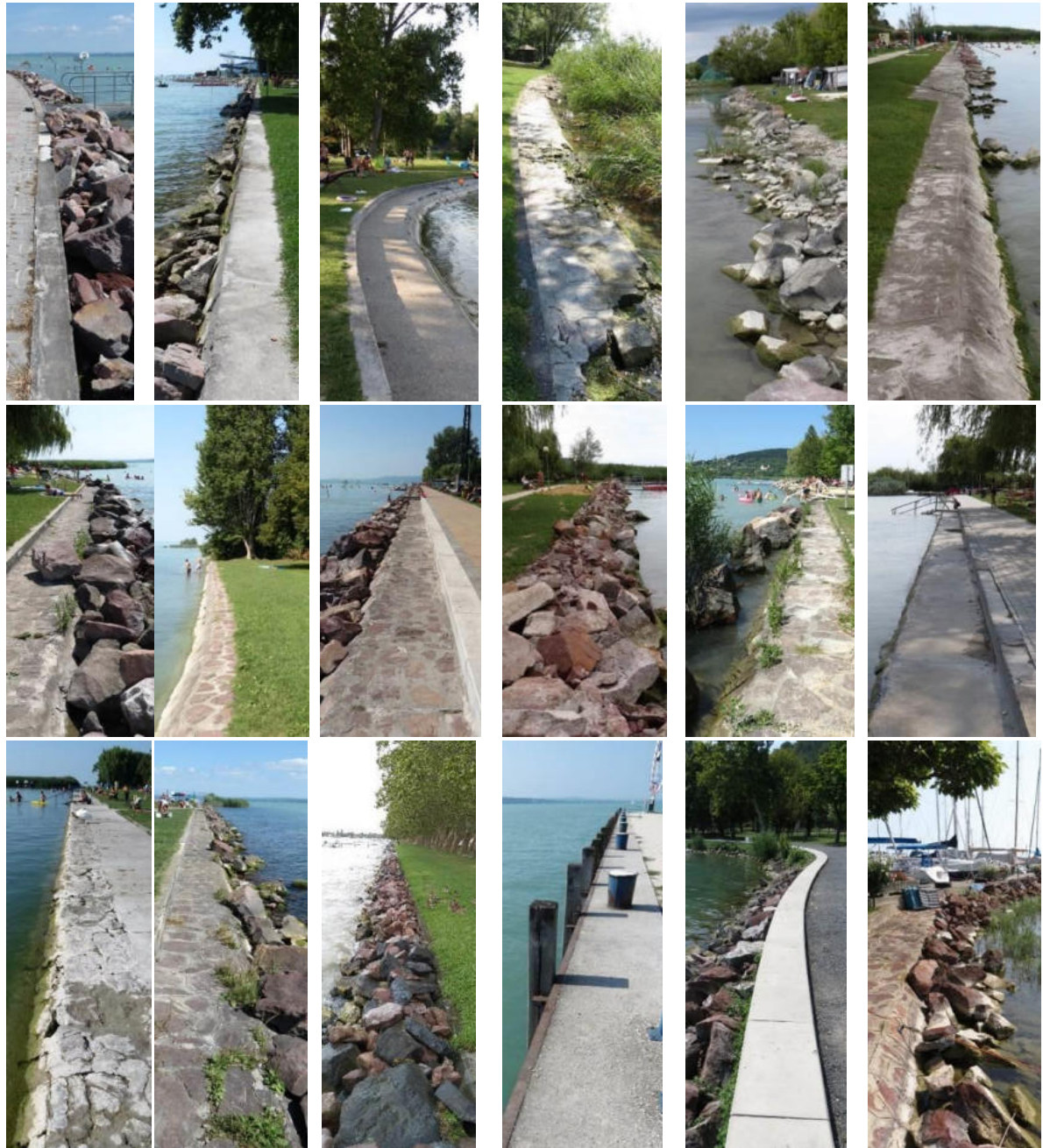


A Balatonpart közterületei partvédő műveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány



Megrendelő:



Budapest, 2020. október

A Balatonpart közterületei partvédő műveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

Készítette

VIZITERV Environ Kft.

- Magyar Emőke
- Mészáros Szilvia
- dr. Rákosi Judit
- Szappanos Márton
- Tombácz Fanni
- Vidéki Bianka
- Zsemle Ferenc

BioAqua Pro Kft.

- Dr. Müller Zoltán
- Dr. Kiss Béla
- Horváth Dénes
- Dr. Gulyás Gergő
- Hódör István
- Polyák László
- Olajos Péter
- Szabó Tamás
- Katona József (külső szakértő)

Magyar Emőke

Magyar Emőke
témafelelős

VIZITERV ENVIRON KFT.

4400 Nyíregyháza, Széchenyi u. 15.

Adószám: 13648013-2-15

Illés Lajos
Illés Lajos
ügyvezető

Budapest, 2020. október

Szakértői aláírólap



Magyar Emőke

SZTjV tájvédelem

SZTV élővilág-védelem

SZKV-1.1 hulladékgazdálkodás

SZKV-1.4. zaj- és rezgésvédelem



Mészáros Szilvia

SZTjV tájvédelem

SZTV élővilág-védelem



Vidéki Bianka

SZKV-1.1 hulladékgazdálkodás

SZKV-1.2 levegőtisztaság-védelem

SZKV-1.3 víz és földtani közeg védelme

SZKV-1.4 zaj- és rezgésvédelem

SZTV élővilág-védelem

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS.....	1
1.1. Előzmények	1
1.2. A tó története és a vízszintszabályozás szükségessége.....	2
1.3. Környezeti hatásvizsgálat előzményei és kidolgozásának menete	5
1.3.1. A tervezett tevékenység és a hatásvizsgálati eljárás kapcsolódása.....	5
1.3.2. A tervezett fejlesztés hatásvizsgálati sajátosságai	6
1.3.3. A környezeti hatástanulmány előzményét képező előzetes környezeti vizsgálatot lezáró határozat megállapításai (az előzmények összefoglalása)	9
1.3.4. Változatok figyelembe vehetősége	11
1.3.5. A környezeti hatástanulmány kidolgozásának menete, módszertani felépítése	12
1.4. A környezethasználó és a környezeti hatástanulmány készítője	13
1.4.1. A környezethasználó.....	13
1.4.2. A tervek és a környezeti hatástanulmány készítője	14
2. A PARTVÉDÓMŰVEK RENDEZÉSE, A MÉLYFEKVÉSŰ TERÜLETEK FELTÖLTÉSE	16
2.1. A feladat meghatározása.....	16
2.2. A tervezett fejlesztések fő oka: a szabályozási vízszint emelése	16
2.3. A kiépítési szintek meghatározása	19
2.3.1. A figyelembe vett legfontosabb paraméterek	19
2.3.2. Az alkalmazott metodika és a vizsgálatok eredményei	21
2.4. A tervezett beavatkozások műszaki jellemzői	24
2.5. A tervezett beavatkozások megvalósítása	56
2.6. A tervezett tevékenységgel párhuzamosan folyó, esetlegesen összeadódó hatásokkal járó tevékenységek.....	57
2.6.1. Balaton vízminőségvédelmi és vízhasználati célú kotrása	57
2.6.2. Déli vízfolyások mederrendezése	62
2.6.3. Sió vízleeresztő rendszerének rekonstrukciója	68
3. A VIZSGÁLT TERÜLET BEMUTATÁSA.....	70
3.1. A fejlesztést befogadó térség főbb jellemzői	70
3.1.1. Általános természetföldrajzi adottságok.....	70
3.1.2. A tó turizmusának fejlődése	76
3.1.3. Közelmúltbeli strandfejlesztések.....	78
3.2. A Balaton rendszerműködése	79
3.2.1. Történeti áttekintés	79
3.2.2. A vízgyűjtő rendszer és a tó vízháztartása.....	80
3.2.3. A Balaton és a tápanyagprobléma	84
3.2.4. A Kis-Balaton szerepe	85
3.2.5. A Balaton jellemző vízmozgásai	86
3.2.6. Az elmúlt évek védekezési tapasztalatai.....	89
3.2.6.1. Jeges árvíz elleni védekezés	90
3.2.6.2. Helyi vízkár elleni védekezés.....	91
3.2.7. A Balaton vízforgalmának a klímaváltozás hatására becsült változása	93
3.3. Települési jellemzők.....	95
3.3.1. Demográfia adatok, lakásállomány	95
3.3.2. Gazdaság, foglalkoztatás	95
3.3.3. Strandlátogatottság	98
3.3.4. Települési infrastruktúra jellemzői	100
3.4. Területhasználat.....	101

Mellékletek:

1. melléklet: **Műszaki tervek (településenként és összegzetten shape filében)**
2. melléklet: **A balatoni strandok elmúlt években megvalósított fejlesztései**
3. melléklet: **A terepbejárás tapasztalatai (településenként)**
4. melléklet: **A Balaton menti utak forgalmi jellemzői, levegőkörnyezeti és zajhatások**
5. melléklet: **Az egyes beavatkozásokhoz legközelebb eső objektumoknál kialakuló zajszintek és légszennyezőanyag koncentrációk**
6. melléklet: **A beavatkozással érintett területek élővilágának jelenlegi állapota**
7. melléklet: **Natura 2000 hatásbecslés**
8. melléklet: **Területrendezési összefüggések**
9. melléklet: **Kulturális örökség értékei településenként**

1. BEVEZETÉS

1.1. Előzmények

A Balaton és közvetlen környezete – mint kiemelkedő jelentőségű nemzeti kincs – hosszú ideje áll a szakmai és a szélesebb érdeklődő közvélemény figyelmének homlokterében. Az utóbbi közel csaknem két évtizedben a korábbiaknál gyakrabban és többet hallottunk a tó víz-mennyiségével, vízkészletének változásával, vízállásának alakulásával, vízminőségével kapcsolatos problémákról, amelyeket alapvetően a tó vízháztartását meghatározó természeti tényezők okoztak.

A klímaváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (KDTVIZIG) a Balaton maximális vízszintjét 110 cm-ről 120 cm-re emelte. Első lépésként 2014. június 18-án az Igazgatóság kezdeményezte a H/6375-3/2002-12 sz. vízjogi üzemeltetési engedély módosítását Szfvár-0450-0070/2014. ügyszámon. A Fejér Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság (iktsz.: 35700/4203-6/2015, VKSZ C600/2061-10152) ez alapján határozatot hozott, melyben a Balaton vízszintszabályozására (Siófok vízszintszabályozó zsilip, hajózsilip és Balatonkiliti duzzasztó) vonatkozó, a Dél-dunántúli Vízügyi Igazgatóság által H/6375-3/2002-12 számon kiadott érvényes üzemeltetési engedélyt módosította, a maximális vízszint emelését 2 év próbaüzem idejére engedélyezte. A határozatban a Katasztrófavédelmi Igazgatóság és az eljárásban közreműködő szakhatóságok számos feltételt írtak elő elsősorban a próbaüzemi hatások monitorozására vonatkozóan. A Közép-dunántúli Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség, mint a vízjogi engedély módosításában közreműködő szakhatóság 16800/2014 ügy-, és 57904/2014 iktatószámú állásfoglalásában a próbaüzem után a vízjogi üzemeltetési engedély módosításának feltételeként a környezetvédelmi engedélyezési eljárás elindítását, az előzetes vizsgálati dokumentáció benyújtását írta elő.

A vízszintemelés hivatalos próbaüzeme 2016. év elején kezdődött. A próbaüzem időszaka alatt folyamatos monitorozás folyt, valamint elkészült a környezetvédelmi engedélyezési eljárás elindításához szükséges környezeti hatástanulmány az ÖKO Zrt. gondozásában. A környezeti hatástanulmány 2018. május 25-én beadásra került az illetékes Veszprém Megyei Kormányhivatal Veszprémi Járási Hivatala számára. A Hivatal az eljárás lefolytatása után a környezetvédelmi engedélyt 2018. szeptember 7-én adta ki.

A környezetvédelmi engedélyt figyelembe véve a Fejér Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Hatósági Osztálya 35700/9132-14/2018.ált. iktatószámú határozatában engedélyezte a Balaton vízszintszabályozása (Siófok leeresztőzsilip, hajózsilip és Balatonkiliti duzzasztó) vízjogi üzemeltetési engedélyének módosítását. Az engedélyező határozat alapján:

„A Balaton vízszintjét a vízszintszabályozás eszközrendszerével úgy kell szabályozni, hogy az alábbi táblázatban meghatározott felső szabályozási vonal értékeit – a lineáris interpolációs szabály alkalmazását figyelembe véve – a Balaton napi átlagos vízállása ne haladja meg:

hónap	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
vízállás	110	110	115	115	120	120	120	120	120	120	110	110

A táblázatban meghatározott vízállás az adott hónap első napján érvényes felső szabályozási vízállás érték. Két meghatározott érték közötti vízállás adatot, és így a folyamatos felső szabályozási vonalat lineáris interpolációval kell képezni.”

A környezeti hatásvizsgálati eljárás során a parti települések önkormányzatai felhívták a figyelmet a tervezett vízszintemelés lehetséges ökológiai, településkörnyezeti, település-üzemeltetési és turisztikai szempontú káros hatásaira, melyeket minden eszközzel akadályozni kell. Az eszközök között a partvédő művek emelése, a kapcsolódó mögöttes háttérterületek

feltöltése, a befolyó déli kisvízfolyások torkolatának rendezése szerepelt, ezek mellett a vízhasználat és a vízminőség megőrzésének szempontjai szerint is kiemelkedő fontosságú kotrást is számításba vették.

A problémákat figyelembe véve a „Balaton kiemelt turisztikai fejlesztési térség meghatározásáról és a térségben megvalósítandó egyes fejlesztések megvalósításához szükséges források biztosításáról” szóló 1861/2016. (XII. 27.) Korm. határozat 2. sz. mellékletében az Országos Vízügyi Főigazgatóság feladatellátását is érintő, „a balatoni vízkészlet fenntartható gazdálkodásának, vízhasználatának javítása, a szükséges infrastrukturális feltételek biztosításával” című húzóprojekt is szerepel. A húzóprojekt megvalósítása által kitűzött fejlesztési cél az alábbi beavatkozásokkal biztosítható:

- A Balaton déli parti kisvízfolyások védképességének javítása
- A Balaton új üzemeltetési rendjéhez szükséges fejlesztések: Mederkotrások
- A Balaton új üzemeltetési rendjéhez szükséges fejlesztések: Mélyfekvésű területek feltöltése, partbiztosítások rendezése, vízminőségvédelem fejlesztése

A kedvezőtlen hatások mérséklése lehetséges műszaki eszközeinek kidolgozásával az Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF) a VIZITERV Environ Kft.-t bízta meg. A Kft. három, egymással összefüggő tanulmánytervben dolgozta ki fenti beavatkozások műszaki dokumentumait.

A partvédőművek rendezése vonatkozásában a 2019. év szeptemberében elkészült műszaki tervek figyelembe vételével készült el az előzetes vizsgálati dokumentációt (EVD), mely **a Balaton parti közterületein található partvédőművek emelt vízszinthez igazodó átalakítása környezeti hatásainak előzetes hatásbecslését tartalmazta.** Az előzetes vizsgálati dokumentációt az OVF megbízásából a VIZITERV Environ Kft. 2019. december 6-án nyújtotta be az illetékes Veszprém megyei Kormányhivatal Veszprémi Járási Hivatalának (Hivatal) elindítva az előzetes környezeti vizsgálatot.

A Hivatal VE-09/KTF/00058-25/2020. ügyiratszámú határozatában megállapította, hogy a tervezett tevékenység megvalósítása esetén természetvédelmi, valamint vízgazdálkodási és vízvédelmi szempontból jelentős környezeti hatások feltételezhetők, ezért **szükséges a környezetvédelmi engedély megszerzése**, melyhez le kell folytatni a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet szerinti környezeti hatásvizsgálati eljárást.

Fentieket figyelembe véve **jelen dokumentáció a „Balatonpart közterületei partvédőműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány”.**

Jelen dokumentáció minősített adatot, vagy a környezethasználó szerint üzleti titkot képező adatot nem tartalmaz.

1.2. A tó története és a vízszintszabályozás szükségessége

A Balaton hazánk legnagyobb édesvízű sekély tava, mely nemzetgazdasági, idegenforgalmi szempontból kiemelt helyet foglal el¹. Jelentős célpont mind a belföldi turizmus, mind a külföldiek magyarországi desztinációja szempontjából.

¹ Jelen fejezet alapvetően „A klímaváltozás hatásainak vizsgálata a Balaton vízkészletére, belső áramlási viszonyaira, ezek hatása az élővilágra - Projekt megalapozó tanulmánya” (KDTVIZIG, 2017.), valamint „A Balaton levezető rendszerének korszerűsítése (KEOP-7.11.0/14-2015-0003 projekt) - Műszaki koncepciójának Összefoglalója” (SIÓ ZSILIP 2015 KONZORCIUM, 2016.) alapján készült.

A tó különleges adottságokkal rendelkezik, melyek közül kiemelendő:

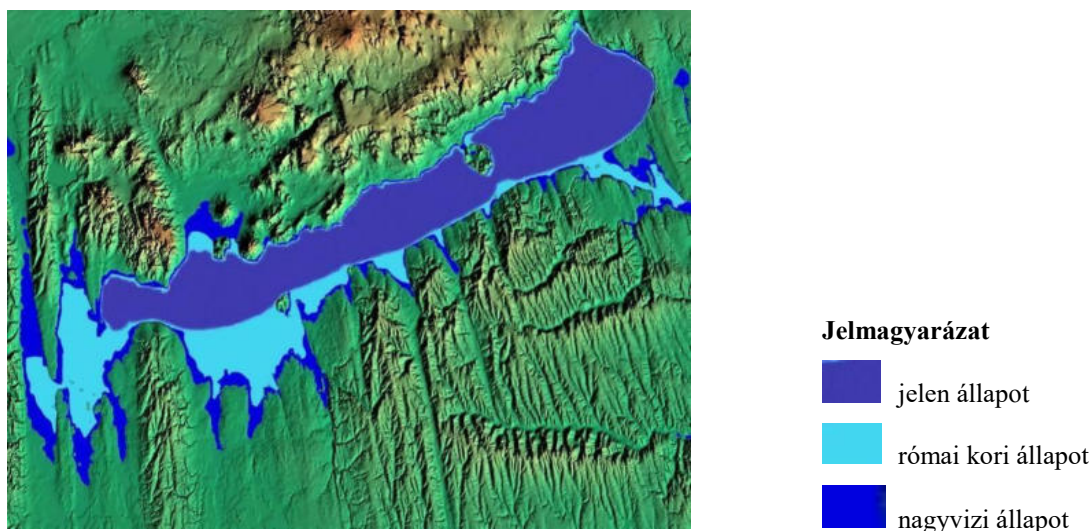
- hidro-karbonátos vízösszetétele, aminek selymességét és különleges színét köszönheti,
- homokos déli partja a turzásokkal, ami a kisgyermekes családok számára vonzó fürdőhelyet jelent,
- rendkívüli természeti környezete, ami nagyrészt nemzeti parki védelem alatt áll,
- évszázados hagyományai (borászat, gyógynövénytermesztés, lovaglás, vadászat, halászat), és kultúrtörténeti értékei.

A part menti nádasokkal tarkított, sekély tó a nyári időszakban gyorsan felmelegszik és fürdőzésre alkalmas állapotát hónapokon keresztül megőrzi. Ezért is kiemelkedően fontos vízmennyiségének és vízminőségének megőrzése.

A tó átlagos mélysége és felülete az időszerű éghajlati viszonyoknak megfelelően széles határok között változott. A hűvösebb, csapadékosabb éghajlati viszonyoknak megfelelően az igazán nagy vízi állapot időszerűségünk előtt 4800-1700 között fordult elő, amikor a vízszint a 121 mBf szintet is elérhette, ami 14-15 m-es vízmélységet jelentett. Az éghajlat melegedésével a vízszint csökkent, megközelítette a mai állapotnak megfelelő szintet (Somlyódy et al. 2003).

A tó környéke régóta lakott, a régészeti ásatások alapján jól követhetők a tó évszázados partvonalváltozásai. A római korban a Balaton felülete a maiak mintegy kétszerese (1200 km²), vízmélysége pedig átlagosan mintegy 6 m lehetett (lásd **1-1. ábra**). Az még vitatott, hogy a római korban szabályozták-e valahogyan a tó vízszintjét, vagy nem. A tó ekkor 6 medencéből állt, melyből mára négy maradt meg, a Siófoki-, a Szemesi-, a Szigligeti- és a Keszthelyi-medence. Az ötödik medence a mai Kis-Balaton alsó szakaszán volt, míg a hatodik a hídvégi szűkület fölötti medence területén helyezkedett el. Az ötödik és a hatodik medence egy részén hozták létre a Kis-Balaton Védőrendszert (KBVR) 1985. és 2015. között a tó vízminőség-védelme érdekében, mely a vízügyi és az ökológiai érdekek ötvözésének jó gyakorlati példája.

1-1. ábra A Balaton felülete különböző mBf szintek esetében



A középkorban a tó szabályozatlan volt, a XVII. században jelentkező „kis jégkorszak” csapadékos időszakában vízszintje folyamatosan emelkedett. A mezőgazdaság fejlődése hozta az igényt a tó vízszintjének szabályozására, melyre tervek a XVIII. században készültek. A XIX. században szóba került a tó lecsapolása is mezőgazdasági területszerzés céljából. Erre azért nem került sor, mert a terület gazdái úgy gondolták, hogy az újonnan szerezhető területeken a talaj nem alkalmas gabonatermesztésre. Végül a tó vízszintszabályozására, a Sió zsilip építésére a XIX. században a vasútépítés szükségessége, valamint a tavon és a Balaton-Duna közötti hajózási lehetőség megteremtése miatt került sor.

A siófoki vízszintszabályozó zsilip megépítését követően a tó - a Zala vízfolyás vízgyűjtőjével együtt - önálló vízgyűjtővé vált. A tó vízgyűjtőterületének teljes nagysága 5.775 km², ebből maga a tó közel 600 km² területű. A tó teljes vízmennyisége ~2 milliárd m³. A Zala vízgyűjtőterülete 2.622 km². **A Balaton természetes vízmérlege alapvetően pozitív, azaz a csapadék és a befolyó vizek mennyisége meghaladja az elpárolgó mennyiségét.**

A Balaton 1863-tól, a vízeresztő zsilip megépítésétől szabályozott tónak számít. A szabályozás elvei és prioritásai napjainkig többször változtak, amit a zsilip és a Sió-csatorna kapacitása, valamint a társadalmi elvárások határoztak meg. **A szabályozás azt jelentette, hogy a korábban igen tág felületű és vízmélységű tavat egy az alapvető jellemzőitől idegen, a társadalmi elvárásoknak viszont megfelelő szűk szabályozási tartományba szorítottuk be.** (Igaz ez mind a felületére a vasút megépítésével és a part mentének beépítésével, mind a vízszintre a szabályozási tartományok behatárolásával).

A vízeresztő zsilip kapacitásának utolsó bővítését követően, 1976-ban új vízszintszabályozási előírás lépett életbe, amely szerint az alsó szabályozási vízszint 70 cm, a felső pedig 100 cm lett. A vonatkoztatási pont a Siófoki vízmérce „± 0” pontja, ami 103,41 mBf magasságra van beállítva. 2002-ben új szabályozási előírások léptek életbe, az új vízszintszabályozási rend a korábbinál 10 cm-rel magasabban állapította meg a Balaton maximális vízszintjét (szabályozási sáv 70–110 cm között). A szabályozási sáv havi bontásban, mindig a hó elejére határozta meg a tartandó vízszinteket úgy, hogy az év egészére a maximális vízszintre a +110 cm-t jelöli meg. Az új vízszintszabályozási rend próbaidőre 1998-tól került bevezetésére, 2002 decemberétől pedig hatályossá vált.

