

# A SZELIDI-TAVI CSATORNA VÍZPÓTLÁSI LEHETŐSÉGE

Szabó Gergely

vízhasznosítási referens

Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság



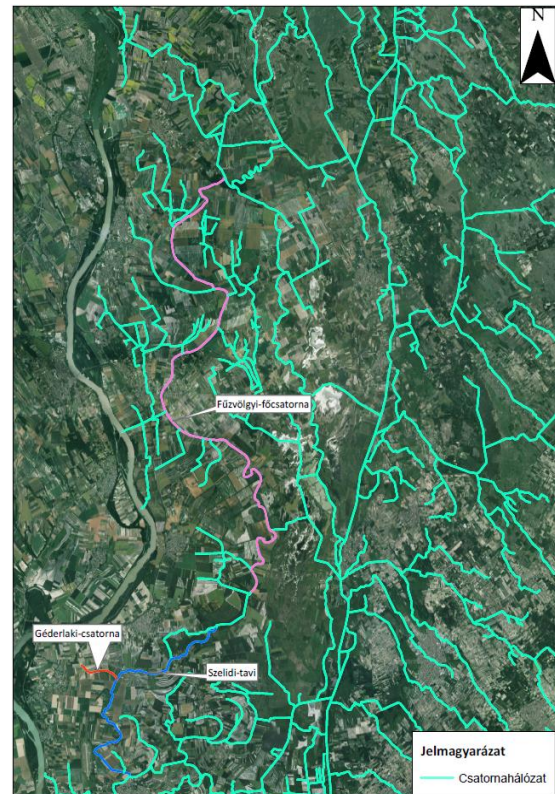
## KIVONAT

A tanulmány elkészítése során terepbejárást végeztünk a Géderlaci-csatorna, valamint a tervezett nyomocső elméleti nyomvonalának területén. A torkolati műtárgy jellemző pontjainak felmérését 2022.01.27-én végeztük el, ahol körvonalazódott, hogy a jelenlegi műtárgy helyén nagy valószínűséggel egy új műtárgy tervezése lesz szükséges. A Szelidi-tavi csatorna tározókapacitásának meghatározásához a 2021-es felmérési eredményeket használtuk fel, amiből arra következtethetünk, hogy az eddig észlelt maximális vízszint felemelése az engedélyezett maximális öntözési vízszintre, mintegy 16 000 m<sup>3</sup> többlet betározott vizet jelenthet, ami nagyban elősegítené az Szelidi-tavi csatorna alsóbb szakaszain jelentkező mezőgazdasági vízigények kiszolgálását. Ezen vízigények becsléséhez a jelenlegi vízigényeket összegeztem, majd a vízkivételi szivattyúkapacitások és a kalocsai Böddi-tiltó 2021-es vízhozam idősorainak augusztusi Q80%-os vízhozamának meghatározásával arra következtethetünk, hogy a Géderlaci-csatornába 0,5 m<sup>3</sup> vízmennyiség átemelésére lenne szükség egy dunai vízkivételi mű létesítésével. Az öntözővíz-igények kiszolgálásához szükséges a mederben tárolt víz térfogatának ismerete, amelyhez a létesítendő vízrajzi állomások távjelzősítése szükséges. Elvégeztük a vízpótlásra szolgáló vezeték nyomvonalának felmérését, valamint a vízkivételhez kijelölt árvízvédelmi fővédvonal lehetséges töltéskeresztszelvényeinek felvételét is. A mérési eredmények, valamint a dunai vízállások elemzéséből kiderült, hogy a szivattyútelepnek 13-14 m-es emelőmagasságot kell biztosítania. A csatorna felméréséből származó adatok feldolgozásával egy új mederfenék került betervezésre, a felmért szelvényekre illesztett mintakereszt-szelvény méretezésével. A Szelidi-tavi csatorna Böddi-tiltójának 2021-es öntözési időnyben rögzített átlag vízállását kivetítve a Géderlaci-csatorna hossz-szelvényére megállapítást nyert, hogy a jelenlegi vízmennyiség növelésére a mintakereszt-szelvények kialakításával nyert földmennyiségek deponálásával lehet csak lehetőség.

**KULCSSZAVAK:** vízpótló mű, vízpótlás, szivattyútelep, csatorna felmérés, csatorna rekonstrukció, monitoring

## BEVEZETÉS

Az Alsó-Duna-völgyben az öntözővízigények kielégítése lehetőség szerint felszíni vízből történik. A Fűzvölgyi-főcsatorna és a Szelidi-tavi csatorna déli részei mentén fellépő és várhatóan folyamatosan növekvő vízigények kiszolgálásának üzembiztos kielégítéséhez többlet vízmennyiségek bejuttatása válhat szükségessé. Mivel a Szelidi-tavi csatorna nem rendelkezik elegendő természetes vízkészlettel, a meglévő vízigények biztosítása csak vízkormányzással lehetséges, ami azonban a hosszú levezetési útvonal (1. ábra), a gravitációs bevezetési lehetőségek hiánya, a csatornák kis mértékű esésviszonyai, valamint a mederben történő növényzeteltávolítási munkálatok nehézségei miatt igencsak nagy erőfeszítéseket igényel. A vízpótlási lehetőségeket vizsgálva egy elképzelés műszakilag eredményesen kivitelezhetőnek látszik, melynek során a Géderlaki-csatorna segítségével egy dunai vízkivételi mű megépítésével növelhető a térség vízkészlete. A tanulmány során a fejlesztési lehetőség koncepciója, főbb paraméterei kerültek meghatározásra.



