ezen a szakaszon közel azonos a legkisebb hajózási vízhozammal,
- a másik egy közel 50 % (kb. fél éves) tartósságú közepes vízhozam (2300 m<sup>3</sup>/s), amely körüli vízszintek nagyon gyakoriak,
- a harmadik 6000 m<sup>3</sup>/s vízhozam nem nagy tartóssággal, de átlag minden évben előforduló árvíz hozam, ugyanakkor közel akkora a maximális hajózási vízhozam is, és kb. 6000 m<sup>3</sup>/s az a vízhozam is, amelyet a jövőben az Öreg-Dunán le kell vezetni

10600 m<sup>3</sup>/s vízhozamú mértékadó árvíz esetén. (Kb. 4600 m<sup>3</sup>/s vízhozam a Bösi Vízlépcsőn keresztül folyik le.)

Ezek az adatok rendelkezésre állnak és megbízhatóan felhasználhatók.

#### 4.1.2 Jellemző referencia felszíngörbék az Öreg-Dunánál 1000 m<sup>3</sup>/s, 2300 m<sup>3</sup>/s, 6000 m<sup>3</sup>/s vízhozamoknál az 1970-es évekből (1. sz. melléklet)

Az 1977-es szerződés alapján az 1970-es évek elején meglévő meder és vízszintállapotok szolgáltattak, ezért ezek ismerete szükséges az akkori megoldások hidraulikai alapjainak a meghatározásához.

Az erre vonatkozó adatok rendelkezésre állnak és felhasználhatók.

#### 4.1.3 Jellemző referencia vízszintek az Öreg-Dunánál a jelenlegi állapotban (2. sz. melléklet)

Az Öreg-Dunában az elterelés után megkötött ideiglenes Egyezmény alapján változó, felülvizgálandó vízhozamokat enged át a szlovák fél a Dunaacsúnyi Vízlépcsőn az Öreg-Duna medrébe. Amíg újabb megállapodás nem jön létre, ez az állapot valószínűsíthetően fennmarad, így ennek folyamatos tanulmányozása indokolt.

A jelenlegi állapottól csak számitással előállított előzetes - később pontosításra és felülvizsgálatra szoruló - felszíngörbék állnak rendelkezésre, amelyek a jelenlegi tervezési szinten megfelelőek.

#### 4.1.4 Jellemző talajvízszintek az Öreg-Duna környezében az 1950-es, 1970-es években (3. sz. melléklet)

A Szigetközi talajvízszintek alatt általában a nagy vastagságú kavics, homokos kavics vízvezető rétegben kialakuló talajvízszinteket értjük. Ezeket a talajvízszinteket a Mosoni-Duna vízszintje, a hullámtéri mellekágrendszerben és az Öreg-Duna medrében kialakuló vízszintek együttesen határozzák meg. Természetesen egy adott helyen észlelhető talajvízszintre a helyhez legközelebb lévő vízszint gyakorolja általában a legnagyobb hatást a szivárgási folyamatok sebességétől függő nem nagy késleltetéssel.

Sok helyen az erősen vízvezető réteget kötött (pl. iszap) rétegek bontják, amelyekben kialakuló talajvízszinteket a megelőző időszak csapadék mennyisége, és a kötött réteg alsó síkjánál magasabb talajvízszintű vízvezető összletben uralkodó talajvízszint határozza meg együttesen, ezért általában más-más értékű talajvízszint adódik egy adott helyen a kétféle talajban. A kötött fedőrétegben észlelhető talajvízszintet csak akkor befolyásolja az alatta lévő vízvezető réteg talajvízszintje, ha az eléri a kötött fedőréteg alsó síkját.

Az 1950-es évek jellemző talajvízszintjei azt az állapotot tükrözik, amelyek akkor voltak észlelhetők, amikor a Dunára és a mellekágrendszerre még megfelelő hidrológiai állapot volt jellemző. Közelebbi feltételezhető, hogy az akkor észlelt talajvízszintek reprodukálása a megfelelő állapotok előállításának az egyik fontos eszköze és jellemzője.



Az 1970-es évek jellemző talajvízszintjeinek összehasonlítása az 1950-es és az elterelés előtti vízszintekkel egy változási tendenciát jelez, amely jellemzi a Szigetközben megindult változások egyik paraméterét.

Az 1950-es évektől rendelkezünk észlelőktől adatokkal, azonban ezeknek a kutaknak a száma ma már jelentősen több, mint az 1950-es években volt. Így a jelenleg mért adatok csak részlegesen hasonlíthatók össze a jóval régebbi adatokkal, azonban a VITUKI rendelkezik számítási módszerrel ezek pótlására.

#### 4.1.5 Jellemző talajvízszintek az Öreg-Duna környezetében a jelenlegi állapotban (3. sz. melléklet)

Az elterelés után jelenleg az Öreg-Dunába bekerülő vízhozamok mellett kialakult talajvízszintek mutatók meg az állapotot, amelyet addig kell hatásaival együtt várhatóan elvisehni, ameddig nem jön létre új megállapodás alapján új helyzetet eredményező beavatkozás.

Jelenleg az Öreg-Dunában érvényesülő alacsony talajvízszintek mellett - főleg a főmeder közepében - a mellékágak nem idézik elő a megfelelő talajvízszinteket ill. azok dinamikáját. Károsan hathat a mellékágak kolmatációja is.

A rendelkezésre álló adatok (VITUKI, EDUVIZIG) elegendőek és megbízhatóak. Az egyre gyarapodó adattalomány folyamatos felidőzást és értékelést kíván.

#### 4.1.6 Mellékágak vízviszonyai az 1950-es években

A mellékágakban az 1950-es években jellemző vízviszonyok tekinthetők egy olyan célkitűzésnek, amelyhez minél hasonlóbb állapot elérésére kell törekedni a jelenlegi helyzetben szükségesszerűen mesterséges beavatkozásokkal.

Kiértékelés a 4.10 pontnál.

#### 4.1.7 Mellékágak vízviszonyai az 1970-es években

Ezeknek a vízviszonyoknak az ismeretében történt az 1977. évi szerződések megkötése. Az 1970-es évek vízviszonyainál érzelmi kell azokat a kedvezőtlen irányú változásokat, amelyek ekkor már megindultak az 1950-es állapotokhoz képest.

Kiértékelés a 4.10 pontnál.

#### 4.1.8 A mellékágak vízviszonyai a Duna elterelése előtti években

F vízviszonyok mutatók meg azokat a kedvezőtlen irányú változásokat, amelyek még az elterelés nélkül is kialakultak és amelyek az 1950-es évekhez viszonyítva már határozottan jelzik a változások irányát, mértékét és ütemét.

Kiértékelés a 4.10 pontnál.

**4.1.9 A mellékágak vízviszonyai a Duna elterelése után, az ideiglenes fenékgátas vízpótlás üzembehelyezése előtt**

Az elterelés után kialakult kedvezőtlen állapot megmutatta a gyakorlatban, hogy mesterséges vízpótlás nélkül alacsony folyóvízszintek mellett milyen drasztikus változások történtek. Kérték a 4.10 ponttal.

**4.1.10 A mellékágak vízviszonyai a jelenlegi helyzetben**

A jelenlegi állapotok jellemzői mutatják az adatokat, amelyek a mellékágak jelenlegi vízpótlásának hatását jellemzik anélkül, hogy az Oreg-Dunában megfelelően magas vízszintek lennének.

A mellékágakban rendszeres és szisztematikus megfigyelések nem folytak. Azonban egyes helyeken és egyes időszakokban mért és vizsgált adatok a VITUKI-nál ill. az EDUVIZIG-nél fellelhetők. Javasljuk ezek feltárását, összegyűjtését, rendszeresítését és tervezési célú hidrológiai és morfológiai kiértékelését és szükség szerint helyszíni mérésekkel, vizsgálatokkal való kiegészítést és bővítést (pl. mederanyag vizsgálatok, változási tendenciák, stb.).

**4.1.11 A mellékágak optimális vízigenye, minimális vízigenye, maximális vízigenye**

A mellékágak vízpótlásának vízigenyét a környezeti beáramló víz mennyisége, a mellékágak keresztmetszeti méretei, a megkötött vízsebesség és vízszint és a környezetük vízigenye határozza meg. Ezek együttes figyelembevételével a változó igényeknek megfelelően változó értékeket ad.

Az e tárgykörben végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy a jelenlegi állapotban, amikor a vízpótlás csak felülől történik a téli minimális vízigenye a mellékágaknak  $20 \text{ m}^3/\text{s}$ , a nyári vízigenye  $90 \text{ m}^3/\text{s}$ , az átöblítéssel ársztásos állapotban a vízigeny  $200\text{-}250 \text{ m}^3/\text{s}$  között változik. Mivel más erre vonatkozó vizsgálati eredményről nem áll rendelkezésre adat, egyelőre ezekkel az értékekkel számolunk.

Abban az esetben, ha az Oreg-Dunában végig megfelelő vízszintek alakulnak ki, akkor a mellékágakba kerülő vízhozamok önszabályozó módon alakulnak ki, esetleg ezektől eltérő értékekkel, amelyekkel megfelelő beavatkozásokkal a szükséges mérésekben módosítani kell. A fenti mennyiségek számításánál azt vettük alapul, hogy a kialakuló vízsebességek normális esetben érik el a folyami ökoszisztéma fenntartásához szükséges  $25\text{-}30 \text{ cm/s}$  sebességet (arviz imitálásánál ennél jóval nagyobb értéket) és a tartózkodási idő olyan legyen, hogy ne következzen be túlzott, nemkívánatos alagszaporulat. Javaslható, hogy a folyamatosan szaporodó adatok felhasználásával pontosítsák ezeket az adatokat és a tervezett beavatkozásokra és változásokra adaptálják, vagy ismételjék meg a vizsgálatokat.