Az utóbbi évtizedekben tapasztalható szélsőséges időjárás (lásd a 2000-2003. közötti időszak, valamint a 2011-2012 évek szárazságait, vagy a 2010, majd a 2013-2014 évek rendkívüli csapadékmennyiségét) **a Balatonban is szélsőséges vízállásokat eredményezett.** Az éghajlat-változást kutató szakemberek véleménye szerint sokéves viszonylatban jelentősen ugyan nem változik a csapadék átlagos mennyisége, azonban az eloszlása egyre szélsőségesebb lesz. **Ezt befolyásolni nem vagyunk képesek, így az alkalmazkodás feltételeit kell megteremtünk, alapvetően azért, mert mindkét irányú szélsőség jelentős gazdasági károkat okoz.** (Az alacsony vízállások esetén elsődlegesen a turizmus lehetséges visszaesésével, magas vízállások esetén pedig az elöntések, a hullámozás, a kilendülés miatt az épített környezetben, azaz az épületekben, építményekben, infrastruktúrában okozott állagromlás miatt.)

A siófoki zsilip üzemeltetési engedélyében megfogalmazott vízszintekre vonatkozó követelményeket az elmúlt évek/évtizedek szélsőséges időjárási helyzete miatt egyre kevésbé lehet teljesíteni. Aszályos időszakban a minimális vízszintek alatti, nedves időszakban a maximális vízszintek feletti vízállások fordultak elő. A klímaváltozás hatásainak mérséklése, a szélsőséges időjárási események gyakoriságának növekedése, a tóban történő tározás lehetőségének megteremtését igénylik. Ennek eszköze a szabályozási szint maximumának emelése, ami az eddigieknél tágabb lehetőséget jelent a vízkészlet-gazdálkodásban.

A Balaton vízgazdálkodási gondjainak enyhítésére gyakorlatilag egyetlen és jelenleg megvalósítható hatékony műszaki megoldás a tómederben történő tározás. Ezzel a befolyó víz mennyisége és minősége nem változik, csak az évszakos vízmennyiség változások hatásait tompítjuk, azaz rendelkezésre álló vizet osztjuk be jobban. Ezért került engedélyeztetésre 2016-ban próbaüzemként, majd **2019-ben végleges módon a felső szabályozási szint 10 cm-rel való emelése**, mely a tó nyári kisvizeinek előfordulását az eddigi 75 % helyett 92 % biztonságra² teszi elkerülhetővé.

² „Balaton levezető korszerűsítése - Műszaki koncepció - 15 Balaton parti település vízrendezési, csapadékvíz-elvezetési problémái” (UTIBER Kft. - VIKÖTI Kft. 2015.)

A vízhasználatokat támogató stabil állapot elérése érdekében került tehát a vízszint-szabályozás felülvizsgálatra, a vízszint emelése, ezzel megteremtődött a mederben való többlettározás lehetősége. Ugyanakkor a próbaüzem időszaka alatt is előfordultak a legfrissebb vízjogi üzemeltetési engedélyben meghatározott maximális vízszintnél magasabb vízszintek. Ezek kedvezőtlen hatásainak egy részét a környezetvédelmi engedélyben szereplő intézkedésekkel (pl. Sió zsilip átépítése, áteresztő képességének javítása, az üzemrend szigorú betartása stb.) csökkenteni lehet, azonban a parti területeken további beavatkozások is szükségessé válnak, úgymint a partvédő művek szintjének emelése, mélyfekvésű területek feltöltése, infrastruktúra állapotának javítása.

1.3. Környezeti hatásvizsgálat előzményei és kidolgozásának menete

1.3.1. A tervezett tevékenység és a hatásvizsgálati eljárás kapcsolódása

„A környezet védelmének általános szabályairól” szóló, 1995. évi LIII. törvény 67. §-a a kedvezőtlen környezeti hatások megelőzése érdekében „a környezetre jelentős mértékben hatást gyakorló tevékenységek megkezdése előtt környezeti hatásvizsgálat” elvégzését írja elő.

A környezeti hatásvizsgálat köteles tevékenységeket és az eljárás módját „a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról” szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet (továbbiakban: 314/2005. Korm. rendelet) szabályozza. A 314/2005. Korm. rendelet a hatásvizsgálat köteles tevékenységeket az 1. és a 3. mellékletekben lista formájában közli. Az 1. mellékletben szereplő tevékenységeknél a környezeti hatásvizsgálatot minden esetben, míg a 3. sz. mellékletben szereplő tevékenységeknél az illetékes környezetvédelmi hatóság döntésének függvényében kell elvégezni. Az eljáró Hivatal előzetes vizsgálati eljárás folytán környezeti hatásvizsgálati eljárás lefolytatását rendelte el a tevékenység kapcsán.

A partvédművek kialakítása a 314/2005. Korm. rendelet 3. mellékletének 125. pontja („*állóvíz- és holtág szabályozás 3 ha szabályozandó vízfelülettől, Natura 2000 területen méretmegkötés nélkül*”) alá tartozik. Jelen esetben azonban gyakorlatilag (egy-két rövidebb szakasz kivételével) csak olyan területeken kerül sor beavatkozásokra, ahol már korábban is valamilyen partszabályozásra sor került. A Balaton partján szinte minden településen, sőt egyes településeken akár 4-5 helyen is sor kerül a meglévő partvédő művek átépítésére. A parti létesítmények kismértékű, de a települések közterületeinek többségén történő átalakítását így besorolhatjuk 3. mellékletének 130. pontjába³, mely a meglévő tevékenységek jelentős módosítását tartalmazza.

A jelentős módosítás fogalmát a 314/2005. Korm. rendelet 2. § (2) bekezdés a) pont ab) alpontja határozza meg. Ezek közül jelen esetben releváns az *abk*) pont, mely szerint a tevékenység módosítása során a hatásterület védett természeti területet, Natura 2000 területet, barlang védőövezetét, vízbázis védőövezetét vagy régészeti érdekű területet érint. A közel 600 km² tó vízfelülete ugyanis teljes egészében a HUBF30002 kódú Balaton különleges madárvédelmi és kiemelt jelentőségű természetmegőrzési Natura 2000 területhez tartozik. (Sőt, egyes esetekben a beavatkozással érintett strandok területe is ide sorolt.)

A tervezett beavatkozások tehát Natura 2000-es területet közvetlenül, vagy közvetve, de érintenek, így „*az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről*”

³ 3. melléklet 130 pontja: Az 1. számú melléklet 1-31., 33-35., 38-40., 42-44., 48-55. pontjában, valamint a 3. számú melléklet 1 -75., 80-85., 89-94., 96-101., 103., 105-128. pontjában felsorolt tevékenység vagy létesítmény 2. § (2) bekezdés a) pont ab) alpontja szerinti jelentős módosítása, kivéve, ha a módosítás az 1. számú melléklet B. és C. oszlopa szerint meghatározott tevékenység vagy létesítmény megvalósítása.

szóló 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet 14. sz. melléklete alapján Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció egyidejű elkészítése is szükséges. **A Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció a KHT önálló mellékletét képezi.**

A 314/2005. Korm. rendelet 1. § (6a) pontja szerint „a vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetén a környezeti hatásvizsgálati eljárásban kell igazolni a vízgyűjtőgazdálkodás egyes szabályairól szóló 221/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 10. és 11. paragrafusában előírt feltételek teljesülését.” Jelen esetben a beavatkozás a Balaton állóvíz víztestet, annak hidromorfológiai jellemzőit minimális mértékben, de érinthetik, így vizsgálni kell azt is, hogy a vízgyűjtőgazdálkodási terv elvárásai teljesülnek-e. **Jelen KHT ezért az érintett víztesten a Víz Keretirányelv (VKI) célok teljesülésének vizsgálatát is tartalmazza.**

1.3.2. A tervezett fejlesztés hatásvizsgálati sajátosságai

A tervezett tevékenység hatásvizsgálata a megszokott környezeti hatásvizsgálatoktól néhány pontban eltér. A hatásvizsgálat általában a környezeti elemek és rendszerek állapot-változásának elfogadhatóságát értékeli egy tervezett tevékenységre vonatkozóan, amikor összeveti a beruházás hatására kialakuló környezetállapotot az a nélküli állapottal. Esetünkben a sajátosságok közül a következőket kell kiemelni:

- A környezeti hatásvizsgálatoknak általában egy tervezett új tevékenység, új beruházás a tárgya. Ritkább, hogy egy már meglévő tevékenység jelentős módosítása miatt kerül sor az eljárásra. **Jelen esetben** a partvonal a beavatkozási területeken már eleve szabályozott, tehát egy **meglévő tevékenység** (meglévő állapot) **módosításáról kell beszélnünk.**
- A tervezési folyamat folyamatos egyeztetést igényelt:
 - Egyrészt, mivel nagyon speciális jelen tevékenység abból szempontból, hogy az érintett helyszínek száma száz feletti, az érintett területek hossza igen változó (néhány tíz m-től, akár a kilométeres hossz), miközben mindegyik hely egyedi elbírálást igényel mind a beavatkozások szükségessége, mind a műszaki megoldások alkalmazhatósága szempontjából. Ennek megfelelően a vizsgálat folyamatában a beavatkozás típusokkal és az egyes helyszíneken való felhasználhatóságukkal is foglalkoztunk. Számos esetben a tervezési folyamatban egyes helyszíneken, vagy azok egy részén a műszaki megoldások módosítására, sőt azok elhagyására is szükség volt, amit a tervezők és hatásbecslést készítő folyamatos egyeztetése biztosított.
 - Másrészt az egyes helyszíneken maguk az érintettek is tettek már lépéseket a probléma kezelésére, illetve eltérő elképzeléseik lehetnek annak a függvényében, hogy számos strand a közelmúltban fejlesztésen esett át. (A szabadstrandok mentén például új sétányok kerültek kialakításra, szinte mindenhol épült lúdós, homokos partszakasz.) Így a tervezési folyamatba az érintett önkormányzatok is bevonásra kerültek. (Az egyeztetéseket az 1-1. táblázat foglalja össze.
- A beavatkozás célja is meglehetősen speciális, mert a meglévő használatok zavartalanságának biztosítása a cél, egy olyan lépés után (Balaton üzemi vízszintjének módosítása), ami maga is ezt a célt szolgálta. A cél eléréséhez fontos, hogy azok a környezeti tényezők, amelyek hozzájárulnak a használatához és a tó kedvező ökológiai állapotának megőrzéséhez (árnyékot adó fák, a víz könnyű elérhetősége, parti nádasok stb.) ne sérüljenek.

A hatásvizsgálat munkarészeinek aránya egy hagyományos hatásvizsgálatnál kismértékben eltér. Egy létesítmény megvalósítását célzó tevékenység környezeti hatásainál általában a levegőszennyezés, a zaj, a területfoglalás, a hulladékgazdálkodás jelenti a vizsgálatok fő vonalát.

1-1. táblázat: Az Önkormányzatokkal történt egyeztetések összefoglalása

	Település	Tervezés indító személyes egyeztetés⁴	Közbenső egyeztetések, adatszolgáltatás	Terv egyeztetés (személyesen)	Terv egyeztetés I. (e-mail)	Terv egyeztetés II. (e-mail)	Terv egyeztetés III. (e-mail)	Terv egyeztetés telefonon	Megjegyzés
1	Ábrahámhegy	2019.06.17	2019.07.27; 2020.03.05 (email, telefon)	2020.03.10					
2	Alsóörs	2019.10.04	2020.03.06 (email, telefon)	2020.03.12					
3	Aszófő								Nincs érintettség
4	Badacsontomaj	2019.06.12	2019.07.15	2020.03.12					
5	Badacsontördemic	2019.06.17		2020.03.12	2020.04.24.				
6	Balatonfőkajár								Nincs érintettség
7	Balatonakali	2019.09.09		2020.03.12					
8	Balatonakarattya	2019.04.23	2020.03.05 (email, telefon)	2020.03.12					
9	Balatonalmádi	2019.04.24.	2020.05.04		2020.05.04				
10	Balatonberény	2019.10.09			2020.04.24	2020.05.14	2020.05.25		
11	Balatonboglár	2019.03.21			2020.05.05.	2020.05.25			
12	Balatonederics	2019.06.17	2019.06.27; 2020.03.05 (email, telefon)	2020.03.10					
13	Balatonfenyves	2019.02.28.	2020.06.05		2020.05.06	2020.06.08		x	
14	Balatonföldvár	2019.03.21	2019.03.07; 2020.04.02	2020.03.05	2020.03.09				
15	Balatonfüred	2019.03.21	2019.03.22	2020.03.05 (nem sikerült a találkozó)	2020.05.15			x	
16	Balatonfűzfő	2019.10.04	2019.10.07	2020.03.05				x	
17	Balatongyörök	2019.06.17	2020.03.05 (email, telefon)	2020.03.10					
18	Balatonkenese	2019.04.23	2020.03.06 (email, telefon)	2020.03.12					
19	Balatonkeresztúr	2019.03.21			2020.06.14				
20	Balatonlelle	2019.03.21			2020.05.15				
21	Balatonmáriafürdő	2019.03.21		2020.07.02					
22	Balatonöszöd	2019.03.21			2020.04.09	2020.05.20	2020.05.26	X	2020.05.18-án válaszlevél/nyilatkozat érkezett emailben.
23	Balatonrendes	2019.08.07	2019.08.08; 2020.03.05 (email, telefon)	2020.03.11					Kővágóörsön megtartott megbeszélésen sem a Polgármester, sem más képviselő sem jelent meg
24	Balatonszárszó	2019.02.28			2020.04.09			X	2020.05.18-án válaszlevél/nyilatkozat érkezett emailben.

⁴ Egyeztetési jegyzőkönyv készült.

A Balatonpart közterületei partvédőműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

	Település	Tervezés indító személyes egyeztetés ⁴	Közbenső egyeztetések, adatszolgáltatás	Terv egyeztetés (személyesen)	Terv egyeztetés I. (e-mail)	Terv egyeztetés II. (e-mail)	Terv egyeztetés III. (e-mail)	Terv egyeztetés telefonon	Megjegyzés
25	Balatonszemes	2019.03.21			2020.04.09	2020.05.22	2020.05.26	X	
26	Balatonszentgyörgy								Nincs érintettség
27	Balatonszepezd	2019.06.31	2019.08.27	2020.03.11					
28	Balatonudvari	2019.08.02		2020.03.12					
29	Balatonvilágos	2019.04.23			2020.04.09			X	2020.04.30-án válaszelevél/nyilatkozat érkezett emailben.
30	Csopak	2019.04.24	2019.06.04	2020.03.05 (nem sikerült)	2020.05.15				Levélben érkezett válasz
31	Fonyód	2019.03.21			2020.06.08	2020.06.15			
32	Gyenesdiás	2019.06.12		2020.03.04					
33	Keszthely	2019.06.17			2020.05.06	2020.07.07			
34	Örvényes	2019.08.02	2020.03.05 (email, telefon)	2020.03.11					
35	Pálköve (Kövágóörs)		2019.08.08; 2020.03.05 (email, telefon)	2020.03.11					
36	Paloznak								Nincs érintettség
37	Révfülöp	2019.07.31	2019.09.24	2020.03.03 és 2020. 03.04					Polgármester és egy üzemeltető
38	Siófok	2019.02.28			2020.04.09	2020.05.07; 05.12; 05.13; 05.18	2020.05.27	X	
39	Szántód	2019.04.23		2020.03.05					
40	Szigliget	2019.03.21		2020.03.04 (nem sikerült)		2020.05.15 Nem jött válasz.			
41	Tihany		2020.03.05 (email, telefon)	2020.03.11					
42	Vonyarcvashegy	2019.06.12		2020.03.03	2020.05.13			x	Levélben érkezett válasz
43	Zamárdi	2019.04.24			2020.05.06				
44	Zánka	2019.07.31			2020.05.06	2020.06.30	2020.08.07		

A tervezők továbbá egyeztetést folytattak a Balaton Fejlesztési Tanáccsal (2020.02.18., 2020.05.15., 2020.06.12., 2020.07.02., 2020.07.03.) és a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatósággal (2019.03.20.).

Jelen esetben viszont a vizekhez és élővilághoz kapcsolódó hatások, és a település-/tájképre és -használatokra vonatkozó hatások ezeknél nagyobb súllyal vizsgálandók.

- **Speciális a helyzet az ember, mint hatásviselő szempontjából.** A beavatkozás által legnagyobb számban érintett embert a strandok, kikötők, közparkok látogatói jelentik. Számukra is a használat zavartalansága a fő szempont.

Jelen környezeti hatástanulmány szoros előzményeként említendő az üzemi vízszint max. 120 cm-re emelésére, a Siófoki zsilip üzemrendjének megváltoztatásra vonatkozóan 2018-ban lefolytatott környezeti hatásvizsgálat („Környezeti hatástanulmány a Balaton vízszintszabályozásának módosítására”, ÖKO Zrt. 2018. április).

1.3.3. A környezeti hatástanulmány előzményét képező előzetes környezeti vizsgálatot lezáró határozat megállapításai (az előzmények összefoglalása)

Az illetékes Veszprém Megyei Kormányhivatal Veszprémi Járási Hivatala (Hivatal) az előzetes környezeti vizsgálatot lezáró VE-09/KTF/00058-25/2020. ügyiratszámú határozatában megállapította, hogy a tervezett tevékenység megvalósítása esetén természetvédelmi, valamint vízgazdálkodási és vízvédelmi szempontból jelentős környezeti hatások feltételezhetők. E mellett a Hivatal felhívta a kérelmező figyelmét arra, hogy a létesítés engedélyezését kizáró ok is felmerült, mert a tervezett tevékenység nem minden esetben összehangolt a településrendezési eszközökkel. Ezt a létesítési, építési engedély előterjesztéséig meg kell szüntetni.

Utóbbi kifogás alapvetően azon **mélyfekvésű területekre** vonatkozott, melyek a kotrásból kitermelésre kerülő iszap hasznosítására kerültek kijelölésre, ahol a cél ezen területek egyszeri feltöltése, a terület rendezésére, esetlegesen más típusú hasznosításra való előkészítése volt. Az előzetes vizsgálati eljárás során látható volt, hogy ezek zavart okoztak az elbírálásnál. Ezért e területeket **jelen hatásvizsgálatból mellőztük. Jelen vizsgálatban csak a partvédművek átépítéséhez közvetlenül csatlakozó mélyfekvésű** (alapvetően hullámveréssel érintett strand) **területek feltöltései szerepelnek.**

A Hivatal határozatában a vonatkozó jogszabálynak megfelelően meghatározta a környezeti hatástanulmányban kiemelten vizsgálandó szempontokat, melyek a következők *(bekezdésekben dőlt betűvel a határozat elvárásai, utána szürke háttérrel a tanulmánykészítők megjegyzése az egyes elvárások teljesítésre vonatkozóan)*:

- *A hatástanulmány készítése során a Balaton vízparti területeinek közcélú terület-felhasználását szabályozó terven (a továbbiakban vízparti terv) lehatárolt természetes partszakaszok, strandok, kikötők és parti sétányok figyelembevétele szükséges, vagyis annak kidolgozása és benyújtása a vízparti terv rendelettel való kihirdetését követően lehetséges.*

Jelen tervben szereplő beavatkozások már kizárólag csak a Balatonpart közcélú területeire vonatkoznak, azaz alapvetően a meglévő strandok (kisebb számban sétányok, parkok) partvédműveinek megemelésre, megerősítésére. **Ezen területek lehatárolása, funkciói alappal feltételezhetően nem fognak változni a vízparti tervben sem.** Ugyanakkor a KHT hatályos jogszabályok szerinti készítésének fázisában nem látható a majdani vízparti terv befejezésének és elfogadásának időpontja, mely a beruházói oldalon aggályokat vet fel. A vízparti tervre vonatkozó rendelet kihirdetésének, mint külső bizonytalan körülménynek a bevétele ugyanis a parti területek rendezésének jelentős elhúzóását okozná. Megjegyezzük, hogy informálisan felvettük a kapcsolatot a vízparti tervek készítőivel, és kölcsönösen tájékoztattuk egymást a tervezés állásáról (pl. az általunk érintett partszakaszokat lehatároltuk és átadtuk, hogy a jelenleg is partvédművekkel

bevédt partszakaszok a vízparti tervben is művi szabályozási vonalként szerepelhessenek.)

- *A beruházással érintett összes terület esetében be kell mutatni és értékelni kell a védett természeti területek, Natura 2000 területek, ökológiai hálózat elemeinek, a 2016-2017 évi nádasminősítésen lehatárolt minősített nádasok és egyéb növényzeti foltok, a természetes partszakaszok és a védett és közösségi jelentőségű fajok érintettségét. Az egyes beavatkozási területeket és azok érintettségét ábrázoló fedvényeket shape formátumban digitális mellékletként is csatolni kell a dokumentációhoz.*

Minden beavatkozási terület műszaki tervén jelölésre kerülnek a nádasok és egyéb növényzetfoltok. Az értékelést az elvárásnak megfelelően készítettük el. **A munka végén, a 6.1.1. fejezetben szereplő értékelő táblázatban azon védettségi elemek, melyek az egyes beavatkozási területekre önállóan is értelmezhetők, minden helyszín tekintetében szerepelnek.** A természetes partszakaszok és a nádasminősítésben 1-3. osztályú nádasok érintettségét külön is értékeltük az 5.5. fejezetben. A tervezett beavatkozásokat a KHT mellékleteként digitális formában (shape állomány) is csatoljuk.

- *A beruházással érintett összes területen meg kell találni és be kell mutatni a lehető legkisebb kedvezőten hatással járó, a Natura 2000 fenntartási tervnek és a jogszabályi környezetnek megfelelő megoldást. A beruházás során a nádasok és a fás növényzet megóvásáról gondoskodni kell.*

A tervezők és a KHT készítők az EVD után többszöri egyeztetéssel, az EVD határozatban szereplő kifogásokat is figyelembe véve formálták a műszaki terveket. Az egyeztetés során kialakult megoldások a lehető legnagyobb mértékben kerültek el a természetvédelmi, ökológiai szempontból kedvezőtlen folyamatokat. A fás növényzet, a nádasok és egyéb növényzet megóvása az egyik alapvető szempont volt az egyeztetések során. Ennek érdekében bizonyos helyszínek, vagy szakaszok elhagyására, műszaki megoldások módosítására (pl. átépítés helyett csak felújítás, kőszórás pótlás) került sor. Erre vonatkozóan az értékelés az 5.5. fejezetben szerepel.

- *A természetes partszakaszokon tervezett beavatkozásokat felül kell vizsgálni, azokat el kell hagyni, vagy művi part helyett mérnökbiológiai módszereket kell alkalmazni, amennyiben biztosítható a természetvédelmi érdeknek való megfelelés.*

A természetes partszakaszok korábbi kijelölése és a jelenlegi helyzet kismértékben eltér egymástól. Jelen munkának azonban nem lehet feladata ezen eltérések teljeskörű felülvizsgálata, annak megállapítása, hogy az eltérések legálisan vagy illegálisan valósultak-e meg. A KHT készítők feladata, hogy a jelenleg természetes partszakasznak tekinthető, nem beépített, illetve partvédőművel nem bevédt területeket a beépítésektől, új partvédő művektől megóvják. Ezért a műszaki terveket újra áttekintettük és a jelenleg természetes partszakaszokra tervezett védművek elhagyását kezdeményeztük. Ez alapján az EVD-hez képest áttervezésre kerültek a műszaki beavatkozások, szinte mindenütt kiiktatva a jelenleg valójában természetes partszakasznak minősíthető területekről a tervezett mesterséges műveket. Így az elvárás a KHT műszaki terveiben már teljesül. Lásd még az 5.5. fejezetben lévő értékelést, melyben minden a hatályos jogszabályban szereplő, beavatkozással érintett természetes partszakaszt bemutattunk, meghatároztuk a jelen állapotot és az érintettséget (fényképekkel alátámasztva az esetleges változásokat, vagy a nyilvánartási anomáliákat).

- *A hatástanulmányban be kell mutatni a munkálatok időbeli és térbeli korlátozására vonatkozó tervet is.*

A munkálatok időbeli és térbeli korlátozására az EVD-ben is szerepeltek javaslatok. Ezt a KHT-ban újra áttekintettük és rendszerbe szedve mutatjuk be a 6.2. fejezetben.

