

# **MHT XXXVI. Országos Vándorgyűlés**

**2018. július 4-6.**

**Gyula**

## **Folyami műtárgyak ellenőrzése és vizsgálata**

### **Dolgozat**



*Készítette:*

**KOCSOR ISTVÁN**

kiemelt műszaki referens

Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság

## 1. Bevezető

Az egyes kiemelt jelentőségű vízellátási létesítmények rendszeres műszaki megfigyeléséről szóló 97/2007. (XII. 23.) KvVM rendelet előírja a Gyulai duzzasztómű, Békési duzzasztómű, Körösladányi duzzasztómű, Békésszentandrás duzzasztómű és hajózsilip, Bökényi duzzasztómű és hajózsilip, valamint a Hortobágy-Berettyó Árvízkapu rendszeres műszaki megfigyelését. Ezen folyami műtárgyak ellenőrző méréseinek célja a káros mozgások feltárása, javaslat tétel azok megszüntetésére, illetve csökkentésére. A fenti célok elérése érdekében az egyes műtárgyaknál évente végzünk a mérnökgeodézia tárgykörébe tartozó feladatokat. Ezen mérések és észlelések végrehajtását a *Vízi létesítmények rendszeres műszaki ellenőrzése és vizsgálata, Folyami vízlépcsők MSZ-10 141/1:1981* szerint hajtjuk végre, tárgyévre vonatkozóan összefoglaló jelentés állítunk össze. Dolgozatomban **mérnökgeodéziai** szempontból mutatom be a jelenlegi mérések kivitelezését, fejlődés történetét, a használt mérőfelszereléseket és technológiákat, valamint az abból származtatott adatokat.



1.kép Békésszentandrás duzzasztómű

## 2. Előzmények

A Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság által üzemeltetett folyami műtárgyak a 97/2007. (XII. 23.) KvVM rendelet szerint:

Folyami műtárgy	Helye	Építés éve	Hidraulikai és állékonysági vizsgálat szempontjából fontos megjegyzés
<b>Bökényi duzzasztómű és hajózsilip</b>	Hármas-Körös 5,63 fkm	1905-1906	1987. december 31-től üzemben kívül
<b>Békésszentandrás duzzasztómű és hajózsilip</b>	Hármas-Körös 47,48 fkm	1936-1942	2013. évtől megkerülő csatornás kisvízerőművel
<b>Békési duzzasztómű</b>	Kettős-Körös 26,31 fkm	1967-1968	2002. évben rekonstrukció
<b>Gyulai duzzasztómű</b>	Fehér-Körös 7,32 fkm	1895	1994-1998 évben átépítve
<b>Körösladányi duzzasztómű</b>	Sebes-Körös 13,55 fkm	1974-1977	2018. évben rekonstrukció (folyamatban)
<b>Hortobágy-Berettyó Árvízkapu</b>	Hortobágy-Berettyó főcsatorna 0,57 fkm	1940-1941	2015. évben rekonstrukció

Ezen Vízi létesítmények rendszeres műszaki ellenőrzését és vizsgálatát, a Folyami vízlépcsők MSZ-10 141/1:1981 alapján az VITUKI végezte 1971-es évtől. [M1]

A Körösökön üzemelő duzzasztóműveknél végzett mérések és vizsgálatok a műszaki szabályozásnak megfelelően az alább felsorolt **geodéziai mérési eljárásokból és feladatokból** állnak:

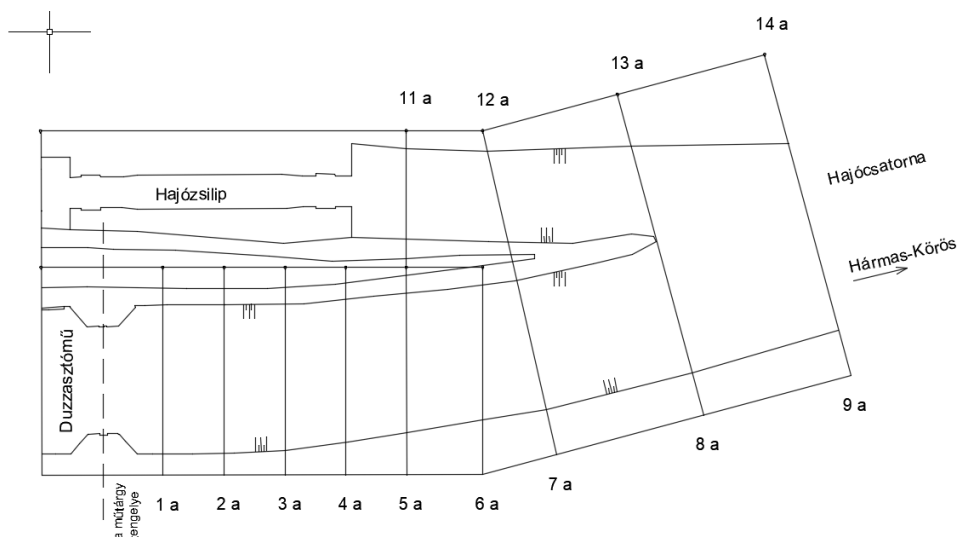
- az elő és utófenék mederváltozások rögzítése a mederviszonyoknak megfelelően keresztshelvény felvétel formájában, alapvonal és szelvényfelvételi helyek kialakítása, állandósítása
- piezometrikus észlelő kutakban vízállás adatok rögzítése, adatsorainak feldolgozása
- állékonysági vizsgálatokhoz mérőhálózat kialakítása, alaptermés elvégzése, bekapcsolása az országos hálózatba
- függőleges értelmű állékonysági vizsgálat elvégzése hajózsilipkamrák tágasság mérése
- műtárgyakon dilatáció mérések, már meglévő vagy újonnan keletkező repedések mérése
- egyenesre mérés

A Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság a folyami műtárgyak ellenőrző méréseinek végrehajtását és az éves jelentés készítését az 1991. évtől látja el.

### 3. Geodéziai mérési módszerek és feladatok

#### 3.1. Mederváltozások

Duzzasztóművek esetében a medert az elő és utófenék végétől legalább 500 m távolságig rendszeres megfigyeléssel mérjük. A mederviszonyokat az állandósított keresztmetszvények adatai alapján tartjuk nyilván. A keresztmetszvényeket műtárgytól a fel- és az alvíz felé távolodva az alapvonalon növekvő távolságokban kövekkel állandósítottak. A műtárgy tengelyétől távolodva az első 100-150 méteren 20-25 m-enként, 100 (150)–500 m között 50 m-enként kerültek kijelölésre műtárgyanként eltérően, a lehetséges mederváltozásokat figyelembe véve. A szelvények a folyásirányra merőlegesek, kivéve a hajózsilipeknél, mivel ott a folyó főágához képest merőlegesek.



**2.kép** Bökényi duzzasztómű és hajózsilip alvízi keresztmetszvény helyei

A mederfelvételeket kezdetben hagyományos módon szelvénykötél kifeszítése mellett optikai szintező műszerrel, szintezőléccel, a mélységek mérését szondarúddal, nagyobb mélység esetében mélységmérővel (Ultrahangos - UH) végezték(tük).



**3.kép Szondázás és ultrahangos mérés csónakból**

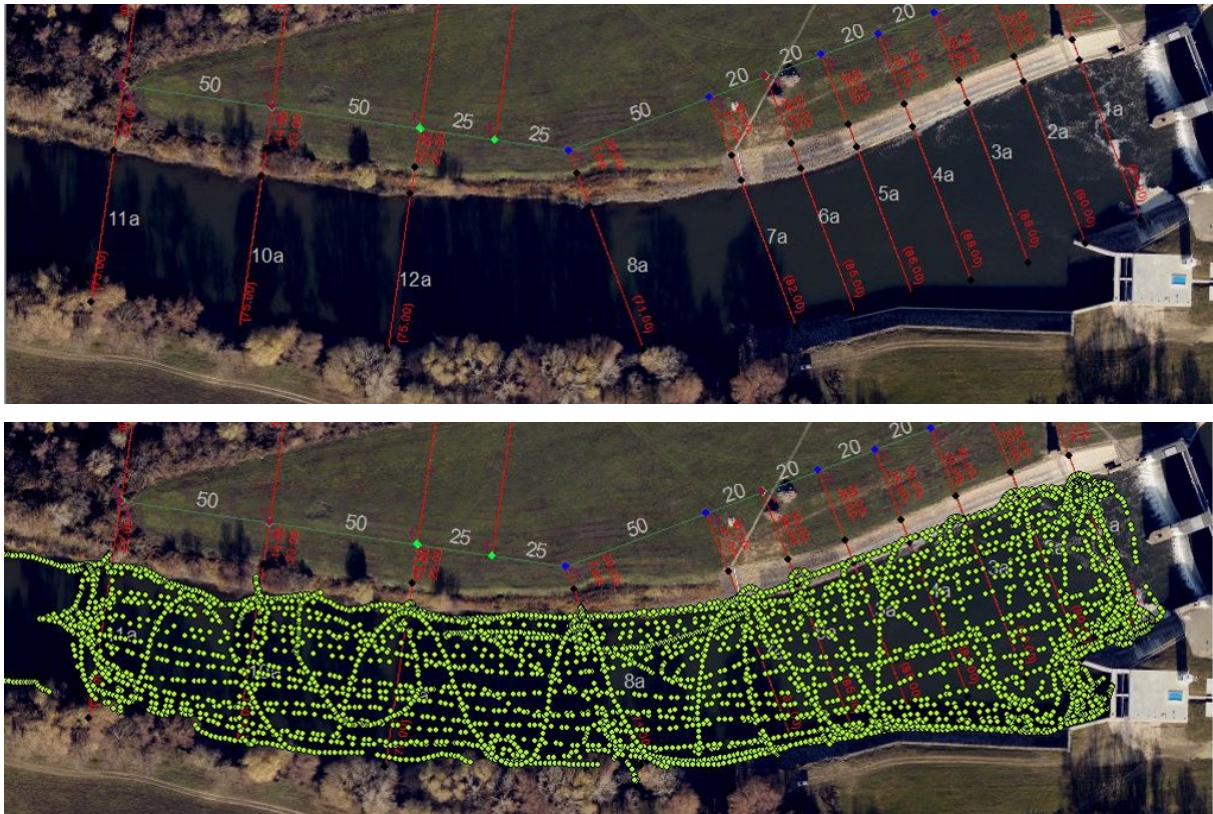
Természetesen az egyes szelvények parti részein minden évben a növényzet irtásáról, szabadon tartásáról gondoskodni kellett, valamint az alapvonalon szelvények helyét jelölő kövek magasságát újra meg kellett határozni. Ezt vonalszintezéssel hajtották(tuk) végre a függőleges értelmű elmozdulás mérésnél használt alappontokról kiindulva. Ezen előzetes munkák, műtárgyanként 1-2 napot vett igénybe kisebb mérőcsapat esetében. A szelvényekben a függélyek sűrűsége a meder tagozódása szerint a partközelen, jellemző helyeken legalább 1 méterenként, egyenletes mederfenék esetében 2 méterenként került rögzítésre. A fel- és az alvízi szelvények mérése külön napon történtek. Nagyobb műtárgyak esetében, mint a Békésszentandrás duzzasztómű és hajózsilip szelvénymérések 2-3 napig tartottak.

Napjainkban a műholdas helymeghatározáson alapuló GNSS (GPS) technológia, valamint nagy pontosságú mérőállomások (elektronikus teodolitok) használatával lehetőségünk van mederfelmérések elvégzésére is. A hagyományos optikai szintezéssel és szondarudas szelvényméréssel ellentétben mérés technikailag könnyebb, jobban ütemezhetőek a munkavégzések. Igazgatóságunk 2015. évtől tért át GNSS+UH mérés alkalmazására folyami műtárgyak mederméréseinek tekintetében.

Döntően, az alábbi indokok szólnak GNSS+UH mélységmérővel történő mérés mellett:

- abszolút koordináták (EOV rendszer, Balti magasság)
- a teljes meder megmérésre kerül, nemcsak állandósított szelvényekben történik mérés
- több mederadat, szelvények között is (kimélyülés, feliszapolódás mértéke)
- gyorsabb, több mérési adat egységnyi idő alatt
- egyszerűbb, gyorsabb irodai feldolgozás (minden adat digitális)
- észlelő (mérőszemélyzet) hibáinak minimalizálása (léc/szondarúd elolvasás hiba, elírás)





**4.kép Békésszentandrás duzzasztómű alvívén mért mederpontok GNSS+UH technológiával**

Nyilvánvalóan az előnyök mellett a hátrányokat is be kell mutatni:

- nagy adathalmaz miatt csak irodai feldolgozás során derül ki esetleges hibás mérés, rögzítés. Több kontroll mérést kell végezni, pl.: vízszintek többszöri, különböző időpontokban való rögzítése, műszerkalibráció elvégzése.
- Körösök esetében nem feltétlenül, de nagyobb vízhozamú folyókon üzemelő duzzasztóművek esetében a hullámbásból adódó hibás mélységadat rögzítése még modern UH mélységmérővel alvízi oldalon is jelentkezhet, javarészt a műtárgy közelében turbulencia és levegő-buborékok miatt.
- mérőcsónakkal a mederben való közlekedés és mérés az élő környezet, uszadék, vízi növényzet miatt olykor nehézkes.

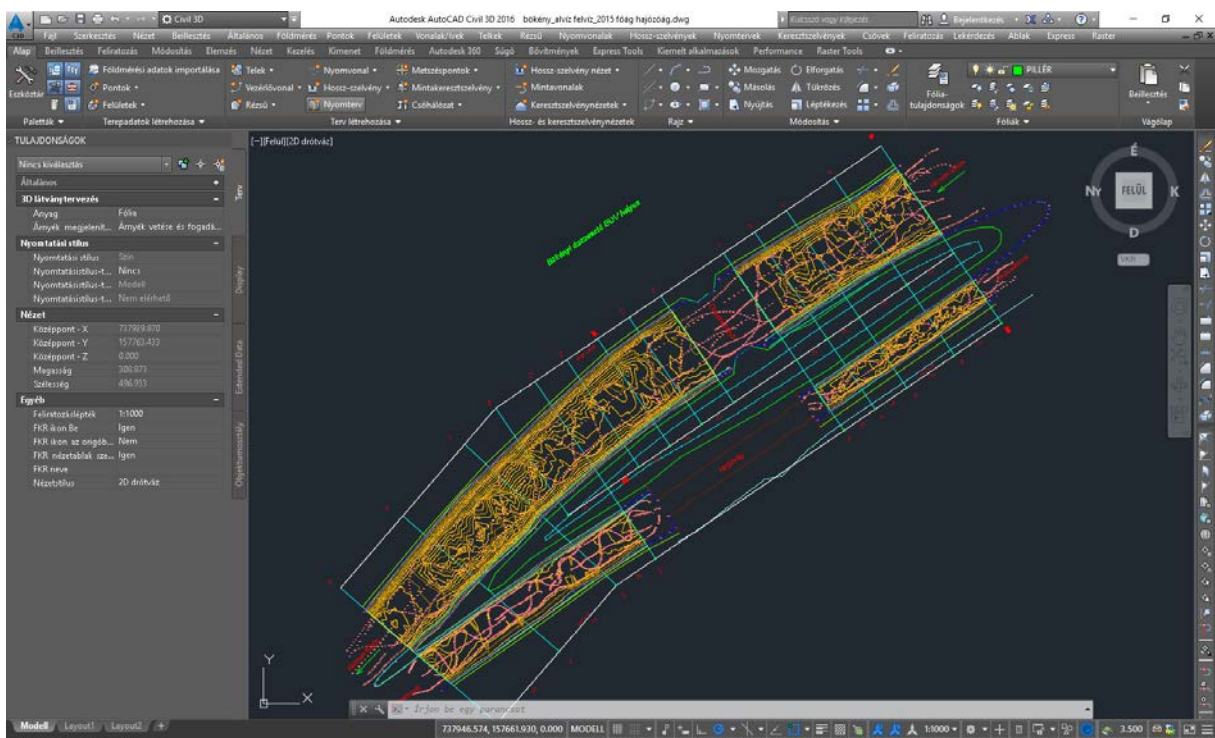
Mindezen előnyöket és hátrányokat figyelembe véve, valamint a közel 30 éves tapasztalatokkal Igazgatóságunk a folyami műtárgyak fel- és alvízi mederfelvételeit ezen technológiával végzi.

Gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a mérőcsapat csónakból, GNSS vevő és UH mélységmérő összekapcsolásával végzi a mederfelmérést „víz alatti” részét. A folyót hosszanti sávokra osztva, hullámvonalban, majd fél hullámhosszal eltolva, ill. a szelvényekben mérve a korábbi évek mederadatait figyelembe véve 0,5 méter vagy 1 másodperc pontsűrűséggel mérjük a mederpontokat. A „száraz” részeken meder és tereppontokat GNSS vevővel, mérőállomással rögzítjük.



**5.kép Medermérés közben**

A keletkezett adatok, a pontfelhő feldolgozása már AutoCAD Civil3D szoftverkörnyezetben valósul meg. A nyers, előfeldolgozott mederpontokból megépítésre kerül a folyó fel- és alvízi terepmodellje TIN felületként.



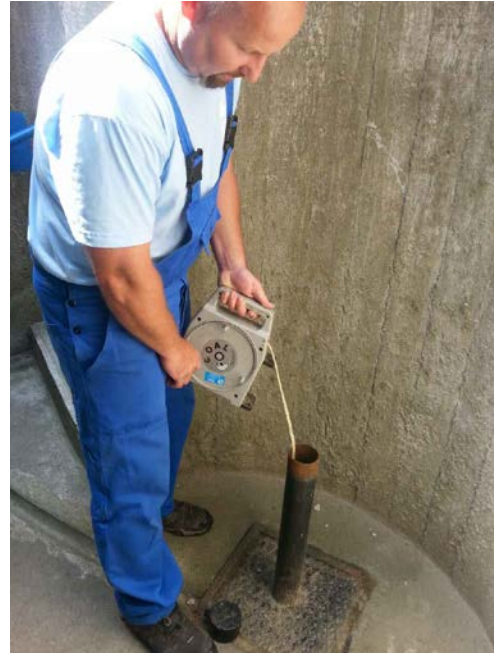
**6.kép TIN felületépítés AutoCAD Civil3D szoftverben**

A különböző felületszerkesztéseken, élsimításokon után előállítjuk  $M_h = 1:500$  méretarányú szintvonalas helyszínrajzokat [M2, M3]. A keresztmetsvényeket  $M_v = 1:200$  méretarányban a legutóbbi 2 év méréséhez, több tíz éves ill. tervezési állapotnak megfelelő alapfelméréshez hasonlítjuk. [M4, M5, M6]



### 3.2. Piezometrikus érzelő kutak

A piezométer kutakban a vízállás észlelésére mérőszalagos optikai-akusztikus elven működő folyadékszintmérőt (vízszintmérőt) használunk.



7.kép *Vízállás mérése Optikai-Akusztikai folyadékmérővel (AOL)*

Körösladányi duzzasztóműnél a 9. ábrán [M7] látható "V" jelű pontok a duzzasztómű alapelemébe telepített piezométer kutakat jelölik. A hetente mért vízszintmozgásokat a 15. és 16. ábrák szemléltetik [M8, M9]. Az ábrákról leolvasható, hogy a vízszintmozgások jól követik a vízállásokat. Az észlelt adatok alapján megállapítjuk, hogy kutak jól működnek, a tendenciák alapján az altalaj stabil szerkezetű.

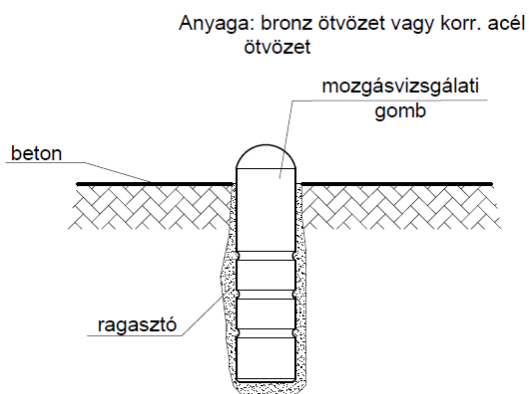
Békési duzzasztóműnél az egyes kútpárokban mért vízszinteknek semmi kapcsolatuk nincs a vízvezető összletben végbemenő, hidraulikailag értékelhető szivárgási jelenségekhez. A 2013. évi kiértékelés azt állapította meg, hogy a kutak észlelése a továbbiakban érdektelen, megfelelő mélységre való lemélyítése nélkül.



### 3.3. Állékonysági vizsgálatok

Elmozdulásmérésekkel észleljük a szerkezetek (műtárgyak) és a környező talaj helyzetét, valamint azok alakváltozásait. A folyamatos mérések általában a relatív, míg az időszakos mérések az abszolút elmozdulások kimutatását szolgálják. Vízsintes elmozdulásokat az 5 m-nél nagyobb vízszintkülönbséget tartó folyami vízlépcsőnél kell mérni. Legnagyobb duzzasztási szintet Körösökön a Békésszentandrás duzzasztómű, a maga +485 cm-es értékével alatta marad a műszaki szabványban előírtaknak, így vízszintes elmozdulásra vonatkozó méréseket nem végzünk egyetlen műtárgyon sem.

Függőleges értelmű elmozdulások mérését felsőrendű szintezéssel végezzük. A szintezési hálózat úgy kerül összeállításra, hogy az önálló mozgásra képes műtárgyrészek mozgásai mérhetők és egymással összevethetőek legyenek. A mérési vagy mozgásvizsgálati gombok mérése során ügyelni kell arra, hogy meghatározott sorrendben haladva azok zárt vonalat (szintezési kört, hurkot) képezzenek [M10]. Több szintezési körre bontott mérőhálózat esetén a mérendő pontok számát úgy kell megállapítani, hogy lehetőleg a felsőrendű szintezés szabályai szerinti „*azonos idő*” alatt mindegyik pont magassága meghatározható legyen. Törekedni kell azonban a vizsgálatba vont műtárgyak, műtárgyrészek mindegyik pontja ugyanabban a szintezési körben való méréséről.



8.kép Mozgásvizsgálati csap

A mm-es nagyságrendű mozgások kimutatásához a mérési pontosságnak egy nagyságrenddel nagyobbak kell lennie, legalább 0,1 mm élességgel szükséges mérni. A függőleges értelmű elmozdulásméréshez a mm alatti pontosság korszerűbb digitális szintezőműszerekkel (- akár nem felsőrendű műszerrel) is végrehajtható a felsőrendű szintezés itt alkalmazható legfontosabb szabályainak betartása mellett:

- egyenlő, műszer-léc távolságok (lejelölt műszerállások)
- állandósított kötőpontok

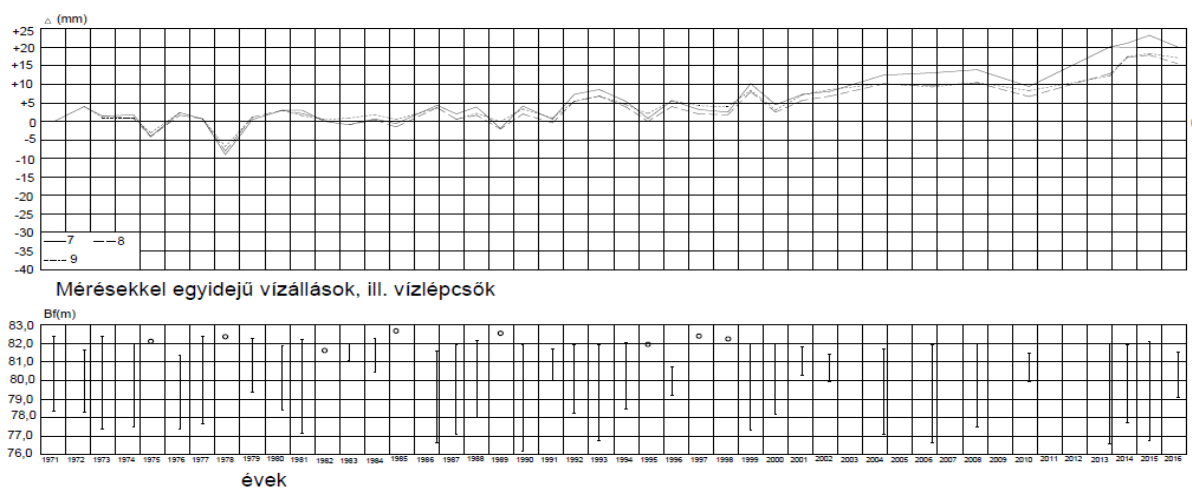
- HEEH irányok mérése
- szintezési hurok használata
- kalibrált műszer, esetleg lécpár
- páros műszerállások

A fent felsoroltakon túl nem biztosítható minden szintezési szabály betartása, hiszen a műtárgyak elmozdulás mérését:

- csak duzzasztási időben hajthatóak végre, melyek a nyári meleg hónapokra esnek. Mivel a műtárgy leszintezése egy napot vesz igénybe, rövid távolságok ellenére a légrezgés/léglengés állandó jelenség.
- műtárgyon elhelyezett gombra némely esetben nem helyezhető 3 m-es invárléc (átépítés miatt), csak vékonyabb, teleszkópos alumínium léc.
- nagy magasságkülönbségek miatt nem mindig tartható 30 cm alatti, 270 cm feletti leolvasások elkerülése.
- illetve, a szükségesnél több kötőpont alkalmazása növelheti a záróhiba nagyságát.

Igazgatóságunk által üzemeltetett duzzasztóműveinken vezetett szintezési hurkok hossza akár a 1,2 km-t is meghaladja. Műtárgyak éves mozgása változó, relatív értelemben  $\pm 0-5$  mm körül van, melyet felvíz/alvív szintek különbsége, a hidrológiai évben lehullott csapadék, levezett vízmennyiség, aktuális vízhozamok befolyásolnak. Abszolút értelemben egységesen néhol süllyedő, máshol kismértékű emelkedő tendenciát mutatnak alapméréshez viszonyítva, trendszerűen. Az elmozdulások idősorát grafikus ábrázoláson tüntetjük fel az alapméréshez, 0 (nulla) állapothoz képest. Továbbá ábrázoljuk a mérés idejében a terhelés (vízlépcső) nagyságát vagyis a fel- és alvízszint különbségét. [M11, M12]

BÉKÉSSZENTANDRÁSI DUZZASZTÓMŰ  
Függőleges elmozdulások idősora (bal oldali pillér)



9.kép Függőleges elmozdulás idősora

A viszonyításul szolgáló alappont helye a nagyvízi medren kívül, általában a duzzasztóművekhez tartozó kiszolgáló vagy kezelő épületeinek falában elhelyezett falicsap, udvaron található mélyalapozású vasbeton oszlopban elhelyezett magassági jel szolgál, többnyire a művektől 200-500 m távolságra. Alappont mozdulatlanságának ellenőrzésére két őrpont is szolgál melyekről tavasszal és ősszel összemérésre kerül az alappont. Vélt vagy gyanús alappont mozgás esetében az alappont magasságát, az akár 3–5 km-re levő, országos hálózatban is nyilvántartott magassági pontról ellenőrizzük. Lehetőség szerint azaz országos alappont kerül kiválasztásra melyről a meghatározást, alpmérést végrehajtották, valamint rendelkezik EOMA magasságon túl Bendefy és/vagy Országos (Adriai) magassággal is. [M13]

### 3.4. Tágasságmérés

A Bökényi és Békésszentandrás hajósilipnél az oldalfalak távolságának meghatározása évente két alkalommal történik a kamrafalakba épített, a függőleges értelmű elmozdulásméréshez is használt szomszédos mozgásvizsgálati gombok között. A tágasság mérése acél mérőszalaggal, közvetlen távolságmérés útján történik.



10.kép Hajósilip tágasságmérése



A Békésszentandrásai hajózsilipnél értékelhető elmozdulást eddig az 1994-1996. évek közötti időszakban a P15-P21 jelű pontok között mértünk, ahol is a tárgyi időszakban 15 mm-es bedőlés következett be. 1997-ben a folyamat visszafordult. Általánosan elmondható, hogy a távolságok cm alatti eltérést mutatnak, a mozgások normálisnak tekinthetők, a hajózsilip stabil. [M14]

Az üzemén kívüli Bökényi hajózsilipnél a mérési eredmények azt mutatják, hogy a hajózsilip falai stabilan állnak. A keresztirányú törések miatt ugyan használhatatlan a zsilip, de a falak beborulásától nem kell tartani.

### 3.5. Repedés és dilatáció mérés



**11.kép** Repedés hézagának mérése tolómérővel

A Békésszentandrásai duzzasztóműnél hetente egyszer mérjük a hajózsilip felső és alsó főjénél épült kezelőépületek falán keletkezett repedések tágasság változásait tolómérővel. A repedéshézagok változása mind a felvízi,

mind az alvízi létesítményeknél éves szinten 0,1-1,1 mm tartomány között változott. A mért repedéstágasság nem jelentős, beavatkozást nem igényelnek. [M15]

A Körösladányi duzzasztóműnél A 9. ábrán [M7] levő "A" és "F" jelű pontok a duzzasztó dilatációinak és repedéseinek hézagváltozásai mérése céljából kerültek elhelyezésre. A jobb oldali felvízi támfal már korábban a víz felé megdőlt. Az 1994. évi mérés a támfalnak a függőleges felé történő elmozdulását jelezte. de a folyamat 2007. évben megállt. Méréseink alapján úgy látszik, hogy a támfalak keresztirányú egyensúlyi helyzete stabilizálódik.