**4.1.12 A különféle vízhozammegosztási arányok áttekintő értékelése**

A vízhozammegosztási arányok hatását három jellemző természetes vízhozam mellett vizsgáltuk:

$1000 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $2300 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $6000 \text{ m}^3/\text{s}$  vízhozamoknál

(Ezeknek az értékeknek a kiválasztását a 4.1.1 pontban indokoltuk.)

E három természetes vízhozammal tekintjük át különféle hipotetikus vízhozammegosztás esetében az Öreg-Dunába jutó konkrét vízhozamokat. Az Öreg-Dunába jutó vízhozammal figyelembe kell venni a mellékágakba kerülő vízhozamot. Pontosabban azt feltételezzük, hogy a magyar oldali és szlovák oldali mellékágrendszer összesen  $2 \times 90 = 180 \text{ m}^3/\text{s}$  átlagos vízhozamot vezet le, így ezzel az értékkel kell csökkenti a Dunaacsúnyi Vízlepcsőn keresztül az Öreg-Dunába átvetett vízmennyiséget, ha a fömederben maradó vízhozamot kell meghatározni. A fömederben maradó vízhozam az előzőek alapján

- **1000 m<sup>3</sup>/s természetes vízhozammal**  
 20 % - 30 % vízhozamhányadnál 20 - 120 m<sup>3</sup>/s  
 40 % - 50 % vízhozamhányadnál 220 - 320 m<sup>3</sup>/s  
 60 % - 70 % vízhozamhányadnál 420 - 520 m<sup>3</sup>/s
- **2300 m<sup>3</sup>/s természetes vízhozammal**  
 20 % - 30 % vízhozamhányadnál 280 - 510 m<sup>3</sup>/s  
 40 % - 50 % vízhozamhányadnál 640 - 870 m<sup>3</sup>/s  
 60 % - 70 % vízhozamhányadnál 1100 - 1330 m<sup>3</sup>/s
- **6000 m<sup>3</sup>/s természetes vízhozammal**  
 20 % - 30 % vízhozamhányadnál 920 - 1520 m<sup>3</sup>/s  
 40 % - 50 % vízhozamhányadnál 2120 - 2720 m<sup>3</sup>/s  
 60 % - 70 % vízhozamhányadnál 3320 - 3920 m<sup>3</sup>/s

A 3. sz. mellékletben minden vízhozamarányokhoz tartozó közeltű felszín görbék megtalálhatók, a köztes értékek pedig interpolálhatók a jelenlegi tervezési szintek megfelelő pontosságal. Pontosításuk a további tervezési szintekhez és a tervezett megoldásokhoz szükséges.

#### 4.1.13 A vízhozamarányok fontosabb következményei

Az Öreg-Duna jelenlegi mederviszonyai mellett az 1950-es évek kisvízes (kb. 1000 m<sup>3</sup>/s) vízhozama esetén előálló vízszinteket a fömederben vezetett 1300 m<sup>3</sup>/s vízhozam lenne képes előidézni.

Az 1950-es évek közepes vízhozamai mellett vízszinteket az akkorinál kb. 200-300 m<sup>3</sup>/s-nál nagyobb, kb. 2600 m<sup>3</sup>/s vízhozammal tudjuk előidézni.

Ennek a ténynek néhány lényeges következménye:

- A nemzetközi hajózáshoz szükséges minimális vízszintek 70 %-os vízhozamhányadot feltételezve csak 6 hónapon keresztül lennének jelenleg biztosíthatók az Öreg-Duna medrében nagyon intenzív folyószabályozási tevékenység mellett (2,5 m merüléshöz)
- A sporthajózás már 20-30 % vízhozamhányad mellett biztosítható.
- Karbantartási célú hajózás közepes természetes vízhozammal 30 % vízhozamhányadnál biztosítható megfelelő mederfenntartás esetében.

- A meder menti talajvízszintek nem érik el a kívánatos szinteket: kb. 2,5-3,5 m-rel alatta maradnak még 70%-os vízhozamhányad esetében is.
- A mellékágak a minimális vízmennyiséget sem kapják meg a tömederből még 70%-os vízhozamhányad esetén sem csak rendkívül kis tartóssággal nagyobb árvizeknél. Emiatt a mellékágak és a tömeder között nem hozható létre közvetlen, korlátozás-mentes kapcsolat még a teljes természetes vízhozam mellett sem.

Látható, hogy a vizsgált vízhozamhányad értékek mellett az Öreg-Duna kívánatos vízszintjének helyreállítása lehetetlen, ha a mederben nem végzünk a vízszintek növelése érdekében semmiféle beavatkozást.

Az Öreg-Duna medrébe vezetett 70%-nyi vízhozam esetén is olyan mértékben elmaradnak a tömederben ennek hatására létrejövő vízszintek a kívánatos értékektől, hogy e vízszintek esetén létrejövő állapotok a jelenlegi helyzethez és az 1977. évi Egyezménynek megfelelő adottságokhoz lennének hasonlatosak. Így az 1977. évi Egyezmény egyes hatásaitra készített elemzés jó közelítéssel jelzi azokat az állapotokat, amelyek létrejövénének a különféle vizsgált vízhozamárányok hatására vízszintnövelő beavatkozások nélkül.

#### 4.1.14 Hordalékmozgás

A rendelkezésre álló vizsgálatok a további tervezéshez nem elegendők, azonban a jelenlegi feladatunk elvégzéséhez megfelelő alapokat adtak.

A további tervezési fokozatokhoz újabb vizsgálatok szükségessé teszik az összes szabályozható megoldás esetében a hordalékmozgásban várható változások meghatározására.

#### 4.1.15 Talajvízszintek alakulása a Duna elterelése után, a fenékgát megépítése előtt és után (3. sz. melléklet)

Megfelelő részletességgel és mennyiséggel, megbízható adattalommány áll rendelkezésre, amely folyamatosan bővíti. Ebből különféle célú felmérések a további igényeknek megfelelően elkészíthetők.

#### 4.1.16 A várható talajvízszintek az Öreg-Dunában létrehozott különféle vízszintek mellett (3. sz. melléklet)

A meglévő adattalommány alapján megbízhatóan lehet majd prognosztizálni az Öreg-Dunában különféle beavatkozásokkal előállítható vízszintek ill. vízszinttartományok hatására kialakuló talajvízszinteket.

#### 4.1.17 Vízművelési paraméterek és az Öreg-Dunában létrehozott különböző vízszintek közötti összefüggések és különböző tartózkodási időtartamok közötti összefüggések

Az Öreg-Dunába beengedett víz rendelkezésre álló ill. prognosztizálható vízművelési adatai alapján ellenőrizhető számítási eljárások állnak rendelkezésre ahhoz, hogy meghatározható vagy bizonyítottan megállapítsuk különféle megoldások hatására a vízművelési jellemzők várható változását az Öreg-Dunában.

#### 4.1.18 A mezőgazdasági termelés vizsgáldálkodási feltételrendszerének várható alakulása a Szigetközben

Az Öreg-Dunában előállított vizszipetek - és azok dimamikája - a szigetközi mezőgazdálkodást alapvetően befolyásolja.

Az értéklődés gazdasági szempontból arra irányulhat, hogy a talajviszszintek változása milyen mértékben befolyásolja a mezőgazdasági művelést ill. az esetlegesen előforduló mezőgazdasági károk visszavezethetők-e a talajviszszint süllyedésére, vagy esetleges emelkedésére.

A talajviz ugyanis, ha eléri a fedőréteget, akkor a növények szempontyából rendkívül előnyös módon biztosítja az alutól történő vizpótlást ill. e fedőréteget olyan mennyiségű vizet tárolhat, amely segíthet átvezesseni a csapadékokban szegény időszakokat. Az alutól történő vizpótlást a talajviz helyzete markánsan befolyásolja.

A probléma a tudomány mai állása és a rendelkezésre álló adatok alapján számszerűsítethető.

A szigetközi talajviszszintek vonatkozásában kiterjedt - több mint száz észlelt kut adatait magában foglaló digitális adatbázis áll rendelkezésre. Egyes kutakra az 50-es évek óta, számos esetben a 90-es évek eleje óta (de napi gyakoriságú leolvasásokkal) áll a rendelkezésre adat.

A PATE által működötett monitoring rendszer a talajnedvesség vertikális eloszlását adja meg táblaszinten.

Csapadék és párolgás adatok részben a mosonmagyaróvári állomástól, részben numerikus mődellekbtől számlitható módon, rendelkezésre állnak.

Az adatbázisok segítségével - az ún. Richards-egyenlet alapján (amelyre kifejlesztett, működő és 4 állomásra már igazolt modell áll rendelkezésre) a talajviszszintek függvényében a talajnedvesség vertikális eloszlása kiszámitható (az egész vegetációs periódusra).

E számítás eredményeként számszerű választ adható arra a kérdésre, hogy a szigetközi rehabilitációs munkák mezőgazdasági (talajvizháztartási) kihatása milyen lesz az egyes tervezés paraméterek ill. beavatkozások következtében.