- *Be kell mutatni a tervezett beavatkozások hatásait a tájképre, tájszerkezetre, tájjellegre.*

Az elvárás részben már az EVD-ben is megvalósult. Jelen KHT-ban is értékeljük ezen szempontokat az 5.5. fejezetben. Megjegyezzük már itt, hogy mivel nagyobb részt csak meglévő partvédművek azonos típusú partvédműre történő felújítása, magasítása, megerősítése történik, így sem a tájképben, sem a tájjellegben nem várhatók számottevő változások. Mivel a partvédmű átépítéshez közvetlenül nem csatlakozó mélyfekvésű területek feltöltésének engedélyeztetése jelen eljárásból kikerült, így elmondható, hogy a területek funkciói változatlanok maradnak a tervezett beavatkozások megvalósítása után, ezért a tájszerkezetben egyáltalán nem lesz változás.

- *A hatástanulmányban vizsgálni kell, hogy a tárgyi tevékenység hatásaihoz hogyan adódnak hozzá a Balatont érintő egyéb projektekkel járó hatások, melyeket részletesen elemezni kell, figyelembe véve azok tervezett ütemezését is.*

A Balaton projektek ütemezése a finanszírozási lehetőségek függvénye. A Balaton vízminőség védelme prioritás élvez, így várhatóan a kotrás a legfontosabb feladat. A partvédművek és a déli vízfolyások rendezése szükséges, hogy összehangoltan történjen, azaz az egy-egy helyszínen a két projektben előírt feladatok organizált módon, egymáshoz illeszkedve valósulnak meg. Ezeknél összeadódó hatások valóban elképzelhetők. Jelen fázisban azonban még csak pontos ütemezés nélkül lehetett figyelembe venni az esetleges összegződő hatások mértékét.

- *Ismertetni kell a beruházás Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervben foglalt célkitűzéseinek való megfelelést.*

A VGT-ben szereplő elvárások, célkitűzések az EVD-ben is szerepeltek, jelen hatás-vizsgálatban ezek újra áttekintésre kerülnek a pontosított műszaki tervek ismeretében. Lásd 5.2.3. fejezet.

1.3.4. Változatok figyelembe vehetősége

Jelen beavatkozás, abból adódóan, hogy nem egy új tevékenységről, hanem meglévő létesítmények módosításáról, korszerűsítéséről, a partvédő művek jelen állapothoz történő megfelelő kiépítéséről van szó, így csak igen korlátozottan tudott változatokban gondolkodni.

A tervezési munkában helyszínekre vonatkozó változatok kialakítására nem volt mód, sőt a nyomvonal módosítás is csak korlátozottan lehetséges, hiszen a Balaton medre felé ezek a létesítmények nem terjeszkedhettek, a közterületeken meghatározott helyükön kell újjáépítésüket, felújításukat megoldani.

Változatokat – minimális mértékben – a megvalósítás módja képezhetett. A vízügyi kezelő elvárásának megfelelően a nem megfelelő szintű, sok esetben jelentősen leromlott állapotú partvédő műveknél nem elegendő azok felújítása, szintjének emelése, hanem azok teljes átépítését kellett megtervezni. Így számos esetben a technológiai megoldás is erősen korlátozott volt. Jelentősen szűkítette a megvalósítható műszaki megoldások körét az is, hogy a partvédő műveknek ellen kell állnia a rendszeres hullámverésnek és a téli jégnyomásnak egyaránt, mely számos mérnökbiológiai megoldás alkalmazását kizárta.

A tervezés során arra is törekedni kellett, hogy az egyes közterületek partvédő művei egységesek legyenek, azaz nem volt megengedhető például az, hogy szakaszosan egy strandon belül hol átépítés, hol felújítás legyen, hol ne avatkozzanak be, mert akkor a cél szerinti

változás, azaz a közterület hullámozás és kilengés elleni védelme nem tud megfelelő módon megvalósulni.

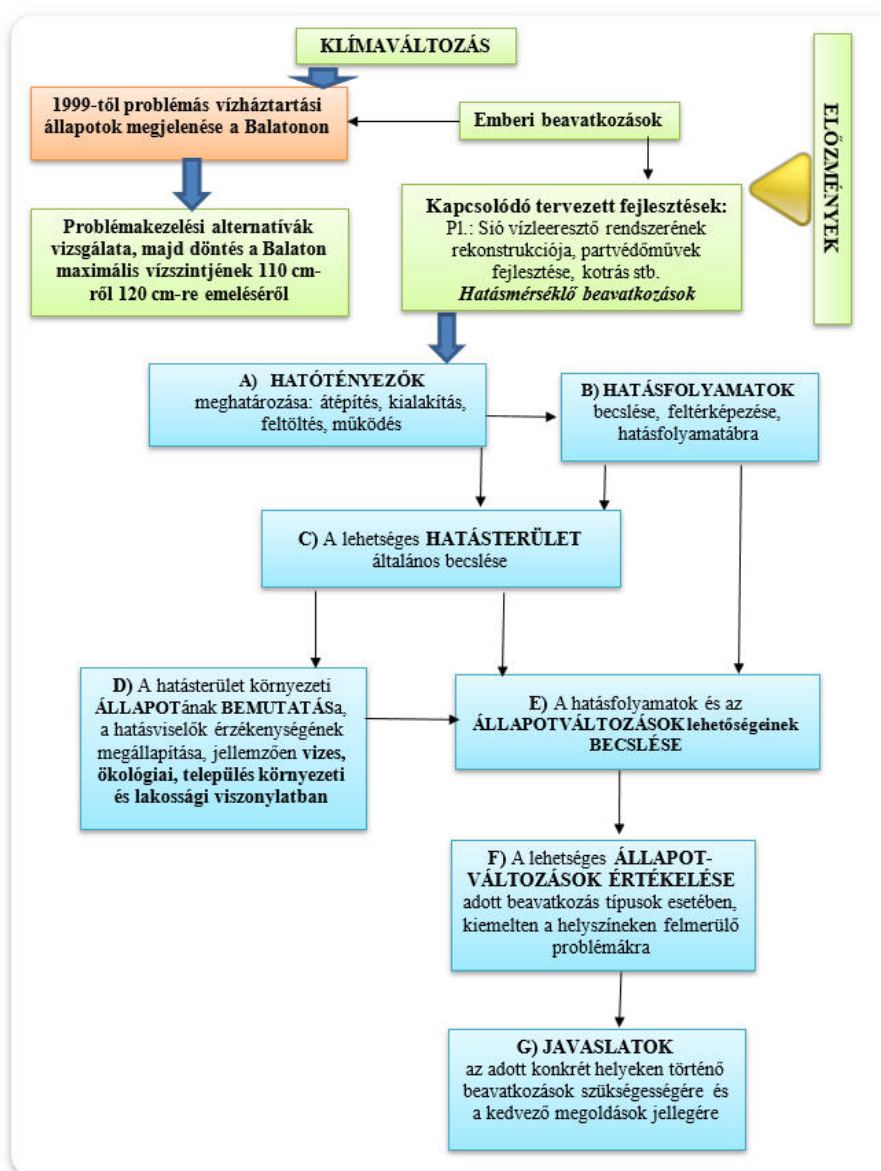
Változatot így a tervezési folyamatban finomodó műszaki megoldások jelentették, azaz az egyeztetések során a tervezésből pl. ökológiai szempontok miatt kihagyott helyszínek, a nádas kímélete érdekében egyes helyeken az átépítés helyett felújítás alkalmazása, a partvédő mű helyett csak a meglévő kőszórás emelése. Ezek a tervezési folyamatban a környezeti, természetvédelmi szempontú optimalizálását is célozták a műszaki megoldásoknak úgy, hogy a műszaki szempontból szükséges eredményt is elérjük.

Kisebbségi módosítások használati, zöldfelületi szempontból is szükségesek voltak, pl. a feltöltések mélységének csökkentése, fakivágások elkerülése érdekében vízelvezető létesítmények nyomvonalának újragondolása. A tervezési folyamatban ez megtörtént, de minimális változtatások a további folyamatban is elképzelhetők, pl. egy idős, egészséges fa védelme érdekében egy árok nyomvonalának kisebb módosítása, akár még a kivitelezési fázisban is.

1.3.5. A környezeti hatástanulmány kidolgozásának menete, módszertani felépítése

A hatásvizsgálati módszert sok országban és többféle felhasználói területen alkalmazzák. A vizsgálat gerince, alaplogikája azonban a jogszabályi eltérések ellenére is azonos. Az állapotváltozások becslésének menetét a **1-2. ábra** mutatja.

1-2. ábra **A tanulmány módszertani felépítése: a környezeti állapotváltozások becslésének menete**



Az ábrából érzékelhető, hogy a következő lépések elvégzése minden esetben szükséges:

- A) hatótényezők meghatározása,
- B) hatásfolyamatok feltérképezése,
- C) hatásterület előzetes lehatárolása,
- D) környezetállapot leírása (a potenciális hatásviselők érzékenységének megállapítása),
- E) hatásfolyamatok és az állapotváltozások becslése,
- F) állapotváltozások értékelése,
- G) javaslatok a kedvezőtlen hatások elkerülése, mérséklése érdekében.

Ezek a lépések egymásra épülnek, így nincs különösebben mód a felcserélésükre, vagy a logika jelentősebb változtatására.

1.4. A környezethasználó és a környezeti hatástanulmány készítője

1.4.1. A környezethasználó

Jelen hatásvizsgálati eljárás kérelmezője (környezethasználó) az Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF), mely a belügyminiszter által irányított, önállóan működő és gazdálkodó központi költségvetési szerv. Létrehozásáról a vízügyi igazgatási szervek irányításának átalakításával összefüggésben egyes kormányrendeletek módosításáról szóló 300/2011. (XII. 22.) Korm. rendelet intézkedett. Az OVF működése az ország egész területére kiterjed.

Az OVF legfontosabb adatai az alábbiak:

- Székhelye: 1012 Budapest, Márvány utca 1/d.
- Levélcím: 1253 Budapest, Pf. 56.
- Főigazgató: Láng István
- Alapításának időpontja: 2012. január 1.
- Alapító okirat száma: A-212/1/2015, kelte: 2015.12.18.
- Irányító szerve: Belügyminisztérium
- Törzskönyvi azonosító szám (PIR törzsszám): 796017
- Adószáma: 15796019-2-41
- KSH statisztikai számjele: 15796019-8411-312-01
- Jogállása: A belügyminiszter irányítása alatt működő önálló jogi személy, önállóan gazdálkodó; az előirányzatok felett teljes jogkörrel rendelkező központi költségvetési szerv, melynek működése az ország egész területére kiterjed.
- Központi telefonszám: +36 1 225-4400
- Központi email-cím: ovf@ovf.hu
- KÜJ szám: 100137590

A beavatkozással érintett terület kezelője a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, melynek főbb adatai a következők:

- Címe: 8000 Székesfehérvár, Balatoni út 6.
- Levélcím: 8002 Székesfehérvár, Pf. 281.
- Telefon: (22) 315-370, (22) 514-000, (20) 474-1368, (20) 474-1348, (20) 474-1328
- e-mail: szekesfehervar@kdtvizig.hu
- Igazgató: Csonki István

1.4.2. A tervek és a környezeti hatástanulmány készítője

A partvédművek és háttérterületeik rendezésére vonatkozó műszaki terveket és a környezeti hatástanulmányt a VIZITERV Environ Kft., a Natura 2000 hatásbecslési dokumentációt és az élővilágvédelmi/ökológiai hatások meghatározását a BioAqua Pro Kft. készíti el.

A **VIZITERV Environ Kft.** legfontosabb adatai:

- Cím: 4400 Nyíregyháza, Széchenyi utca 15. III. em.
- Központi szám: 06 42 500 521
- Központi fax: 06 42 500 522
- Email: info@environ.hu
- Ügyvezető igazgató: Illés Lajos

A Balatonpart közterületei partvédműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A műszaki terveket Katkó László, Németh Zoltán, Peikert Krisztián dolgozta ki.

A vonatkozó 314/2005. Korm. rendelet előírásainak megfelelően a környezeti hatástanulmányt megfelelő részszakterületeken - a környezetvédelmi, természetvédelmi és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló jogszabály alapján - szakértői jogosultsággal rendelkező szakértő készítheti el. A tanulmány készítésében résztvevő szakértők körét és jogosultságát a **1-1. táblázat**ban mutatjuk be. A szakértői jogosultságok a Mérnökkamara honlapján (<https://www.mmk.hu/kereses/tagok>), és az Agrárminisztérium honlapján (<http://ttsz.am.gov.hu/szakertok/szemelyek>) ellenőrizhetők!

1-1. táblázat A környezeti vizsgálatban résztvevő szakértők és jogosultságaik

Név	Lakcím	Kamarai tagsági szám	Jogosultságot igazoló engedély száma
Magyar Emőke	1091. Budapest, Üllői út 71.	01-7928	01-675/2014 (KÉ-Sz), 648/2/01/2014 (SZKV-1.1.), 649/0/01/2014 (SZKV-1.4.) Sz-033/2009 (SZTV-É, SZTjV)
Mészáros Szilvia	1046. Budapest, Nádor utca 36.	-	SZ-0068/2018 (SZTV-É, SZTjV)
Vidéki Bianka	1115. Budapest, Fraknó utca 24/A	01-14461	2562/2012 (SZKV-1.1., SZKV-1.2., SZKV-1.3., SZKV-1.4.), Sz-064/2014

A munkában részt vett dr. Rákosi Judit (közgazdász), Szappanos Márton és Mészáros Szilvia (tájépítésmérnökök), Tombácz Fanni (műszaki menedzser), Zsemlye Ferenc (geológus).

2. A PARTVÉDŐMŰVEK RENDEZÉSE, A MÉLYFEKVÉSŰ TERÜLETEK FELTÖLTÉSE

2.1. A feladat meghatározása

A Balaton kiépített partvédműveinek nagytöbbsége az 1990-es évek előtt került építésre, így azok magassága sok helyen nem felel meg a hatályos előírásoknak, számos esetben műszaki állapotuk sem megfelelő. A Balaton üzemi vízszint maximális értékének 2016-tól próbaüzemben, majd 2019-től véglegesen megvalósuló emelése **a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság kezelésében lévő, közterületeken található partfalak és partvédművek átépítését igényli**, a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokról szóló 30/2008. (XII. 31.) Korm. rendelet figyelembevételével. A módosítás célja jelen esetben számos helyszínen kettős, hiszen **a vízszintemeléshöz történő alkalmazkodás mellett az elavult és felújításra szoruló, sok esetben balesetveszélyes partvédművek jó karba helyezése is megvalósul a tervezett fejlesztés során.**

A előkészítő munkáinak keretében a Balaton partján lévő, közterületi szakasszal rendelkező települések vonatkozásában a partvédő művek, valamint az ezekhez közvetlenül kapcsolódó háttérterületek szükséges rendezését, emelést kellett megtervezni és engedélyeztetni a leginkább veszélyeztetett települések kiemelt kezelésével. **A tervezéssel érintett területek elsődlegesen strandterületek**, kisebb részben sétányok, kikötők.

Az előkészítési munka részeként sor került a partvédművek állapotfelmérésére, a tervek önkormányzatokkal történő egyeztetésre. A partvédművek fejlesztésének részeként szükségessé válik a partvédművekhez közvetlen kapcsolódó mögöttes területek vízrendezése, a felszíni csapadékvíz elvezető rendszerek összehangolása, szükség esetén feltöltésük, terepszintjük emelése is.

2.2. A tervezett fejlesztések fő oka: a szabályozási vízszint emelése

A Balaton vízszintszabályozásának lényege, hogy a tó hozzáfolyását és leeresztését olyan mértékben szabályozzuk, hogy a tóban a mindenkori igények szerint kialakított prioritásoknak megfelelő (pl. árvíz, fürdőzés, hajózás, ökológiai igények stb.) vízszintet tartsunk. A Balaton vízszintszabályozását a leeresztés oldalon a síófoki zsiliprendszer zárásával és nyitásával lehet végrehajtani, hozzáfolyás oldalon pedig korlátozott mértékben, de szabályozható a befolyás a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer (KBVR) tározóterében történő vízviasszatartással, vagy vízeresztéssel. (Utóbbi szabályozásánál azonban a KBVR saját funkcióinak is meg kell felelni.)

A Balaton átlagvízszintjének magasan, illetve egy viszonylag szűk intervallumban tartására már az 1960-as évektől erős társadalmi igény volt, amelynek a vízügyi ágazat korlátozott műszaki eszközökkel igyekezett megfelelni. **Ez 2000-ig jellemzően sikerült is** (lásd később a **3-4. ábrát**).

2000-től a Balaton vízszinttartásának az üzemeltetési engedélyben megfogalmazott követelményeit a gyakori szélsőséges időjárási helyzetek miatt már kevésbé lehet teljesíteni. Aszályos időszakban a minimális vízszintek alatti, csapadékos időszakban a maximális vízszintek feletti vízállások is előfordultak. A tó természetes vízkészlet-változása 2000 óta összesen 7 alkalommal volt negatív, ez a mérések kezdete óta először fordult elő. Ilyen kedvezőtlen vízmérleg előfordulásának gyakoriságát az éghajlatváltozás növelheti, az ebből adódó konfliktusok erősödhetnek.

2-1. ábra Magas és alacsony vízállások a 2000-utáni időszakban



Forrás: Csonki István - A Sió projekt megvalósításának vízgazdálkodási céljai a KDTVIZIG területén, előadás
2017.12



A mintegy 3,36 m átlagmélységű Balaton jellegzetes sekély tó. Az ilyen tavak mind mennyiségi, mind minőségi vonatkozásban rendkívül érzékenyek a környezeti változásokra. A mennyiségi érzékenység a vízforgalmat meghatározó vízháztartási tényezők változékonyságában nyilvánul meg, amelyek – egyéb, a vízháztartást érintő emberi beavatkozások mellett – együttesen határozzák meg a vízállás mindenkori alakulását. **Az elmúlt több mint másfél évtized vízháztartási folyamatai számos intő jellel szolgáltak. Elsősorban a szélsőségesebbé váló időjárás hatására gyakrabban és nagyobb mértékben fordultak elő szokatlan, mindenképpen szélsőségesnek nevezhető vízháztartási állapotok.**

Tekintettel arra, hogy a Balaton természetes tó, de egyúttal hazai és nemzetközi értelemben is széles körben hasznosított üdülőtó, a használatok fenntarthatósága érdekében, a **Balaton vízszinttartási gondjainak enyhítésére gyakorlatilag egyetlen hatékony műszaki megoldás a tómederben történő tározás.** Ezzel a befolyó víz minősége nem változik, csak az évszakos vízmennyiség változások hatásait tompítjuk, a rendelkezésre álló vizet osztjuk be jobban. A vízpótlással szemben ez ökológiai szempontból kedvezőbb megoldás, és a problémákat nem helyezi át más vízgyűjtőre. **A szabályozási vízszint emelése természetesen nem alkalmas a halmozódó csapadékhiány okozta krónikusan alacsony vízszintek elkerülésére, de az átmeneti vízmennyiségi gondokon segíthet.**

Ennek megfelelően 2016-ban próbaüzemként, majd 2019-ben végleges módon a felső szabályozási szintet 10 cm-rel emelték meg.

Az igények oldaláról nézve érzékelhető, hogy a minden érdekelt számára megfelelő, de legalábbis elfogadható vízszintszabályozás nem egyszerű feladat, mivel a tó hasznosítására vonatkozó különböző igények eltérő szabályozási magatartást igényelnek:

Társadalmi igények:

- A parti területek érdeke, hogy magas vízállások esetén se kerüljön az épített környezet (azaz a parton található épületek, építmények) víz alá, illetve, hogy magas talajvízszintek, belvizek se rongálják az építmények alapjainak állagát, a meglévő infrastruktúrákat. A Balaton part menti településeinek felszíni csapadékvíz elvezető rendszerei, végleges és ideiglenes partvédőművei a korábbi +100 cm-es maximális üzemi szinthez igazodva kerültek kiépítésre. A vízszintemelés ezen infrastruktúrák működtetését kedvezőtlenül érinti.
- Magas vízszint tartása ugyanakkor a turisztikai bevételek, a nemzetgazdasági érdekek miatt elengedhetetlennek tűnik, a magas vízszint, a jó vízminőség nemcsak az idelátogatók, hanem az itt működő vállalkozók, szolgáltatók és az itt foglalkoztatottak érdeke is. Alacsony vízszintű időszakokban a társadalmi konfliktusok felerősödnek, többek között a strandok és kikötők üzemeltetésének vízszinthez kapcsolódó megnövekedett problémái miatt.
- A vízszint emelés okozta problémák kezelésére az önkormányzatok teljes állami szerepvállalást várnak el, pedig számos esetben maguk is hozzájárultak e problémák kialakulásához. (Lásd pl. hullámjárta területek beépítésének engedélyezése, infrastruktúra kivitelezési hiányosságok stb.)
- Az érintettek, a közvetlen haszonélvezők kötelezettségvállalása nem igazán tudatosul.

Kiemelt ökológiai igények:

- A vízszintszabályozást a halak ívásához kell igazítani, ez tavaszi nagyvizet, tavaszi vízszintemelkedést feltételez.
- A nádasok jó minőségének fenntartása érdekében hosszabb távon, 5-10 évente egy-egy alacsonyabb vízszintű időszak lenne szükséges. (Az elmúlt évtizedek tapasztalatai azt mutatják, hogy ezt a természet megoldja.)

A vízszintszabályozási feltételek megteremtéséhez szükség van:

- a mélyen fekvő, veszélyeztetett területek meghatározására, e területek szükség szerinti feltöltésére vonatkozó koncepció kidolgozására és megvalósítására,
- a 100 cm maximális üzemi vízszintre kiépült partvédőműveknek, a jég hatását is figyelembe vevő átalakítására, emelésére, fejlesztésére,
- a parti területek átépítésével együtt a belterületi csapadékvíz-elvezető rendszerek problémáinak megoldására (torkolati szakaszok átépítése, szivárgó rendszerek kialakítása,

belvízöblözetben rekedt csapadékvíz átemelését lehetővé tevő mobil szivattyúzási helyek kialakítása).

A partvédművek átalakításával a parti létesítmények biztonságosabb, fenntartható működtetése valósulhat meg.

2.3. A kiépítési szintek meghatározása

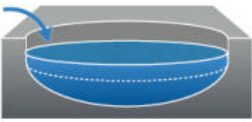
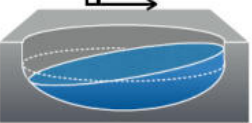
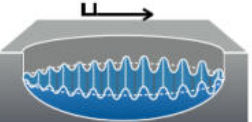
A Balaton partvédő műveinek magassági kiépítési szintjei az ár- és belvízi kockázatok meghatározásának eredményeként alakultak ki. Az Árvízi Kockázatkezelés (ÁKK) felülvizsgálatának első üteme a 2018-as évben megkezdődött. A kockázatkezelés során újonnan kijelölt víztestek közé került a Balaton, ami szükségessé tette tavi veszélytérképezési metodika kidolgozását, melyben öt (2, 5, 10, 20, 50 éves) előfordulási valószínűséghez tartozó vízállás által okozott elöntést állítottak elő.

2.3.1. A figyelembe vett legfontosabb paraméterek

Hullámösszetevők

A Balaton vízszintjeiben a **vízkeszlet megváltozása**, a **szél** okozta tókilendülés és **hullámozgás** különböző léptékű ingadozásokat okoznak (lásd **2-2. ábra**). E három hullámösszetevő maximális amplitúdója történetesen azonos nagyságrendbe esik, de míg az éves vízjárás a tóparton egyforma mértékben érvényesül, addig a szél hatásaiban jelentős területi egyenlőtlenség figyelhető meg. A vízkeszlet változására jelentős hatással van a **vízszintszabályozás**, ezért a természetes folyamatok mellett, ezt is figyelembe kell venni.