1. ábra A Fűzvölgyi-Szelidi rendszer

## 1. A TERÜLET BEMUTATÁSA

### 1.1 Domborzat

A tervezéssel érintett terület a Kalocsai-Sárcsőz kistájon helyezkedik el, ami 89,4 mBf – 125,6 mBf közötti ártéri szintű síkság. É-i része 96-98 mBf átlagmagasságú magasártér, D-i része pedig 91 mBf átlagmagasságú összefüggő alacsonyártér. A magasártér főként ÉK-en szikes laposokkal, középső része morotvával, alacsonyártéri laposokkal tagolt. (Marosi, et al., 2010)

### 1.2 Földtan

Az alaphegység változatos összetételű, alsó-perm kvarcporfír, triász karbonátos üledékek és metamorf képződmények egyaránt megtalálhatók. A pannóniai agyagos üledékre majd a pleisztocén elejétől részben ős-dunai, részben dunántúli eredetű homokos-kavicsos üledéksor települ. A terület a Kalocsa-Mohácsi süllyedés újholocén kori erősebb süllyedés után vált véglegesen Duna-völgygé, ill. ártérre. A felszín 90%-át jelenleg holocén üledékek fedik. Az alacsonyárterek üledékei általában tömöttebb, iszapos agyagos képződmények. A kistáj K-i peremén gyakori a réti és lápi agyag, a tőzeg, a lápföld. Ez utóbbiakhoz jelentős mezőgazdasági tőzeg- és lápföldkészletek kapcsolódnak. A magasártereket öntéshomok, öntésiszap, ill. helyenként pleisztocén lösziszap fedi. (Marosi, et al., 2010)

### 1.3 Éghajlat

A Géderlaki-csatorna területének meteorológiai szempontból történő jellemzéséhez a keceli hidrometeorológiai állomás adatsorait vettük alapul. Az állomás eredetileg 1974-ben létesült Öregcsertőn, majd 2016-ban került át a mai helyére.

A térség éghajlata jellemzően mérsékelt meleg, száraz. Az évi középhőmérséklet sokévi átlaga 11,5 °C. Elmondható, hogy az évi középhőmérsékletek tekintetében folyamatos emelkedés tapasztalható.

A térség az ország mérsékelt csapadékos területei közé tartozik. Az évi csapadékösszeg átlagértéke 550 mm körüli. A csapadékmennyiség évenkénti, valamint éven belüli eloszlása is változékony.

A szabad vízfelszín párolgásának sokéves átlagértéke 700 mm körüli.

A térségben a leggyakoribb szélirányok egy északnyugat-délkeleti irányú tengely mentén koncentrálódnak. A napsütéses órák száma 2000-2100 óra, amiből mintegy 1500 óra jut a nyári félévi hónapokra.

#### **1.4 Vízirajz**

A terület a Duna és a Duna-völgyi-főcsatorna között található, amely Harta-Akasztó vonalától Bajaig terjed D felé. K-ről a Duna-völgyi-főcsatorna Akasztótól a torkolatig terjedő szakasza határolja. A csatornák kis esésűek, gyér lefolyásúak, így egészében vízhiányos területnek tekinthető.

A Duna vízjárását e szakaszon a tél végi – kora tavaszi jegesárvíz, a kora nyári áradás és az őszi kisvíz jellemzi. A táj lefolyásszegény felszínén is csak hóolvadás, nyár eleji esőzés idején van viszonylagosan elegendő víz.

A talajvíz átlagos mélysége 2-4 m közötti, de K-en a Duna-völgyi-főcsatorna mellett 2 m feletti, a Duna mellett pedig annak vízállása szabályozza. (Marosi, et al., 2010)

#### **1.5 Talajok**

A kistáj holocén üledékein, az alacsony árterek iszapos-agyagos képződményein, a magas árterek öntéshomok, öntésiszap és pleisztocén lösziszapképződményein 8-féle talajtípus mintegy 50 talajfoltjának változatos mintázata alkotja.

A talajok Duna felőli egymásra következésében zonalitás figyelhető meg. A Dunát keskeny, helyenként azonos sávban vályog mechanikai összetételű, kis (<1%) szervesanyagtartalmú és gyenge termőképességű nyers öntés talajok övezik.

A Dunától távolabb, helyenként közvetlenül a Duna mellett, a nyers öntés talajokat szerves anyagban gazdagabb öntés réti talajok váltják fel. Mechanikai összetételük többnyire vályog, agyagos vályog vagy homok. Termékenységi besorolásuk főként a mechanikai összetételtől függően változik. Az öntés réti talajokat az öntésanyagon a talajvízszint süllyedésével szerves anyagokban gazdagabb vályog, agyagos vályog mechanikai összetételű réti talajok követik. A réti talajok a kistájban előfordulnak még löszös üledékeken is. Termékenységi besorolásuk 45-65, az öntés anyagon képződött agyagosvályog-változatok 60-80 közötti. Szántóként 80%, rétként 20%-uk hasznosítható. A tájat K-ről a Duna-völgyi-főcsatorna mentén síkláp talajok határolják. Mintegy 75%-ban rétek, vagy vizes felszínek. A löszös üledékeken réti csernozjomok és mélyben sós réti csernozjom talajok is képződtek.