B u d a p e s t , 1998. december - 1999. január hó

3. SZ. MELLÉKLET: JELLEMZŐ TÁLAJVIZSZINTEK AZ ÖREG-DUNA  
KÖRNYEZETÉBEN

2. SZ. MELLÉKLET: JELLEMZŐ REFERENCIA SZINTEK A  
JELLENLEGI ÁLLAPOTBAN

1. SZ. MELLÉKLET: JELLEMZŐ REFERENCIA FELSZÍNGÖRBEK

## MELLÉKLETÉK JEGYZÉKE

4.1 MEGLEVŐ ADATÁLLOMÁNYOK ÉRTÉKELÉSE

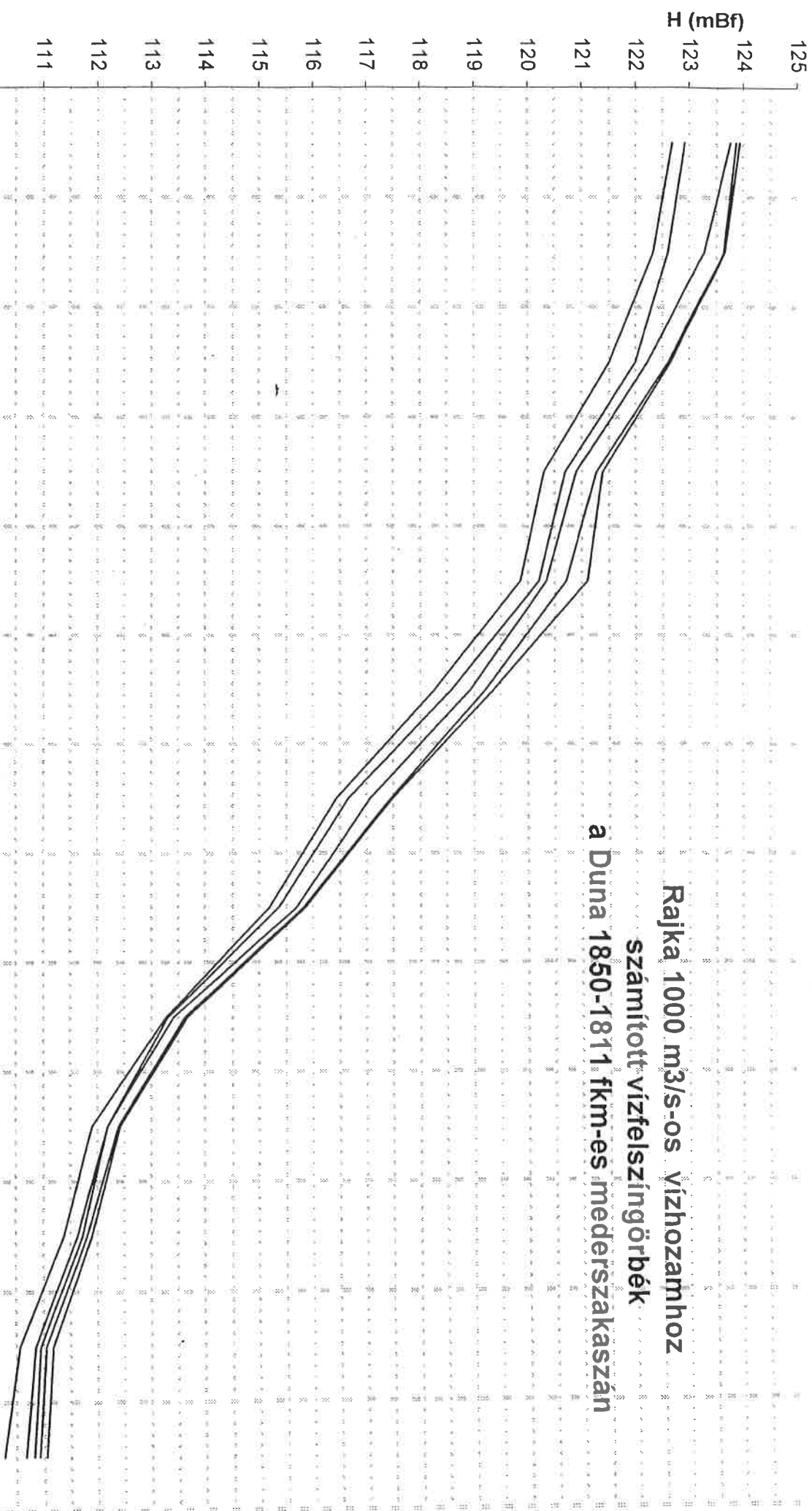
4. A VIZMEGOSZTÁSI VÁLTOZATOK HATÁSAIT ÉRINTŐ  
EDDIG KÉSZÜLT ANYAGOK,  
MEGLEVŐ ADATÁLLOMÁNYOK KIÉRTÉKELÉSE

**JELLEMLŐ REFERENCIA FELSZINGÖRBÉK**

**1. SZ. MELLÉKLET**

**4.1 MEGLEVO ADATÁTLÓMÁNYOK ÉRTÉKELÉSE**

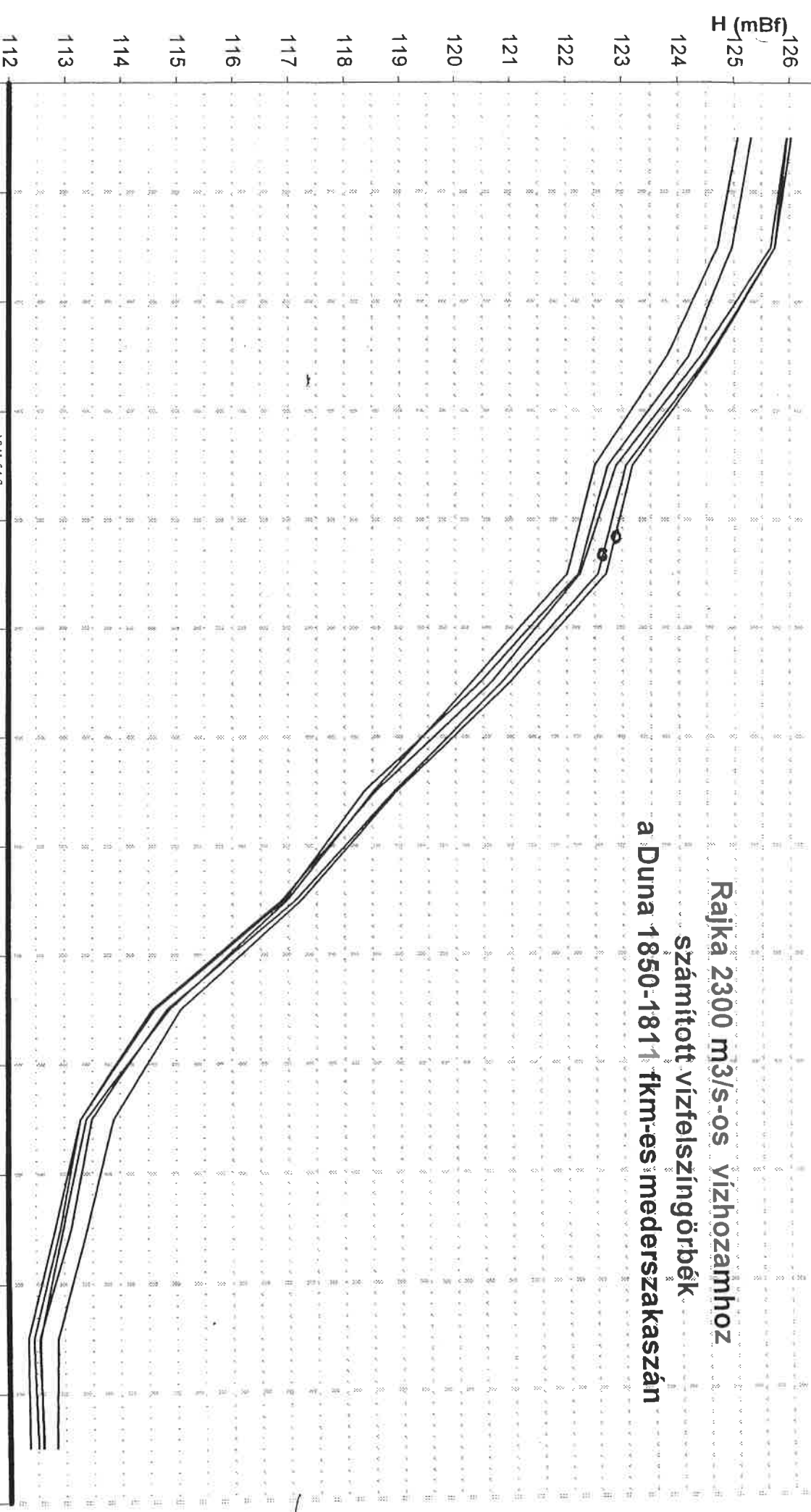
**4. A VIZMÉGOSZTÁSI VÁLTOZÁTOROK HATÁSAIT ÉRINTŐ  
EDDIG KÉSZÜLT ANYAGOK,  
MEGLEVO ADATÁTLÓMÁNYOK KIÉRTÉKELÉSE**



	1850 fkm	1848,33 fkm (Rajka vm.)	1845 fkm	1841,54 fkm (Hrusov- Dobrohosti)	1840 fkm	1835 fkm	1830 fkm	1825,49 fkm (Dunaremete vm.)	1819,87 fkm (Gabcikovo vm.)	1816,8 fkm (Ásványrárói vm.)	1815 fkm	1811 fkm	1809,97 fkm (Palkovicovo vm.)
1957	123.94	123.66	122.65	121.39	121.11	119.37	117.49	115.86	113.68	112.43	111.91	111.18	111.05
1966	123.87	123.64	122.61	121.27	120.72	119.22	117.45	115.82	113.63	112.39	111.82	111.05	110.92
1974	123.76	123.28	122.22	120.9	120.35	118.94	117.07	115.69	113.42	112.19	111.73	110.95	110.82
1984	122.93	122.61	122	120.7	120.21	118.59	116.66	115.36	113.32	112.19	111.64	110.85	110.67
1990	122.68	122.34	121.51	120.31	119.86	118.28	116.43	115.19	113.28	111.91	111.38	110.57	110.27