2-2. ábra A vízszintváltozás összetevői

		Kitérés	Periódus
Vízkeszletváltozás		-15 – +30 cm/hónap -30 – +120 cm/év	(1 év)
+ Tólungés		50-60 cm (hossz) 20-30 cm (kereszt)	9-12 óra 40-60 perc
+ Hullámozgás		5-40 cm	1-2 másodperc

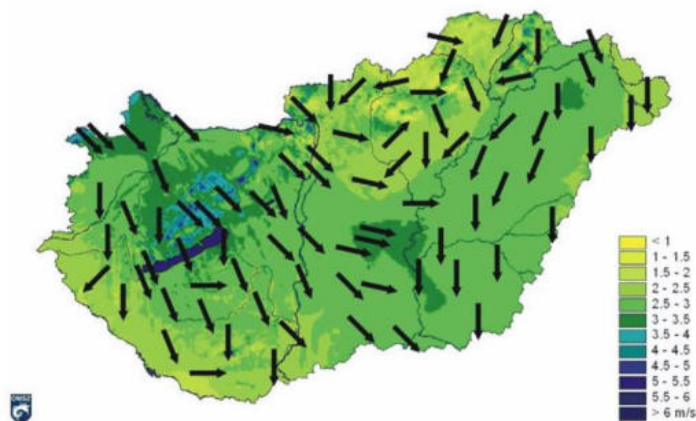
Forrás: Honti, 2016

A vízfelszín kimozdulását (**tólungést**) a szél okozza, ahogy energiát ad át a víznek a súrlódási erők segítségével. A szélmozgások hatására létrejövő áramlások a vizet mozgásba hozzák, így tó egyik partján apad a vízfelszín, az ellentétes oldalon pedig árad. Amíg a felszíni és az alsóbb rétegek áramlása ki nem egyenlítik egymást, az áramlás nő. A kilendülés akkor áll elő, ha:

- a szél állandó,
- a két áramlás kiegyenlítődik,
- a vízszállítás egyenlő,
- a felszínesítés állandósul.

Ha a szélsébség lecsökken, a szél már nem tudja a felszínesést fenntartani. Ilyenkor visszaáramlás képződik és egyfajta ide-oda mozgás alakul ki, ami a vízszíntlengés jelensége. A viharos szél akár deciméterekkel is kilendítheti a tó felszínét. Az uralkodó szélirány az északi, északnyugati irány, a tó hossz tengelyével párhuzamos szelek ritkán alakulnak ki, legtöbbször keresztirányú vagy közel keresztirányú szelek fújnak. A legszelesebb időszak az április, szélcsendesebb hónapnak pedig a szeptember számít.

A kilendülés mértéke, idejének hossza alapvetően a szél és a tó topográfiai viszonyaitól függ, azonban függ még a hosszirányú kilendülés esetén a vihar típusától is. Hosszirányú kilendülések az ÉK és DNy-i szelek hatására jönnek létre, de ezek a mozgások viszonylag ritkán alakulnak ki, hiszen az ilyen irányú szelek a Balatonra nem jellemzőek. Lásd **2-3. ábra**.



2-3. ábra Uralkodó szélirányok Magyarországon

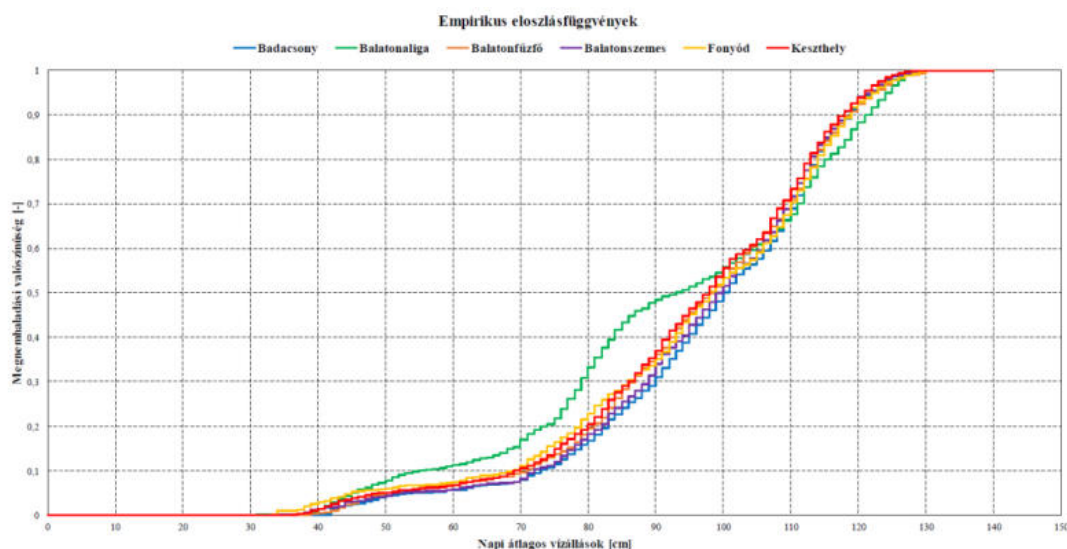
A jelentősebb hosszirányú kilendüléseket Kravinszkaja Gabriella nyomán az alábbi, **2-1. táblázat** foglalja össze.

2-1. táblázat Jelentősebb hosszirányú kilendülések a Balatonban

Időpont	Nyugati rész	Keleti rész	Vízszintkülönbség [cm]
1961. július 13.	Keszthely	Balatonaliga	94
1962. május 14.	Keszthely	Alsóörs	97,5
2007. január 18.	Keszthely	Balatonfüzfő	101

A három összetevőből előálló napi átlagos vízállás eloszlást statisztikai úton már több tanulmányban is vizsgálták, a korábbi eredményeket mutatja a **2-4. ábra** különböző vízmércékre. Jelen vizsgálat során ezek frissítésére, kiegészítésére került sor.

2-4. ábra A napi átlagos vízállások empirikus eloszlása (a meghaladási valószínűséggel kifejezve)



Vízszintszabályozás

Az utóbbi évtizedben tapasztalható szélsőséges időjárás – gondoljunk csak a 2010. év rendkívüli esőzéseire, vagy a 2000-2003, vagy a 2011-2012 évek szárazságaira – a Balatonban szélsőséges vízállásokat eredményezett. Az éghajlatváltozást kutató szakemberek véleménye szerint sokéves viszonylatban jelentősen ugyan nem változik a csapadék átlagos mennyisége, azonban az eloszlása egyre szélsőségesebb lesz.

A tó leeresztése a Sió-csatornán keresztül 1863 óta szabályozott keretek között valósul meg. Az ezt követő időszakban a már rendszeresen mért vízállások a korábbinál kisebb, azonban még mindig jelentős vízszintingadozásokat mutatnak. A Sió-zsilip többszöri átépítése, valamint a Sió vízszállító-képességének növelése lehetővé tette a Balaton vízszintszabályozásának fokozatos módosítását, amely a szabályozási sáv fokozatos szűkítését és emelését jelentette. A tóból történő vízlevezetések mértékét és időtartamát a mindenkori vízgazdálkodási igények és a vízszint-szabályozási rend határozzák meg. Jelenleg a nyári időszakban a max. 120 cm-es vízszinttartást célozza meg a szabályozás. A Balaton vízszint szabályozásának célja, hogy a tó leeresztését olyan mértékben szabályozzuk, hogy az ökológiai szempontoknak és az emberi igényeknek egyaránt megfelelő vízszint alakuljon ki.

A szélsőséges éghajlati értékek – függetlenül attól, hogy azok a jelenlegi éghajlat változékonysága, vagy egy változásban levő éghajlat részeként jelennek meg – mindenképpen arra intenek, hogy megjelenésüknek olyan vízháztartási-vízjárási következményei vannak, amelyek a Balaton jelenlegi üdülőtő jellegű hasznosításában a nem-fenntartható állapotot idézhetik elő.

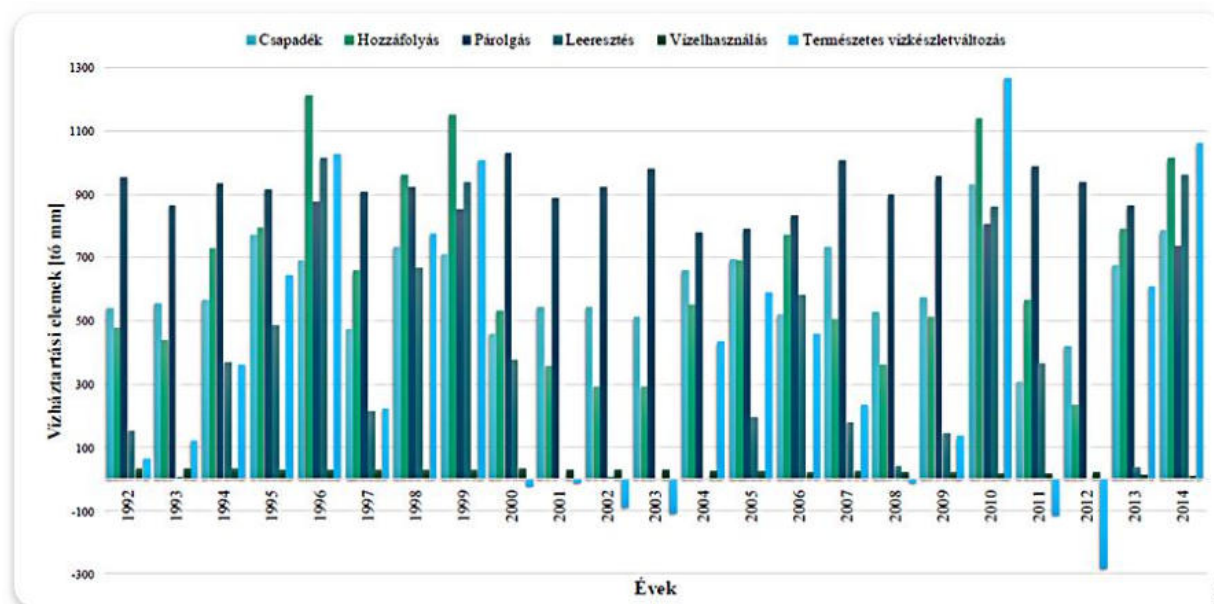
2.3.2. Az alkalmazott metodika és a vizsgálatok eredményei

A különböző előfordulási valószínűséghez tartozó vízszinteket hidrológiai és szél okozta hidrodinamikai összetevőkre bontva, **valószínűségi szimulációs módszerrel** határozták meg. A Kis-Balaton vízrendszer kiépítése (1986) utáni évtizedekre felépített szezonális sztochasztikus ARMA (autoregresszív-mozgóátlag) alapú **vízháztartási modellel**, Monte Carlo módszerrel szimulálták a természetes vízkészletváltozás ezer, vagy akár több ezer éves lehetséges idősorát. Koncsos és társai (2005) vízhiányra összpontosító elemzéséhez hasonlóan jártak el, de azokat a módszereket adaptálták a maximális vízszintekre. A tóból leeresztett mindenkori vízhozamot az üzemvízszint-szabályozás és a Sió megvalósítandó vízszállító-képesség alapján számolták. A modell eredménye egy olyan napi nyugalmi tóvízszint-idősor, amelynek sokféle statisztikai tulajdonsága vizsgálható idősorelemzéssel. Ezek közül a legfontosabb az adott meghaladási valószínűségű éves maximális vízállások, és adott vízszint fölötti tartózkodás időtartamának statisztikai eloszlása. Alapvető cél volt, hogy a folyók árvizeinél és a tavi árvízszintek számításánál egyformán vegyék figyelembe az éghajlatváltozást.

A **szél okozta dinamikus hatásokat** szintén hosszú időszakok modellezésével és a modell-eredmények statisztikai vizsgálatával elemezték. A hidrodinamikai modellezés azonban csak néhány évtizedes időszakot ölelhet fel a nagy számításigénye miatt. A hidrodinamikai számításokban a közepes tóvízszint vízkészletből fakadó változását is figyelembe vették, felhasználva a vízháztartási modell eredményét.

A hidrodinamikai modellezést az utóbbi évtizedek **szélmezőjével** hajtották meg. A szélmező meghatározására alapvetően két módszer áll rendelkezésre: numerikus meteorológiai szimuláció vagy interpoláció a meteorológiai állomások idősoraiból.

2-5. ábra A Balaton vízháztartási elemeinek változása (1992-2013)



A balatoni árvízszinteket feltérképező korábbi tanulmányban (Sió-zsilip Konzorcium 2015.) az 1992-2014. évek három parti meteorológiai állomáson mért adataiból interpolálták a szélmezőt, figyelembe véve annak tófelszín fölötti következetes gyorsulását is (Torma és Krámer 2016). Ez a 22 év azonban meglehetősen rövid időszak, amelyből a hosszabb, 50 vagy 100 éves visszatérésű vízszintek bizonytalanul extrapolálhatók. A Siófoki és a Keszthelyi állomás órás adatai 1973-tól rendelkezésre állnak. A szélidősor órás felbontását is érdemes finomítani, mert a hullámozás ennél is rövidebb időskálájú szélingadozásokra is képes reagálni.

Egy másik lehetőség az, hogy a szélmezőt meteorológiai szervezetek numerikus időjárás-szimulációja alapján állítsuk elő. Az ECMWF 1979-2018. közötti ERA5 reanalízise (ECMWF 2017) alkalmasnak tűnik a mezoskálájú szél lekérdezésére. Az időfelbontása ennek 1 órás, a vízszintes rácsfelbontása pedig közel 30 km, azaz a Balatont alig két-három rácponttal fedi le. Ennek ellenére az ERA5 előnye, hogy úgy asszimilálja a földi méréseket, hogy egyúttal kiegyenlíti azok esetleges torzítását, inhomogenitását és adatkimaradásait. Nemcsak az óriási Michigan-tónál (Jensen et al 2012), hanem a Balatonhoz hasonló méretű Lake St. Clair tónál (Hesser et al. 2013) is megfelelőbbnek találták a szélmérések interpolációjánál a numerikus meteorológiai mezők (CFSR) alkalmazását.

Ezért az ERA5 reanalízis 39 éves idősorát használták. A mért szélidősorokkal ezt igazolni kell, majd az egyóránál rövidebb spektrális összetevőket elméleti eredmények (pl. Harper et al. 2010) alapján utólag pótolni (pl. Kareem 2006, Józsa et al. 2000). Ez a szél parti szélnek tekinthető, amelyet végül belső légköri határréteg algebrai modelljével transzformálták a vízfelszín fölé (Torma és Krámer 2016).

A **légnyomásgradiens** és a **hőmérsékletváltozás** hatását elhanyagolták, mert ezeknek a Balatonon bőven a bizonytalansági sávon belüli hatása van a kilendült vízszintekre.

A **tófelszín lengését és kilendülését** mélységintegrált 2D hidrodinamikai modellel szimulálták, mivel ezek a vízmélységhez képest hosszú, sekélyvízi hullámok. Az alapadatok javarészt a rendelkezésünkre álltak, így egy jól működő modellt kellett továbbfejleszteni. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszéke már évek óta fejleszti a modelleket, így a végrehajtásban aktívan közreműködtek. A modellt előzőleg a 21. század legnagyobb viharjaira igazolták. A tó 2D hidrodinamikai modellje a **Balaton partvonaláig terjed ki**, nem tartalmazza se a Kis-Balatont, se a kiöntéssel érintett parti sávot. A

kiöntést a körülményekhez igazodva egy dinamikus parti vízszint-peremfeltétellel meghajtott hidrodinamikai modellel, vagy egyszerűen csak a tóvízszintek vízszintes kivetítésével érdemes számítani.

A **hullámzást** a kilendüléstől függetlenül egy olyan nempermanens, periódusátlagolt spektrális modellel számították, amelynek a rácshálója lefedi a teljes tavat és figyelembe veszi a hullámtörést is (Sió-zsilip Konzorcium 2015.). Az amerikai Nagy-Tavak árvízi tanulmányaiban (FEMA 2014, Hesser et al. 2013) egy teljes tavat átfogó nagy modellt és abba ágyazott több partközeli hullámzásmodellt alkalmaztak. Egy ilyen kombináció a Balaton esetében nem tűnik kifizetődőnek, mert a partközeli sáv aránylag kiterjedt, és egyetlen változó felbontású modellel is átfogható a teljes Balaton.

A különböző valószínűségű árvízszinteket a modellezett **maximumokra illesztett elméleti eloszlásfüggvénnyel** határozták meg. Érzékenységvizsgálattal állapították meg, hogy ez a folyók árvízszintjeihez hasonlóan az éves maximumokra történjen-e, vagy más módszerrel, pl. Harris (1999) szélextrémumokra kifejlesztett módszerének adaptálásával. Azt is át kellett gondolni, hogy milyen mértékben befolyásolja a statisztikákat az, hogy egymást követő évek maximális tóvízszintjei nem függetlenek egymástól, ill. az, hogy a széljárás és a vízjárás között lehet statisztikai összefüggés.

A hidrodinamikai modellben egy adott valószínűségű árvízszintet az évszakos vagy éves maximumok alapján számítunk, ezért a nyugalmi vízszinttől való kilendülést és hullámzást elegendő azokra a **szeles időszakokra** modellezni, amikor bármelyik partszakaszon várható az éves maximum beállta. Vihar hatására a tótér fogat lomhábban lendül ki, mint ahogy a hullámzás megerősödik, ezért a maximális kilendülés és a maximális hullámzás nem egyidejűleg lép fel. Úgy jelölték ki a modellezendő időszakokat, hogy azok a tó partja mentén valahol magas értéket adjanak. A Sió-zsilip Konzorcium (2015) tanulmányban ezt a szélrózsa minden szektorában a legnagyobb viharok kiválasztásával végezték. Nadal-Caraballo és társai (2012) a maximális kilendülés és a hullámzás part menti eloszlását megbecsülve válogatták ki a mértékadó 150 történelmi vihart a Nagy-Tavakra. A kilendülés egy durva felbontású 2D modellel, míg a hullámmagasság és periódusidő tapasztalati képletekkel közelíthető a teljes 39 éves időszakra. Végül ezekre a viharokra három árvízszint idősorát állították elő a part mentén, kellően finom felbontású (1 km-es közű) pontokban:

- A kilendült vízszint
- A kilendült vízszint és a szignifikáns hullámmagasság összege
- A kilendült vízszint és a parti rézsűre való hullámfelfutás összege

Ezekre külön meghatározták az 2, 5, 10, 20 és 50 év visszatérési idejű maximális értékeket. A **120 cm-es vízállást fixnek tekintették, a kilendülésből keletkező vízszintkülönbséget és a szignifikáns hullámmagasságot szuperpozicionálva kapták meg a különböző visszatérési idejű vízállásokat.** A kilengés és a szignifikáns hullámmagasság szuperpozicionálása során ugyanazon valószínűségi értékeket vették figyelembe.

A veszélyterképezés kivetítési határa a Balaton Északi és Déli partján végig haladó vasút vonala, ennek meghaladása nem várható semelyik szakaszon, a 2019-es LiDAR felméréseknek is jellemzően ez képezte a határát.

A **parti hullámfelfutás** számítási eljárásnak megválasztására Melby (2012.) tanulmánya jó kiindulási alap, mivel az a tapasztalati módszerektől a numerikus modellekig áttekinti a szóba jövő palettát. A Balatonra kidolgozott partvédő művek kutatási jelentései validációs adatokkal szolgálhatnak. A parti hullámzás során figyelembe kell venni a parti kőszórás hullámzás csillapító hatását, amelyet empirikus összefüggésekkel kell igazolni

A part előtti **nádas hullámcillapító** hatását is empirikus összefüggésekkel becsülték, de nem helyhez kötöttek, hanem általános nomogramos összefüggéssel, különböző nádasszélességekre, vízszintekre és beeső hullámmagasságokra. Tapasztalatok szerint 10 m széles nád már 100%-ban csillapítja a hullámzást, így azokon a területeken már csak a kilengéssel kell számolni.

Az elvégzett modellezés eredményét a **2.5. ábra** mutatja. **Ez alapján a kiépítési szinteket a Balaton túlnyomó többségén 180 cm-ben elegendő meghatározni. Ennél magasabb szinteket alapvetően a kilendülés miatt a keleti parton Balatonfűzfőtől délre (190 cm), a délnyugati sarokban, Fonyódtól nyugatra (190 cm) és a nyugati parton (200 cm) szükséges alkalmazni.**

2.4. A tervezett beavatkozások műszaki jellemzői

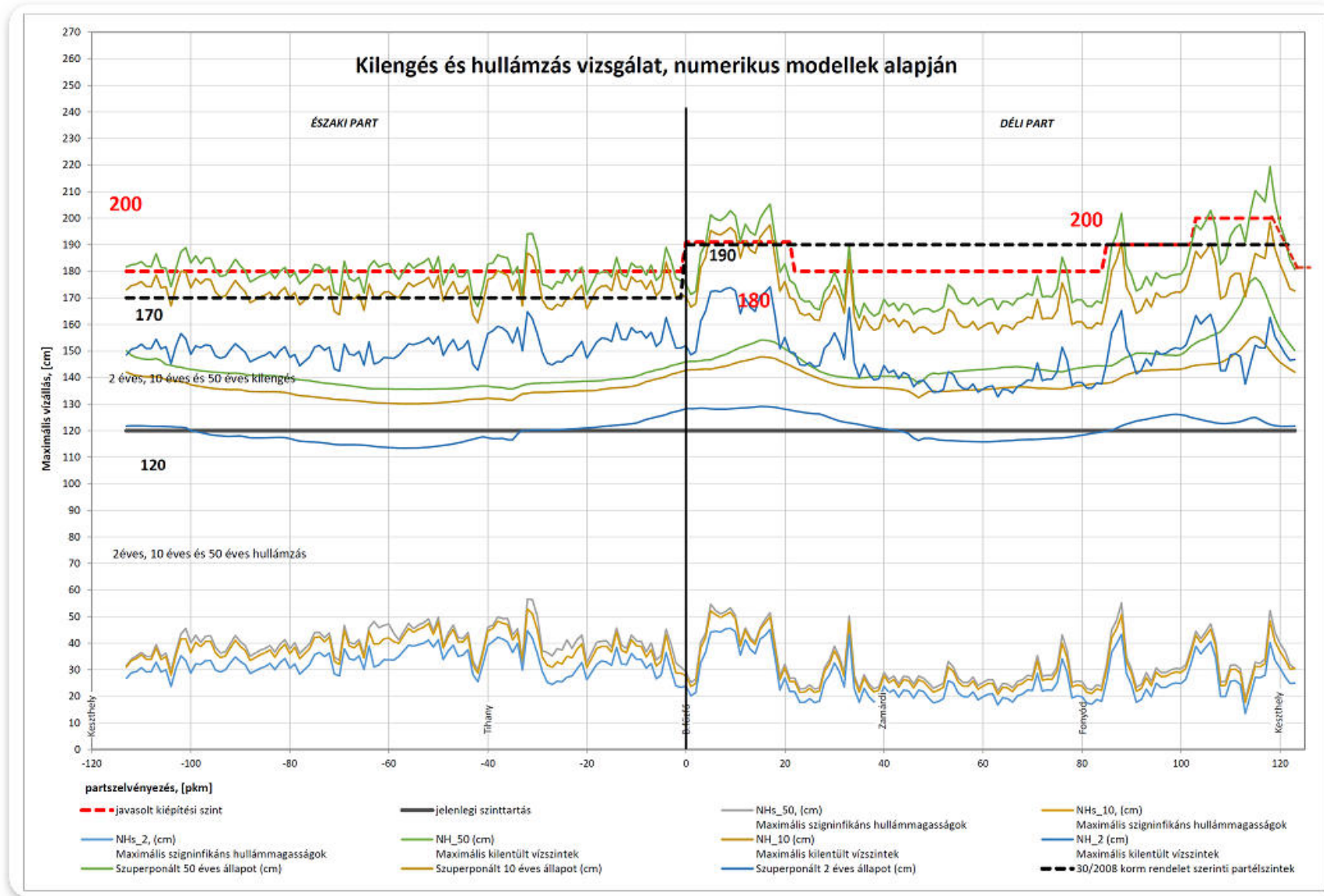
A tervezett beavatkozások a Balaton part közterületein található partvédő művek rendezését célozza, annak érdekében, hogy az érintett területek szintje és védelme a továbbiakban megfeleljen a Siófoki zsilip új üzemrendjéhez tartozó új vízszinteknek. Ott, ahol a partvédő mű szükséges emelése, a mögötte lévő, kapcsolódó, mélyebb fekvésű területek elöntését okoznák, ott a partvédművekhez közvetlenül kapcsolódó háttérterületek feltöltését, vízelvezetésének megfelelő megoldását is tartalmazzák a műszaki tervek.