**12.kép** Dilatációmérés mérőszalaggal

További, a műtárgyon lévő dilatációk és keletkezett repedések tágasságváltozásait is mérjük. Az év elején és végén kapott eredmények közel ugyanazok. Az év közepének értékeiben tapasztalhatunk nagyobb különbségeket. Ebből arra következtethetünk, hogy a tágasságváltozás elsősorban a hőmérséklet függvénye. A műtárgy repedései gyakorlatilag nem nőnek. A 2016. évi mérések szerint, a legnagyobb ingadozást a F6-F7-es pontok között mértük, ahol 17,0 mm-es volt a

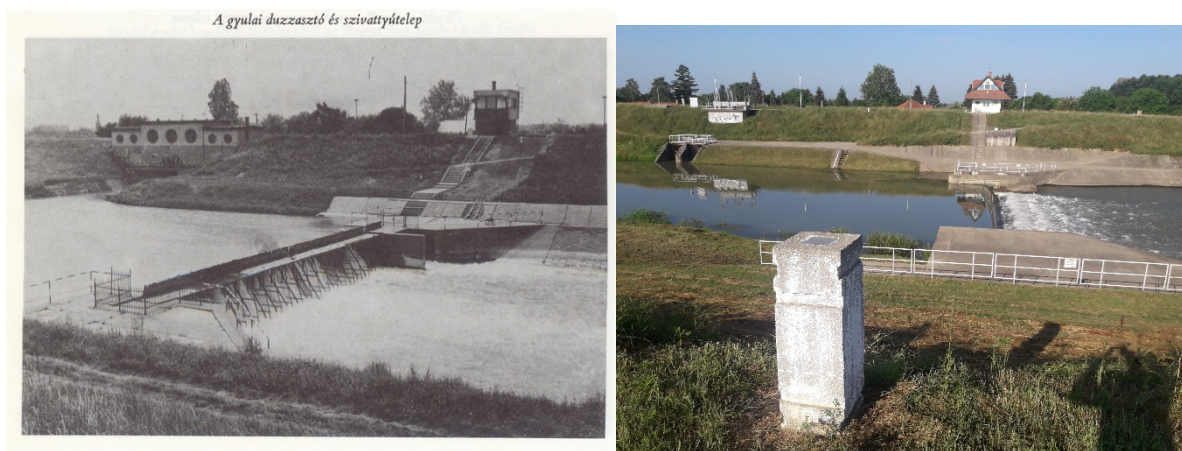




változás. Ebben az évben a legkisebb eltérés az A13-A16, A14-A15, A14-A16 pontok között 0,0 mm-es értékű volt. [M16]

### 3.6. Egyenesre mérés

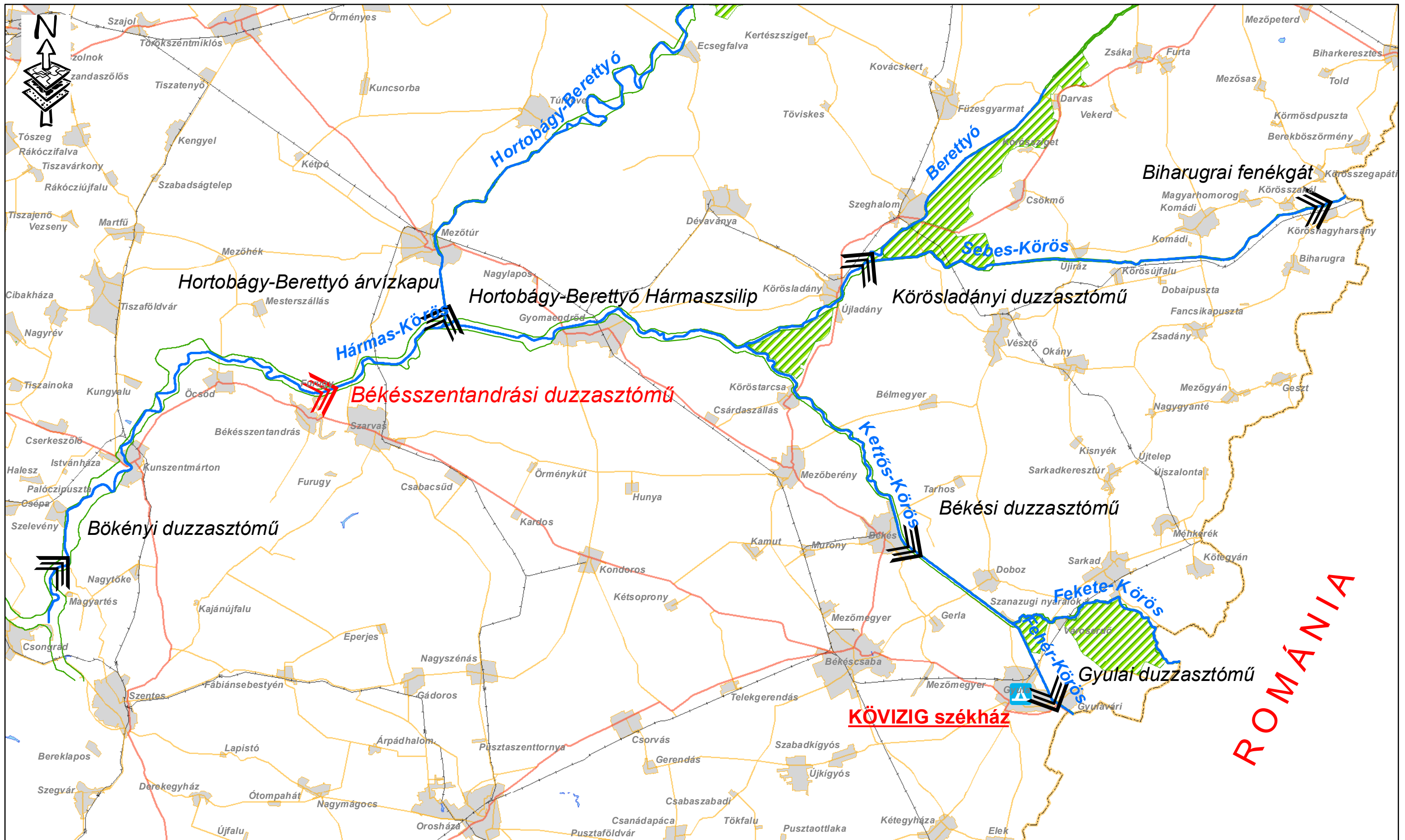
A műtárgyak tengelyében felállított kényszerközpontosító pontjellel ellátott alappontpilléren (korábban) felsőrendű teodolitot, az elmozdulásokat a várt vagy a megkívánt elmozdulás irányra közelítően merőleges egyenes szakasról mutatták ki. Az egyenes szakasz egyik végpontja a vizsgált pont, a másik a műszerállásul szolgáló alappontpillér központja. A vizsgálat az alapvonal irányától mért szögeltérésből és az alapvonal hosszából, az elmozdulás értékéből adódott. A mérést évente legalább kétszer végezték. Az egyenesre mérést a Bökényi és Gyulai tűsgát rendszerű duzzasztóművek vizsgálatánál alkalmazták. Az üzemén kívül helyezett Bökényi duzzasztóműnél ilyen mérést jelenleg már nem végzünk (tűk és a kezelőhid eltávolításra kerültek, a hajózás a műtárgyon keresztül biztosított). A Gyulai duzzasztó tömlősgát rendszerű 1998. évi átadása óta szintén nincs ilyen mérés, azonban a Fehér-Körös jobb oldali töltésén ma is látható a műtárgy tengelyében az egyenesre mérésnél használt alappontpillér.



13.kép Elbontott tűsgát és az egyenesre mérés alappontpillére

#### **4. Mellékletek**

- M1 Folyami mőtárgyak átnézetes helyszínrajza
- M2 Békésszentandrási duzzasztó, alvízi szintvonalas helyszínrajz
- M3 Békésszentandrási duzzasztó, felvízi szintvonalas helyszínrajz
- M4 Békésszentandrási duzzasztó, alvízi keresztshelvények
- M5 Békésszentandrási duzzasztó, felvízi keresztshelvények I.
- M6 Békésszentandrási duzzasztó, felvízi keresztshelvények II.
- M7 Körösladányi duzzasztó piezométer kutak és a függőleges elmozdulás mérőhálózata
- M8 Körösladányi duzzasztó felvíz kutak vízállás idősorai
- M9 Körösladányi duzzasztó alvíz kutak vízállás idősorai
- M10 Békésszentandrási duzzasztó függ. elmozdulás mérőhálózata
- M11 Békésszentandrási duzzasztó és hajószilip 2016 évi elmozdulása
- M12 Békésszentandrási duzzasztó és hajószilip 2016 évi elmozdulás idősoraidősora
- M13 Békésszentandrási duzzasztó alappont és őrpontok helyszínrajza
- M14 Békésszentandrási hajószilip tágasságváltozása
- M15 Békésszentandrási hajószilip kezelőépületek 2016 évi dilatáció mérés jegyzőkönyvei
- M16 Körösladány duzzasztó piezométerkút és tágasságmérés 2016. évi májusi jegyzőkönyvei



**Jelmagyarázat:**

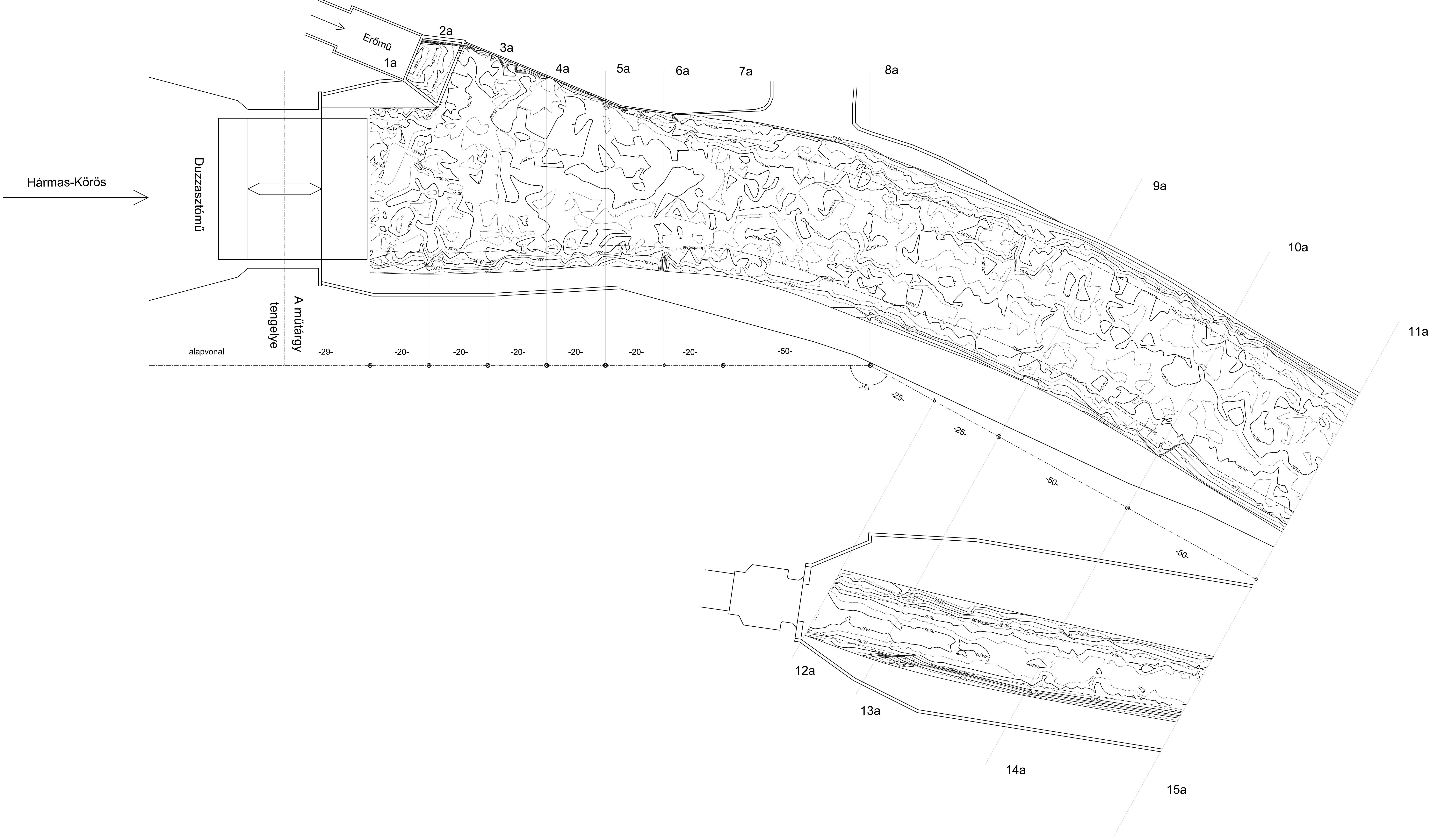
- |  |                            |  |            |  |                |  |             |
|--|----------------------------|--|------------|--|----------------|--|-------------|
|  | Duzzasztómű                |  | Folyó      |  | Vasút          |  | Országhatár |
|  | Duzzasztómű hajózasilippel |  | Fővédvonal |  | Állóvizek      |  | Település   |
|  |                            |  | Főút       |  | Szükségtározók |  |             |
|  |                            |  | Műút       |  |                |  |             |



**FOLYAMI MŰTÁRGYAK  
ÁTNÉZETES HELYSZÍNRAJZ**

**ROMÁNIA**





A MAGASSÁGOK BALTI ALAPSÍKRA VONATKOZNAK!

<b>Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság</b> Gyula, Városház utca 26.	
EZEN TERV A KÖVIZIG SZELLEMI TERMÉKE, AZ 1999. ÉVI III. TÖRVÉNY 51-§-A ÉRTELMEBEN SZERZŐI JOGVÉDELLEM ALATT ÁLL. FELHASZNÁLÁSA CSAK A P.T.K. 499. § (3) BEK. ALAPJÁN TÖRTÉNHEK.	
MÉRETARÁNY: <b>M = 1 : 500</b>	MEGRENDELŐ: <b>KÖVIZIG ÁFO</b>
MUNKA MEGNEVEZÉSE: Jelentés a KÖVIZIG kezelésben lévő kiemelt jelentőségű vízeléltmények műszaki megfigyeléséről Békésszentandrás duzzasztó	
RAJZ MEGNEVEZÉSE: <b>ALVÍZI SZINTVONALAS HELYSZÍNRAJZ</b>	
GYULA, 2016	IGAZGATÓ: Bak Sándor      MŰSZ. IG. H. FŐMÉRŐK: Szabó János



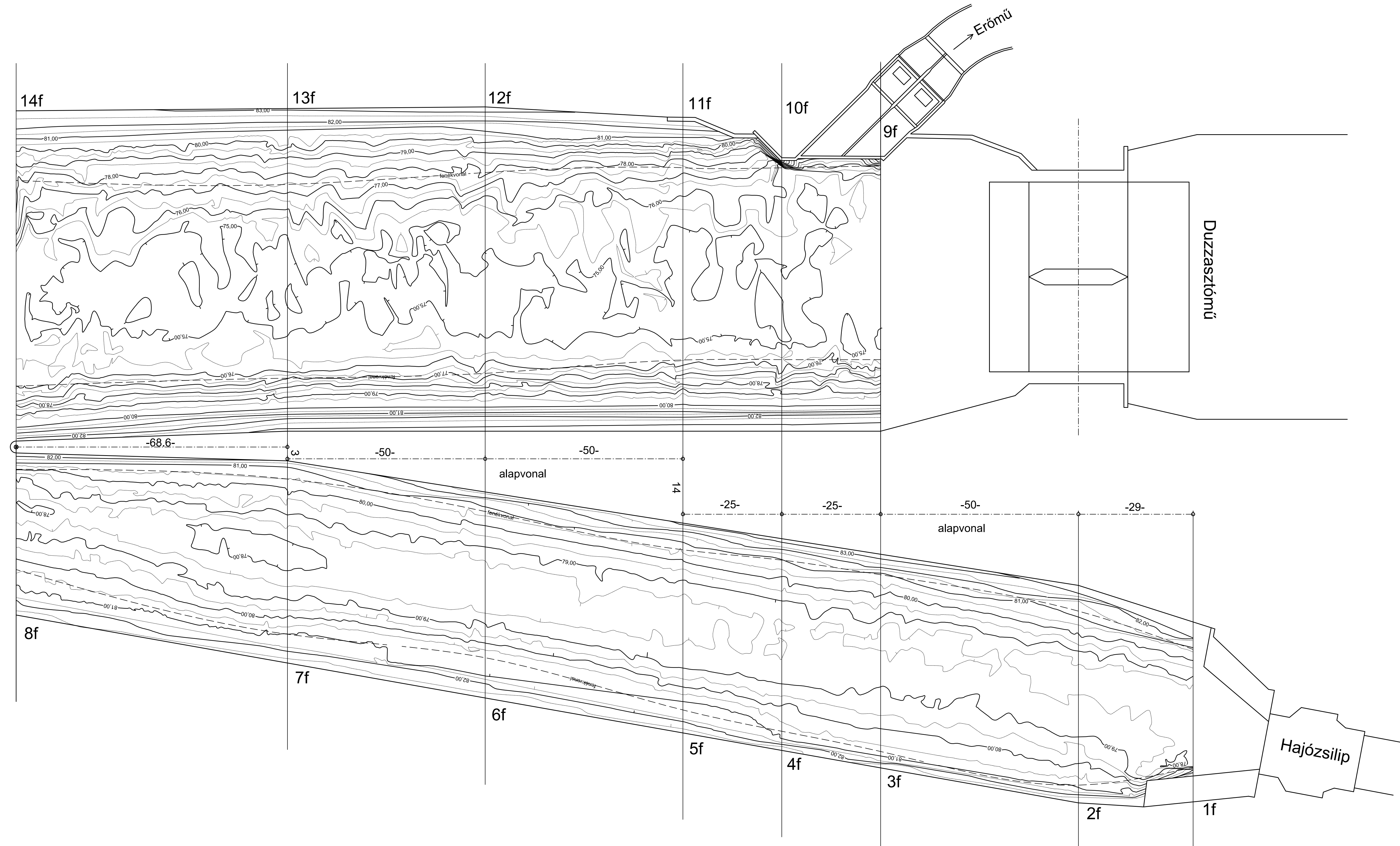
MUNKASZÁM:	
RAJZSZÁM:	<b>14</b>
SZERKESZTŐ:	Kraçsovic Zsolt
TERVEZŐ:	Kocsor István
ELLENŐRIZTE:	Dénes György
VEZETŐ TERVEZŐ:	Kisházi Péter Konrád



Hármas-Körös →

Hajócsatorna

Erőmű →



A MAGASSÁGOK BALTI ALAPSÍKRA VONATKOZNAK!

**Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság**  
 Gyula, Városház utca 26.

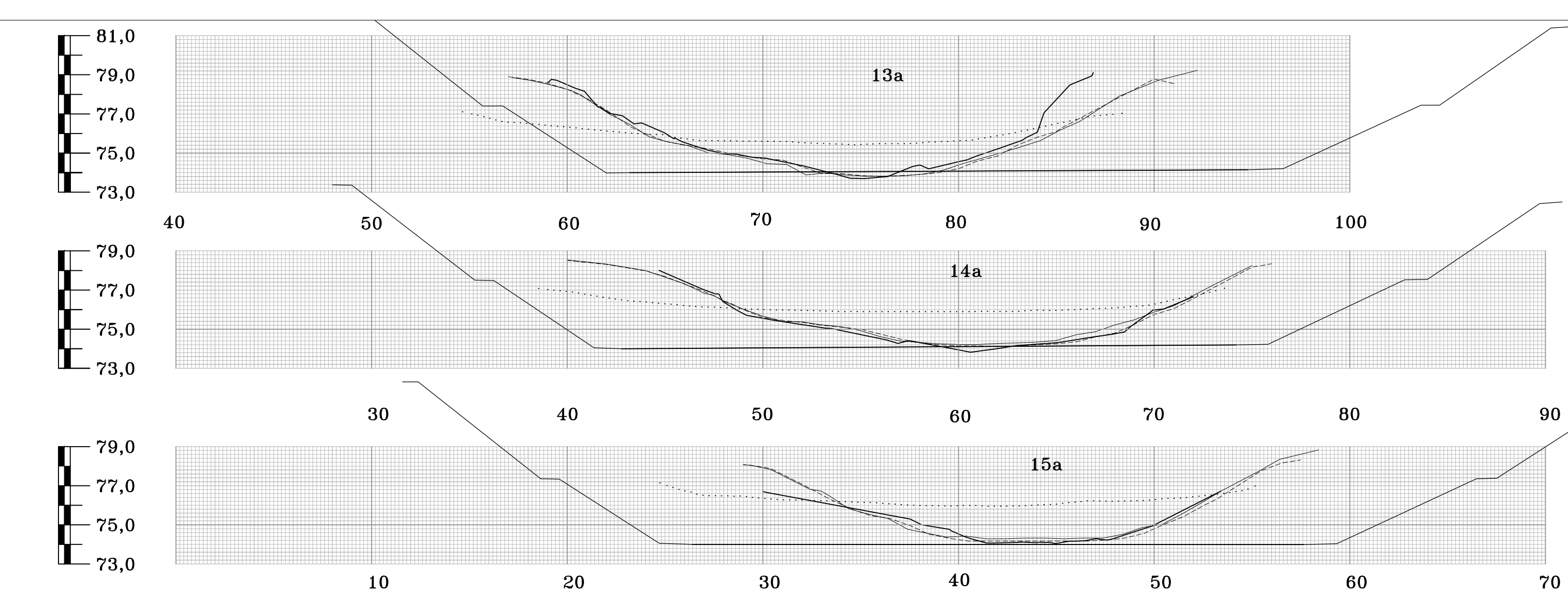
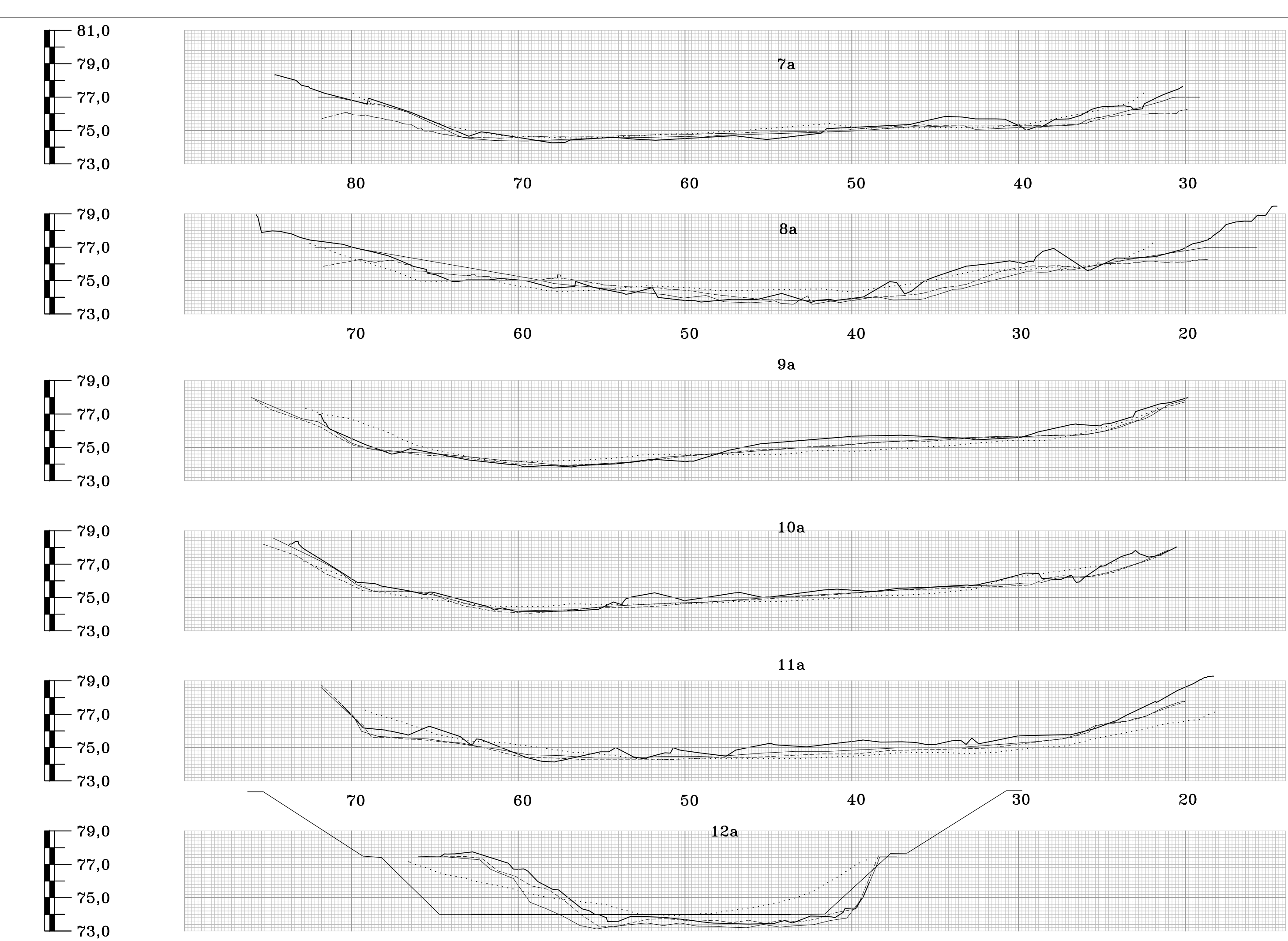
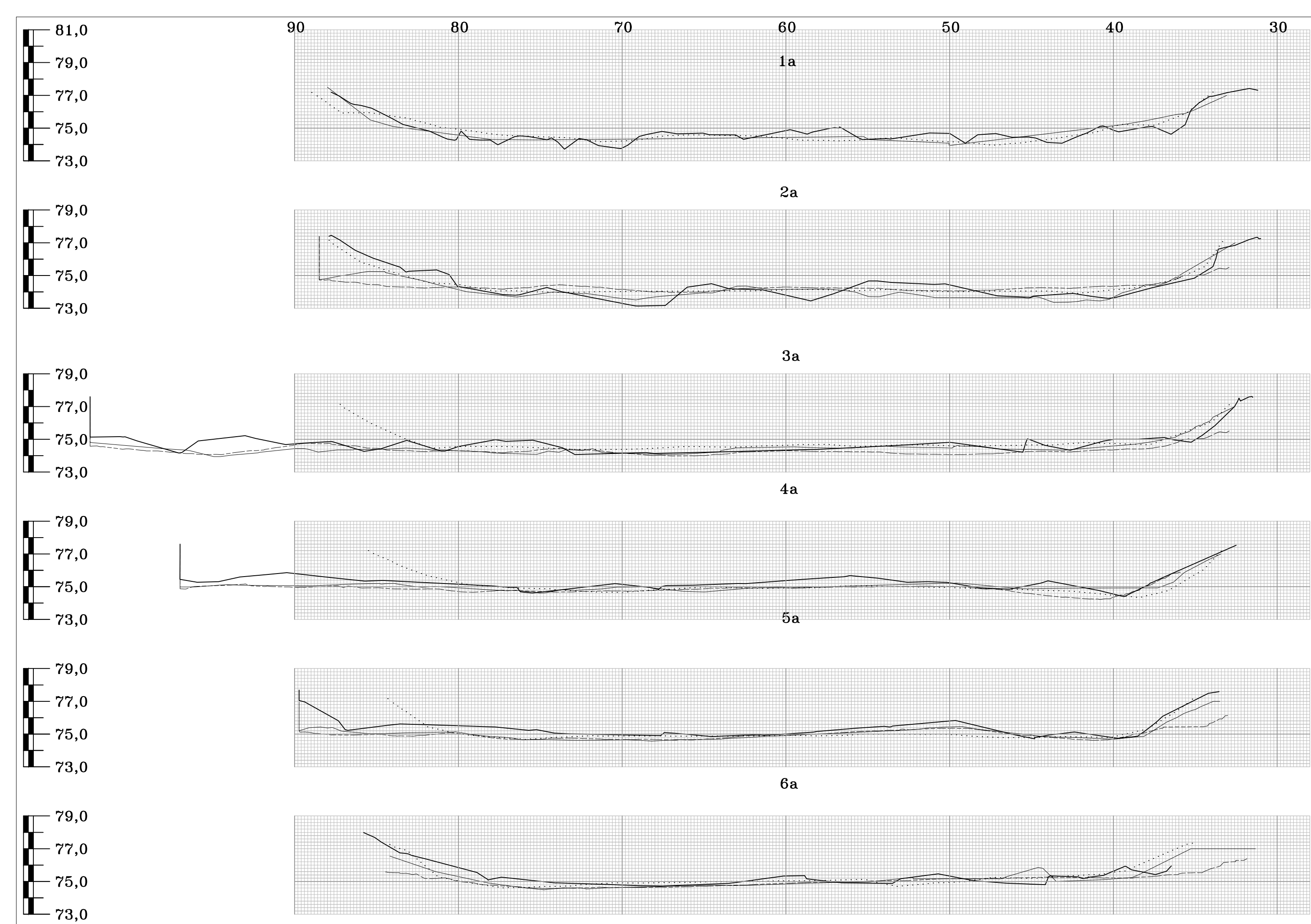
EZEN TERV A KÖVIZIG SZELLEMI TERMÉKE, AZ 1969. ÉVI III. TÖRVÉNY 51.§-A ÉRTELMEBEN SZERZŐI JOGVEDELEM ALATT ÁLL, FELHASZNÁLÁSA CSAK A P.T.K. 409. § (3.) BEK. ALAPJÁN TÖRTÉNHEK.



MÉRETARÁNY: <b>M = 1 : 500</b>	MEGRENDELŐ: KÖVIZIG ÁFO
MUNKA MEGNEVEZÉSE: <b>Jelentés a KÖVIZIG kezelésben lévő kiemelt jelentőségű vizilétesítmények műszaki megfigyeléséről Békésszentandrás duzzasztó</b>	
RAJZ MEGNEVEZÉSE: <b>FELVÍZI SZINTVONALAS HELYSZÍNRAJZ</b>	
GYULA, 2016	IGAZGATÓ: Bak Sándor
MŰSZ. IG. H. FŐMÉRNÖK: Szabó János	

MUNKASZÁM:	
RAJZSZÁM:	<b>12</b>
SZERKESZTŐ:	Krajcsovicz Zsolt
TERVEZŐ:	Kocsor István
ELLENŐRIZTE:	Dénes György
VEZETŐ TERVEZŐ:	Kisházi Péter Konrád



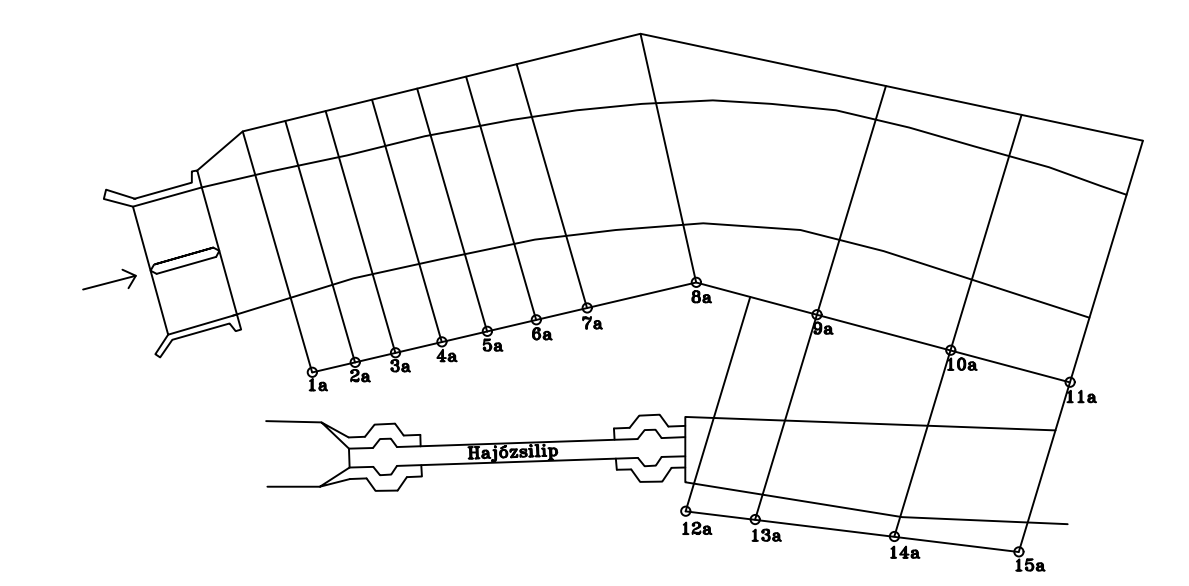


Felvíz mérése 2016. X. 24.  
 felvíz 81.78  
 alvíz 77.97

Alvíz mérése 2016. XI. 14.  
 felvíz 80.25  
 alvíz 80.25

Mederfelvétel ideje:

- 2016
- 2015
- - - 2014
- ..... 1986
- hajócsatorna
- engedélyes meder



A MAGASSÁGOK BALTI ALAPSÍKRA VONATKOZNAK!

**Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság**  
 Gyula, Városház utca 26.

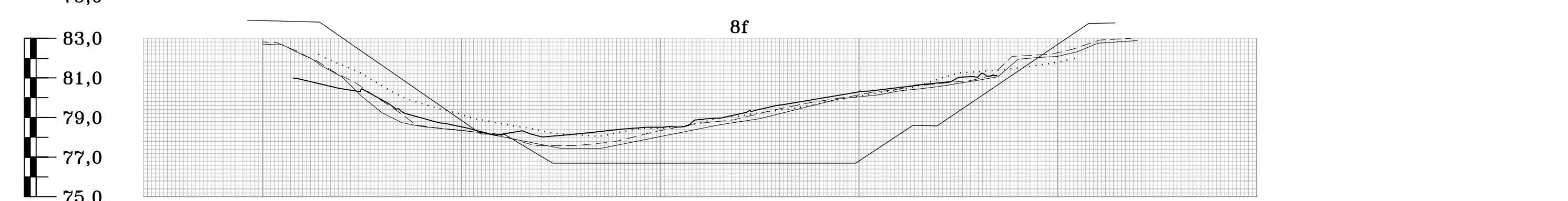
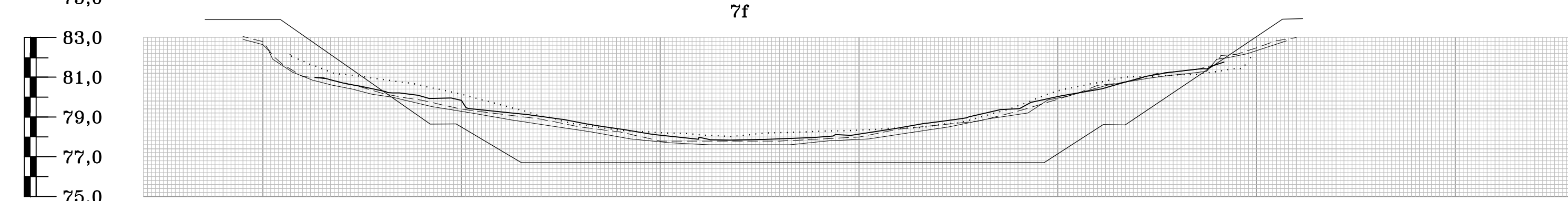
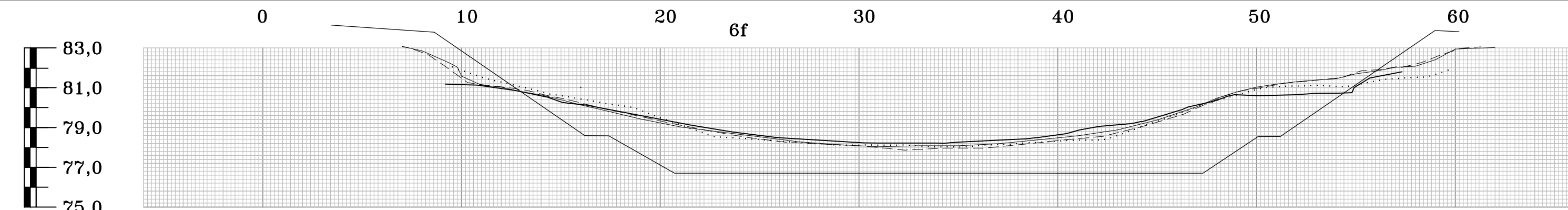
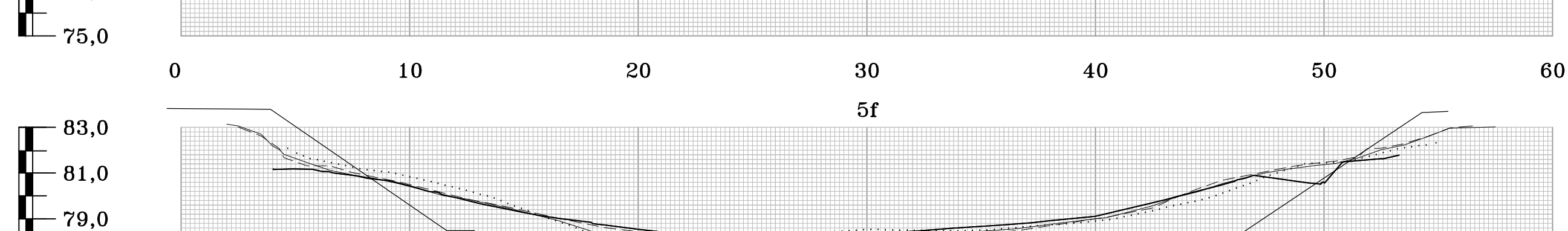
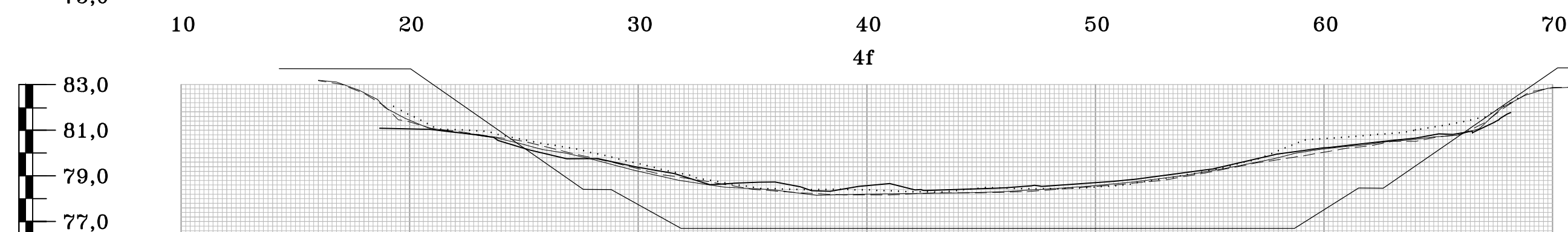
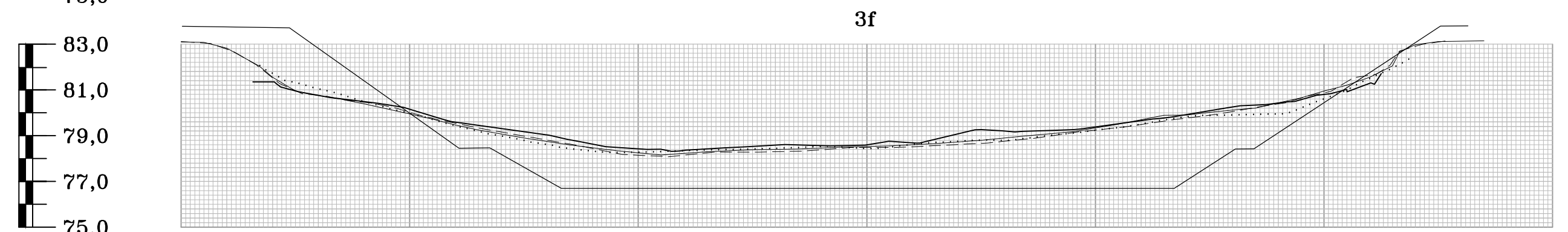
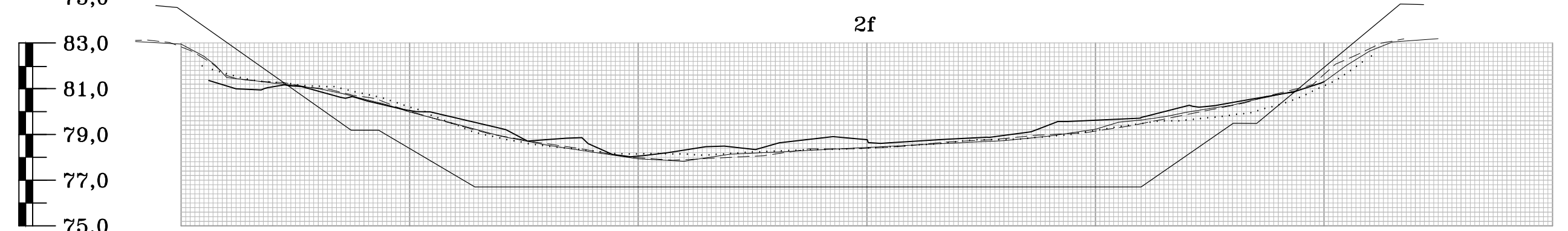
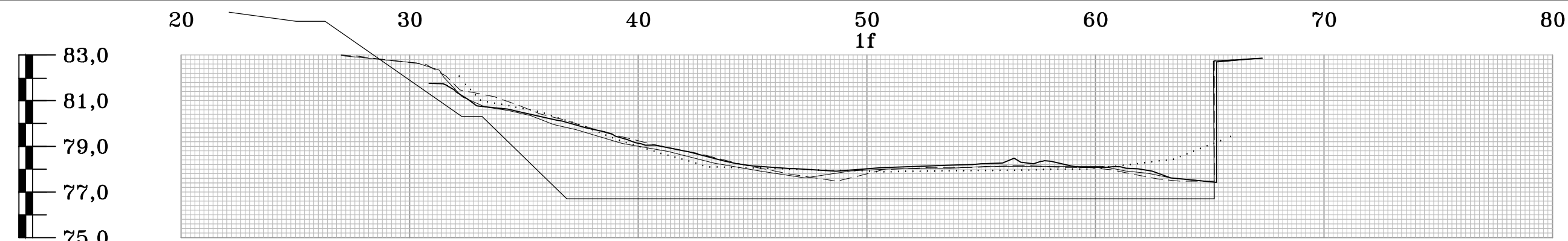
EZEN TERV A KÖVIZIG SZELLEMI TERMÉKE. AZ 1969. ÉVI III. TÖRVÉNY 51.§-A ÉRTELMÉBEN SZERZŐI JOGVÉDELLEM ALATT ÁLL. FELHASZNÁLÁSA CSAK A P.T.K. 409. § (3.) BEK. ALAPJÁN TÖRTÉN HET.



MÉRÉTHÁNY: M = 1 : 200	MEGRENDELŐ: KÖVIZIG ÁFO
MUNKA MEGNEVEZÉSE: Jelentés a KÖVIZIG kezelésében lévő kiemelt jelentőségű vizilétesítmények műszaki megfigyeléséről	
RAJZ MEGNEVEZÉSE: ALVÍZI KERESZTSZELVÉNYEK	
GYULA, 2016	IGAZGATÓ: Bak Sándor
	MŰSZ. IG. H. FŐMÉRŐK: Szabó János

MUNKASZÁM:	
RAJZSZÁM:	13
SZERKESZTŐ:	Krajcsóvicz Zsolt
TERVEZŐ:	Kocsor István
ELLENŐRIZTE:	Dénes György
VEZETŐ TERVEZŐ:	Kisházi Péter Konrád





**Mederfelvétel ideje:**

- 2016
- 2015
- - - - - 2014
- ..... 1986
- hajócsatorna engedélyes meder

**Felvíz mérése 2016. X. 24.**

felvíz 81.78  
alvíz 77.97

**Alvív mérése 2016. XI. 14.**

felvíz 80.25  
alvív 80.25

A MAGASSÁGOK BALTI ALAPSÍKRA VONATKOZNAK!

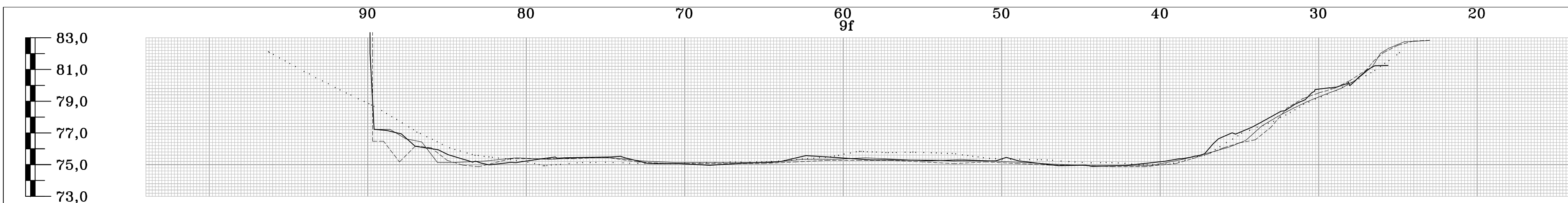
**Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság**  
Gyula, Városház utca 26.

EZEN TERV A KÖVÍZIG SZELLEMI TERMÉKE, AZ 1989. ÉVI III. TÖRVÉNY 51.§-A ÉRTELMEBEN SZERZŐI JOGVÉDELLEM ALÁTT ÁLL, FELHASZNÁLÁSA CSAK A P.T.K. 409. § (3.) BEK. ALAPJÁN TÖRTÉNHEK.

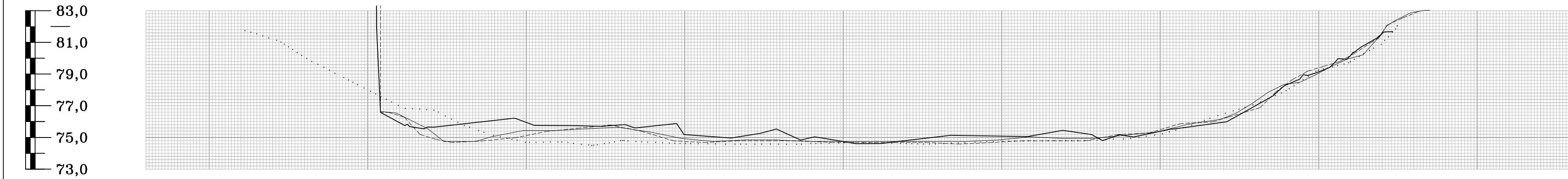


MÉRETARÁNY: M = 1 : 200	MEGRENDELŐ: KÖVÍZIG ÁFO
MUNKA MEGNEVEZÉSE: Jelentés a KÖVÍZIG kezelésében lévő kiemelt jelentőségű vízeléptények műszaki megfigyeléséről Békésszentandrás duzzasztó	
RAJZ MEGNEVEZÉSE: <b>FELVÍZI KERESZTSZELVÉNYEK I</b>	
GYULA, 2016	IGAZGATÓ: Bak Sándor
MŰSZ. IG. H. FŐMÉRŐK: Szabó János	

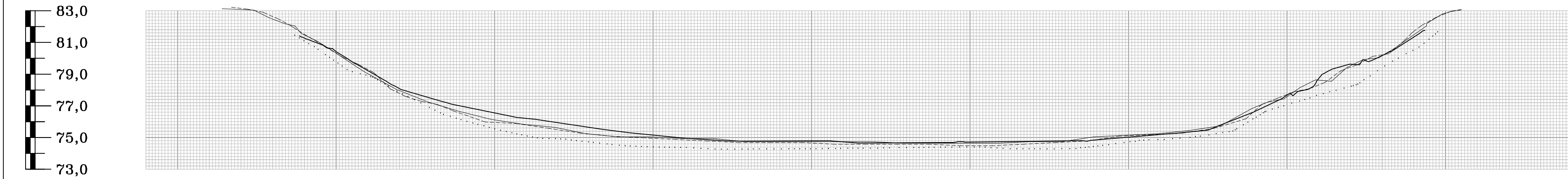
MUNKASZÁM:	
RAJZSZÁM:	11/a
SZERKESZTŐ:	Krajcsóvicz Zsolt
TERVEZŐ:	Kocsor István
ELLENŐRIZTE:	Dénes György
VEZETŐ TERVEZŐ:	Kisházi Péter Konrád