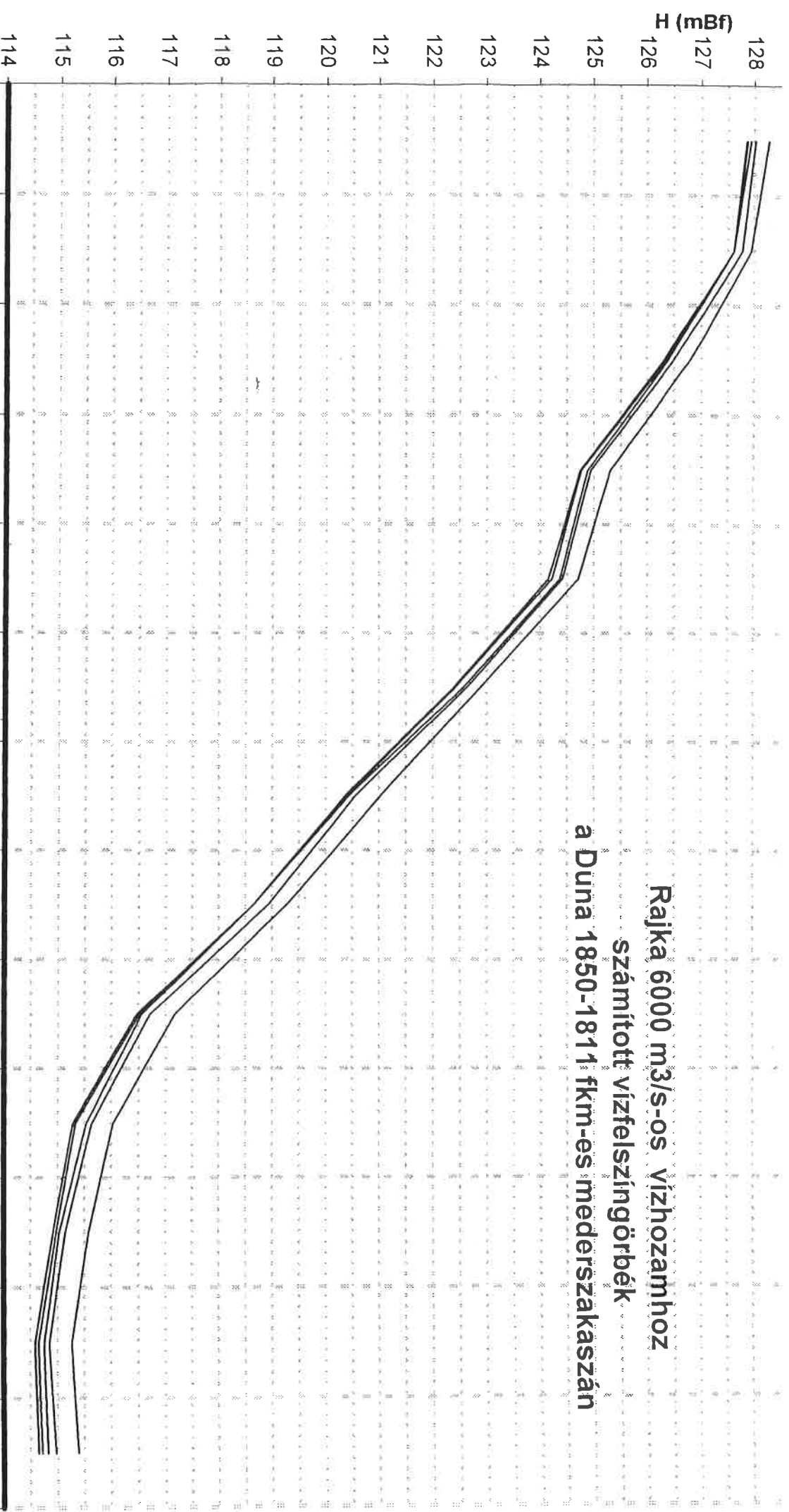


**Rajka 2300 m<sup>3</sup>/s-os vízhozamhoz  
számított vízfelszín görbék  
a Duna 1850-1811 fkm-es mederszakaszán**

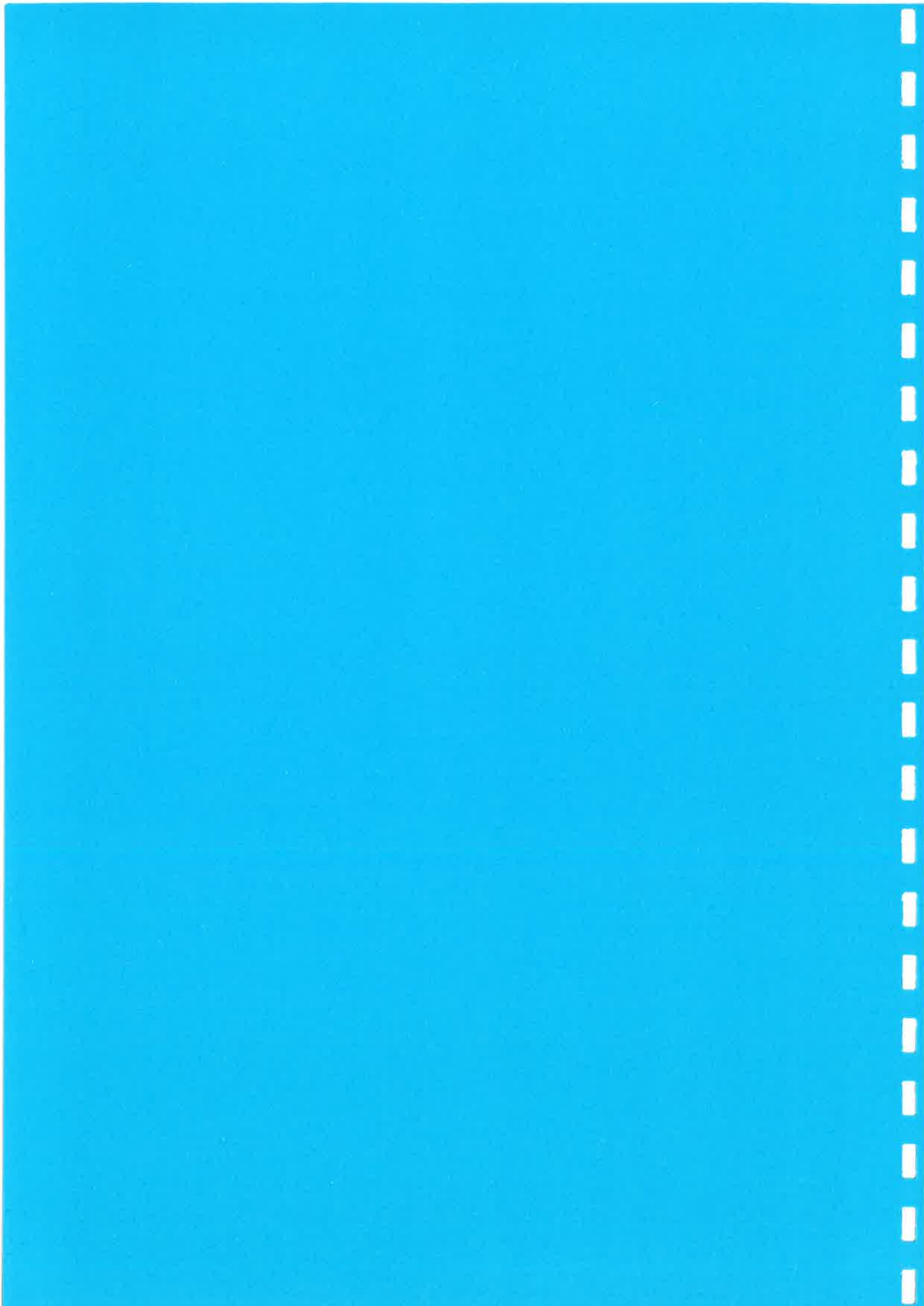


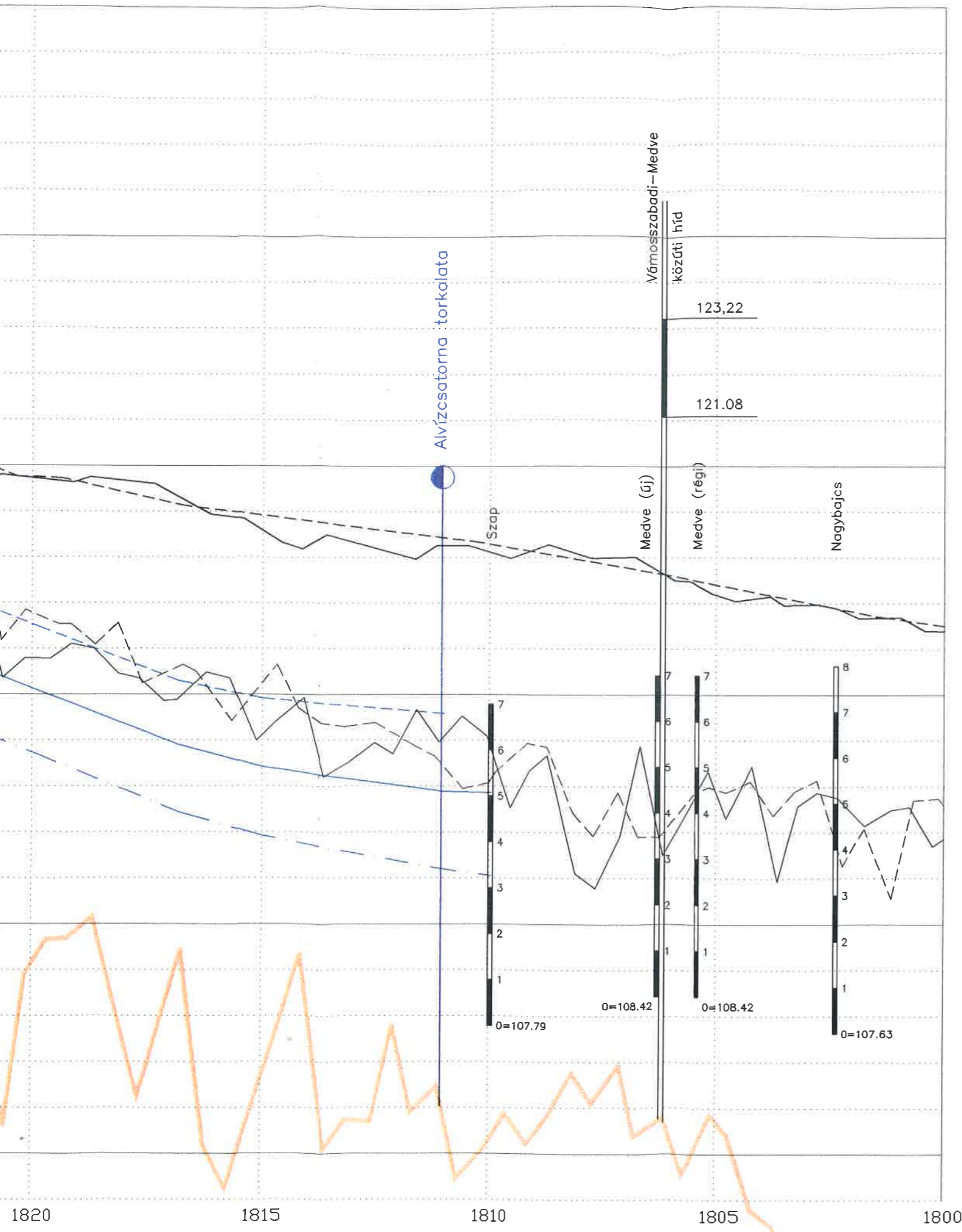
Year	1850 fkm	1848,33 fkm (Rajka vrn.)	1845 fkm	1841,54 fkm (Hrusov- Dobrohosti vrn.)	1840 fkm	1835 fkm	1830 fkm	1825,49 fkm (Dunaremete vrn.)	1819,87 fkm (Gabcikovo vrn.)	1816,8 fkm (Ásványrádói vrn.)	1815 fkm	1811 fkm	1809,97 fkm (Palkovcovo vrn.)
1957	126 04	125 75	124 6	123 19	122 71	120 97	118 94	117 24	115 08	113 89	113 41	112 88	112 85
1966	125 97	125 75	124 56	123 07	122 57	120 82	118 9	117 14	114 83	113 49	113 12	112 55	112 62
1974	125 96	125 68	124 42	122 9	122 25	120 64	118 57	116 89	114 57	113 29	112 93	112 45	112 52
1984	125 33	124 98	124 2	122 75	122 21	120 44	118 36	116 94	114 62	113 29	112 84	112 35	112 37
1990	125 08	124 73	123 81	122 51	122 01	120 28	118 53	116 99	114 88	113 39	112 98	112 57	112 6