A Balaton parton található 44 parti település közül 40 településen van olyan közterület, mely beavatkozást igényel. Egy-egy településen többnyire nem egy, hanem több ilyen terület is található. Azaz a Balaton parton száz feletti nagyságrendben vannak olyan közterületek (legfőképpen strandok, kisebb számban közparkok, sétányok, kikötők), melyek partvédő művei az emelt vízszintnek nem felelnek meg. A tervezési folyamat első körében az összes ilyen parti közterület kijelölésre került a műszaki tervezők által. A kijelölt területeket a hatásvizsgálat készítői rendre bejárták és rögzítették azok jelen állapotát, felmérték az egyes helyszíneken észlelhető problémákat, panaszokat. (Ezeket az előzetes vizsgálati dokumentáció **1/a mellékletben** mutattuk be, jelen KHT-ban már csak a továbbtervezés folyamatában is vizsgált helyszínek kerülnek bemutatásra. A terepbejárás tanulságait a **3. melléklet** foglalja össze.)

A tervezés következő fázisában az ÁKK-ban elvégzett modellezés eredményei alapján megállapították, hogy az egyes településeken a partvédő műveket a tó üzemeltetésének módosítása következtében milyen szintre kell kiépíteni. Ezeket a szinteket egyeztetették az illetékes Közép-Dunántúli Vízügyi Igazgatósággal, aki a tervezési alapszinteket elfogadta. E szinteket figyelembe véve az első körben vizsgált helyszínek vonatkozásában megállapították a beavatkozások szükségességét, illetve az alkalmazandó műszaki megoldások körét. Az előzetes vizsgálati dokumentáció ezen adatokat figyelembe véve készült. (Ezen tervek még nem felelnek meg a vízügyi üzemeltetési engedélyhez szükséges tervek mélységének, de már minden helyszínén a beavatkozások jellegét mutatják.)

A műszaki terveket az EVD óta műszaki tervezők továbbfejlesztették (figyelembe véve az EVD határozatban szereplő elvárásokat is), majd egyeztetek a helyi önkormányzatokkal, hogy a helyi elvárásokat is szerepeltetni lehessen a tervekben. A KHT-t követő fázisban mód lesz a műszaki tervek további pontosítására (esetleg éppen a környezetvédelmi engedélyben szereplő elvárások betartása érdekében) a vízjogi engedélyezés részeként.

2-6. ábra Kilengés és hullámváz vizsgálat numerikus modellek alapján



A vizsgált közterületeket és a tervezett műszaki megoldásokat a **2-2. táblázatban** foglaljuk össze.

A táblázatban felsorolt partvédő művek többsége a jelentős avultságot figyelembe véve, az illetékes kezelő Közép-Dunántúli Vízügyi Igazgatóság elvárásának megfelelően elbontásra javasolt. Ahol tehát „átépítés”-t írunk, ott az a meglévő partvédmű elbontását és új építését jelenti az elbontott partvédmű jellegének megfelelően. Ahol ez nem szükséges azt külön jeleztük („partvédmű felújítása”). A „sétány”-ok esetén is igaz ez, ahol „átépítés”-t írunk az a régi elbontását és új építését jelenti (ahol nem így van, azt külön jeleztük). „Új sétány építése” azt jelenti, hogy azon a szakaszon eddig nem volt sétány. A tervezett beavatkozásokat helyét és típusát térképen is megjelenítettük (lásd **2-7. – 2-16. ábrák**). A legfontosabb beavatkozási típusok: partvédmű felújítása (beleértve a lidó homokozás és a kőszórás pótlását, emelését), illetve átépítése, sétány átépítése, építése, vízelvezetés létesítése, új kőszórás, kapcsolódó háttérterületek feltöltése.

Az alábbi táblázat tartalmazza azon beavatkozásokat is, melyek az EVD-ben szerepeltek, de a KHT előkészítéseként megvalósuló továbbtervezési folyamatból kimaradtak valamilyen okból (nem szükséges beavatkozás, nem közterület stb.). Ezeket a táblázatban szürke háttérrel jelölt sorok, a kimaradás okának jelzésével. Az EVD-ben vizsgált helyszíneken túl, többnyire önkormányzati kérésre **néhány új helyszín is bekerült a tervezési folyamatba**. Ezeknél a megjegyzés oszlop került szürke háttérrel kiemelésre, illetve a megjegyzésnél mindenütt szerepel, az is, hogy az vizsgált terület új helyszín.

Az előzetes vizsgálati dokumentáció az egyes helyszínekre vonatkozó terveket még nem mutatott be, a térképek a beavatkozás típusokat jelezték az egyes helyszíneken. A KHT **I. melléklete** a tervezők és a hatástanulmány készítőik által többszörösen egyeztetett, majd az önkormányzatoknak egyeztetésre elküldött, általuk is elfogadott, vízjogi engedélyezésre előkészített pdf formátumú helyszínrajzokat és jellemző keresztmetszeti ábrákat tartalmazza. A terveken szerepelnek az egyes helyszíneken a nádasminősítésben szereplő nádas és egyéb növényzettel borított területek is. A beavatkozásokat összefoglalóan shape formátumú állományban is csatoltuk ehhez a melléklethez.

A tervezett munkák típusai és megvalósításra kerülő mennyiségei az alábbiak:

– partvédmű átépítés hossza:	közel 32,5 km
– partvédmű felújítás hossza:	közel 20 km
– cölöpös partvédelem hossza:	közel 1,4 km
– tervezett új kőszórással érintett partszakasz hossza:	mintegy 350 m
– tervezett/felújítandó támfalak hossza:	mintegy 100 m
– tervezett új sétányok hossza:	mintegy 12 km
– tervezett új csapadékvíz elvezető rendszer hossza:	mintegy 18,5 km
– háttérterület rendezése:	kicsivel több mint 45 ha ⁵

⁵ A feltöltési és bevágási mennyiségek csak nagyságrendileg becsülhetők. 62 ezer m³ földfeltöltéssel és közel 3 m³ bevágással kell számolni.

2-2. táblázat A tervezett műszaki beavatkozások

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasság-különbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
Ábrahámhegy					
Községi strand (hrsz: 1040; 1036/2; 1035/2 - Burnót-patak)	105,31 mBf (+1,90 m)	~150 m	50-60 partvédő / 70-80 cm mögöttes feltöltés	- partvédőmű (BVK) átépítése (+50-60 cm) lábazati kőszórással - mögöttes lévő sétány átépítése - mögöttes terület feltöltése (70-80 cm) 2%-os eséssel a tó felé, kb. 10 m szélességben - mögöttes átjárható, földmedrű árok kialakítása - partvédőmű felújítás: lidós rész 20-30 cm feltöltése	közterületi bútorok átépítése, érintett fák kivágása, újraterelése, áttelepítése, öntöző rendszer átépítése
Alsóörs					
- Sirály park (hrsz: 883/7) és a kemping (hrsz: 888/1) környezete	105,21 mBf (+1,80 m)	435 m (0+000 – 0+010; 0+018 - 0+330; 0+360 – 0+429 között)	30-40 cm	- partvédőmű átépítése (+30-40 cm) lábazati kőszórással (0+000 – 0+010; 0+020 – 0+329; 0+360 – 0+429) - meglévő sétány elbontása, új építése a feltöltésen (0+060 – 0+329; 0+369 – 0+400 között) - mögöttes terület feltöltése (15-40 cm) - mögöttes átjárható, földmedrű árok kialakítása, bekötő-vezetékkel a tóba - partvédőmű felújítás: lidós homokpótlás (emelés nem szükséges)	közterületi bútorok átépítése
- Községi strand (hrsz: 886)					
Badacsonytomaj					
- Városi strand (hrsz: 2553; 0288/11)	105,21 mBf (+1,80 m)	301 m	20 cm	- partvédőmű átépítés BVK pvm re + kőszórás - mögöttes terület feltöltése (10-20 cm), 20-25 m szélességben vízelvezető vápák - sétány átépítése - északi részén ~6000 m² terület feltöltése (40 cm) - lidó cölöpsor átépítés, homokozás	-
- Midi strand (Bányászfürdő – hrsz: 2552; 0288/7)	105,21 mBf (+1,80 m)	99 m	~5 cm	- meglévő partvédőmű felújítás - kőszórás pótlása	-
- Strand (hrsz: 0283/24; 2551/10)	105,21 mBf (+1,80 m)	295 m	~10 cm	- partvédőmű átépítés BVK partvédműre + kőszórás - vízelvezető vápák - sétány átépítése - lidó cölöpsor átépítés, homokozás	-
Badacsonytördemic					
- Ökoturisztikai centrum (hrsz: 1302/2)	105,21 mBf (+1,80 m)	155 m	10-20 cm	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással - sétány átépítése - lidó cölöpsor átépítés, homokozás - zárt vízelvezetés építése - becsatlakozó vízfolyás torkolatra átemelő elhelyezés	-

A Balatonpart közterületei partvédőműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasság-különbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
- Honvéd üdülő (hrsz: 1304/2)	105,21 mBf (+1,80 m)	-	-	beavatkozás nem szükséges	-
Balatonakali					
- Községi strandfürdő (vasút és part között - hrsz: 625/3; 616/3; 0123/20)	105,21 mBf (+1,80 m)	543 m 48 m	- ~10	- partvédőmű felújítás: csak a meglévő kőszórás pótlása szükséges - 50 m-en új partvédőmű építése sétánnyal, támfallal - BVK pvm építése sétánnyal, támfallal	-
Balatonakarattya					
- Bezerédj strandtól Lidó strandig (3596/6 hrsz-tól 3632 hrsz-ig) – 3616; 3613/7; 3614; 3611/4	105,31 mBf. (+1,90 m)	1014 m	30-40 cm	- partvédőmű (BVK) átépítése (+30-40 cm) lábazati kőszórással - mögöttes területek feltöltése az első 50 m kivételével (átl. 30 cm), a meglévő telekhatárok nyomvonaláig, teljes szélességben bakhátas kialakítással, kőszórás pótlásával - meglévő sétány átépítése, új sétány építése - meglévő vízelvezető árok átépítése korrigált fenékeséssel, burkolattal - bevezető átereszt átépítése (1,20 fölé) - TB 20/30/30 folyóka kialakítása a meglévő telekhatár mellett	játszótér és közterületi bútorok átépítése
- Bercsényi strand (hrsz: 3534/6; 3534/3)	105,31 mBf. (+1,90 m)	326 m	15 cm	- állagmegóvó intézkedések, kőszórás pótlása	partvédőművet az elmúlt években újítták fel
- Gumirádli strand (hrsz: 3499/6; 0213/12; 3499/4)	105,31 mBf. (+1,90 m)	262 m	20 cm	- partvédőmű (BVK) átépítése (+20 cm) lábazati kőszórással - mögöttes területek feltöltése (magasság-vonal 6 m-re) átl. 10 m szélességben - meglévő árokrendszer rekonstrukciója, profilozása tisztítása - meglévő átereszt átépítése, új bekötővezeték létesítése - lidós terület szintjének emelése homokfeltöltéssel - 2019-ben épített sétány átépítése teljes hosszban az új szintekre	-
Balatonalmádi					
- Északi elzárt strand (hrsz: 1597)	105,21 mBf (+1,80 m)	106 m	15 cm	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással (BVK) - sétány átépítése - mögöttes terület, ill. parti sáv feltöltése - zárt vízelvezető árok kialakítása	-
- BSE Sporttelep (hrsz: 2305)	105,40 mBf	-	40-50cm	- terület feltöltése 105,50 mBf-re - vízelvezetés kiépítése	(focipálya)
- Wesselényi strand (hrsz: 2303/1; 2295/5; 1636; 2305)	105,21 mBf (+1,80 m)	917 m	20 cm	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással (BVK) - sétány átépítése - mögöttes terület, ill. parti sáv feltöltése - zárt vízelvezető árok kialakítása - lidó átépítése keményfa cölöpsorral	-

A Balatonpart közterületei partvédműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasságkülönbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
- Káptalanfüredi strandok (hrsz: 2721/15; 2721/16; 2720/2; 2721/14; 2715)	105,21 mBf (+1,80 m)	380 m	20-30 / 30-40 cm	- partvédmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - sétány átépítése - zárt vízelvezető árok építése - Nádas utcai árok átépítése az új szintre - átemelő telepítése	-
Balatonberény					
- Szabadstrand és kishajó kikötő (hrsz: 1238/21; 1239/13; 1240; 1238/23; 1239/8; 1238/5; 1239/9; 1239/10; 1239/11)	105,31 mBf. (+1,90 m)	1400 m	25-30 cm	- partvédmű átépítése lábazati kőszórással - meglévő árkok megszüntetése, kialakításuk új szinten, - sétány átépítése	-
- Községi (fizetős) strand (hrsz: 1238/11)	105,31 mBf. (+1,90 m)	225 m	10 cm	- partvédmű felújítás, kőszórás pótlása	-
- Kossuth L. - Balaton utca közpark (hrsz: 679)	105,31 mBf. (+1,90 m)	42 m	10-15	- partvédmű átépítése lábazati kőszórással - zárt vízelvezetés készítése - sétány átépítése	-
- Berényi Naturista kemping (hrsz: 660/15)	105,31 mBf. (+1,90 m)	23 m		- felújítás, kőszórás pótlása - mögöttes mély terület feltöltése	-
- Park hrsz 02/14	105,31 mBf. (+1,90 m)	23m	-	- partvédmű felújítás, kőszórás pótlása	EVD-hez képest új terület
- Feltöltésre javasolt terület (Tas utca) (hrsz. 02/16; 02/19)	105,31 mBf. (+1,90 m)	27m	10-40 cm	- partvédmű felújítása - 02/16 hrsz. feltöltése, bakhátas kialakítás, befogadó és mögöttes terület irányába	-
Balatonboglár					
- Vejtey Ferenc sétány (hrsz: 2019; 1943/1; 2017; 1943; 1942; 1941)	105,31 mBf (+1,90 m)	1073 m	25-30 cm	- partvédmű átépítése (+25-30 cm) lábazati kőszórással - első 42 m-en, majd 325-400 m között 40 cm szegély +sétány - mögöttes területek feltöltése 10-30, ill. 15-25 cm - sétány átépítése, - meglévő vízelvezető árok átépítése, acélcsőves bevezetéssel - új vízelvezetés építése	-
- Sziget szabadstrand (hrsz: 1739/1; 1739/2)	105,31 mBf (+1,90 m)	335 m	25-30 cm	- partvédmű átépítése (+25-30 cm) lábazati kőszórással - meglévő sétány mellé zárt fedlapos vízelvezető a lidóig, lidó után sétány átépítése - új sétány építése, a telekhatáron csésze szelvényű vízelvezető, acélcsőves bevezetéssel	-

A Balatonpart közterületei partvédműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasság-különbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
- Platán strand (hrsz: 1613/7)	megfelelő	644 m	1-2 cm	- partvédmű felületjavítás, köszórás pótlás szükséges - keleti végén 2 különálló vízelvezető árok (46, 47 m) csésze szelvényű acélsőves bevezetéssel	-
- Kodály utcai strand (hrsz: 1539/10)	105,31 mBf (+1,90 m)	110	10-15 cm	- földpartos szakaszon nincs lehetőség partvédmű építésére, így támfal építés a telekhatár mentén - támfal és part között feltöltés (20-30 cm) víz irányú lejtéssel	-
- Fiumei utcai strand (hrsz: 1848/1; 1848/2)	-		5-10 cm	- nem indokolt beavatkozás	-
Balatonederics					
- Községi strandfürdő (hrsz: 0151/7; 0162/2; 0160/2)	105,21 mBf (+1,80 m)	205 (311) m	~30 cm	- partvédmű (BVK) átépítése lábazati köszórással a 0+000 – 0+050 valamint 0+095 – 0+205 szelvények között - feltöltés 3%-os emelkedéssel kb. 20 m szélesen bakhátas megoldással (50-60 cm) - sétány átépítése 3,0m szélességben 0+095 – 0+205 szelvények között, új sétány építése 0+000 – 0+050 szelvények között 3,0m szélességben (50 m hosszban) - átjárható árok építése, meglévő árok és áteresz átépítése - lidós szakasz emelése homokfeltöltéssel (20 cm) - lidós szakaszon cölöpsor építése a tervezett kiépítési magasságra a bemosódás ellen - 0+205 – 0+310 szelvények között a PVM már átépült a Balatonedericsi Horgászegyesület beruházásában	-
Balatonfenyves					
- István utcai strand (hrsz: 02/94)	megfelelő	-	-	- nem igényel beavatkozást, csak a köszórás pótlását	-
- Csalogány strand (hrsz: 4585)	megfelelő	-	-	- nem igényel beavatkozást, csak a köszórás pótlását	-
- Fenyves-alsó strand (Kaposvár-Mária u., hrsz: 02/98)	105,31 mBf (+1,90 m)	227	20 cm	- köszórás megemelése, hiányzó részen új köszórás kialakítása	-
- Fenyvesi nagy strand (hrsz: 501)	105,31 mBf (+1,90 m)	1167	10-15	- partvédmű (BVK) átépítése lábazati köszórással - feltöltés - vízelvezetés zárt árkokkal - meglévő árkok felújítása - sétányok átépítése	-

A Balatonpart közterületei partvédőműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrszt.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasságkülönbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
- Pozsonyi utcai szabadstrand (hrszt. 4140/4; 4249/2)	105,31 mBf (+1,90 m)	38	30-40 cm	- kőszórás pótlása kiépítési szintre	EVD-hez képest új terület
Balatonföldvár					
- Parti sáv (hrszt:1566/3, 1566/4; 1566/1; 1567/3; 1569/2)	105,31 mBf (+1,90 m)	677 m	15-20 cm	- partvédőmű (BVK) átépítése lábazati kőszórással - vízelvezetés földmedrű árokkal - sétányok átépítése	-
- Kvassay sétány (hrszt: 1569/2)	-	988	-	- a magassághiány nem indokol átépítést - mögöttes terület feltöltése, vízelvezetés (40/40/10 folyókával) - bevezetés 20 m-es távolságonként	-
- Keleti strand (hrszt: 27/3)	105,31 mBf (+1,90 m)	281	25-30	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással (BVK) - sétány visszaépítése - lidó átépítése - vízelvezető árok építése	-
Balatonfüred					
- Tagore sétány (hrszt: 86, 377, 0200/21)	105,21 mBf (+180)	400 m	10-15 cm	- kőszórás pótlása/emelése	-
- Eszterházy strand (hrszt: 378/1, 378/6, 394/1)				EVD-ben szerepelt, a továbbtervezésből kimaradt (nem közterület)	
- Brázay (strand) kalandpart (hrszt: 403/15)				EVD-ben szerepelt, a továbbtervezésből kimaradt (nem közterület)	
- Kisfaludy strand (hrszt: 403/24, 3938/6)				EVD-ben szerepelt, a továbbtervezésből kimaradt (nem közterület)	
Balatonfűzfő					
- Tobruk strand 040/1 és 1024/24 hrszt	105,31 mBf. (+1,90 m)	68m 65m -	0-15 cm	- partvédőmű felújítása (felületi javítás, betongerenda javítása. - lidós cölöpsor cseréje	-
- Parti sétány (hrszt: 351/5, 050)	105,31 mBf. (+1,90 m)	~142 m		- parti sétány mellett és a szörfös parti részen a kikagylósodott, elhabolt part fa cölöpsorral történő bevédése, lábazati kőmegtámasztással, szakaszos kiépítéssel	-
- Fővenyűfürdő strand (hrszt: 352/10, 300/4, Balatonkenese 02/58)	105,31 mBf. (+1,90 m)	230 m	0-15 cm	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással - kőszórás kiegészítése, pótlása - hullámvédő kőszórás készítése a lidó előtt	-
Balatongyörök					
- Strandfürdő a Györöki kikötő - Kossuth Lajos utca között (hrszt: 1125 /1, 1125/2, 380/4, 380/2, 380/5, 379/2, 379/3, 379/5, 379/7, 379/8, 380/3)	105,21 mBf (+1,80 m)	285 m	20-30 cm	- keleti részen mintegy 200 méteren nádassal szegélyezett - partvédőmű (BVK) átépítése (+25-30 cm) lábazati kőszórással - mögöttes terület feltöltése átl. 20m szélességben (20 cm vtg.) a mögöttes sétányig, bakhátas kialakítás, befogadó és mögöttes terület irányába - feltöltés mögött csapadékvíz visszavezető folyóka építése, bekötése közvetlenül a tóba - meglévő sétányok átépítése	közterületi bútorok, játszótér öltözők bontása, újraépítése a teljes átépítéses szakaszokon szükséges

A Balatonpart közterületei partvédműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasságkülönbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
- Községi strand (hrsz: 1124/4)	105,21 mBf (+1,80 m)	645 m	0-25 cm	- partvédmű (BVK) átépítése a 0+000 – 0+060 valamint a 0+450 – 0+511 szelvények között (+25-30 cm) lábazati kőszórással - vendéglő előtti szakaszon, és mögötte a terület feltöltése, szintbe-emelése folyamatos eséssel a tó irányába - feltöltés mögött csapadékvíz visszavezető folyóka építése, bekötése a tóba közvetlenül (Önkormányzati beruházásban 2020. évben megvalósul egy mögöttes térkő burkolat építésével) - további szakaszon meglévő partvédmű felújítása, kőszórás pótlása - szükséges esetben tereprendezés, a lidós partszakaszokon a homokfeltöltés pótlása	közterületi bútorok, öltözők bontása, újraépítése a teljes átépítéses szakaszokon szükséges
Balatonkenese					
- Állami terület (hrsz: 4837/2 – 02/55) – Honvéd kemping	105,31 mBf. (+1,90 m)	79 m	30 cm	- partvédmű (BVK) átépítése (+25-30 cm) lábazati kőszórással - feltöltés 3%-os eséssel 5 m szélesen a partvédmű felé, mögötte vízelvezető árok építése és bekötése a Balaton tóba	-
- Vak Bottyán strand (hrsz: 3701, 02/55)	105,31 mBf. (+1,90 m)	520 m	20-35 cm	- KND típusú partvédmű állagmegóvása 0+000 – 0+110 szelvények között - partvédmű (KND) átépítése BVK típusú partvédműre (+25-30 cm) lábazati kőszórással 0+110 – 0+520 szelvények között a meglévő térkő burkolat bontása valamint meglévő kiülő támfal bontása az új szintekre a Balaton tó irányában történő eséssel 13m szélességben feltöltés, mögötte tereprendezés változó szélességben - elbontott térkő burkolat helyére azonos paraméterekkel a térkő burkolat visszaépítése és a mögöttes támfalak visszaépítése - feltöltés mögött TB 20/30/30 betonelemből csapadékvíz visszavezető rendszer építése vasbeton fedlappal - 0+520 – 0+659 szelvények között kőszórás pótlása	az Önkormányzat kérésére, átépül, nem kielégítő a jelenlegi magasság a támfalakkal sem, 25-30 cm vízmagasság a parton erős hullámlás esetén a térkő burkolaton
- Széchenyi park (hrsz: 4715/2)	105,31 mBf. (+1,90 m)	139 m	20-35m	- partvédmű (BVK) átépítése (+25-30 cm) lábazati kőszórással a 0+520 – 0+659 szelvények között - mögöttes terület feltöltése a meglévő zúzottkő sétányig a partvédmű felé történő egységes 2,0% eséssel - zúzottkő sétány helyére új térkő burkolatú sétány építése - sétány mögött TB 20/30/30 vízvissavezető folyóka építése vasbeton fedlappal, bekötés a tóba közvetlenül	EVD-hez képest új terület, az Önkormányzat kérésére, átépül, nem kielégítő a jelenlegi magasság a támfalakkal sem, 25-30 cm vízmagasság a parton erős hullámlás esetén
- Alsóréti szabadstrand (hrsz: 3671/2)	-	-	-	beavatkozás nem szükséges	meglévő nádas megfelelő védelmet nyújt, terepszint megfelelő