A réti csernozjomok számos foltra különülnek, mechanikai összetételük a homokos vályogtól az agyagos vályogig változik. Termékenységük is széles skálán mozog. Szántóként 80%, gyümölcsösként 5%-uk hasznosítható.

A mélyben sós réti csernozjom talajok termékenysége a szikes talajvíz miatt a réti csernozjom talajokénál kedvezőtlenebb. Szántóként 90%, rét-legelőként 10% hasznosítható. A szoloncsák-szolonyc talajok 5%-os területi kiterjedésben találhatóak. Gyenge minőségű legelőként vagy kaszálóként hasznosíthatók. A talajtakaró változatosságát egy-egy kis területű szolonyces réti talaj és humuszos homoktalaj folt előfordulása növeli. (Marosi, et al., 2010)

## 1.6 Géderlaki-csatorna

A Géderlaki-csatorna befogadója a Szelidi-tavi csatorna. Természetföldrajzi szempontból a terület a Duna-völgyi főcsatornától Ny-ra helyezkedik el.

A csatorna Dunapataj, Géderlak és Ordas községek közigazgatási területén helyezkedik el, hossza: ~ 3,3 km. Az ingatlankataszteri nyilvántartás szerint részben önkormányzati, részben pedig magántulajdonban van.

Kiépítésének időpontja ismeretlen. A csatorna kettős hasznosítási céllal került megtervezésre, majd kialakításra a terület belvizeinek levezetésére, valamint az itt található öntözési területek vízellátására.

2021 októberében terepbejárást végeztünk a Géderlaki-csatorna területén, amelyből kiderült, hogy a csatorna teljes szelvényében nádassal, fákkal és bokrokkal benőtt (1. fénykép) feliszapolódott állapotban van. A bal part – jobb part közti távolság 15 méterre becsülhető.



1.fénykép: A Géderlaki-csatorna jellemző benőtttsége

## 2. ALAPADATOK

### 2.1 Előzmények

Az 1970-es évek végén a termelőségvetkezetek egyesülése folytán egy új nagy gazdálkodó jelent meg a térségben. Az uszód-foktói területen megkezdődött az öntözőtelep berendezése, így a géderlaki területek öntözéséhez szükségessé vált a Géderlaki-csatorna felújítása, melynek eredeti építési ideje ismeretlen.

A Géderlaki-csatorna üzemeltetési engedélyében felsorolásra kerültek az engedélyezett csatorna főbb műszaki paraméterei.

#### A vízjogi üzemeltetési engedély szerinti főbb műszaki paraméterek:

- Befogadó csatorna:	Szelidi-tavi csatorna
o szelvényzáma:	11+500 cskm
o fenékszintje:	88,65 mBf
o mértékadó belvízszintje:	90,28 mBf
- hossza:	3350 fm
- torkolati vízszállítása:	0,5 m <sup>3</sup> /s
- torkolati fenékszintje:	88,63 mBf
- fenékszélessége:	2,0 m
- rézsűhajlása:	1:1,5
- fenékesése:	0,1 ‰
- vízgyűjtő területe:	4,02 km <sup>2</sup>
- max. öntözési vízszint:	89,82 mBf
- min. öntözési vízszint:	89,62 mBf
- öntözési vízhozam:	0,31 m <sup>3</sup> /s

A torkolati műtárgy egy 2 x 1,0 x 1,0 m-es tiltós átereszt, csavarorsós felhúzó szerkezettel.

A Szelidi-tavi csatorna vízjogi engedélyében foglaltak szerint az engedélyezett maximális öntözővízszint 90,48 mBf.

## 2.2 1978-as Kiviteli terv

1978-ban elkészült a Géderlaki-csatorna felújításához szükséges kiviteli terv. A csatorna kettős hasznosítási célra lett tervezve, a terület belvizeinek levezetésére, illetve a területen tervezett öntözőtelep vízellátására. A beruházási dokumentumok szerint a csatorna 2+150-es szelvényében került megtervezésre a nyomásközpont.

A csatorna kiviteli tervéhez tartozó műszaki leírásában a következő műszaki paraméterek szerepelnek:

- esés: 0,1
- vízmélység: 0,75 m
- fenékszélesség: 2 m
- rézsűhajlás: 1:1,5
- vízsebesség: 0,21 m/s

A csatornán 3 műtárgy került kiépítésre: 1-es, 2-es, és 4-es 2 x 100-as átmérőjű ikeráteresz. A 3-as számmal ellátott műtárgy egy vasszerkezetű vasúti híd, amely a Kalocsa-Dunapataj akkóriban tervezett vasútvonal nyomvonalában épült, viszont a vasúti pálya nem került kiépítésre, így a töltés és a műtárgyak a melioráció alkalmával megszüntetésre kerültek.

A műtárgyak elő és utófenekét betonlap burkolattal tervezték, amely megakadályozta a műtárgyak alatt a víz alámosását.