**Rajka 6000 m<sup>3</sup>/s-os vízhozamhoz  
számított vízfelszín görbék  
a Duna 1850-1811 fkm-es mederszakaszán**



	1850 fkm	1848,33 fkm (Rajka vm.)	1845 fkm	1841,54 fkm (Hrusov- Dobrohosti vm.)	1840 fkm	1835 fkm	1830 fkm	1825,49 fkm (Dunaremete vm.)	1819,87 fkm (Gabčíkovo vm.)	1816,8 fkm (Ásványrárói vm.)	1815 fkm	1811 fkm	1809,97 fkm (Palkovcovo vm.)
1957	127.94	127.62	126.4	124.89	124.36	122.57	120.44	118.66	116.48	115.29	114.91	114.58	114.65
1966	127.87	127.62	126.36	124.77	124.22	122.42	120.4	118.66	116.53	115.34	114.97	114.65	114.72
1974	127.86	127.62	126.32	124.75	124.15	122.39	120.37	118.66	116.57	115.54	115.03	114.75	114.82
1984	128.03	127.78	126.5	124.95	124.41	122.64	120.56	118.94	116.72	115.64	115.14	114.85	114.97
1990	128.28	127.95	126.81	125.31	124.71	122.88	121.03	119.29	117.18	116.04	115.58	115.27	115.4





Jelmagyarázat

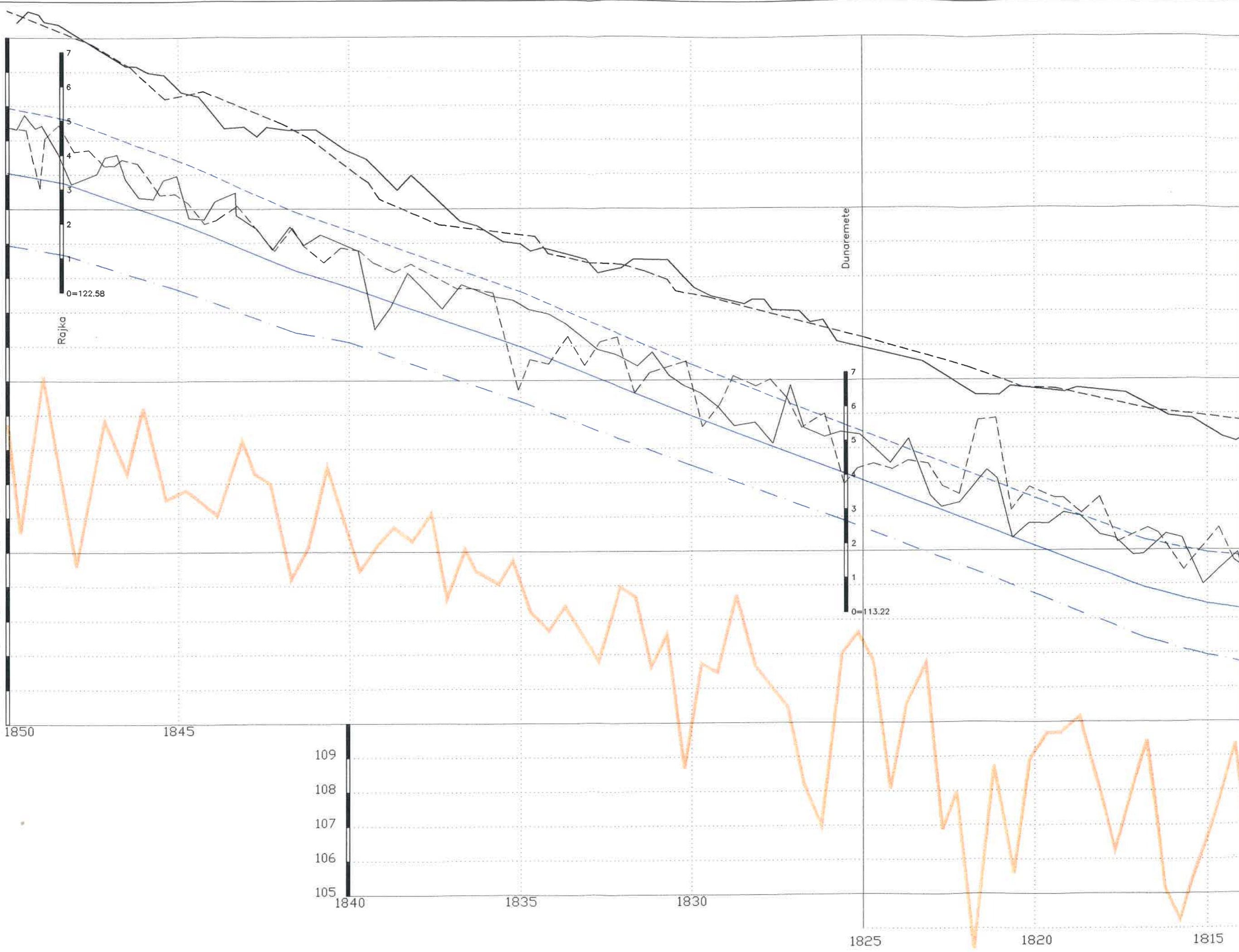
- Jobb parti töltéskorona
- Bal parti töltéskorona
- Jobb partél
- Bal partél
- Vízfelszín - Q=6000 m<sup>3</sup>/s
- Vízfelszín - Q=2300 m<sup>3</sup>/s
- Vízfelszín - Q=1000 m<sup>3</sup>/s
- Mederfenék

ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA  
MEGLÉVŐ ELŐMUNKÁLATI ADATÁLLOMÁNYOK ÉRTÉKELÉSE

Öreg-Duna hossz-szelvénye az 50-es évek jellemző vízfelszíningörbéivel

M = 1:100 / 100 000

130  
129  
128  
127  
126  
125  
124  
123  
122  
121  
120  
119  
118  
117  
116  
115  
114  
113  
112  
111  
110