A Balatonpart közterületei partvédműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasságkülönbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
Balatonkeresztúr					
- Vitorlás utcai strand (hrsz: 057/6)	105,31 mBf. (+1,90 m)	109 m /	20-70 cm (facölöpnél 20-30 cm)	- meglévő facölöpös partvédelem kicserélése 109 m hosszon - meglévő kőszórásos partvédelem felújítása átépítése	-
Balatonlelle					
- Virág strand (hrsz: 3103/3, 02/34)	105,31 mBf. (+1,90 m)	900 m	20-30 cm	- partvédmű átépítése lábazati kőszórással - meglévő vízviasszavezető rendszer tisztítása, felújítása	-
- Szabad strand (hrsz: 3171/2)	105,31 mBf. (+1,90 m)	760 m	15-25 cm	- partvédmű felújítása, felületi javítás szükség szerint - kőszórás pótlása - meglévő vízviasszavezető rendszer tisztítása, felújítása	csekély magassági hiány, de jó állapotú partvédmű; mögötte vízviasszavezetési elemek
- Napfény strand (hrsz: 5082/5, 5082/6)	105,31 mBf. (+1,90 m)	175 m	20-35 cm	- lidós öblök között kőszórás kiegészítése, emelése	lidós part, de az öblök között kőszórásos partvédelem
		100 m	20-35 cm	- partvédmű átépítése	csekély magassági hiány, de rossz állapot
Balatonmáriafürdő					
- Faluház utcai (Mária-hullám-telepi) strand (hrsz:175/3, 02/35)	105,31 mBf. (+1,90 m)	90 m	10-40 cm	- kőszórásos partvédelem átépítése, magasítása	-
- Őrház utcai szabadstrand (hrsz: 1594/4)	105,31 mBf. (+1,90 m)	40 m 30m	20-50m	- a kőszórással védett beton placc átépítése - kőszórásos partvédelem felújítása magasítása	-
Parti utca a Polgár és Szabadság utcai strandok között (hrsz: 893/5, 1595/2)				az utca kiemelése, stabilizálása az EVD-nek része volt, a továbbtervezésből kimaradt többek közt természetvédelmi okok miatt	
- Polgár utcai strand (hrsz: 1596/3,)	105,31 mBf. (+1,90 m)	40 m	30-50 cm	- kőszórással védett beton placc átépítése - meglévő kőszórásos partvédmű felújítás a magasítása	-
- Szabadság utcai strand (hrsz: 02/3, 02/35)	105,31 mBf. (+1,90 m)	55 m	30-50 cm	- a kőszórással védett beton placc átépítése - betonplaccról 45m hosszban sétány kiemelése, átépítése - vízelvezetés kiépítése	strand többi része alacsony, de nádassal körülvett, egyéb beavatkozás nem szükséges
- Szabadstrand a Nyugati főcsatorna K-i oldalán (hrsz:500/11)	105,31 mBf. (+1,90 m)	130 m	7-21 cm	- partvédmű átépítése lábazati kőszórással - vízelvezetés megoldása	-
- Zagytéri szabadstrand (Nyugati fcs. Ny-i oldal - hrsz: 1602, 1603, 1612)	105,31 mBf. (+1,90 m)	100 m	10-30 cm	- meglévő kőszórásos partvédelem javítása kiegészítése	új sétány meghagyása
		-	-	- mélyterület feltöltése (hrsz: 1602, 1603)	

A Balatonpart közterületei partvédőműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasságkülönbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
- Központi strand, Máriahotel (hrsz: 88, 209/8, 209/9, 209/15, 209/2)	105,31 mBf (+1,90 m)	383 m	20-30 cm	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással - sétány átépítése - vízelvezetés megoldása - csapadékvíz bevezetéshez csappantyú beépítése	hotel felőli mélyfekvésű ter. (hrsz: 88,9) feltöltése az EVD-ben szerepelt, de természetvédelmi okok miatt a továbbtervezésből kimaradt
Balatonőszöd					
- Szabadstrand, közterület (hrsz: 625/4, 625/5, 659), táborhely (hrsz: 623, 625/2, 625/1, 630, 659)	105,31 mBf (+1,90 m)	552 m	20-40 cm	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - teljes mögöttes terület tereprendezése maximális feltöltés (40 cm) - mögöttes meglévő árok átépítése, új árok kialakítása - bevezető átvezetők átépítése	-
Balatonrendes/Kővágóörs-Pálcse					
- Pálcsei strand (hrsz: Br. 077/1, 077/2, Kvö. 0282/10, 0282/11, 1473/2, 1474)	105,21 mBf (+1,80 m)	249 m	20-30 cm	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - partvédőmű mögött teljes hosszban (220fm) 2,5m szélességben térkő burkolatú sétány építése egységes 2,0% eséssel a partvédőmű irányába - mögöttes terület feltöltése (20 cm) átl. 5 m szélességben 1,5-2,0 % eséssel a partvédőmű felé (minimális, térképen nincs jelölve)	0282/9 hrsz. strandrész feltöltése engedélyezési problémát okozna, ezért nem került bele a tervezésbe.
Balatonszárszó					
- Szabadstrand, közterület (hrsz: 896/6, 091/71)	105,31 mBf (+1,90 m)	75 m	0-10 cm	- partvédőmű preventív állagmegőrző beavatkozás - kőszórás pótlása	-
- Bendegúz téri szabadstrand (hrsz: 851/2, 091/71)	105,31 mBf (+1,90 m)	55 m	0-10 cm	- partvédőmű preventív állagmegőrző beavatkozás - kőszórás pótlása - meglévő csapadékvíz bekötő átépítése +1,20 vízszint fölé	-
- Móricz Zsigmond utcai strand (hrsz: 815/6, 091/71)	105,31 mBf (+1,90 m)	292 m	0-10 cm	- partvédőmű preventív állagmegőrző beavatkozás - kőszórás pótlása - lidós rész homokfeltöltése amennyiben szükséges	nádas érintettség miatt a tervezett átépítés módosult felújításra
- Közpark, strandfürdő, a Mikszáth Kálmán utcával párhuzamosan (hrsz: 711, 710, 696/10)	105,31 mBf (+1,90 m)	365 m	30 cm	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - kisebb részben mögöttes terület feltöltése 3,0 m széles (20 cm) - feltöltés mögött lévő út mellett folyóka kialakítása - új sétány létesítése 0+00-0+175 m között, feltöltéssel, csapadékvíz elvezető árakkal - lidós szakasz emelése homokfeltöltéssel	-
- Közterület, Vízpart utcával párhuzamosan (hrsz: 696/7)	105,31 mBf (+1,90 m)	43 m	0-20 cm	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - kisebb részben mögöttes terület feltöltése bakhátas kialakítással átl. 6,0 m szélességben (20 cm) - feltöltés mögött vízvisszavezető árok építése	-

A Balatonpart közterületei partvédműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrszt.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasságkülönbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
- Berzsényi Dániel utca mögötti strand (hrszt: 445/5, 445/6, 091/71)	105,31 mBf (+1,90 m)	63 m	30 cm	- partvédmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - mögöttes terület feltöltése átl. 3 m szélességben, 0,5 % eséssel a partvédmű felé (20 cm)	-
- Berzsényi Dániel utca mögötti strand (hrszt: 370/3, 371/1)	105,31 mBf (+1,90 m)	74 m	30 cm	- partvédmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - mögöttes terület feltöltése a telekhatárig, átl. 10 m szélességben, 0,5 % eséssel a partvédmű felé (30 cm) - szükséges esetben a szomszédos 372 hrszt. ingatlan kerítésének átépítése a feltöltés miatt	-
Balatonszemes					
Szabadstrand a Vasvári Pál utcával párhuzamosan (hrszt: 39/1, 111/2, 548)	105,31 mBf (+1,90 m)	235 m	30cm	- partvédmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - mögöttes terület feltöltése, bakhátas kialakítás átl. 3,0m szélességben, 3,0% esés a partvédmű irányába - a partvédmű mögött teljes hosszban új víz visszavezető árkok kialakítása	-
Szabadstrand a Parti sétánnyal párhuzamosan (hrszt: 184/6)	105,31 mBf (+1,90 m)	410 m	0-20 cm	- partvédmű preventív állagmegőrző beavatkozás - kőszórás pótlása - meglévő csapadékvíz bekötő vezeték átépítése +1,20 m üzemi vízszint feletti kifolyással.	-
Berzsényi utcai szabadstrand (hrszt: 201/2, 227/1, 227/2, 226/8)	105,31 mBf (+1,90 m)	491 m	0-60 cm	0+000-0+100 és 0+360-0+491 szelvények között - partvédmű preventív állagmegőrző beavatkozás, kőszórás pótlása 0+100-0+360 szelvény között - partvédmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - mögöttes terület feltöltése, bakhátas kialakítás átl. 3,0m szélességben, 3,0% esés a partvédmű irányába - partvédmű mögött mélypontokon új víz visszavezető árkok kial. - meglévő csapadékvíz bekötő vezeték átépítése a mindenkori +1,20 m üzemi vízszint feletti kifolyással.	-
Semmelweis utcai, Berzsényi utcai szabadstrand (hrszt: 650/5, 650/7, 402/2, 402/3, 229/4, 229/3, 229/2, 401/3, 401/2, 401/1)	105,31 mBf (+1,90 m)	780 m	30-60 cm	- partvédmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - mögöttes terület feltöltése az útig 0+000-0+180 szelv. között, ill. magántelkek határáig 0+180-0+255 között átl. 1,5% eséssel - mögöttes terület bakhátas kialakítása 0+257 - 0+780 szelvények között - PRF folyóka beépítése a meglévő útburkolat és feltöltés között, padka felújítással - beavatkozási szélesség feltöltéssel és csapadékvíz elvezető árokkaal együtt átl. 10,0m - meglévő csapadékvíz bekötő vezeték átépítése +1,20 m üzemi vízszint feletti kifolyással	-

A Balatonpart közterületei partvédőműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasságkülönbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
Hullám utcai szabadstrand (hrsz: 650/4, 650/7)	105,31 mBf (+1,90 m)	425 m	0-30 cm	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - új parti sétány kialakítása, 3,0 m szélességben - mögöttes terület feltöltése bakhátas kialakítással, befogadó és mögöttes terület irányába, 4,5 m szélességben - feltöltés mögött csapadékvíz visszavezető árok építése, bekötés 3 ponton	-
Új utca mögötti szabadstrand (hrsz: 706/1, 706/2, 700)	105,31 mBf (+1,90 m)	158 m	10-40 cm	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással 0+000 – 0+133 szelvények között - 0+133 – 0+158 szelvények között kőszórás pótlása - mögöttes terület feltöltése átl. 10 m szélességben egységes 1,0% eséssel a partvédőmű irányába - feltöltés mögött csapadékvíz visszavezető árok építése, meglévő árkok felújítása, átépítése, csapadékvíz bevezető átereszek +1,20 vízszint fölé történő átépítése, bekötés 1 ponton	-
Határ u. mögötti strand (hrsz: 710, 711, 709)	105,31 mBf (+1,90 m)	50 m	0-10 cm	- partvédőmű preventív állagmegőrző beavatkozás - kőszórás pótlása	-
Balatonszepezd					
- Szepezdfürdői strand (hrsz: 1458/1)	105,21 mBf (+1,80 m)	103 m	10-30 cm	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással (BVK) + árok	védműtől a tereprendezés 105,30 ig kifut
- Központi strand (hrsz: 02/14; 477/2; 477/1; 02/13; 476/1; 02/15;480)	105,21 mBf (+1,80 m)	307 m	10-30 cm	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással (BVK)+LIDO+árok - használaton kívüli kikötő átépítése lidónak. - meglévő partvédőmű felújítása, felületi javítás, kőszórás pótlása	védműtől a tereprendezés 105,30 ig kifut
- Viriusi strand (hrsz: 474/1)	105,21 mBf (+1,80 m)	122 m	nincs	- felület javítás, kőszórás pótlása	-
- Szepezdfürdői szabadstrand (szabadidő park és strand) (hrsz:1466/1, 1468/1; 1467)	105,21 mBf (+1,80 m)	32 m	20	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - lidó felújítása - feltöltés - vízelvezetés kialakítása	-
Balatonudvari					
- Fővényesi strand (hrsz:720/6)	105,21 mBf (+1,80 m)	280	0	- partvédőmű felújítása: csak kőszórás pótlása	-
- Községi strand (hrsz:096/7; 560/3)	105,21 mBf (+1,80 m)	183 m	~30 cm	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással - sétány átépítése - feltöltés kifuttatása 105,3 mBf szintig - lidónál új cölöpsor építése - zárt vízelvezetés építése - meglévő öntözőrendszer átépítése	-

A Balatonpart közterületei partvédőműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasság-különbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
Balatonvilágos					
- Csokonai utcai strand (hrsz: 1346)	105,31 mBf (+1,90 m)	100	0-10	- meglévő lidós partszakaszok magassága megfelelő, beavatkozás nem szükséges a nádas védelme miatt	-
- Községi strandfürdő (hrsz: 1251) Zrínyi utcával párhuzamosan	105,31 mBf (+1,90 m)	81	0-10 (zöldsáv +2,00-2,10)	- meglévő partvédőmű állagmegóvása érdekében a bazalt kőszórás pótlása és szükséges javítások elvégzése - lidós partszakaszon homokfeltöltés	partvédőmű az elmúlt évben lett felújítva ráfejelésével, térkő burkolatú sétány épült
Csopak					
- Községi strand (hrsz: 382)	105,21 mBf (+1,80 m)	125 m	20-40 cm	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással - sétány átépítése	meglévő partvédőmű állapota jó, magasság-hiánya csekély, sétánnyal egybeépítve
		500 m	5-20 cm	- nem szükséges átépítése csak a kőszórás pótlása, megemelése	
Fonyód					
- Huszka utcai szabadstrand (hrsz: 5037/1;02/22)	105,31 mBf (+1,90 m)	83m	15-30 cm	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással, lidó átépítés - vízelvezetés építése	-
- Strand utcai szabadstrand és közpark (hrsz: 5143/4; 02/8; 02/23)	105,31 mBf (+1,90 m)	491 m	10-20 cm	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - meglévő vízelvezető árok felújítása	-
- Alsóbélatelep Báthori utcai szabadstrand (hrsz: 5184; 02/25, 02/100)	105,31 mBf (+1,90 m)	81m		- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással, lidó átépítés - vízelvezetés építése	-
- Bélatelepi szabadstrand és kikötő (hrsz:5949)	105,31 mBf (+1,90 m)	170 m	20-30 cm	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - új sétány építése (3 m széles) - TB 40/50/30 vízelvezető árok	-
- Vasúti partvédőmű menti szakasz (hrsz 5954/1; 5954/2; 02/119; 6706/12)	105,31 mBf (+1,90 m)	-	-	beavatkozás nem szükséges	-
- Városi szabadstrand és vízisport központ (hrsz: 6706/10)	105,31 mBf (+1,90 m)	310 m	10-15	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással, lidó átépítés - vízelvezetés építése	-
- Fonyódi kutyás fürdőhely (hrsz:6705/11; 6705/12)	105,31 mBf (+1,90 m)	389 m	10-15	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással, lidó átépítés - vízelvezetés építése	-
- Panoráma strand (hrsz:8248/5)	105,31 mBf (+1,90 m)	0	0	- beavatkozás nem szükséges	

A Balatonpart közterületei partvédóműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasság-különbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
- Kodály Z. utcai szabadstrand (hrsz: 02/80; 8326/4)	105,31 mBf (+1,90 m)	116 m	10 cm	- felújítás, kőszórás pótlása, árok felújítás	az árok a sankoló tér felé vezeti a vizet, melynek rendezése a kapcsolódó Keleti bozót csatorna projekt része
- Tópart utcai fürdőhely és Árpád utcai szabadstrand (hrsz: 02/118; 02/42; 8521/2; 8566/2; 8565; 8568/10, 8568/9; 8571/6; 02/43; 8765/2)	105,31 mBf (+1,90 m)	2080 m	10-20 cm	- partvédómű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - vízvezetés építése - meglévő átereszek összehangolása az új vízvezetőkkel - meglévő kőszórásos védmű magasítása a kiépítési szintre	-
- Parti sétány (hrsz 10232/4;10232/15; 140232/7; 10233/1; 10232/8)	105,31 mBf (+1,90 m)	1432 m	10-15	- partvédómű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - vízvezetés építése	EVD-hez képest új terület
- Strand (10201/4)	105,31 mBf (+1,90 m)	16 m	15-20	- meglévő kőszórás megemelése, pótlása kiépítési szintre - vízvezetés építése	EVD-hez képest új terület
- Strand (10211/4)	105,31 mBf (+1,90 m)	30 m	25-30	- meglévő kőszórás megemelése, pótlása kiépítési szintre - vízvezetés építése	EVD-hez képest új terület
- Erzsébet tábor	105,31 mBf (+1,90 m)	-	-	- beavatkozás nem szükséges	
Gyenesdiás					
- Diás nagy strand/Játékstrand (hrsz: 728/78)	105,21 mBf. (+1,80 m)	141+32m	10-50cm	- partvédómű átépítése (a strand keleti részén és a Lidós öböltől nyugatra)	fákat nem vágnák ki, de a terepet 0-30cm között töltenénk (favédelemmel)
	105,21 mBf. (+1,80 m)	144m	5-15cm	- meglévő partvédómű felújítása (felületi javítások, kiegészítések) - kőszórás pótlása nincs, mert az Önkormányzat nem kéri - víz visszavezetés megoldás 1 helyen	
	105,21 mBf. (+1,80 m)	7600m ² 1730 m ²	5-25cm 5-20cm	- terület feltöltése, gyepesítése (a fák gyökerei több helyen kilátszanak, és a terület folyamatosan süllyed) - meglévő homokos szakaszt homokkal feltöltik, nem gyepesítik - víz visszavezető árok az önkormányzat kérésére nem lesz	fákat nem vágnák ki, de a terepet 5-20cm között töltenénk (favédelemmel)
- Lidóstrand (2012/15, 793/5 012/18)	105,21 mBf. (+1,80 m)	670 m ²	-	- strand nyugat részén gyepesített feltöltés	-
		12 m	~40cm	- kőszórás pótlása a csónakkölcsonzó környezetében	-
Keszthely					
- Libás strand (hrsz: 3795/21; 3795/17)	105,31 mBf (+1,90 m)	300	15-30	- partvédómű átépítése lábazati kőszórással - lidó fa cölöpsorának átépítése	-

A Balatonpart közterületei partvédőműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasságkülönbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
- Városi strand és sétány (hrsz: 0486/66; 3831/11; 3831/9; 3814/26; 3814/20; 3814/19, 3814/7; 3831/5; 3831/8; 3823; 3795/11; 3814/14; 3814/16)	105,31 mBf (+1,90 m)	931 m 349 m	14-40	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással - sétány átépítése - lidó fa cölöpsorának átépítése	-
- Helikon strand és közpark (hrsz: 3840; 3840/1;3836/2)	105,31 mBf (+1,90 m)	124 298	10-15 5-10	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással + lidó - vízelvezetés kialakítása - sétány átépítése - felújítás kőszórás pótlással	-
Örvényes					
- Vadkacsa szabadstrand (167/10, 04/5 hrsz)	105,21 mBf (+1,80 m)	79 m	30-40 cm	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - mögöttes terület részleges feltöltése (max. 30 cm) - sétány átépítése - mögötte átjárható, földmedrű árok kialakítása - 04/5 hrsz lidós rész emelése homokfeltöltéssel	szép platánok érintettek
Révfülöp					
- Császtai strand (nyugati strand - hrsz: 9/1, 9/2, 9/3, 8/6, 7/1)	105,21 mBf (+1,80 m)	263m / ~5000 m ²	30-50 cm 0-60 cm	- kőszórásos partvédőmű átépítése BVK típusúra lábazati kőszórással - mögöttes terület feltöltése	időközben egy lidót építettek
		345 m	-	- partvédőmű felújítása, felületi javítás szükség szerint - kőszórás pótlása - víz visszavezető rendszer tisztítása, felújítása	-
- Sétány és közpark (kikötőtől Nyugatra hrsz: 4/2)	105,21 mBf (+1,80 m)	113 m	20-30 cm	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - mögöttes terület feltöltése 3-7 m szélességben	-
- Kikötő és az attól keletre lévő közpark (hrsz: 1279/1)	105,21 mBf (+1,80 m)	130 m / 1800 m ²	0-20 cm	- kikötői partfal átépítése - kőszórásos partvédelem helyreállítása, a szükséges mértékű háttöltéssel	meglévő partvédőmű állapota nem megfelelő
- Sporttelep parti része (hrsz: 1258,1257)	105,21 mBf (+1,80 m)	370 m	0-25 cm	- partvédőmű felújítása, felületi javítás szükség szerint - kőszórás pótlása	csekély magassági hiány, jó állapotú partvédőmű, magasítása nem javasolt
- Szigeti strand, Révfülöp hotel előtti rész (hrsz: 1178/9)	105,21 mBf (+1,80 m)	35 m	10-30 cm	- partvédőmű felújítása	-

A Balatonpart közterületei partvédőműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasságkülönbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
- Napfény kemping előtt (hrsz: 1178/7)	105,21 mBf (+1,80 m)	211 m / 10m/10m ~3500 m ²	20-40 cm	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - kőszórás pótlása - lidós rész mögött fa cölöpsor építése - mögöttes terület feltöltése 20-25 m szélességben - mögöttes rész víztelenítése víznyelős-fedlapos burkolt árokkal és kis átemelő beépítésével (174m)	-
- Vízműtől nyugatra (hrsz: 1174/2)	105,21 mBf (+1,80 m)	85 m / ~1200 m ²	20-30 cm	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - mögöttes terület feltöltése 20-25 m szélességben	
- NSK Vitorlaskikötő keleti része (hrsz: 1171)	105,21 mBf (+1,80 m)	70 m	0-10 cm	- nincs beavatkozás	időközben megépítették
Siófok					
- Strandfürdő (hrsz. 336)	105,31 mBf (+1,90m)	118 m	0-40 cm	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - mögöttes területek feltöltése 2,0-5,0% eséssel a partvédőmű irányába, átlag 5 m szélességben (30 cm feltöltés a PVM mögötti 1 méteren, utána a terepre kifut) - teljes partszakaszon 2,0 m széles sétány építése	-
- 400 hrsz. közút melletti partvédőmű	105,31 mBf (+1,90m)	63 m	0-10 cm	- partvédőmű felújítása - mögöttes területek feltöltése 10,0% eséssel a partvédőmű irányába átl. 2,0m szélességben, csatlakozás a meglévő terephez	EVD-hez képest új terület az Önkormányzat kérése
- Sóstói strand (hrsz. 0316/82)	105,31 mBf (+1,90m)	300 m	0-10 cm	- partvédőművön preventív állagmegőrző beavatkozások - kőszórás pótlása	-
- Baross Gábor utca mögötti strand (hrsz. 1985)	105,31 mBf (+1,90m)	109 m	0-10 cm	- partvédőművön preventív állagmegőrző beavatkozások - kőszórás pótlása	-
- Isztria sétány, Rózsakert és környezete (hrsz: 6756/1, 6756/2, 6747)	105,31 mBf (+1,90m)	1439 m	0-15 cm	A 0+000 - 0+340 szelvények között az Önkormányzat megbízásából a Kerten Bt. által tervezett, sétány átépítési tervet szerepeltetik az Önkormányzat kérésére. Az érintett szakaszon a kivitelezési munkálatok 2020. őszén megkezdődnek: 0+340 – 1+000 szelvény között - partvédőművön preventív állagmegőrző beavatkozások - kőszórás pótlása - gyűjtőárkok helyreállítása - szükséges szakaszokon új árok építése - meglévő csapadékvíz bevezető átereszek bekötővezetékeinek +1,20 vízszint fölé történő átépítése, vagy tisztítása - kőszórás pótlása	településrendezési terven helyi természetvédelmi terület saját forrásból a partvédőmű magasztások elkezdődtek (hullámtörő gerenda megfejezése 10cm-el, napozó stégek rögzíthetősége miatt)