A csatornát úgy tervezték, hogy amennyiben a befogadó vízszintje a 89,925 mBf szintet meghaladta, a zsilipeket le kellett zárni. A csatornában lévő vízmennyiség 3,9 órán át tudta biztosítani a nyomásközpont vízigényét a maximális 0,5 m<sup>3</sup>/s vízhozammal.

Az öntözés befejeztével a csatornát le kellett üríteni, majd a zsilipeket le kellett zárni, így a tavaszi belvizes időszakban biztosítható volt a belvíz (89,925 mBf szintig) gravitációsan történő elvezetése 0,3 m<sup>3</sup>/s vízhozammal.

A csatornában tározható vízmennyiség 89,925 és 90,125 mBf vízszint között 3935 m<sup>3</sup> volt.

Az összegyülekezési idő meghatározásánál 3,64 óra szerepelt, így a csatorna ez idő alatt telt meg vízzel.

## 2.3 Ingatlankataszteri nyilvántartás, területszerzés

Az ingatlankataszteri nyilvántartás szerint a csatorna részben önkormányzati, részben pedig magántulajdonban van. A térképi állományokat átvizsgálva kiderült, hogy a csatornának nem teljes hosszában van saját kijelölt ingatlanja, továbbá ahol van, ott sem végig a telekhatárokon belül helyezkedik el.

Dunapataj község területén 42 db ingatlan található a csatorna mentén haladva, ebből 36 db került feltüntetésre magánterületként, a fennmaradó 6 db pedig önkormányzati tulajdonban van.

Géderlak község területén 14 db ingatlan található a csatorna mentén, ebből 11 db került feltüntetésre magánterületként, a fennmaradó 3 db pedig önkormányzati tulajdon.

Ordas község területén összesen 4 db ingatlan található a csatorna vonatkozásában, ebből 3 db magántulajdon, 1 db pedig önkormányzati tulajdon részét képezi.

Az ingatlanok számát összegezve 60 db ingatlan van a csatorna vonatkozásában, amelyből 50 db magántulajdon, 10 db pedig önkormányzati tulajdonként van feltüntetve.

A rendelkezésre álló, 2019-ben készült légifelvételeket áttekintve néhány ingatlan közösen kerül művelésre, így a bejegyzett földhasználók szempontjából szemrevételezve az ingatlanokat a következő megállapításokra jutottunk. Az 50 db magántulajdonként szereplő ingatlanon összesen *34 db földhasználó* került bejegyzésre.

## 2.4 A torkolati műtárgy

A Szelidi-tavi csatorna 2021-ben végrehajtott felmérése során műholdas helymeghatározással elvégeztük a 2 x 1,0 x 1,0 m-es tiltós átereszt (2. fénykép) küszöbszintjeinek meghatározását. A folyásirány szerinti jobb oldali zsilipnyílás küszöbszintje 88,714 mBf, a bal oldali pedig 88,685 mBf.

A Géderlaki-csatorna a Szelidi-tavi csatorna 11+500-as szelvényébe torkollik, ahol a 2021-es felmérés alapján készült hossz-szelvény szerint 88,243 mBf a fenékszint.

A folyásirány szerinti jobb oldali zsilipnyílás 0,471 m-el, a bal oldali pedig 0,442 m-el van magasabban, mint a Szelidi-tavi csatorna fenékszintje a szelvényben.

Fontos megjegyezni, hogy a műtárgy keretelemei felett a talajon mély horpadások nyomai láthatóak (3. fénykép), amelyekből a műtárgy tönkremenetelére lehet következtetni. A tönkremenetel megállapításához feltárást javasolt végezni. A műtárgy jellemző pontjainak felmérését 2022.01.27-én végeztük el, Leica MS60 mérőállomás segítségével.



3. fénykép: A torkolati műtárgy 2. fénykép: Mély horpadások a műtárgy keretelemei felett

## 2.5. A Szelidi-tavi csatorna tározókapacitásának, visszaduzzasztásának meghatározása

### 2.5.1. Tározókapacitás

A tározókapacitás meghatározásához a Szelidi-tavi-csatorna 2021. évi tavaszi felmérési eredményeit használtuk fel.

A meghatározás során AutoCAD Civil 3D-ben felépítettük a felmérési eredmények alapján a csatorna felületmodelljét. Felületet készítettünk továbbá a Szelidi-tavi-csatorna vízszintjeiből. A vízfelület előállításánál a csatorna átlagos fenéklejtését vettük figyelembe. A vízfelületek a minimális vízszinttől a csatorna partélének magasságáig, bizonyos helyeken a partélek fölé is érnek. A vízszintfelületek közötti magassági lépcső egységesen 10 cm. A felületek előállítása után a két felületet kivonva egymásból a Civil 3D úgynevezett térfogatfelületet állít elő, amely segítségével számítható a két felület közötti térfogat töltésként és bevágásként külön.