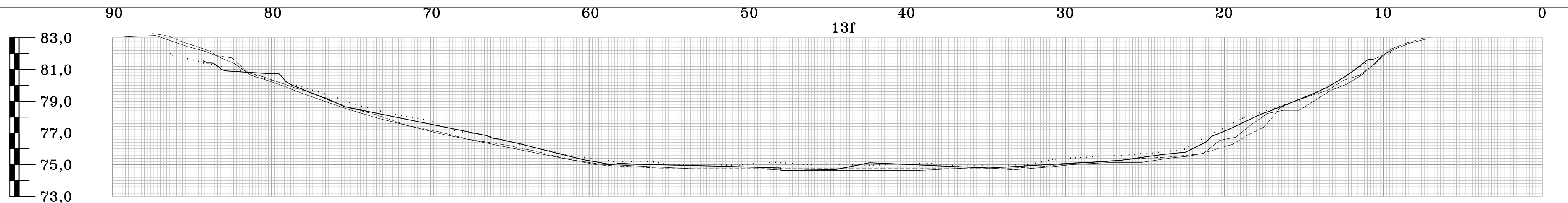
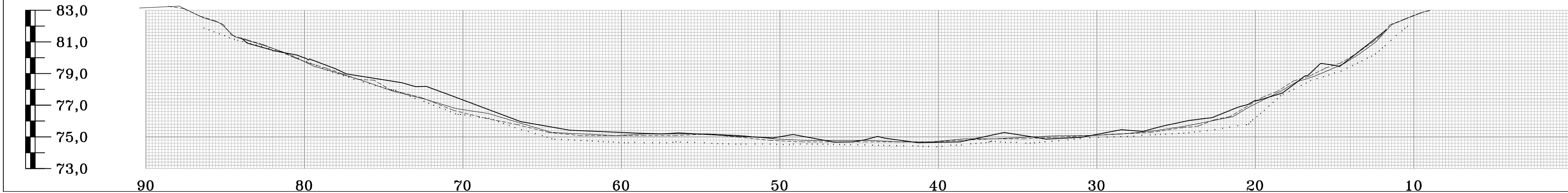
10f



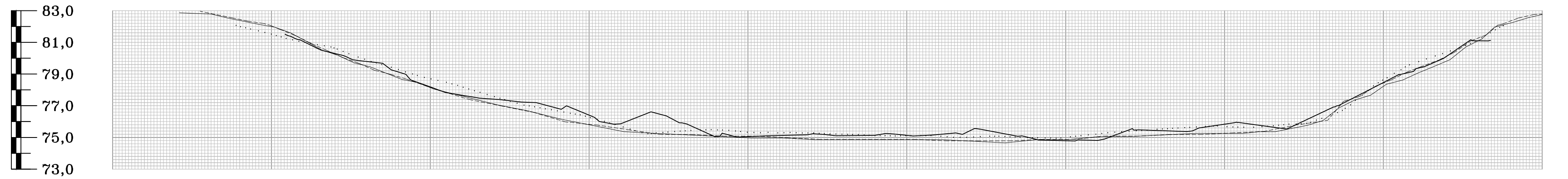
11f



12f



13f



14f

**Mederfelvétel ideje:**

- 2016
- 2015
- 2014
- ..... 1986

**Felvíz mérése 2016. X. 24.**

felvíz 81.78  
 alvíz 77.97

**Alvív mérése 2016. XI. 14.**

felvíz 80.25  
 alvív 80.25

A MAGASSÁGOK BALTI ALAPSÍKRA VONATKOZNAKI

**Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság**  
 Gyula, Városház utca 26.

EZEN TERV A KÖVÍZIG SZELLEMI TERMÉKE, AZ 1969. ÉVI III. TÖRVÉNY 51.§-A ÉRTELMEBEN SZERZŐI JOGVÉDELLEM ALATT ÁLL, FELHASZNÁLÁSA CSAK A P.T.K. 409. § (3.) BEK. ALAPJÁN TÖRTÉN HET.

MÉRÉ TARÁNY: M = 1 : 200 MEGRENDELŐ: KÖVÍZIG ÁFO

MUNKA MEGNEVEZÉSE: Jelentés a KÖVÍZIG kezelésében lévő kiemelt jelentőségű vízelétesítmények műszaki megfigyeléséről Békésszentandrás duzzasztó

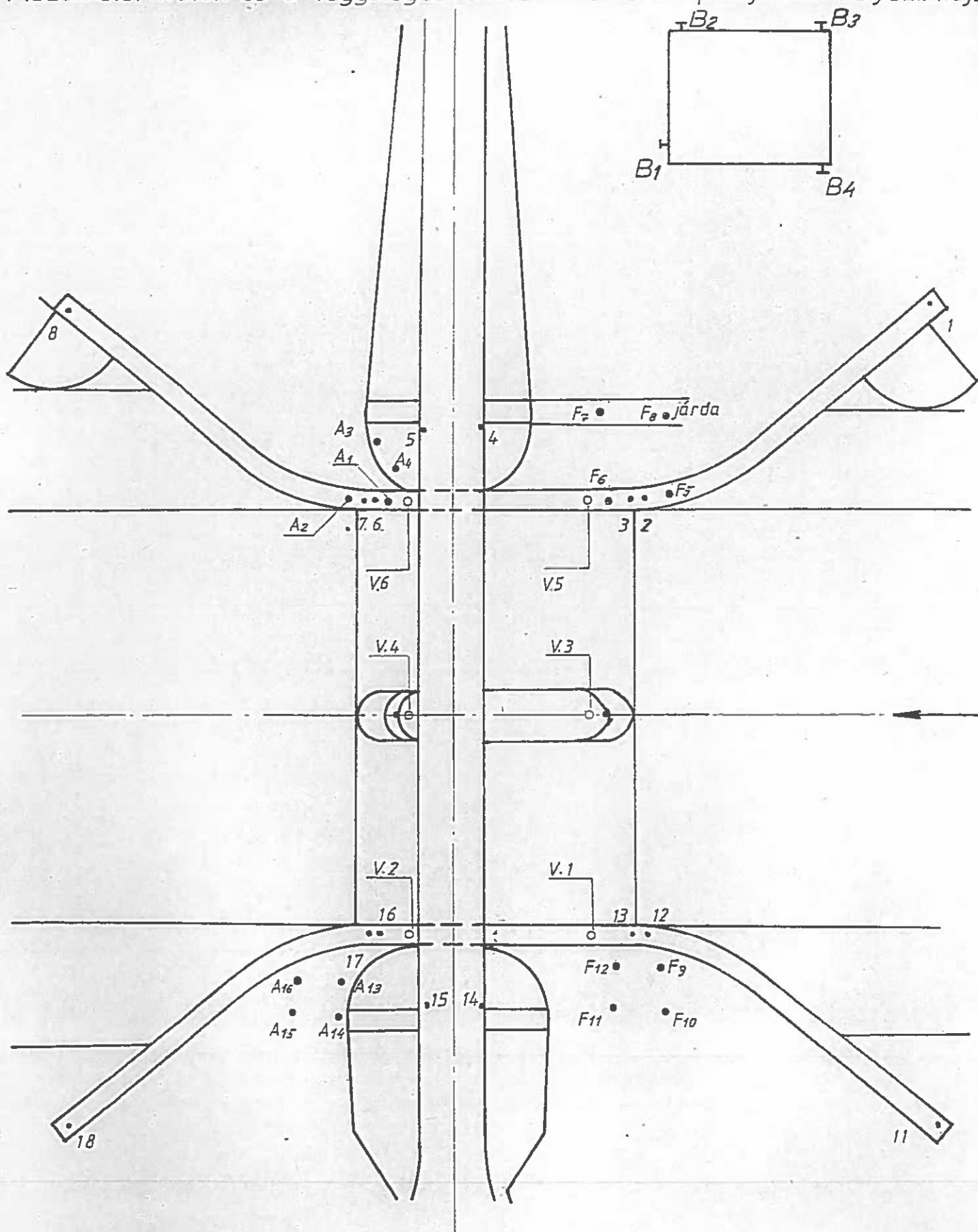
RAJZ MEGNEVEZÉSE: FELVÍZI KERESZTSZELVÉNYEK II

GYULA, 2016 IGAZGATÓ: Bak Sándor MŰSZ. IG. H. FŐMÉR NÖK: Szabó János



MUNKASZÁM:	
RAJZSZÁM:	11/b
SZERKESZTŐ:	Krajsovics Zsolt
TERVEZŐ:	Kocsor István
ELLENŐRIZTE:	Dénes György
VEZETŐ TERVEZŐ:	Kisházi Péter Konrád



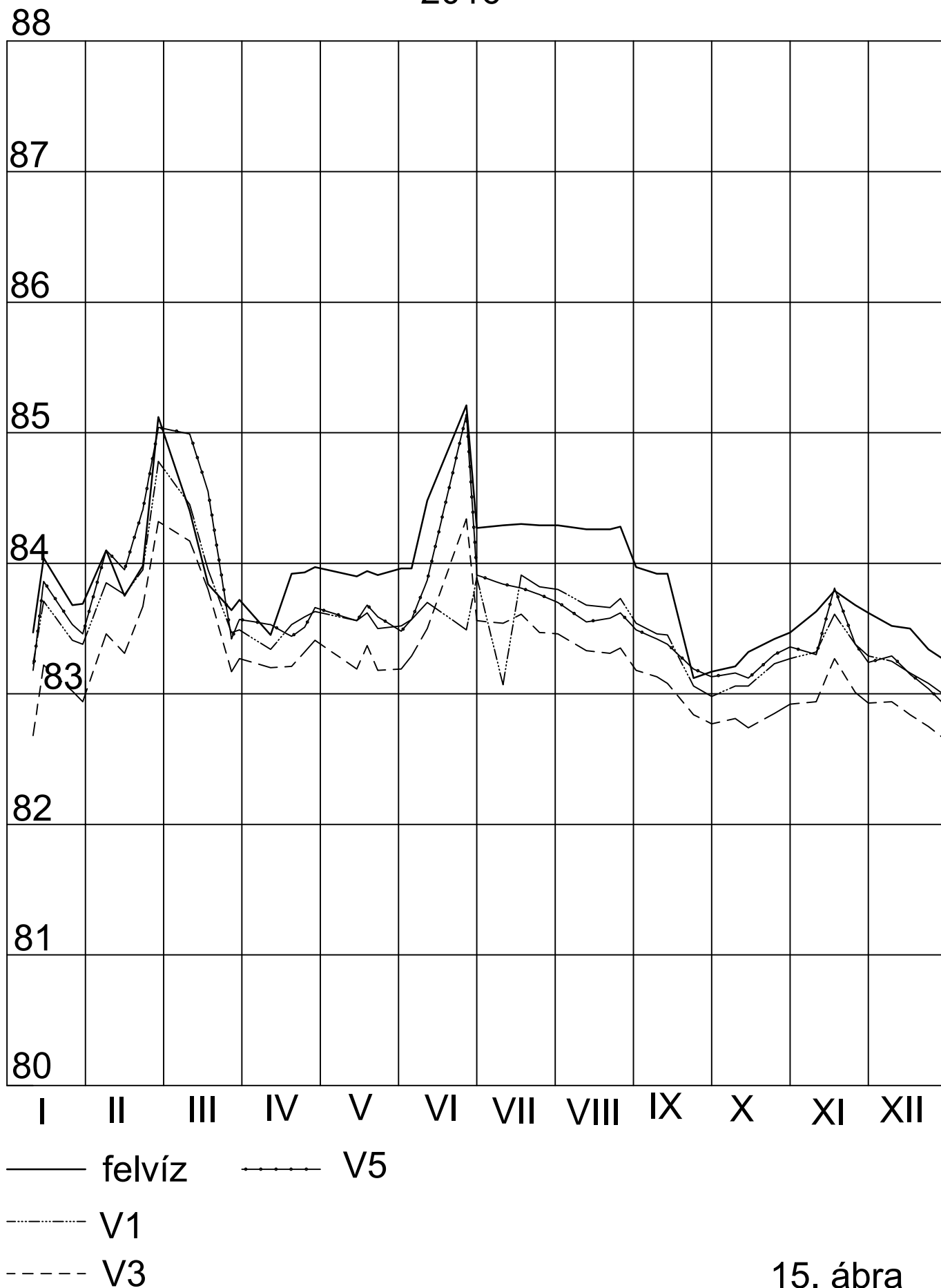


Az A és F jelű pontok a dilatációk rángasságváltozásainak mérőpontjai.