A Balatonpart közterületei partvédműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasság-különbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
				Az 1+000 - 1+393 szelvények között az Önkormányzat rendelkezik meglévő tervdokumentációval, a Víziterv Environ Kft. tervtervétől eltérő, függőleges falú, cölöpös kialakítással tervezett partvédműről. A tervet az Investment Kft. tervezte a 10/2016 tervszámon. A preferált, tervezett kialakításról az Önkormányzat nem nyilatkozott. A tervdokumentáció kivitelezésének megkezdéséről nincs információ, sem pedig az engedély érvényességéről. Emiatt a terven szereplő megoldás 1+000 - 1+439 szelvények között: - partvédmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - mögöttes terület részleges feltöltése (max. 20 cm) - sétány átépítése a tervezett szintekre eredeti paraméterekkel, a partvédmű irányában 2,5% eséssel, a sétány ingatlanok felőli oldalán kiemelt szegély beépítése majd csatlakozás a meglévő terephez	
- Szent István sétány (hrsz: 4269, 3778/33)	105,31 mBf (+1,90m)	200 (351) m	0-30 cm	1+425 - 1+625 szelvény között - partvédművön preventív állagmegőrző beavatkozások - kőszórás pótlása 1+625 - 1+725 szelvény között - nádassal határolt partszakasz, nincs beavatkozás	-
- Aranypart - sétány és szabadstrand (hrsz: 3778/31, 3778/10, 2662/27, 2661/2, 2662/5, 2662/1)	105,31 mBf (+1,90m)	4566 m	30 cm / 0-30 cm / 0-20 cm / 0-30 cm	1+725– 1+965 szelvény között - partvédmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással (0-30 cm) - sétányok átépítése - mögöttes területek feltöltése - meglévő csapadékvíz bevezető átereszek bekötővezetékeinek +1,20 vízszint fölé történő átépítése - gyűjtőárkok helyreállítása 1+965 – 5+686 szelvények között - partvédművön preventív állagmegőrző beavatkozások - kőszórás pótlása - meglévő csapadékvíz bevezető átereszek bekötővezetékeinek +1,20 vízszint fölé történő átépítése vagy tisztítása - gyűjtőárkok helyreállítása - 5+686 - 5+758 szelv. között meglévő csak kőszórás helyett BVK partvédmű építés - 5+758 – 5+891 szelvények között a meglévő kőszórás pótlása	1+625-1+725 szelvény között nincs probléma, nádas határolja a vízfelület felől

A Balatonpart közterületei partvédőműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasság-különbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
- Ezüstpart (hrsz: 6975, 6976, 7352/2, 0316/122, 7352/1, 0316/123, 7451/3, 7451/4, 7451/1, 7457, 7458, 7459, 7460/2, 7828, 7829, 7832/1, 7843, 0316/125, 0316/126, 0316/127, 7851)	105,31 mBf (+1,90m)	108 m + 980 m + 1675 m	40-50 cm / 30-40 cm / 20-30 cm	0+000 - 0+108, 0+115 – 1+095 szelvények között - partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - csak kőszórásos szakaszokon új BVK partvédőmű építése - sétányok átépítése, új sétány építése, ahol a hely engedi - mögöttes terület feltöltése - meglévő csapadékvíz bevezető átereszek bekötővezetékeinek +1,20 vízszint fölé történő átépítése vagy tisztítása - gyűjtőárkok helyreállítása - szükséges szakaszokon új árok építése 0+000 - 0+225, kikötő utáni szakaszon - partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - mögöttes terület feltöltése a PVM és meglévő sétány közötti szakaszon bakhátas kialakítással - meglévő csapadékvíz bevezető átereszek bekötővezetékeinek +1,20 vízszint fölé történő átépítése vagy tisztítása - gyűjtőárkok helyreállítása - szükséges szakaszokon új árok építése 0+225 – 1+675, kikötő utáni szakaszon - partvédőművön preventív állagmegőrző beavatkozások - kőszórás pótlása - gyűjtőárkok helyreállítása - szükséges szakaszokon új árok építése	-
- Levendula utcai partszakasz (hrsz: 7873/6)	105,31 mBf (+1,90m)	100 (131) m	-	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással 0+000 – 0+100 szelv. között (15 cm) - mögöttes területek feltöltése egységes eséssel a PVM irányába, átlag 3,0 m szélességben	magassági hiány nincs, viszont a partvédelem nem kielégítő
- Gyöngyvirág utcai partszakasz (hrsz: 7892)	105,31 mBf (+1,90m)	120 (140) m	-	- partvédőmű felújítás - PVM mögött közvetlenül a terület átlag 1,5m szélességben történő feltöltése - szükséges szakaszokon padkafolyóka építése	magassági hiány nincs, viszont a partvédelem nem kielégítő.
- Balatonszéplak szabadstrand (hrsz: 7921/1; 7921/2; 7920/3)	105,31 mBf (+1,90m)	188 m	10-30 cm	- partvédőmű átépítése (BVK) lábazati kőszórással - meglévő sétány átépítése az új szintekre térkő burkolattal, 150fm hosszban, 3,0m szélességben - a tervezett sétány mögött 1:4 rézsűhajlású árok építése és bekötése a Balaton tóba	-

A Balatonpart közterületei partvédőműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasságkülönbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
Szántód					
- Juhász Gyula u. mögötti strand	105,31 mBf (+1,90m)	63	25-30 cm	- nádas védelem miatt beavatkozás nem szükséges	
- Herman O. utcai strand (hrsz. 376, 400,)	105,31 mBf (+1,90m)	46 m	35-40 cm	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással + vízelvezetés - átemelő a Kisfaludy utca végén	-
- Rigó utcai strand (hrsz:333)	105,31 mBf (+1,90m)	58 m	0	- kőszórás pótlása	EVD-hez képest új terület
Szigliget					
- Községi strand (hrsz: 0156/1, 887/1, 887/2, 888/5)	105,21 mBf (+1,80 m)	210 m	30-50 cm	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással - mögöttes területről vízviasszavezetés - sétány helyreállítása	-
		18 m		- kőszórás pótlása, emelése	-
Tihany					
- Strandfürdő (hrsz: 1856)	105,21 mBf +1,8m	66 m	15 cm	- a preventív állagmegőrző beavatkozások - kőszórás pótlása	nem tudtunk helyszíni bejárást kezdeményezni, lezárt terület.
- Somosi szabadstrand (hrsz: 0102/1, 0140/15)	105,21 mBf +1,8m	108 m	-	- a preventív állagmegőrző beavatkozások - kőszórás pótlása - (csapadékvíz bevezetők átépítése nem szükséges +1,20 felett) Pályázati pénzből újult/újul meg.	a meglévő partvédőmű (104,90- 105,00, 1,60- 1,70 m) mögötti támfal szintje ~106,00 - 106,20 mBf. (2,60 - 2,80 m)
- Hajóállomás és közpark	-	-	-	- nem igényel beavatkozást	kiemelt: 105,80 mBf - 2,40 m
- Napsugár strand (hajóállomásnál – hrsz: 583)	105,21 mBf +1,8m	615 m	0-20 cm	- lidós szakaszon homokfeltöltés (alig van magasságihiány) - lidótól É-ra partvédőmű átépítése lábazati kőszórással (20 cm) - mögöttes terület feltöltése átl. 3-5 m szélességben, bakhátas kialakítással a befogadó és a mögöttes terület irányába - sétány átépítése az érintett szakaszokon - a partvédőmű és a sétány között csapadékvíz visszavezető árok építése, bekötése a tó irányába - kivitelezés alatt amennyiben a meglévő sétány sérül, annak teljes átépítése előirányzott - a meglévő lidós partszakasz elé hullámtörő kőszórás, karéj tervezett a lidós partszakasz hullámvédelme miatt	-

A Balatonpart közterületei partvédőműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasságkülönbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
- Gödrösi szabadstrand (hrsz: 1187)	105,21 mBf +1,8m	333 m	-	- a preventív állagmegőrző beavatkozások - kőszórás pótlása - (csapadékvíz bevezetők átépítése nem szükséges +1,20 felett) Pályázati pénzből újult/újul meg.	a meglévő partvédőmű (104,80 - 1,60 m) mögötti támfal szintje ~106,00 mBf (2,60 m)
- Sajkodi szabadstrand (hrsz: 0139/2)	105,21 mBf +1,8m	171	15-25	- csak kőszórásos partvédőmű helyére új kőszórásos partvédőmű építése 0+013 – 0+075 és 0+120 – 0+172 szelvények között - a 0+075 – 0+120 szelvények között az Önkormányzat kérésére a jelenleg is meglévő BVK partvédőmű átépítése tervezett az új szintekre, bazalt kőszórással - mögöttes terület feltöltése átl. 3 m szélességben, egységes eséssel a PVM irányába, átlag 2,0-5,0%	-
Vonyarcvashegy					
- Lidó strand (hrsz: 911/4, 015/17)	105,21 mBf (+1,80 m)	200 m	0-20 cm	- partvédőmű építése, két lidós öböl kialakításával	Önkormányzat kérésére partvédőmű lábazati kőszórását nem kéri az Önkormányzat feltöltésre eső létesítmények pl. mászóka helyreállítása
		310 m	20-30 cm	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással - mellette lévő sétány átépítése - víz visszavezetés megoldása - zárt csapadécsattorna kibővítése a strandterületen, víznyelők kial.	
		13000 m ²	10-25cm	- hullámvédő kőszórás kialakítása a mederben	
- Marina Kikötőtől keletre (hrsz: 2107/1)	105,21 mBf (+1,80 m)	500 m	0-50 cm	- kőszórásos partvédelem helyreállítása, a szükséges mértékű háttöltéssel - nádas telepítése	kerékpárút mellett
Zamárdi					
- Zamárdi szabadstrand (Margó Ede sétány) 3500/5; 3432/2; 2967/2; 2056/15	105,31 mBf (+1,90 m)	2165 m 351 m	5-10 cm 10-15 cm	- partvédőmű felújítás + kőszórás pótlása - partvédőmű átépítése lábazati kőszórással	-
- Strandfürdő a Gáspár A. út – József A. út keresztezésében (hrsz: 1521, 1682/2)	105,31 mBf (+1,90 m)	73 m	10-15cm 0-5cm	- partvédőmű átépítése lábazati kőszórással	-
- Strandfürdő a Gáspár A. út – Klapka út kereszteződésében (hrsz. 1514/2; 1514/3)	105,31 mBf (+1,90 m)	45 m	15-20 cm	- meglévő átereszt helyére átemelő kerül, ami a strand és a Klapka u. felől érkező vizeket is átemeli - a náddal nem takart partvédőműveket átépítik a kiépítési magasságra (nádas részekben nem avatkoznak be)	strand 2/3 szakaszán nádas védelem
- Strandfürdő a Gáspár A. út mellett (hrsz. 1502/3; 1502/6)	105,31 mBf (+1,90 m)	36 m	30cm	- meglévő kőszórás magasítása	egyéb beavatkozás nem szükséges

A Balatonpart közterületei partvédóműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A tervezett beavatkozás helye (hrsz.)	Kiépítési magasság	Kiépítési hossz, ill. feltöltés területe	Magasságkülönbség (jelenlegi-tervezett)	A tervezett beavatkozás műszaki jellege	Megjegyzés
- Jegenye téri szabadstrand (hrsz. 961/5, 1041)	105,31 mBf (+1,90 m)	53 m	0	- köszórás pótlása - lidó helyreállítása	strand 2/3 részét 3b min. nádas határolja
- Pipacs-Gyöngyvirág úti strand (hrsz: 350/2; 350/3; 377/2)	105,31 mBf (+1,90 m)	50 m 112 m	35-40	- felújítás, köszórás pótlása - cölöpsor építése	meglévő védmű megfelelő magasságú és állapotú
- Balatonszéplaki közös strand (hrsz 1/2)	105,31 mBf (+1,90 m)	35 m 38 m	0	- partvédómű felújítás - köszórás pótlás	náddal határolt részén nincs beavatkozást
Zánka					
- Községi strand (hrsz: 576/3)	105,31 mBf (+1,90 m)	456 m	15-35 cm	- partvédómű átépítése lábazati köszórással - feltöltés - vízelvezetés kiépítése - lidó átépítése	védműtől a tereprendezés 105,30 ig kifut
- Szabadstrand (hrsz: 022/14)	105,21 mBf (+1,80 m)	115 m	15-25 cm	- meglévő partvédómű átépítése lábazati köszórással (BVK) - feltöltés - zárt vízelvezető kiépítése	EVD-hez képest új terület, Önkormányzat kérése került be a tervezésbe
- Üdülőközpont (hrsz: 022/19; 018/7)	105,31 mBf (+1,890 m)	565 m	20-35 cm	- a továbbtervezésből kimaradt	-

2-7. ábra A tervezett parti beavatkozások helye I.



2-8. ábra A tervezett parti beavatkozások helye II.



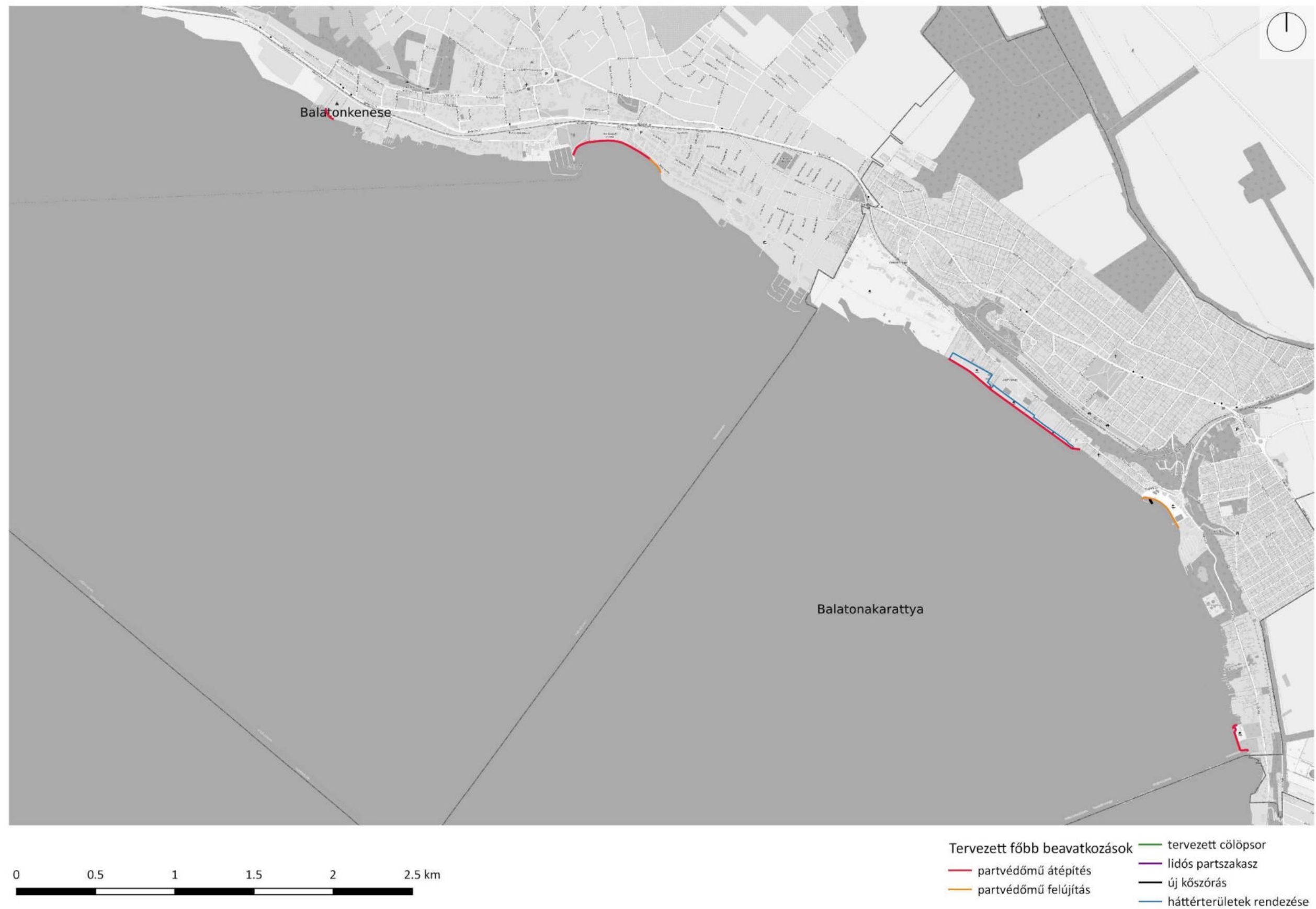
2-9. ábra A tervezett parti beavatkozások helye III.



2-10. ábra A tervezett parti beavatkozások helye IV.



2-11. ábra A tervezett parti beavatkozások helye V.



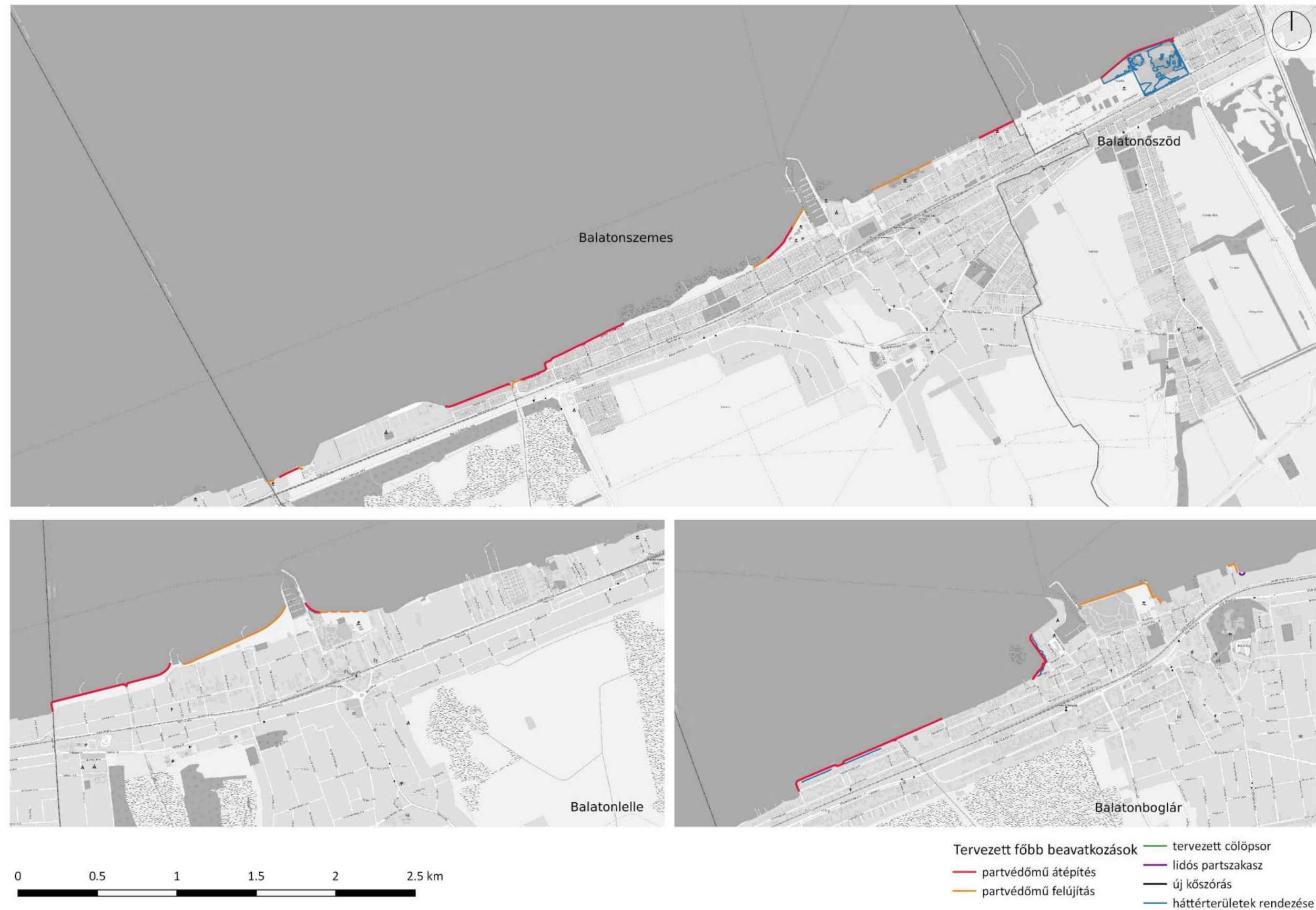
2-12. ábra A tervezett parti beavatkozások helye VI.



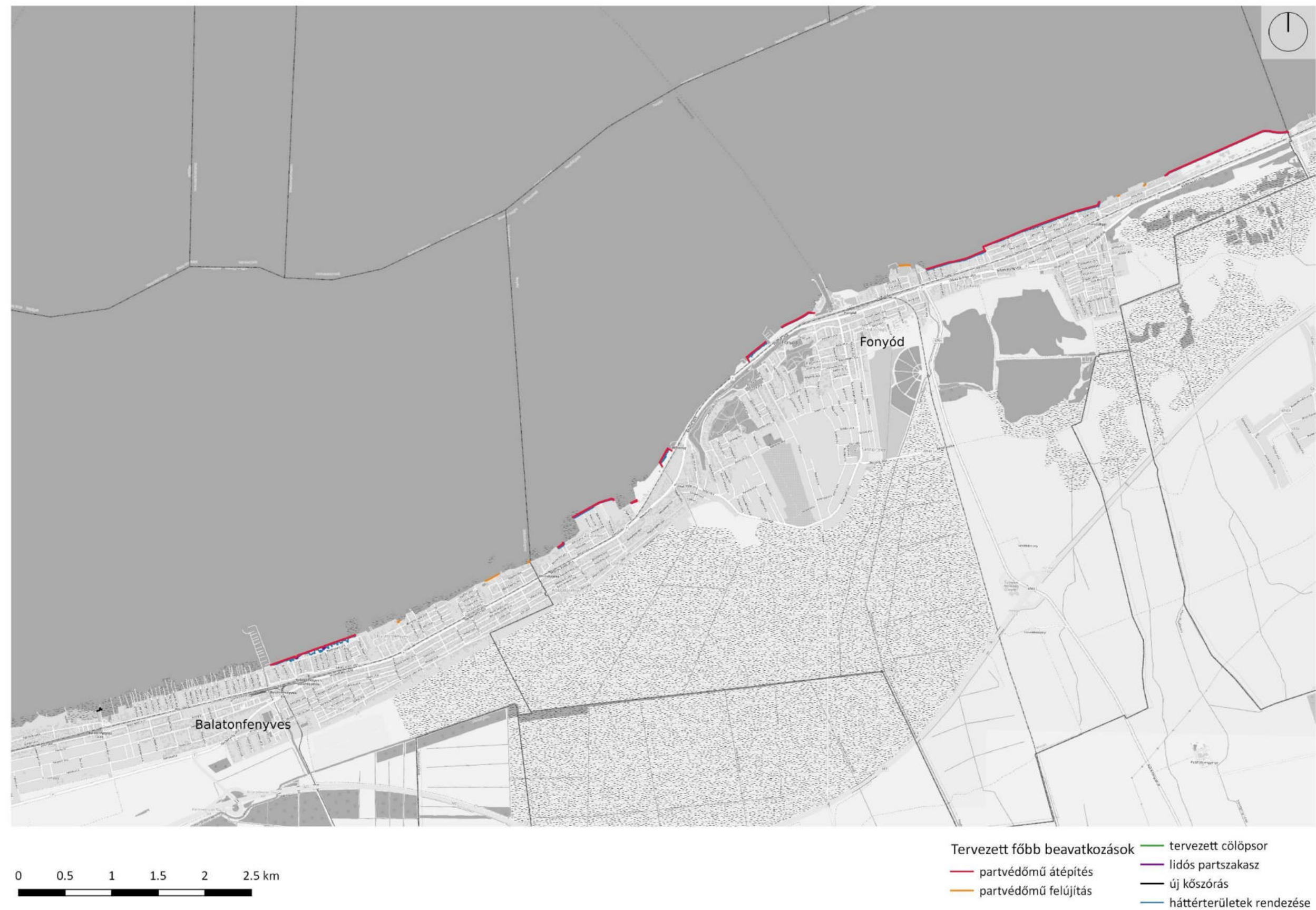
2-13. ábra A tervezett parti beavatkozások helye VII.