A tározókapacitás meghatározását három bögében végeztük el:

- Böddi-tiltó felvízi bögé
- Ipari úti tiltó – Böddi-tiltó közötti bögé
- Selyeki-tiltó – Ipari úti tiltó közötti bögé

### 2.4.1 Visszaduzzasztás

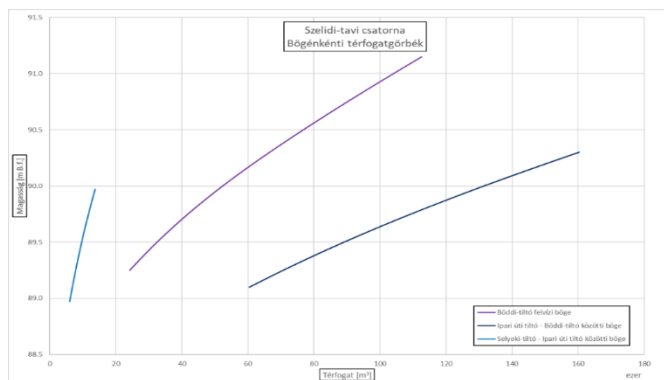
A Böddi-tiltó felvizen az észlelt átlagvízszint 89,65 mBf, az észlelt maximális vízszint 90,16 mBf. Az 1967-es vízjogi engedély szerint az engedélyezett maximális öntözési vízszint 90,48 mBf.

A Böddi-tiltó átlagvízszintjének visszaduzzasztása a Szelidi-tó leeresztő zsilipje küszöbszintjének felel meg, tehát az e feletti szinten duzzasztott vizek visszahatnak a leeresztő zsilipig, illetve a Szeliditavi megkerülő csatorna 4T zsilipjéig.

Az észlelt átlagvízszinthez (89,65 mBf) tartozó medertérfogat: 37 956 m<sup>3</sup>

Az észlelt maximális vízszinthez (90,16 mBf) tartozó medertérfogat: 59.726 m<sup>3</sup>. Az engedélyezett maximális öntözési vízszinthez (90,48 mBf) tartozó medertérfogat: 75 696 m<sup>3</sup>.

Az eddig észlelt maximális vízszint felemelése az engedélyezett maximális öntözési vízszintre mintegy 16 ezer m<sup>3</sup> többlet betározott vizet jelent (2. ábra).



2. ábra Szelidi-tavi csatorna térfogatgörbék

## 3. VÍZIGÉNYEK

A vízigények meghatározása során kiderült, hogy a Szelidi-tavi csatornán 3 db vízkivétel található, amelyből 2 öntözési és 1 halastavi. Mindhárom vízkivétel Duna-pataj község közigazgatási határain belül található.

**Az összes éves lekötött vízmennyiség: 118 220 m<sup>3</sup>/év**

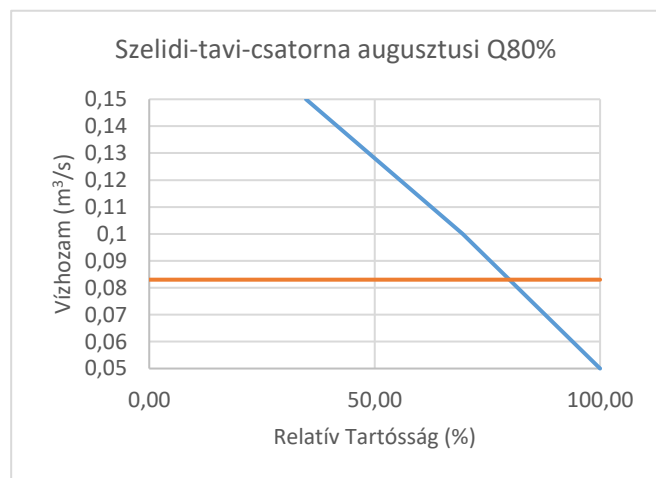
Vízkivételi **szivattyúkapacitások:** 42 l/s + 40 l/s + 38,8 l/s = **120,8 l/s**

Az augusztusi Q80%-os vízhozam (3. ábra) meghatározása a kalocsai Böddi-tiltó 2021. évi számított vízhozam adatai alapján történt: **83 l/s**. A Böddi-tiltó a Géderlaki-csatorna betorkollása alatt ~50 m-rel található.

A napjainkban jelentkező aszályos időjárás miatt a Fűzvölgyi-Szelidi rendszer alsóbb szakaszain feltehetőleg emelkedni fog az engedélyes vízkivételek száma, így a vízkivételi szivattyúkapacitások kétszerese került figyelembevételre a számítás során.

Ökológiai vízigény = (120,8 l/s \* 2) + 83 l/s = **324,6 l/s = ~ 0,5 m<sup>3</sup>/s**

Az ökológiai vízigény meghatározásából kiderül, hogy ~ 0,5 m<sup>3</sup> vízmennyiség áttemelésére lenne szükség a vízkivételi szivattyútelep létesítésével. Így az eredeti 0,5 m<sup>3</sup>/s-os vízszállítóképesség megduplázódik.



3. ábra Augusztusi Q80%-os vízhozam

## 4. VÍZRAJZI MONITORING

Az öntözővíz-igények kiszolgálásához szükséges a mederben tárolt víz térfogatának ismerete, amelyhez a létesítendő vízrajzi állomások távjelzősítése szükséges.

Jelenleg nem történik észlelés a csatornán, a térségben pedig több állomáson is csak heti néhány alkalommal történik észlelés, ami nem szolgáltat elegendő adatot ahhoz, hogy bármelyik pillanatban meghatározható legyen a csatornában tárolt víz mennyisége.