# KÖRÖSLADÁNYI DUZZASZTÓMŰ

## Felvíz és piezométer kutak vízállás idősora

### 2016

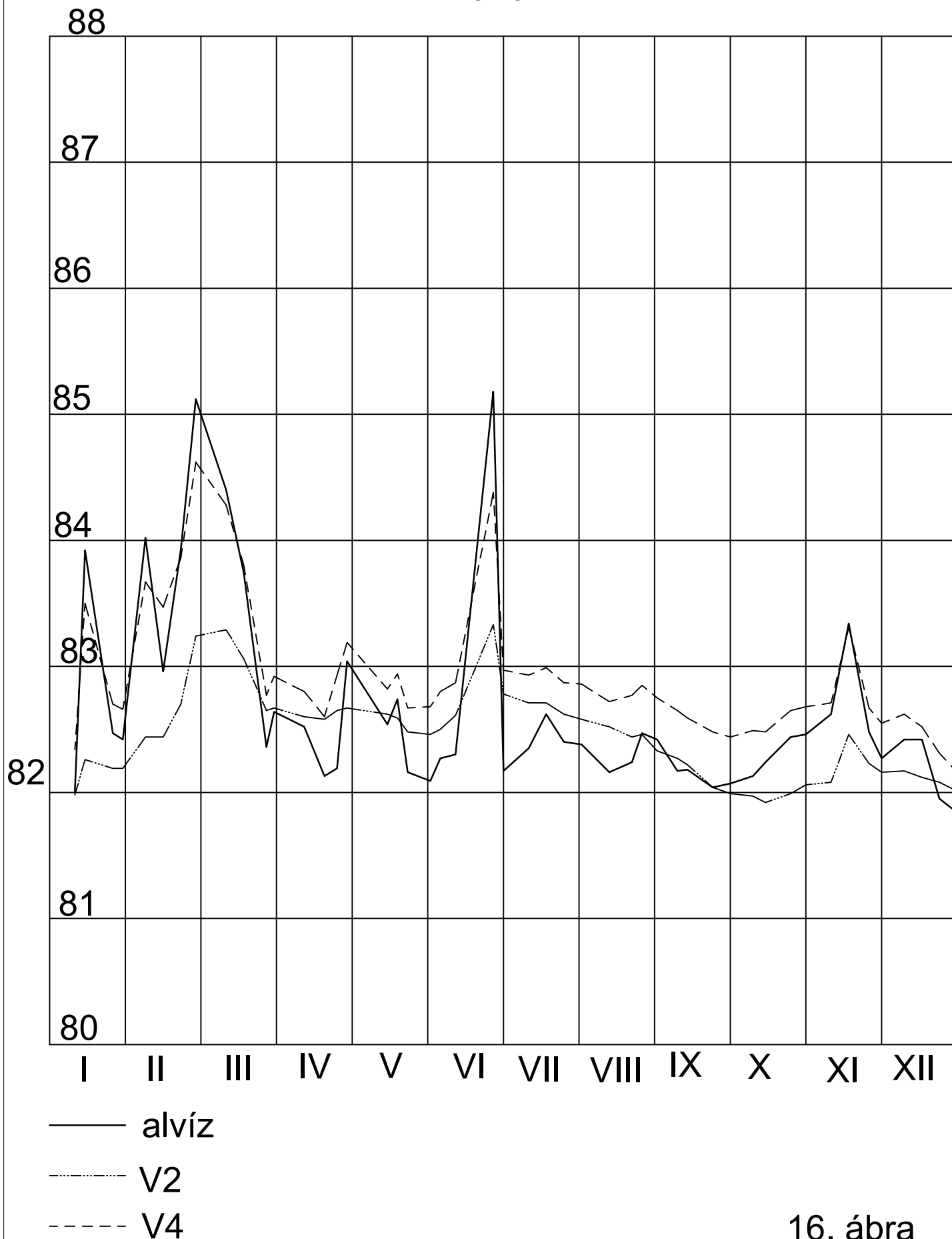


15. ábra

# KÖRÖSLADÁNYI DUZZASZTÓMŰ

## Alvíz és piezométer kutak vízállás idősora

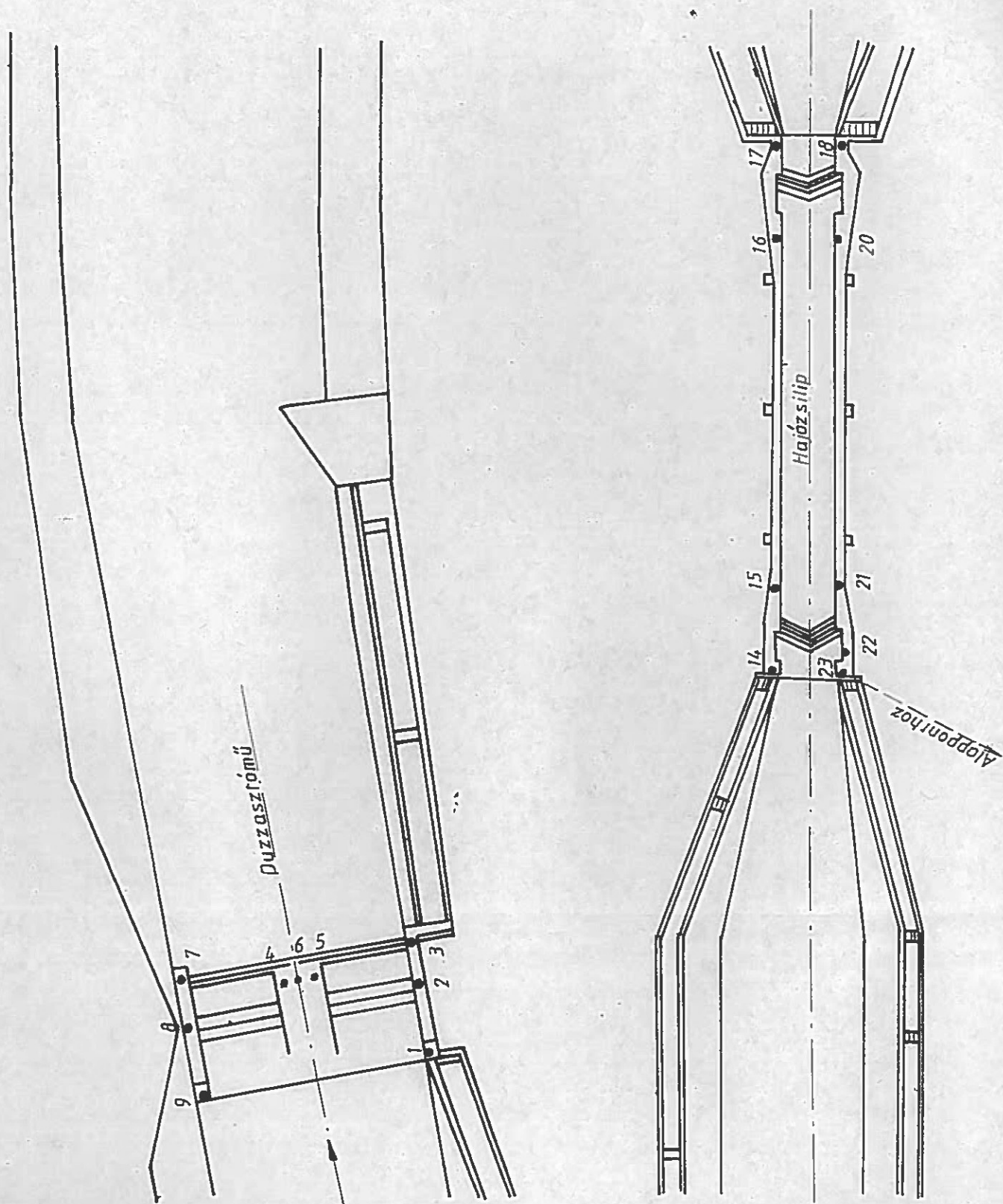
2016



16. ábra

# Békésszentandrás duzzasztómű és hajózsilip

Függőleges elmozdulásmérés mérőhálózata.



• 15 vizsgált pont

17. ábra



# BÉKÉSSZENTANDRÁSI DUZZASZTÓMŰ ÉS HAJÓZSILIP

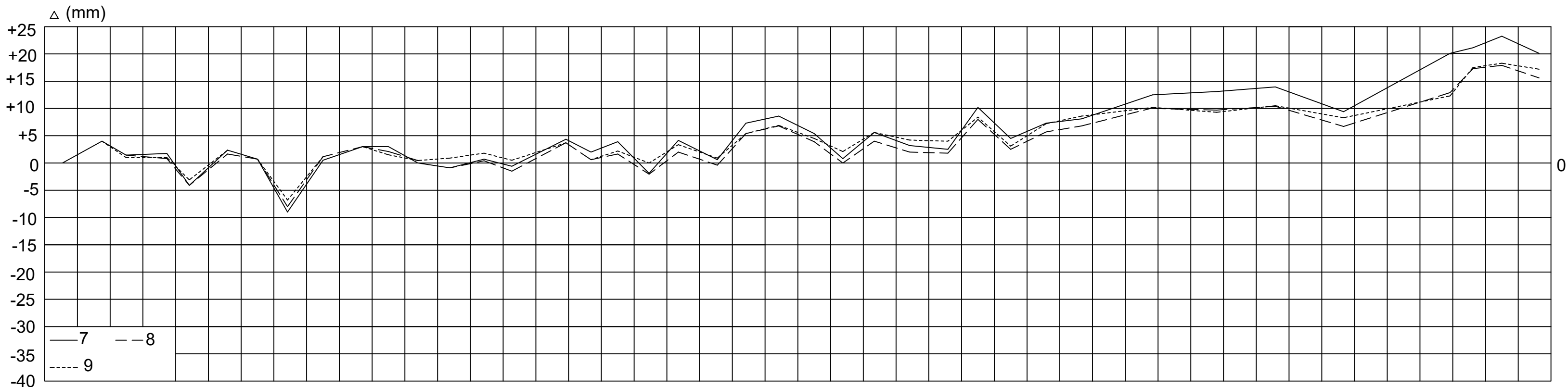
## Függőleges elmozdulásmérés

### 2016

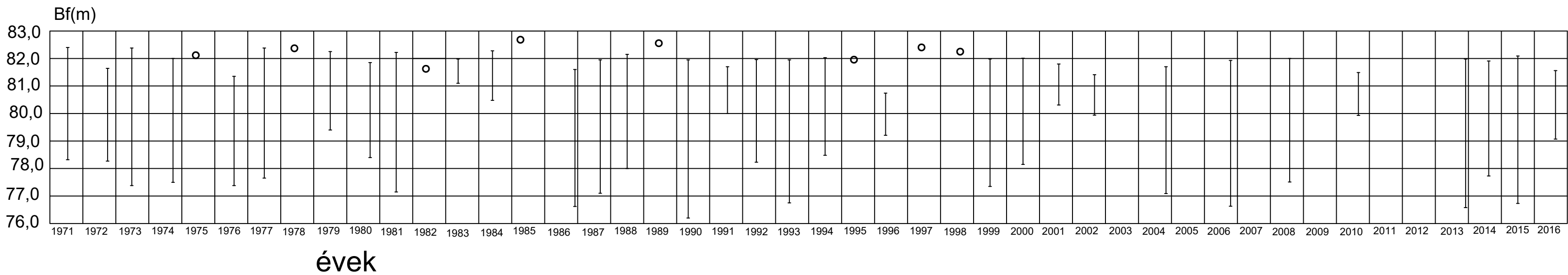
Pont száma	Alap magasság	2015-ben mért magasság	2016-ban mért	Eltérés (mm)		
	Af.	Af.	Af.	Alap-2015	Alap-2016	2015-2016
iroda csap	88.5774	88.5774	88.5771			
22 csap	83.8435	83.8586	83.8580	15.1	14.5	-0.6
23 gomb	83.4514	83.4654	83.4659	14.0	14.5	0.5
21 gomb	83.4221	83.4381	83.4358	16.0	13.7	-2.3
20 gomb	83.4138	83.4324	83.4299	18.6	16.1	-2.5
18 gomb	83.4091	83.4273	83.4229	18.2	13.8	-4.4
17 gomb	83.4223	83.4424	83.4379	20.1	15.6	-4.5
16 gomb	83.4063	83.4261	83.4207	19.8	14.4	-5.4
15 gomb	83.4252	83.4426	83.4389	17.4	13.7	-3.7
14 gomb	83.4426	83.4595	83.4573	16.9	14.7	-2.2
1 gomb	83.6532	83.6716	83.6688	18.4	15.6	-2.8
2 csap	83.6308	83.6495	83.6470	18.7	16.2	-2.5
3 gomb	83.2791	83.3041	83.2998	25.0	20.7	-4.3
6 gomb	84.0611	84.0852	84.0797	24.1	18.6	-5.5
9 gomb	83.6517	83.6700	83.6689	18.3	17.2	-1.1
8 csap	83.6925	83.7104	83.7081	17.9	15.6	-2.3
7 gomb	83.2509	83.2742	83.2710	23.3	20.1	-3.2
4 gomb	83.6954	83.7243	83.7170	28.9	21.6	-7.3
5 gomb	83.6952	83.7232	83.7191	28.0	23.9	-4.1

# BÉKÉSSZENTANDRÁSI DUZZASZTÓMŰ

Függőleges elmozdulások idősora (bal oldali pillér)



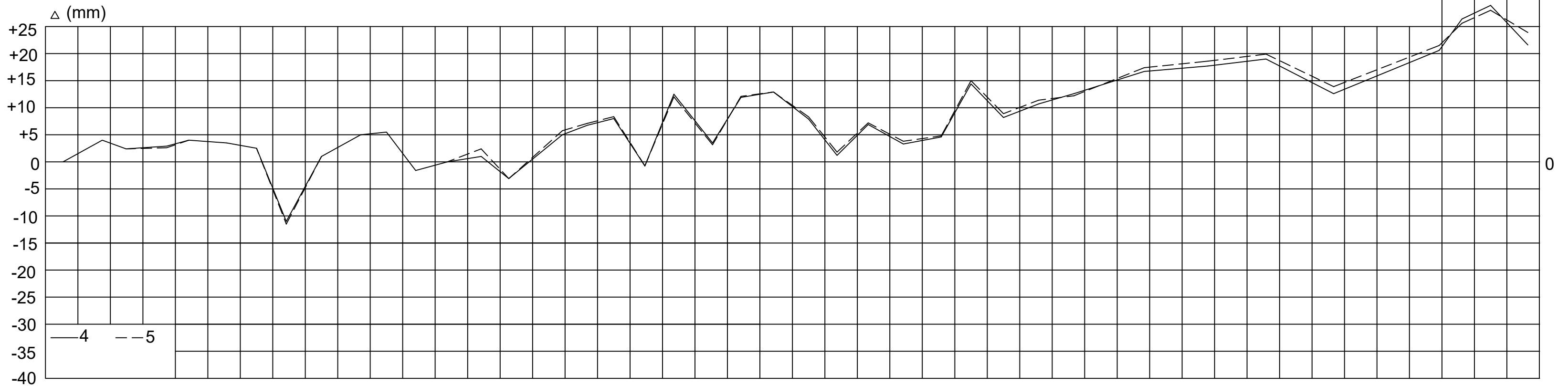
Mérésekkel egyidejű vízállások, ill. vízlépcsők



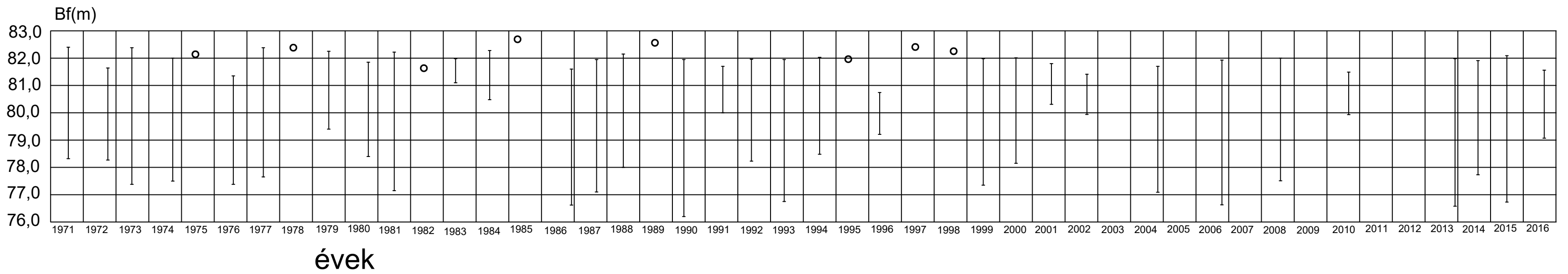
18. ábra

# BÉKÉSSZENTANDRÁSI DUZZASZTÓMŰ

Függőleges elmozdulások időSORA (középső pillér)



Mérésekkel egyidejű vízállások, ill. vízlépcsők

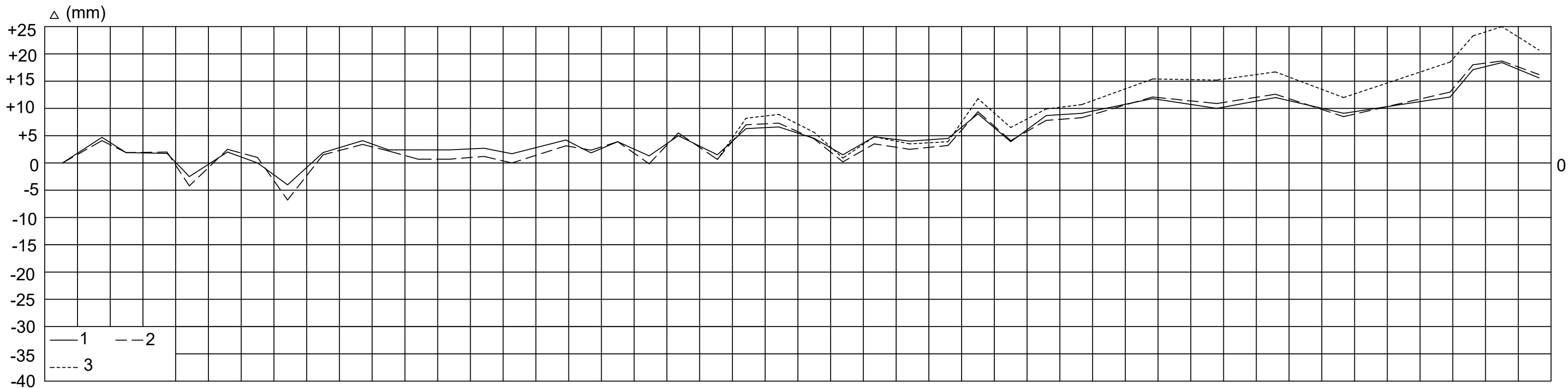


19. ábra

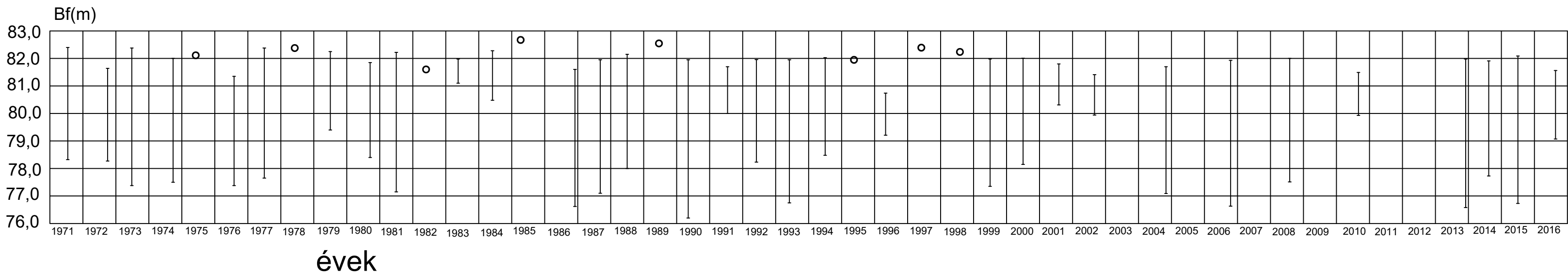


# BÉKÉSSZENTANDRÁSI DUZZASZTÓMŰ

Függőleges elmozdulások időSORA (jobb oldali pillér)