Rajka

0=122.58

Dunaremete

0=113.22

1850

1845

109

108

107

106

105

1840

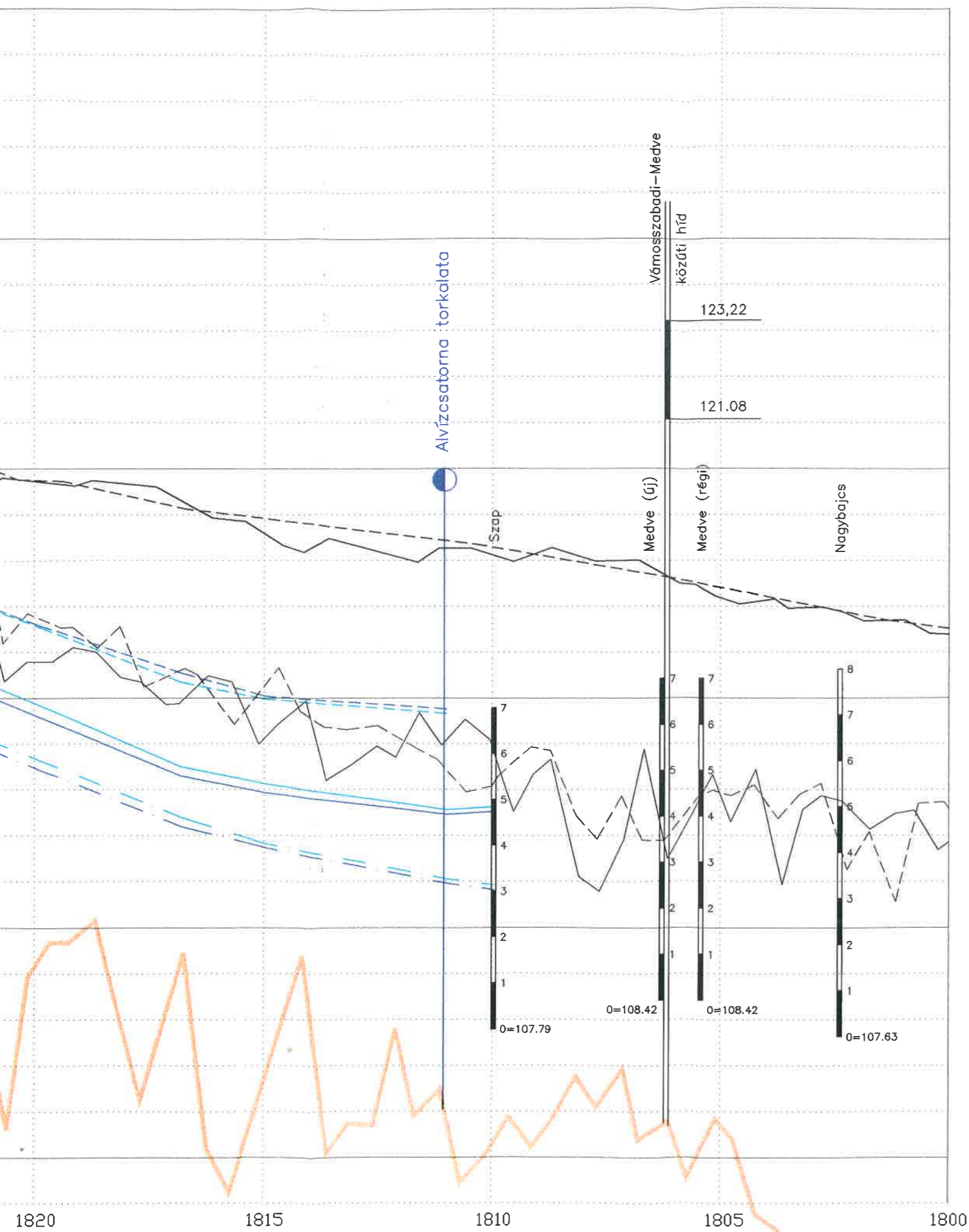
1835

1830

1825

1820

1815



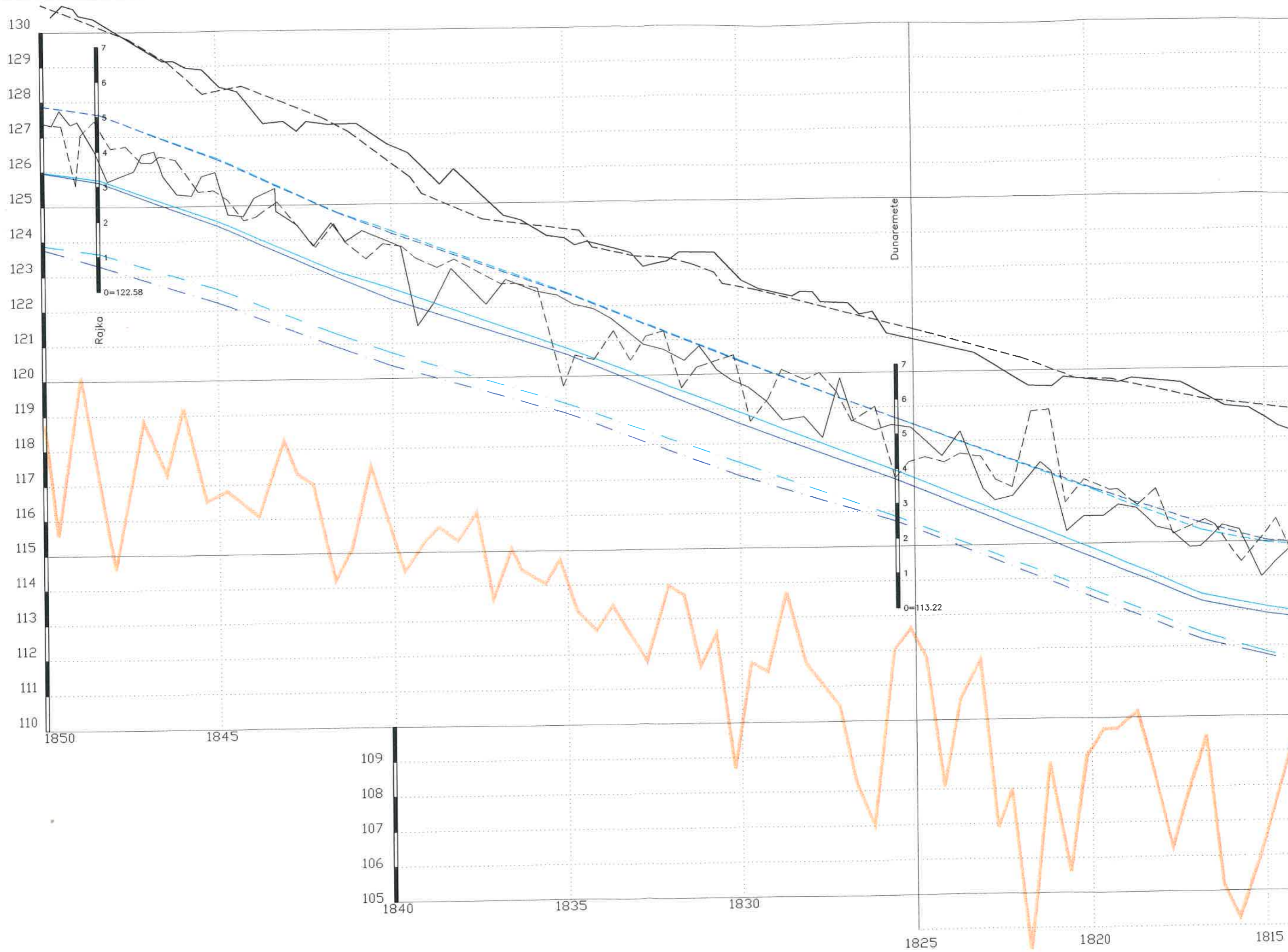
Jelmagyarázat

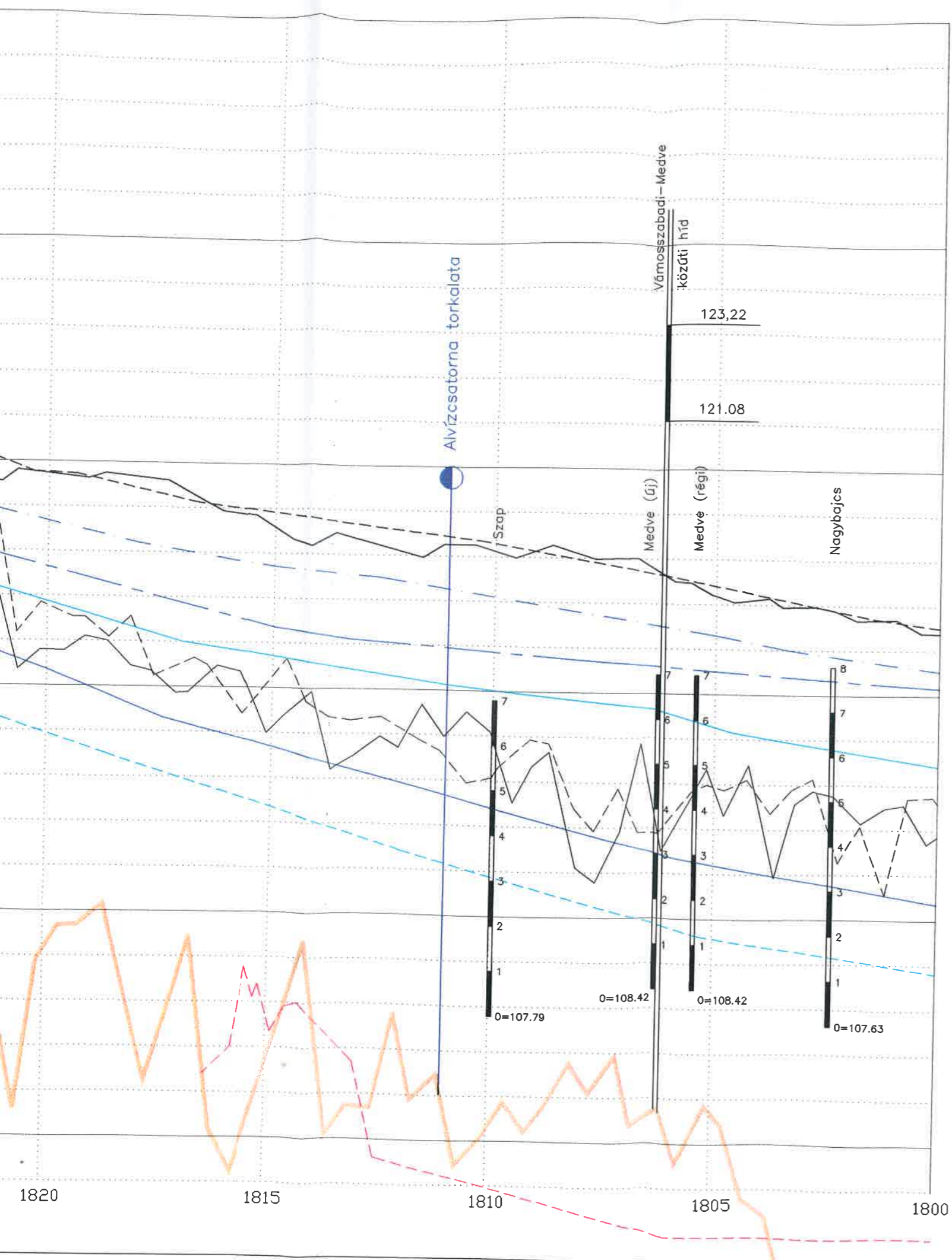
- Jobb parti töltéskorona
- Bal parti töltéskorona
- Jobb partél
- Bal partél
- 1966**
- Vízfelszín - Q=6000 m<sup>3</sup>/s
- Vízfelszín - Q=2300 m<sup>3</sup>/s
- Vízfelszín - Q=1000 m<sup>3</sup>/s
- 1974**
- Vízfelszín - Q=6000 m<sup>3</sup>/s
- Vízfelszín - Q=2300 m<sup>3</sup>/s
- Vízfelszín - Q=1000 m<sup>3</sup>/s
- Mederfenék

ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA  
MEGLÉVŐ ELŐMUNKÁLATI ADATÁLLOMÁNYOK  
ÉRTÉKELÉSE

Öreg-Duna hossz-szelvénye a  
70-es évek jellemző vízfelszínigörbéivel

M = 1:100 / 100 000





Jelmagyarázat

- Jobb parti töltéskorona
- Bal parti töltéskorona
- Jobb partél
- Bal partél
- 1% valószínűségű nagyvíz – üzembehelyezés előtt
- 1% valószínűségű nagyvíz – üzembehelyezés után
- Jelenlegi vízszint Q=2300 m<sup>3</sup>/s esetén
- Max. hajózási vízszint
- Hajózási és szabályozási kisvízszint
- Kótrási fenékszint
- Mederfenék

ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA  
MEGLÉVŐ ELŐMUNKÁLATI ADATÁLLOMÁNYOK ÉRTÉKELÉSE

Öreg-Duna hossz-szelvénye a  
"Közös egyezményes terv" (KÉT) szerint

M = 1:100 / 100 000



130  
129  
128  
127  
126  
125  
124  
123  
122  
121  
120  
119  
118  
117  
116  
115  
114  
113  
112  
111  
110

7  
6  
5  
4  
3  
2  
1  
0=122.58  
Rajko

Dunoremete

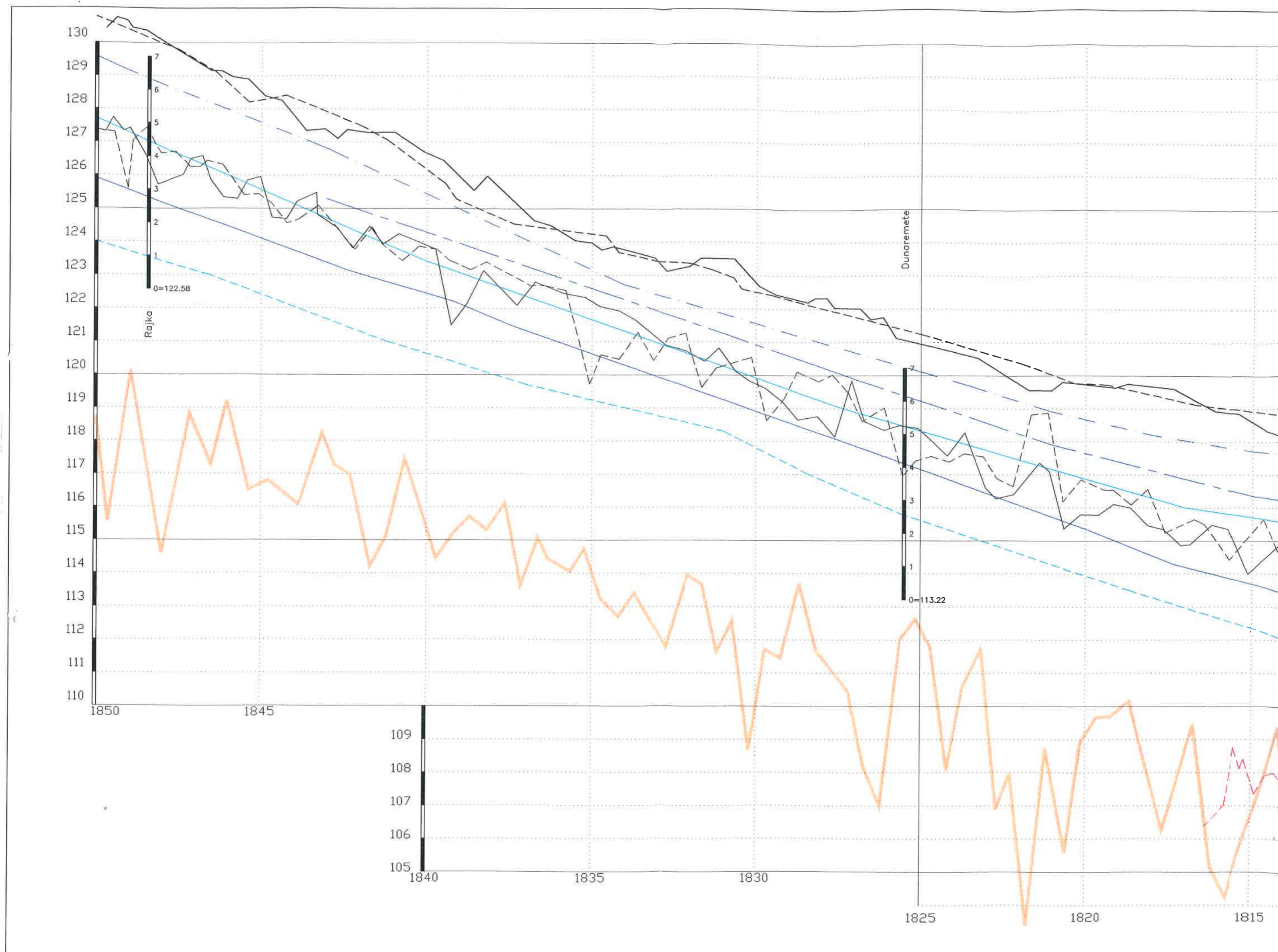
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1  
0=113.22