### 4.1 Vízrajzi monitoring tervezett fejlesztésének tartalma

A Géderlaki-csatorna jelentős mértékű vízpótlást, ezáltal fokozott vízbiztonságot jelenthet a Szelidi-tavi-csatorna térségében, továbbá szükség esetén a lehullott csapadékot összegyűjtve csökkentheti a káros mennyiségű belvizek kialakulásának kockázatát a térségben.

A részletesebb idősorok segítségével meghatározhatók a csatorna olyan paraméterei is, mint a vízgazdálkodási hossz-szelvény, amelyből megállapítható, hogy mekkora szabad vízkészlet van egy adott csatornaszakaszon, továbbá minden pillanatban előállíthatóak felszingörbék, valamint hidrológiai hossz-szelvény is. Ezáltal meghatározhatóvá válik, hogy a csatornában mekkora a statikus és a dinamikus vízkészletek mennyisége, illetve, hogy ezek elegendőek-e a megnövekedett mezőgazdasági vízigények kiszolgálásához.

A vízpótlás hatékonysága érdekében szükséges a Duna vízkivételi szelvényében ismerni a folyam vízállását, ugyanis ezzel biztosítható a vízpótló mű szakszerű üzemeltetése.

A fejlesztés keretében az alábbi helyszíneken szükséges a vízszint- és áramlásmérő műszerek beépítése:

- Géderlaki-csatorna nyugati vége (megépítendő vízpótló mű): vízszintmérés alvízen és felvízen, valamint áramlásmérés
- Géderlaki-csatorna keleti vége (torkolat): vízszintmérés felvízen

### 4.2 Monitoring műszaki megoldása

A távjelzőrendszer kialakításához a mérés helyszínén alépítmény építése szükséges. A vízállás regisztrálására nyomássonidák kerülnek beépítésre (2 db azokon a helyeken, ahol a zsilip felvízi és alvízi oldalán is történik mérés). A szondák acélcsövekbe kerülnek beépítésre, amelyek elhelyezése a helyszín adottságainak függvényében kétféle módon lehetséges: függőlegesen a zsilipfalra vagy rézsűben. A műszerek összekapcsolása egy szabványosított távmérő dobozban történik, amely tartalmaz többek között pufferrakkumulátort, túlfeszültség-levezetőt, antennát stb. A szondakábelek az adatgyűjtő dobozhoz föld alatt vezetett KPE csőben kerülnek elvezetésre.

A csatorna nyugati végén egy csővezetékre szerelhető Doppler-elvű áramlásmérő kerül beépítésre. A szonda a vízszintmérő szondák számára kialakított távmérő dobozhoz kapcsolódik. A kábel az adatgyűjtő dobozhoz föld alatt vezetett KPE csőben kerül elvezetésre. Az áramlásmérő elhelyezéséhez speciális alépítmény kialakítása szükséges, amely lehetővé teszi a műszert rögzítő szerkezet mozgását.

A távjelzősítés megvalósulásával az alábbi adatokat szolgáltatja a rendszer:

- Felvízi vízállás
- Felvízi vízhőmérséklet
- Alvízi vízállás
- Alvízi vízhőmérséklet
- Vízhozam
- Tápfeszültség
- Térerő



## 5. A JAVASOLT VÍZKIVÉTELI MŰ PARAMÉTEREINEK MEGHATÁROZÁSA

### 5.1 A vízpótlásra szolgáló vezeték nyomvonalának felmérése, az eredmények feldolgozása

A vízpótláshoz tervezendő csővezeték nyomvonalát egy földesút mentén jelöltük ki (4. ábra), amely Ordas község közigazgatási határain belül található, és az árvízvédelmi fővédvonal 58+500-as töltéskilométerénél végződik. Hossza: ~ 2 km. A földesút keresztezi a többek között Ordast és Géderlakot is összekötő 5106-os mellékutat.

A felmérést 2021.11.24-én műholdas helymeghatározás segítségével elvégeztük. A virtuális szelvénykijelölés 25 méterenként történt. Az eredményekből pontlista készült, „pontszám, Y, X, Z, pontkód” formátumban. A felmérés során az árvízvédelmi fővédvonal töltéskeresztszelvényeinek felvétele is megtörtént a szivattyútelep létesítésének lehetséges szelvényeiben. A mérési eredményeket ArcMap 10.8 Térinformatikai szoftver segítségével dolgoztam fel. A beillesztett pontokból TIN modellt készítettem, ezt követően a szoftver által tévesen interpolált magasságokat él átváltás segítségével javítottam.

A töltéskeresztszelvények felvételével, valamint a dunai vízállás idősorok elemzéséből kiderül, hogy a szivattyútelepnek legalább 13 - 14 m-es emelőmagasságot kell biztosítania.

### 5.2 Csőáteresz

Az 5106-os mellékút keresztezésénél egy csőáteresz létesítése javasolt, melynek elméleti paraméterei meghatározásra kerültek a tanulmány elkészítése során.