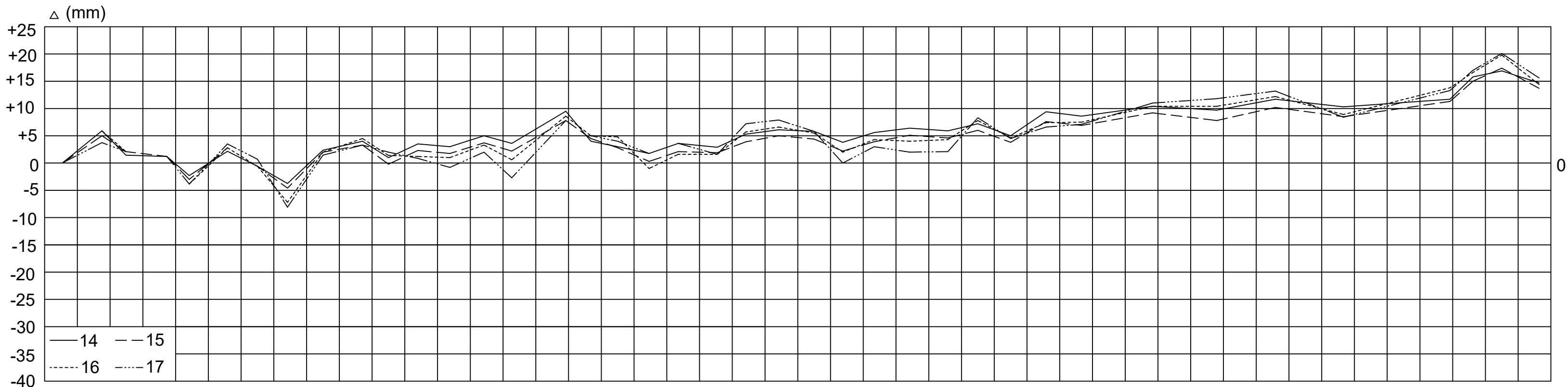
Mérésekkel egyidejű vízállások, ill. vízlépcsők



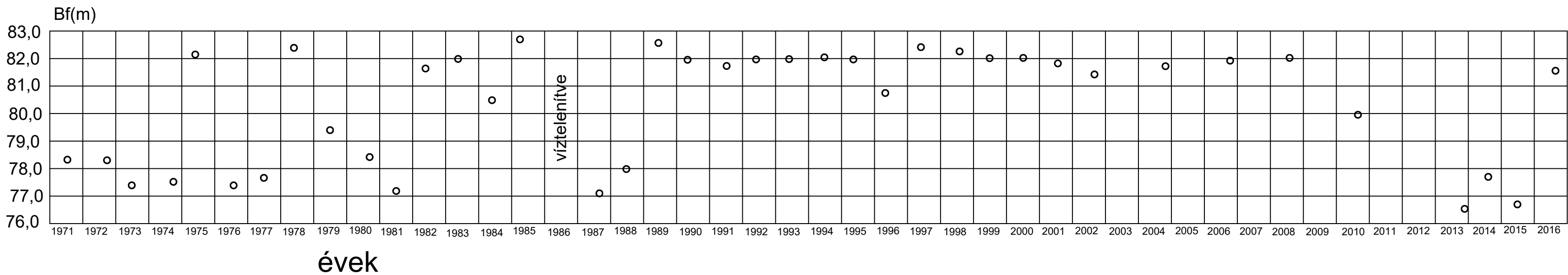
20. ábra

# BÉKÉSSZENTANDRÁSI HAJÓZSILIP

Függőleges elmozdulások idősora (bal oldali fal)



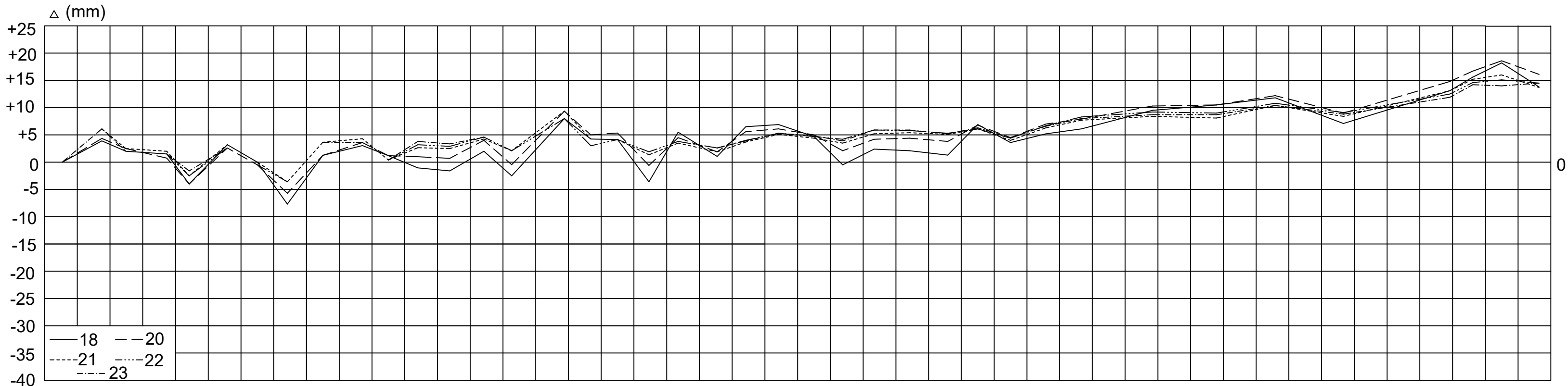
Mérésekkel egyidejű vízállások a zsilipkamrában



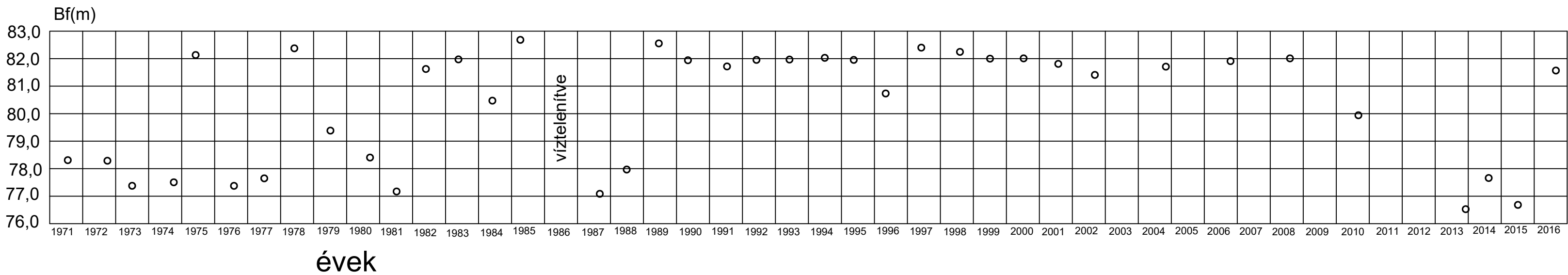
21. ábra

# BÉKÉSSZENTANDRÁSI HAJÓZSILIP

Függőleges elmozdulások idősora (jobb oldali fal)



## Mérésekkel egyidejű vízállások a zsilipkamrában

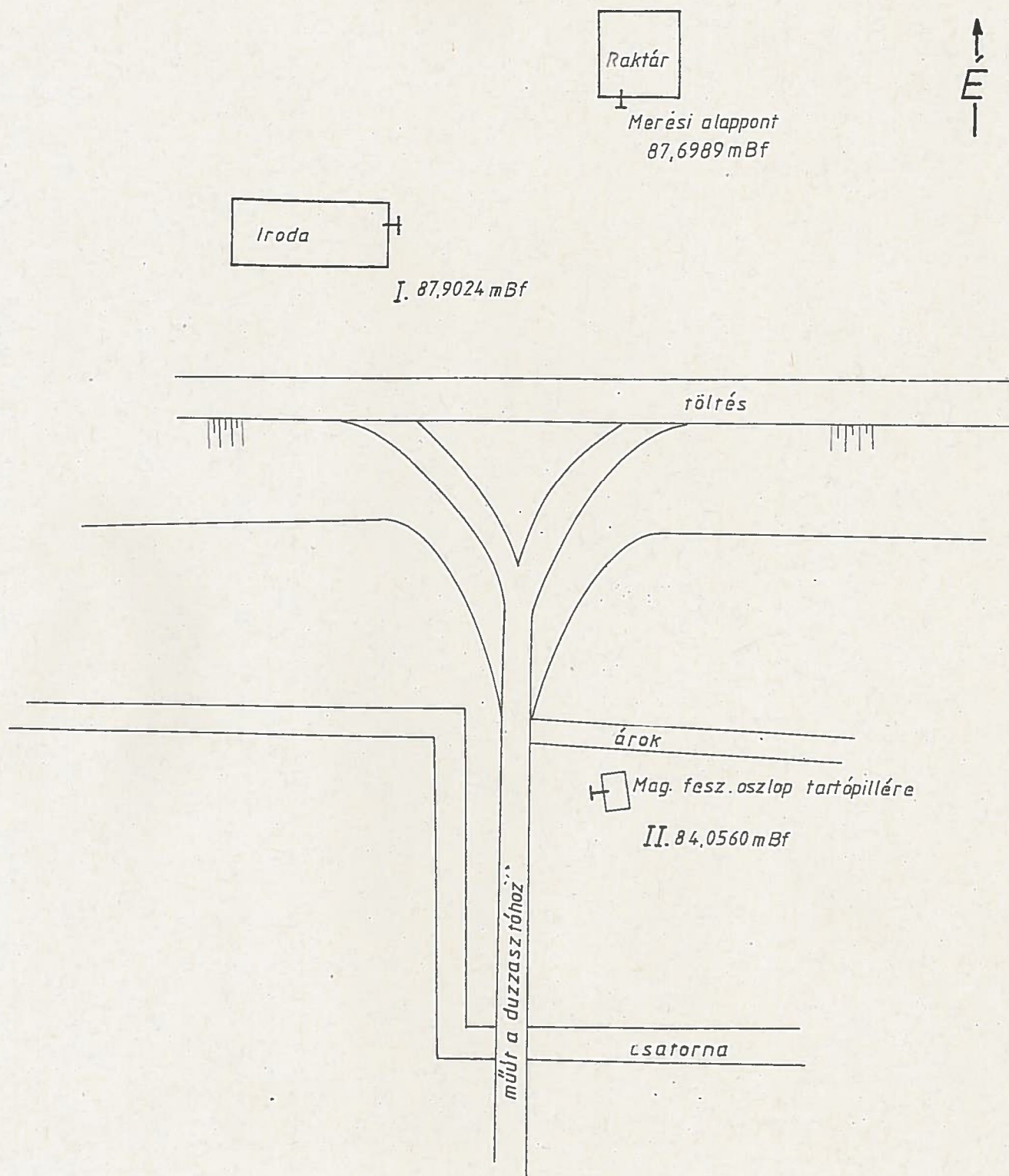


22. ábra



# Békésszentandrás duzzasztómű és hajózsilip

Vázlat az őrpontok elhelyezéséről.



17.a ábra

## Békésszentandrásai hajózsilip tágasságváltozása

<b>Dátum</b>	<b>P<sub>14</sub>-P<sub>23</sub></b>	<b>P<sub>15</sub>-P<sub>21</sub></b>	<b>P<sub>16</sub>-P<sub>20</sub></b>	<b>P<sub>17</sub>-P<sub>18</sub></b>
2001.06.25.	13.403	13.683	13.714	13.952
2001.11.19.	13.392	13.666	13.702	13.936
2002.08.15.	13.394	13.677	13.710	13.946
2002.12.28.	13.383	13.667	13.701	13.940
2006.10.04.	13.395	13.678	13.715	13.950
2008.07.18.	13.405	13.685	13.720	13.955
2010.07.28	13.400	13.680	13.715	13.940
2013.05.13.	13.400	13.683	13.720	13.950
2013.10.31.	13.396	13.682	13.710	13.947
2014.05.30.	13.402	13.363	13.713	13.949
2014.08.13	13.405	13.691	13.720	13.956
2015.03.03.	13.396	13.676	13.703	13.943
2015.10.29.	13.396	13.677	13.706	13.946
2016.05.27.	13.403	13.683	13.716	13.949
2016.11.29.	13.396	13.675	13.704	13.943

# BÉKÉSSZENTANDRÁSI DUZZASZTÓ

## Dilatáció mérés

2016 Dá- Május túm	F1	F2	F3	F4	A1	A2	A3	A4	Felvíz	Alvíz	Léghő
6	292,0	249,5	223,8	297,8	233,7	181,7	241,0	247,9	486	50	10
13	292,0	249,5	223,8	297,8	233,8	181,7	241,0	247,8	486	-7	14
20	292,0	249,4	223,7	297,8	233,8	181,6	241,0	247,9	438	263	12
27	292,0	249,5	223,7	297,7	233,8	181,7	241,0	247,8	483	96	16

Mérte: Tüske Péter





# KÖRÖSLADÁNYI DUZZASZTÓ

Felvízen lévő pontok

*Május 2016*

Dátum	Jobb part					Bal part				Lég hő
	5-6	5-7	5-8	6-7	6-8	9-12	10-11	9-11	10-12	
14	1082	10138	9920	9925	10062	0714	0720	1013	0936	+14°C
18	1082	10138	9920	9925	10062	0714	0720	1012	0936	+10°C
22.	1082	10138	9918	9925	10062	0714	0710	1012	0936	+15°C
31.	1082	10138	9918	9925	10062	0714	0720	1012	0936	+20°C

Mérte: *E. E. Lajos*

# KÖRÖSLADÁNYI DUZZASZTÓ

Alvizen lévő pontok.

2016

Május  
Dátum

	Jobb part				Bal part			Léghő
	1-2	1-3	2-4	13-16	14-15	14-16	13-15	
14	0449	4315	3932	0688	0678	0910	0894	+14°C
18	0449	4315	3932	0688	0678	0910	0894	+10°C
22	0449	4315	3932	0688	0678	0910	0894	+15°C
31	0448	4315	3932	0688	0678	0910	0894	+20°C

Mérte: EK Lakó