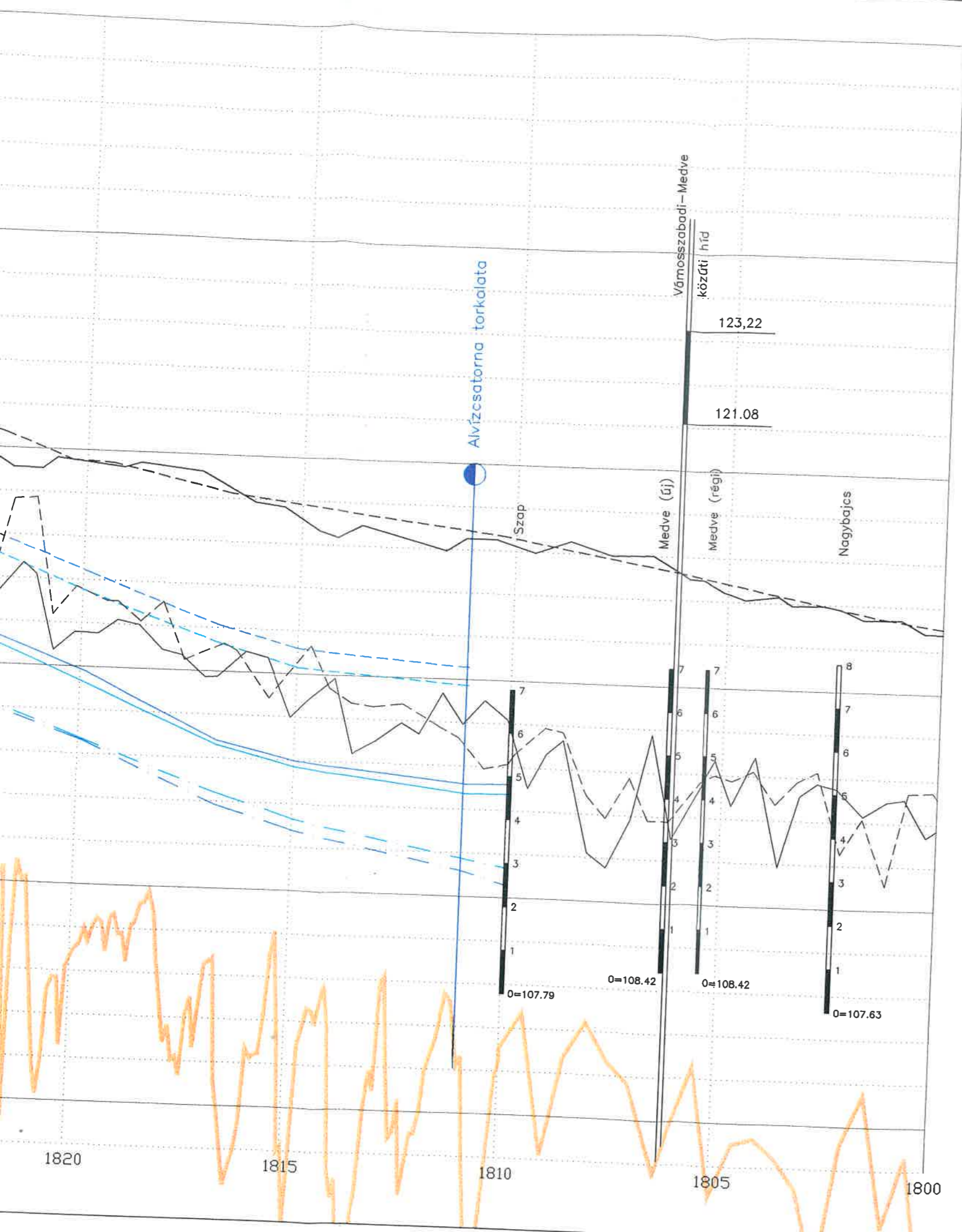
1850 1845

109  
108  
107  
106  
105

1840 1835 1830

1825 1820 1815





Jelmagyarázat

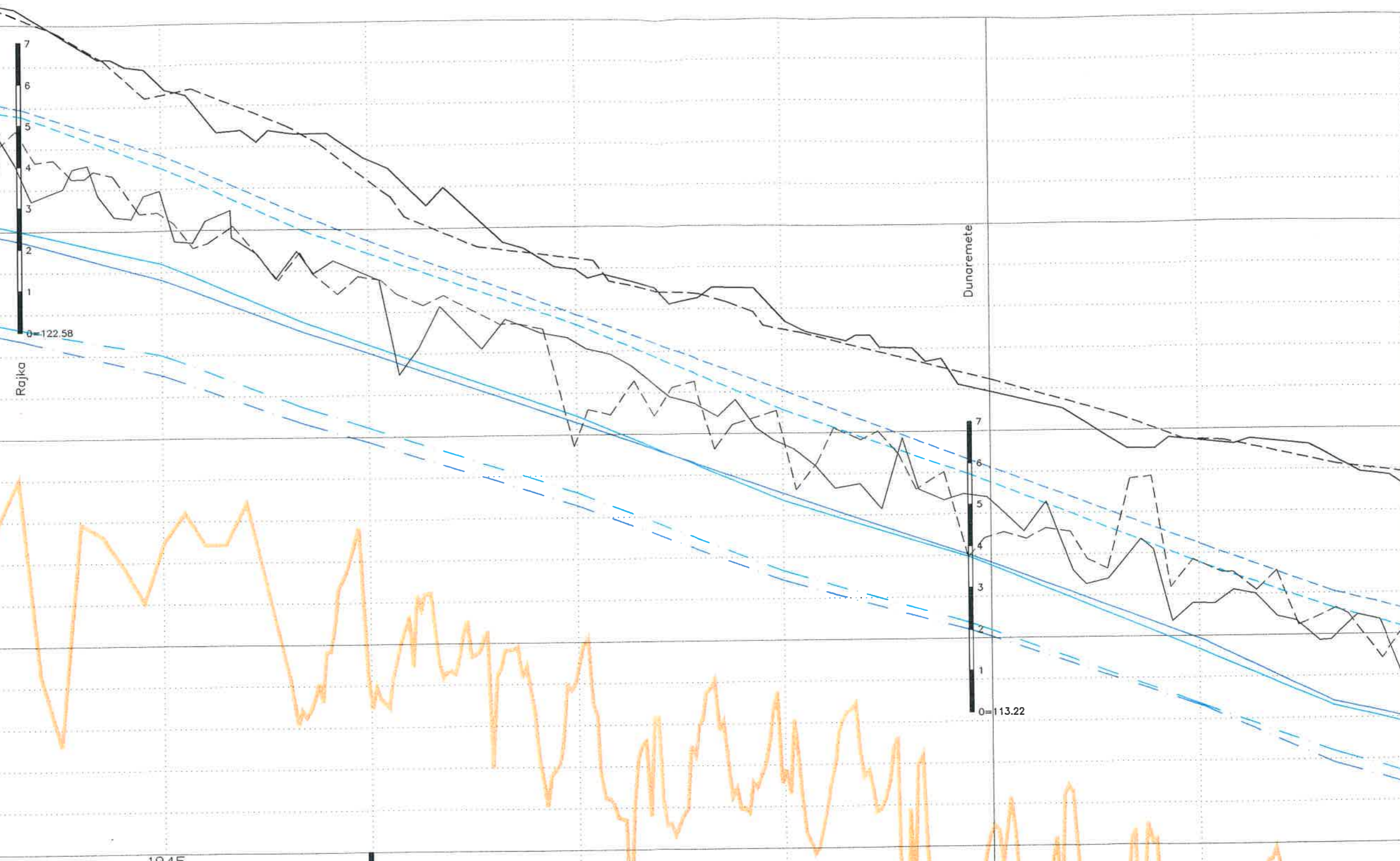
- Jobb parti töltéskorona
- Bal parti töltéskorona
- Jobb partél
- Bal partél
- 1984**
- Vízfelszín - Q=6000 m<sup>3</sup>/s
- Vízfelszín - Q=2300 m<sup>3</sup>/s
- Vízfelszín - Q=1000 m<sup>3</sup>/s
- 1990**
- Vízfelszín - Q=6000 m<sup>3</sup>/s
- Vízfelszín - Q=2300 m<sup>3</sup>/s
- Vízfelszín - Q=1000 m<sup>3</sup>/s
- Mederfenék

ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA  
MEGLÉVŐ ELŐMUNKÁLATI ADATÁLLOMÁNYOK  
ÉRTÉKELÉSE

Öreg-Duna hossz-szelvénye a  
80-as évek jellemző vízfelszíningörbéivel  
M = 1:100 / 100 000

130  
129  
128  
127  
126  
125  
124  
123  
122  
121  
119  
118  
117  
116  
115  
114  
113  
112  
111  
110

1850 1845



Rajka

0=122.58

Dunaremete

0=113.22

109  
108  
107  
106  
105

1840

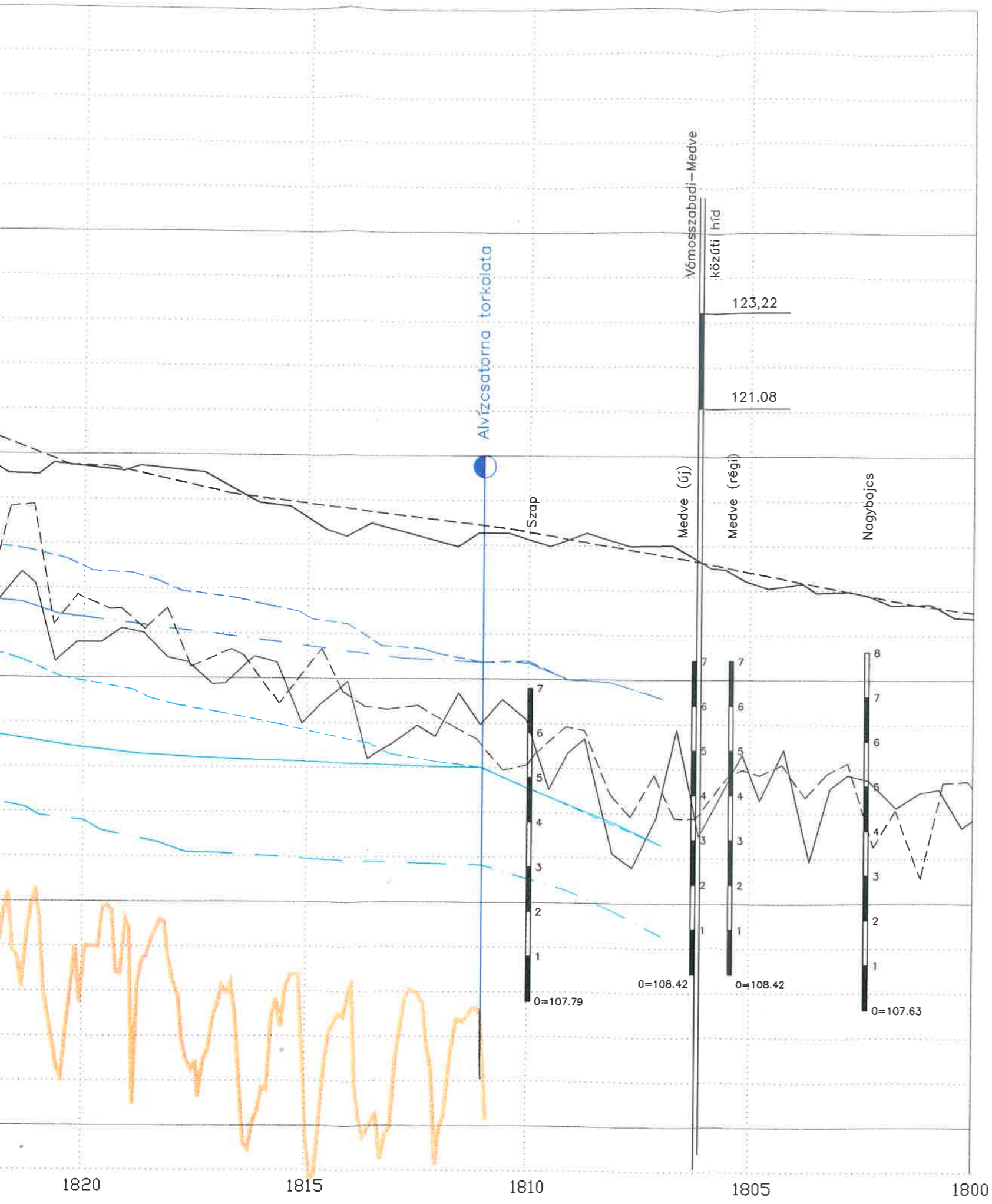
1835

1830

1825

1820

18



Jelmagyarázat

- Jobb parti töltéskorona
- Bal parti töltéskorona
- Jobb partél
- Bal partél
- 6000 m<sup>3</sup>/s érkező vízhozamnál**
- Vízfelszín - 70% (Q=4200 m<sup>3</sup>/s)
- Vízfelszín - 40% (Q=2400 m<sup>3</sup>/s)
- 2300 m<sup>3</sup>/s érkező vízhozamnál**
- Vízfelszín - 60% (Q=1380 m<sup>3</sup>/s)
- Vízfelszín - 50% (Q=1150 m<sup>3</sup>/s)
- 1000 m<sup>3</sup>/s érkező vízhozamnál**
- Vízfelszín - 20% (Q=200 m<sup>3</sup>/s)
- Mederfenék (1997)

ÖREG-DUNA REHABILITÁCIÓJA  
MEGLÉVŐ ELŐMUNKÁLATI ADATÁLLOMÁNYOK  
ÉRTÉKELÉSE

Óreg-Duna hossz-szelvénye a jelenlegi állapot jellemző vízfelszín görbéivel

M = 1:100 / 100 000