A csőáteresz nyomás alatti átfolyási állapota rövid, zárt csővezetéként értelmezve került kiszámításra (1. táblázat). (Zellei, 2006)

Az alkalmazott alapegyenlet a következő:

$$Q = C \cdot F \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot dh}, \text{ ahol}$$

C – a műtárgy szerkezetétől és méretviszonyaitól függő vízhozamtényező

F – a cső szelvényterülete (m<sup>2</sup>)

g – nehézségi gyorsulás (9,81 m/s<sup>2</sup>)

ξ<sub>b</sub> és ξ<sub>k</sub> – be- és kilépési veszteségtényezők

dh <sub>max</sub> =	0,05	m
D=	1	m
L=	18	m
ξ <sub>b</sub> =	0,75	
ξ <sub>k</sub> =	0,75	
λ=	0,024	
g=	9,81	m/s <sup>2</sup>
Π=	3,1415	



4. ábra: A vízpótló vezeték nyomvonala és vízkivételi szivattyútelep

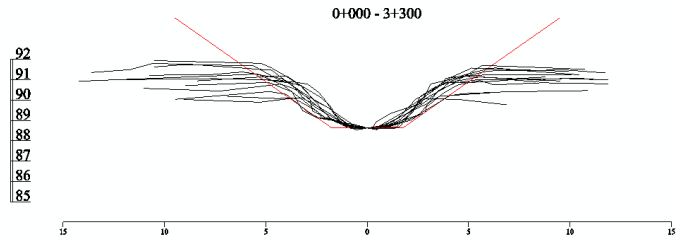
$$\begin{aligned}
 C &= 0,584 \\
 F &= 0,785 \text{ m}^2 \\
 Q &= 0,454 \text{ m}^3/\text{s} \\
 v &= 0,573 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

1. táblázat. A csőáteresz paramétereinek számítása

Az eredmények azt mutatják, hogy egy ikeráteresz, vagy egy kisebb vasbeton híd létesítésével, továbbá az alvízi és felvízi oldalon kedvező esésviszonyok kialakításával a csatorna a keresztelés szelvényében is képes lesz a tervezett 1 m<sup>3</sup>/s-os vízhozam elszállítására.

## 6. A CSATORNA FELMÉRÉSE ÉS A MÉRÉSI EREDMÉNYEK FELDOLGOZÁSA

A Géderlaki-csatorna felmérését 2022 áprilisában elvégeztük. A hálózati RTK-s mérések Leica CS20 GPS használatával történtek. A feldolgozást CADian 2022 Professional 5.1.5 szoftver segítségével végeztem el, melynek során megállapítást nyert, hogy a csatornaszelvények jó állapotban vannak, a partélek felismerhetőek. A rézsűhajlás többnyire 1:1-re becsülhető. A csatorna teljes hosszában és szélességében szükséges növényzet eltávolítást végezni.



5. ábra Mintakeresztzelvény

A csatorna jelenlegi esésviszonyai nem egyöntetűek a Szelidi-tavi csatornába történő betorkollás felé haladva, néhány esetben visszafelé lejt. A felmért adatokból elkészített hossz-szelvényre egy új, tervezett mederfenék került meghatározásra, melynek tervezett esése 3,3 km hosszon 0,15‰.

A felmért keresztzelvényekre mintakeresztzelvényt illesztettem (5. ábra), majd a fenékszélesség és vízmélység értékeit fokozatos közelítő eljárással pontosítottam Chézy-képlet segítségével (2. táblázat). (Zellei, 2006)

A Manning féle érdességi tényező meghatározásánál a vízfolyás jellegéből adódóan az ásott, kotort csatornamedret tekintetem mérvadónak kevés fű és gyom növényborítottsággal. (Sallay, 1990)

n=	0,03		A=	3,35	m <sup>2</sup>
k <sub>man</sub> =	33,33	m	K=	5,70	m
b=	3,5	m	R=	0,59	m
ρ <sub>1</sub>	0,7		C=	30,51	√m/s
ρ <sub>2</sub>	0,7		V <sub>k</sub> =	0,29	m/s
l=	0,000159		Q <sub>1</sub> =	0,99	m <sup>3</sup> /s
Q=	1	m <sup>3</sup> /s			
h'=	<b>0,9</b>	<b>m</b>			

2. táblázat A mintakeresztzelvény paramétereinek számítása

A mintakeresztzelvény kiserkesztése alapján becsült fenékszélességhez vízmélységet kerestem úgy, hogy az így kapott vízhozam és az eredeti (1 m<sup>3</sup>/s) vízhozam közötti eltérés maximum 3%-os legyen.

$$|Q - Q_1| \leq 0,03 * Q \quad 0,013 < 0,03$$

A feltételezett vízszint **megfelelő**, így a tervezett mintakeresztzelvény paramétere a következők:

- Fenékszélesség: 3,5 m
- Rézsűhajlás: 0,7
- Vízállítóképeség: 1 m<sup>3</sup>/s
- Tervezett üzemvízszint: 0,9 m

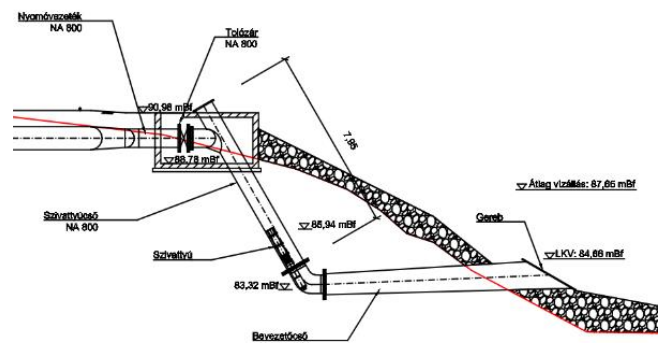
A szelvények méretéből adódóan a csatorna maximálisan 1,28 m vízszintet képes tartani, 1,7 m<sup>3</sup>/s-os vízhozammal, azonban Géderlaci-csatorna betorkollása alatt található Böddi-tiltó 2021-es vízhozam adatsorai alapján a csatorna hossz-szelvényére illesztett öntözési idényben rögzített átlag vízállás azt a képet mutatja, hogy a jelenleg is tározott vízmennyiségen felül a Szelid-tavi csatorna visszaduzzasztásának hatása miatt, valamint bizonyos szakaszokon az alacsony partélek miatt a csatornában jelenleg nincs lehetőségünk vízmennyiség növelésre. A csatorna rekonstrukciós munkálatait követően a fent meghatározott mintakeresztelvény kialakításával lehetőségünk van a bevágások által keletkezett földmennyiséget deponálni a kritikus, 1+195 és 1+833-as cskm közötti szakaszokon.

### A szivattyútelep elméleti paramétereit, töltéskeresztelés

A szivattyútelep elméleti paramétereinek meghatározásánál figyelembe vettük a 147/2010. (IV.29.) Korm. rendeletben, valamint a vonatkozó szakirodalomban foglaltakat is. A vízkivétel a szelvényében előírt mértékadó árvízszint (94,72 mBf) felett kerülhet csak kialakításra. (Dr. Nagy, et al., 1987)

A Géderlaci-csatorna felmérési eredményeinek, a dunai vízállások elemzésének, valamint az ökológiai vízigény meghatározásának összegzésével a szükséges paraméterek a következők:

- Szükséges emelőmagasság: 13-14 m
- Szükséges vízszállítóképesség: 0,5 m<sup>3</sup>/s
- Szükséges csőátmérő: 1,00 m



6. ábra Szívó és bevezető csőszakasz

A szivattyúegységek elhelyezését a partélebe beépítendő NA800-as szivattyúcső biztosítja, amelyhez a szívó- és bevezető csőszakaszok csatlakoznak. A szerelvények védelmére szerelvényakna létesül.

A bevezető csőszakasz (6. ábra) megfelelő szintre való elhelyezése biztosítja, hogy a szivattyútelep az előforduló legalacsonyabb dunai vízállásnál is üzemelhessen. Az uszadék szívótérbe való bejutását a bevezető csőfejre szerelendő gereb fogja megakadályozni. A bevezető cső védelmét kőrakat és kőszórás biztosítja. A szivattyúk NA 800 mm-es nyomócsőágra dolgoznak, a visszaáramlás megakadályozására tolozár kerül beépítésre. A nyomócsőágra NA 1000-es acél nyomócső csatlakozik, amely az árvízvédelmi töltés rézsújára fektetve, a mértékadó árvízszint fölött keresztelik a töltést. A nyomócsövek védelmére, rézsúre fektetett csövekre rétegesen tömörített 70 cm-es földborítás fog kerülni.

## 7. VÍZBEVEZETÉS

A nyomócső a csatorna végszelvényében kerül bevezetésre, 89,76 mBf magasságon. A végszelvényben burkolt meder kerül kialakításra, amely lehet helyben készült monolit vasbeton, vagy előregyártott elemekből készült betonlap. Az összefüggő burkolatnak többek közt fenntartási okai is vannak, hiszen a kőszórásnak, RENO matracnak a fenntartási munkái, valamint a növényzet eltávolítása körülményes.

A későbbiekben az utófenék méretezése szükséges.

## 8. ÖSSZEFOGLALÁS

A Böddi-tiltónál a 2021-es öntözési idényben (03.01 – 10.31) észlelt vízállás adatok átlagát a Géderlaki-csatorna hossz-szelvényére illesztve megállapítható, hogy a Szelidi-tavi csatorna az öntözési idény alatt nagymértékben visszaduzzasztó hatással bír a Géderlaki-csatornára. Ha a Géderlaki-csatornával ténylegesen vizet szeretnénk pótolni a Szelidi-tavi csatornába, akkor a tervezett kereszt-szelvények kialakításánál keletkező bevágások földmennyiségét deponálni szükséges a csatorna 1+195 és 1+833-as cskm szelvényei közt maximálisan 40 cm-es magasságban a bal parton és a jobb parton egyaránt.

A későbbiekben a csatorna végszelvényében szükséges lesz az utófenék méretezése, továbbá javasolt a meglévő torkolati műtárgy helyére egy új műtárgy tervezése is.

## 9. IRODALOMJEGYZÉK

- Dr. Nagy, L. és mtsai., 1987. *Árvízvédelmi gátak építése és fenntartása 108-123 o.* Országos Vízügyi Hivatal: Vízügyi Dokumentációs Szolgáltató Leányvállalat.
- Marosi, S. és mtsai., 2010. *Magyarország Kistájainak Katasztere 43-47 o.*; Második, átdolgozott és bővített kiadás szerk. Budapest: MTA Földrajztudományi Kutatóintézet.
- Sallay, K., 1990. *Hidraulika Praktikum IV. 44-52 o.*; Budapest: Tankönyvkiadó.
- Zellei, L., 2006. *Hidraulika jegyzet 52-79 o.*; 2006 szerk. Baja: Eötvös József Főiskola.