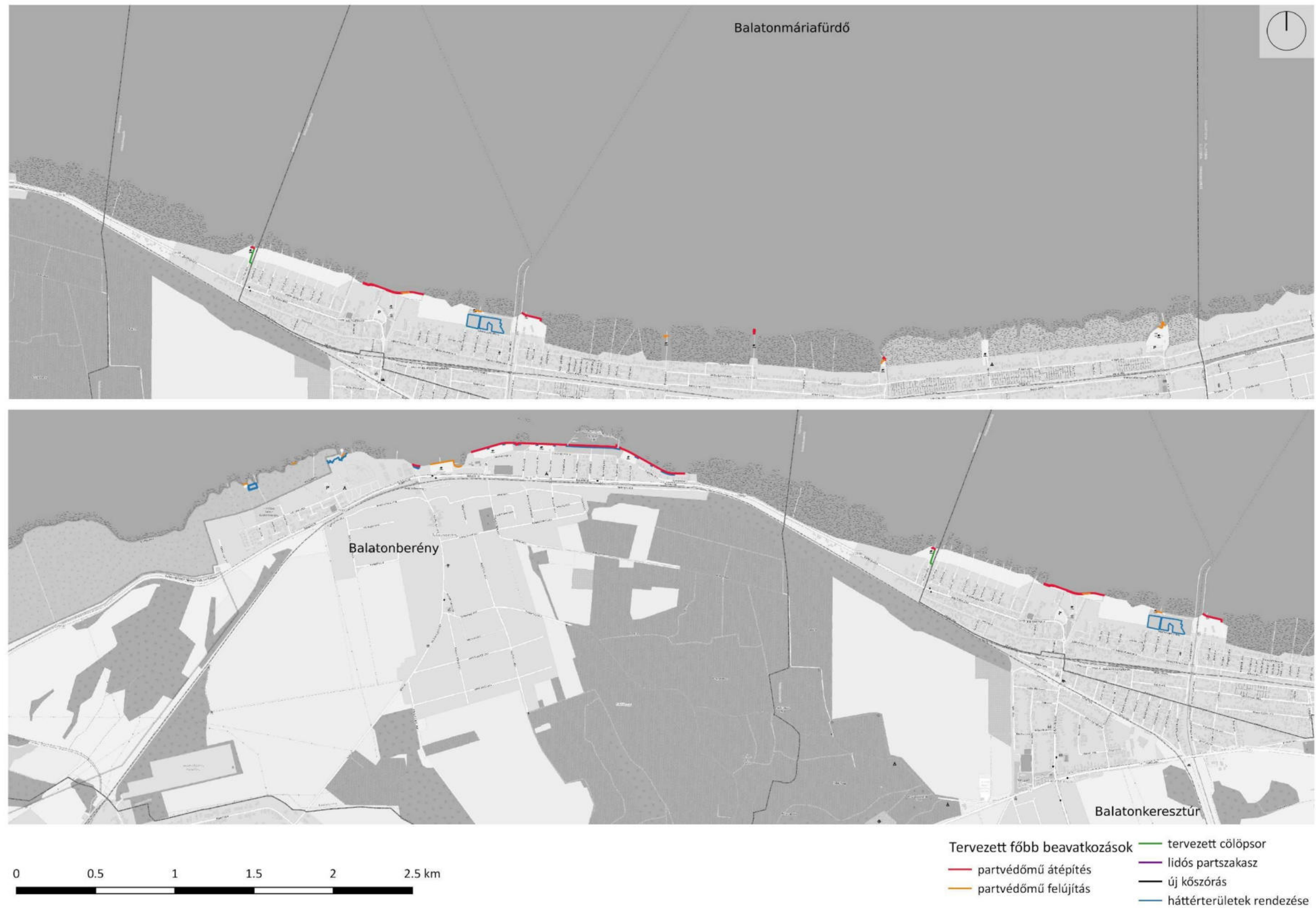
2-14. ábra A tervezett parti beavatkozások helye VIII.



2-15. ábra A tervezett parti beavatkozások helye IX.



2-16. ábra A tervezett parti beavatkozások helye X.



2.5. A tervezett beavatkozások megvalósítása

Az építés alatti ideális vízszint +0,50 m (103,91 mBf.). A bontási/építési munkákat 50 fm szakaszonként kell ütemezni. A tervezett bontási munkák előtt az elbontandó partvédművek víz felőli oldalán vagy homokzsákos, vagy szádfalas víztelenítést kell alkalmazni. (Ahol a partvédmű kiemelt értékű 1.-3. osztályú nádassal érintkezik, ott a szádfalas védelem javasolható, a nádas területi érintettségének minimalizálása érdekében.)

A meglévő partvédmű fejgerenda bontásából kikerülő **vasbeton törmelék**et betondaráló géppel a helyszínen újra kell hasznosítani, az esetleges hulladék különválogatásával. A felhasználható anyagokat a helyszínen tisztítás után deponálni kell, a meglévő kőalapba való visszaépítés céljából. A felesleges építési törmelék a helyszínről a legközelebbi hulladéklerakó helyre el kell szállítani és ártalmatlanítani.

A meglévő **járófelület** és betonba rakott **terméskő** partvédmű **bontásából** kikerülő anyagot ugyancsak külön válogatva kell kezelni. A betontörmelék ledarálva, nagy nyomású vízszugárral megtisztítva helyszínen deponálni kell a későbbi újrahasznosítás céljából. A kikerülő termékönél a betontörmelékhez hasonlóan kell eljárni, azaz tisztítást, helyszíni deponálást követően gondoskodni kell újbóli beépítéséről.

A meglévő térkő burkolatú **sétányok elbontása** után a fel nem használható építési törmelék el kell szállítani. Amennyiben a meglévő sétány térkő burkolat fajtája azonos színnel és típusban rendelhető, az elbontott térkő burkolat visszaépítéséről gondoskodni kell, típusazonos térkő felhasználása mellett. Más esetben a még visszaépítésre alkalmas térkövet helyszínen deponálni kell, vagy az Önkormányzat által kijelölt telephelyre kell szállítani későbbi felhasználásra.

Az **új partvédmű** építését, szintbeemelését, ágyazat pótlását a helyszínen leválogatott, tisztított darált beton felhasználásával kell megoldani. Amennyiben a tervezett szintre való emelés a deponált anyagból nem megoldható, új zúzottkő, darált beton anyag pótlása szükséges.

A partvédmű fejgerendája újonnan épülő vasbeton szerkezet.

Az újonnan építendő betonba rakott **terméskő** burkolat nagy részét a bontott, tisztított, de még visszaépíthető anyagból kell megépíteni. Hiány esetén új anyagot kell a helyszínre szállítani.

A mögöttes terület feltöltése esetén a meglévő sétányok, közterületi bútorok, szerelvények, közvilágítási oszlopok ideiglenes elbontásáról, biztosításáról, majd szintbeemeléséről gondoskodni kell, azaz ezeket kell visszaépíteni az egyes helyszíneken.

A mögöttes terület humusz leszedése 20 cm vastagságban történik, a humusz helyszíni deponálásával.

A tervezett feltöltéseket lehetőség szerint a legközelebbi zagytéren található szikkadt anyaggal kell megvalósítani, a tereprendezést a visszatöltendő humuszcéreg alsó szintjéig kell elvégezni, tömörítve.

A terület tervezett szintre töltése után a sétányok és közterületi bútorok, szerelvények, közvilágítás visszaépítéséről gondoskodni kell, a humuszcéreg visszaépítésével együtt. (Jelen tervek ezen létesítmények, építmények korszerűsítését nem tartalmazzák.)

A munkák végeztével a terület tereprendezését, füvesítését, az ideiglenes építmények (szádfal, homokzsák stb.) elbontását, elszállítását el kell végezni. A helyszínen maradt építési törmelék elszállításáról gondoskodni kell.

Kivitelezés gépei:

Homlokrakodó, gumikerekes forgófelsővázas kotró, bontókalapács, homlokrakodóra felszerelhető adapter, dózer, teherautó, döngölőbeka, tömörítő henger, mobil szivattyú, betonpumpa, mixer

2.6. A tervezett tevékenységgel párhuzamosan folyó, esetlegesen összeadódó hatásokkal járó tevékenységek

2.6.1. Balaton vízminőségvédelmi és vízhasználati célú kotrása

A Balatonon az állami vízminőség-védelmi és mederszabályozási kotrasi munkák 2004-ben befejeződtek. Az azóta eltelt 15 éves időszakban több tóparti településen komoly feltöltődési folyamatok tapasztalhatók, melyek idegenforgalmi szempontból hosszú távon igen kedvezőtlenek lehetnek. A feliszapolódási jelenség a múlt század második felében megvalósult beavatkozások eredményeként ezidáig nem párosult vízminőségromlással, vagyis eutrof állapot nem jött létre, de a nyári időszakokban a part menti zónában lokálisan vízminőség-romlás előfordul.

2019-ben a nyár végén a nyugati medencében és a középső medence nyugati felében tetemes algavirágzás volt tapasztalható, ami 2020 nyarán kisebb mértékben ugyan, de megismétlődött. A 2019 évben mért klorofill csúcs a Keszthelyi-medencében magasabb volt, mint a korábban bármikor mért maximum, és Szigligetnél is bőven meghaladta a hipertróf szintet. Bár a pontos okok még nem ismertek, a rekordot döntően magas klorofill koncentráció alapján egyértelmű, hogy **a Balatonban, van annyi biológiailag hozzáférhető tápanyag, elsősorban foszfor, amely bizonyos körülmények között kiterjedt vízvirágzás (alga tömegprodukció) kiváltásához is elegendő.** Ezért és a vízhasználatok megfelelő körülményeinek biztosítása érdekében szükség van a felhalmozódott üledék rendszeres kotrására, illetve az elmaradt kotrások pótlására. A vízminőség és vízhasználat javítási célú kotrás megvalósításához szükség van a meglévő zagyterek fejlesztésére, rekultivációjára, új zagyelhelyező és iszaplerakó területek kijelölésére. Jelen projekt e feladatok elvégzését foglalja magába.

A mederkotrasi terv meghatározza az azonnal végrehajtandó mederkotrasi feladatokat, azok térbeli és időbeli ütemezését. A tényleges kotrások vonatkozásában vízminőségjavító célzattal kiemelt a Keszthelyi-medence, a Szigligeti-medence, valamint Balatonfüzfő térsége. A használati szempontból kotrandó területek elsősorban a Zala torkolattól Fonyódig terjedő déli partszakaszon, továbbá turisztikai vonatkozásban a strandok és kikötők, illetve azok térségében szükségesek.

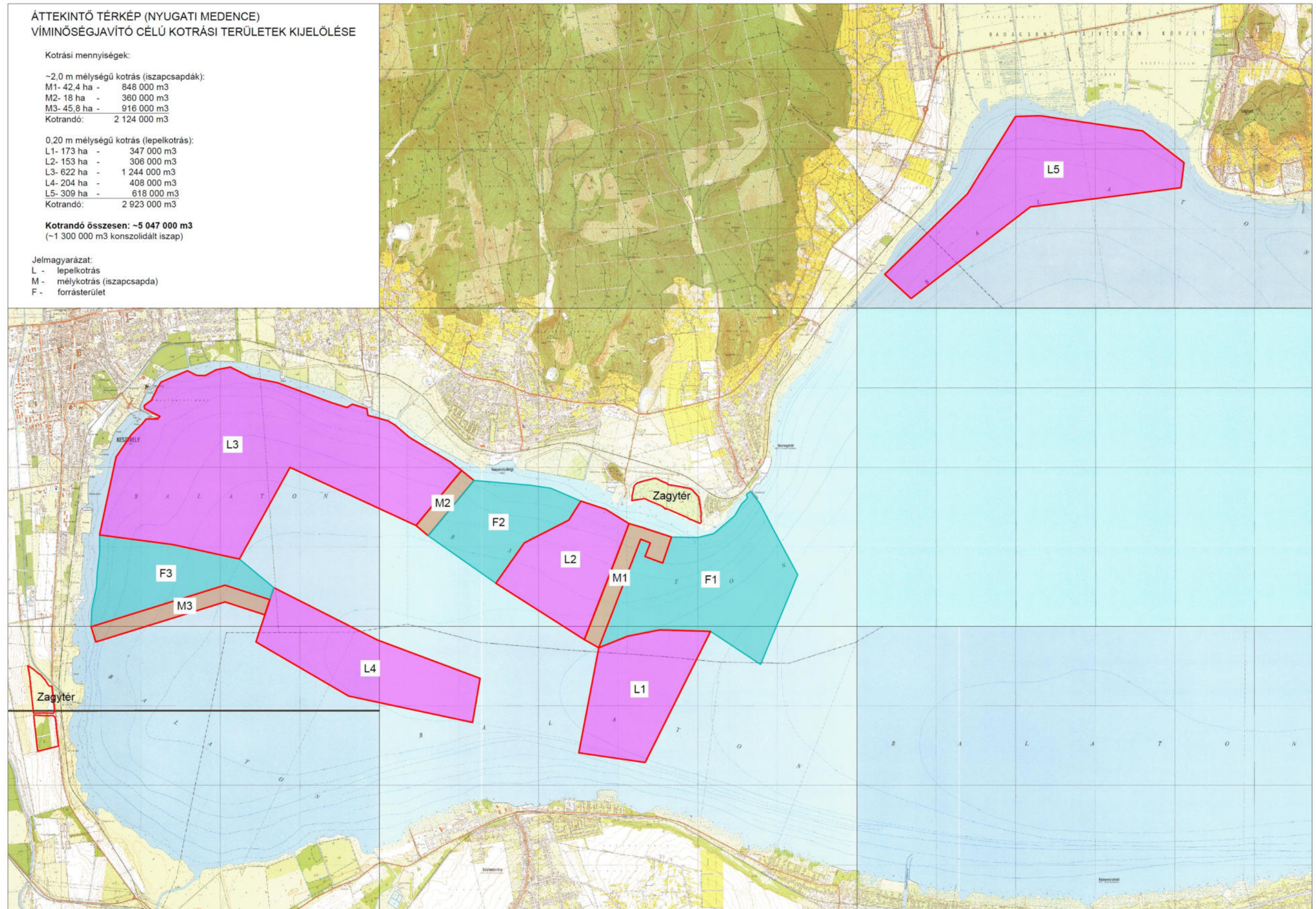
A tervezett beavatkozások megvalósítása elsősorban hidromechanizációs kotrással javasolt, a kotrás során a visszaszennyeződés kivédése, valamint a technológiából adódó optimális teljesítmény biztosítása érdekében. A kotrás ténylegesen alkalmazásra kerülő technológiáját azonban a kivitelezést elnyerő vállalkozó fogja majd meghatározni. A későbbiekben készülő vízjogi engedélyes tervben a tervezők javaslatot tesznek ez egyes területek kotrasi technológiájára, figyelembe véve a helyi sajátosságokat (vízmélység, iszapelhelyezési lehetőségek, távolságok stb.).

A Balaton kiterjedésére és a zagyterek, iszaplerakó területek elhelyezkedésére való tekintettel a mederanyag eltávolítása során fel kell készülni nyomásfokozók alkalmazására, valamint távolabbi elhelyező területek esetén a kotort mederanyagot uszályra kell rakni, ahonnan a zagy kihelyezése a zagyterre elevátor segítségével valósulhat meg.

Vízminőségvédelmi kotrások

A tervezési folyamat 2020. szeptemberi állása alapján a vízminőségi kotrás egyrészt a korábbi iszapcsapdák kiürítését, másrészt a mozgékony üledékréteg eltávolítását kell célozza. A tervbe vett iszapcsapda ürítésre és lepelkotrásra kijelölt területeket és a becsült iszapmennyiségeket az alábbi két ábra mutatja. Az összes kotrandó mennyiség meghaladja az 5,6 millió m³-t, tehát csak ütemezetten valósítható meg.

2-17. ábra Tervezett iszapcsapda ürítési és lepelkotrásra kijelölt helyszínek a Balaton nyugati medencéjében



2-18. ábra Tervezett lepelkotrás helyszíne a Fűzfői öbölben



Vízminőségvédelmi és használati szempontból szükséges kotrások

A strandok kotrása mind vízminőségvédelmi, mind használati szempontból szükséges.

A Balaton mederfenék anyaga, így a strandok fürdőfelülete is több méter mélységben iszapos kőzetliszt (mos finomhomok). Az anyag mésztartalma miatt ugyanakkor nem úgy viselkedik, mint a természetben egyéb helyen lévő, ehhez hasonló frakciójú anyag. A déli parton a marásig jellemző a viszonylag kemény finomhomokos fenék, mely alkalmas a strandolásra minden fenékanyag csere nélkül. Az összes többi területen a kőzetliszt finomszemcséje (iszap, mos homok) jellemző, mely vagy ülepedett (beállt), vagy az áramlási és hullámviszonyoknak megfelelően a körforgásban vesz részt (felső réteg). A strandi tisztító kotrások szükségesszerűek, mivel a Balaton medre változó, de nagy iszapvastagsággal rendelkezik.

A déli partvonalnál jellemzően 300-650 m széles sávban homokos, finomhomokos sáv alakult ki az ún. marásvonalig. A déli parton Balatonvilágostól Fonyódig kotrásra általában nincs szükség a strandokon, mivel nem jellemző a feliszapolódás. A déli parti strandoknál elsősorban az áramlási holtterekben lévő strandok, főképpen a nyugati medence déli részén (az iszapmozgás vizsgálatok is délnyugati irányt mutatnak a parttal párhuzamosan) jelentkezik feladatként az iszaptalanítás.

Később - a feliszapolódás sebességének figyelembevételével - mindkét parton jelentkezhet kotrási feladat. Az éves rendszeres szükségessé váló kotrási mennyiség 15-20 em³/évre becsülhető.

A Déli-part nyugati részén az iszapos területek - így öblözetek, nádasöblözetek és azok előterei - tápanyagban feltételezhetően szintén gazdagok, így a kotrásuk nemcsak a használatok, hanem a vízminőségi szempontokat nézve is indokolt. Ezt alátámasztották a Balaton területén elvégzett vízminőség- és iszadmérések eredményei is, melyek szinte kivétel nélkül magas BAP (BHP) értéket mutattak. Ezért ilyen kotrás elsősorban Balatonszentgyörgytől Fonyódig, illetve Zamárdi és Balatonszéplak között javasolt.

A kotráshoz szükséges zagyterek és iszaplerakók

A mederkotrás végrehajtásának üteme alapvetően függ a kitermelt kotrási anyag elhelyezési lehetőségétől. Ennek érdekében zagyterek felújítása és új zagyterek létesítése egyaránt szükséges. A szívó-nyomó technológiával kitermelésre kerülő iszap elhelyezésére tervezett folyamatos üzemeltetésű zagyterek az alábbiak:

2-3. táblázat Iszap elhelyezésére tervezett folyamatos üzemeltetésű zagyterek

Jel*	Zagytér neve	Település	Helyrajzi szám	Megjegyzés
Z1	Csókakő-patak térési 8-as jelű zagytér	Keszthely	0440/7, 0440/10, 0440/4, 0440/5 0440/8	Állami tulajdonú terület (Pannon Egyetem), VIZIG kezelésbe adását javasoljuk
Z2	Balatongyörök 5-ös jelű zagytér	Balatongyörök	0110/38	VIZIG kezelésben
Z3	Balatonakali 06 hrsz zagytér	Balatonakali	06	Jelenleg önkormányzati tulajdonú terület, megvásárlását javasoljuk
Z4	Balatonszéplaki 06 hrsz zagytér	Balatonszéplak	2721/8, 2721/20, 0113/12	Állami tulajdonú terület, VIZIG kezelésbe adását javasoljuk
Z5	Balatonfüzfő 1021/1 hrsz zagytér	Balatonfüzfő	1021/1	Jelenleg magántulajdonú terület megvásárlását javasoljuk
Z6	Balatonfenyves	Balatonfenyves	0357/1, 0346/1, 0345	Állami tulajdonú terület (HUBERTUS), VIZIG kezelésbe adását javasoljuk
Z7	Balatonkeresztúr	Balatonkeresztúr	014/21, 014/22, 014/23, 014/29	Jelenleg magántulajdonú bányaterület, megvásárlását javasoljuk

A tervezési folyamat során a Z3 és Z4 zagytérterületeket, viszonylag kis befogadóképességük, az önkormányzati vélemények, illetve egyéb problémák (pl. nádas érintettség, lakó-, üdülőterületek

közelsége stb.) a továbbtervezésből kihagyták. A tervezési folyamatban kijelölésre kerültek egyszeri iszap, vagy konszolidálódott iszap lerakására alkalmas ún. iszaplerakók is. Ezek a kotrási mennyiségekhez képest elhanyagolható mennyiségeket képesek befogadni, a jelenlegi település-szerkezeti tervekkel jelenleg nincsenek összhangban, és a jelen munkát megelőző EVD tanulsága szerint az önkormányzatok fogadókészsége sem egyértelmű. Ezért ezek a továbbtervezésből szintén kimaradtak.

Új zagyterek kialakítására a Balaton parti területein nagyon korlátozottan van csak lehetőség, így alapvetően nem marad más lehetőség, mint a még üzemelési engedéllyel rendelkező zagyterek újrahasznosítása. Ehhez azonban a zagyterekből a már konszolidálódott anyagot ki kell termelni, akár több alkalommal is.

A végleges elhelyezés lehetősége

A végleges elhelyezéshez a tervezési folyamatban számos lehetőséget feltártak. Ezek a következők:

– **Bányarekultiváció, területelőkészítés lehetősége között számításba vehető:**

- ***Nyírádi bányák rekultivációja***

Elsősorban a balatongyöröki zagyterek ürítésének lehetőségét biztosíthatja a Nyírád község területén lévő felhagyott, külszíni fejtésű bauxitbánya gödrökben történő elhelyezés. A bányagödrök térfogati kapacitása 1 millió m³, így nemcsak a györöki zagyter egyszeri teljes kiürítése lehetséges itt, hanem az elkövetkező néhány évben végzendő kotrások anyagának elhelyezése is a zagyter rendszeres ürítése által. Ráadásul, ezáltal a nyírádi tájsebek is eltüntethetők, a bányák bezárása, rekultivációja és területük újraerdősítése is megtörténhet. Így két probléma oldódhat meg egyszerre. A bányagödrök vízbázis külső védőterületére esnek, így a bányalezárás, rekultiváció környezeti hatásvizsgálata során vizsgálni kell ennek érintettségét, hogy minden esetleges kedvezőtlen folyamat elkerülhető legyen. A környezeti hatásvizsgálati eljárás 2020. szeptember 21-én, a VE-09/KTF/06450-29/2020. ügyiratszámú határozattal lezárult. Az illetékes Veszprém megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi Osztálya megállapította, hogy a tervezett tevékenység megvalósítása esetén nem feltételezhetők jelentős környezeti hatások. Így a tervek bányahatósági jóváhagyásra benyújthatóvá váltak.

- ***Ábrahámhegyi bányák rekultivációja***

Az Ábrahámhegy-Kisörspusztá Kvarcitbánya Kft. bányagödre is lehetőséget biztosít a konszolidálódott iszap lerakására. Ez egy meglévő, művelés alatt lévő homokbánya, melynél szintén a rekultivációhoz kapcsolódhat az iszap elhelyezése. Kisörspusztá viszonylag közel van a bánya nyugati széléhez. Ezt figyelembe véve javasolt felhasználása, itt is a lezáráshoz kapcsolódó vizsgálatok alapján.

- ***Buzsáki tervezett napelem park területelőkészítése***

Buzsák külterületén egy jelenleg vegyes felhasználású, mintegy 75 ha kiterjedésű terület található, melynek része egy kiterjedt anyaggyödör is. Ezt a területet az önkormányzat napelemparkként kívánja hasznosítani. A terület feltöltése jelentős konszolidálódott iszapmennyiség elhelyezésére adhat lehetőséget. Részletesen ugyan nem vizsgálták jelen előkészítő munkák során, de lehetősége adott a konszolidálódott iszap hulladéklerakók lezárásához történő felhasználásának is.

– **Mélyfekvésű területek feltöltése, iszaplerakó területek kialakítása**

A Balaton környékén található kisebb-nagyobb rendezetlen, mélyfekvésű területek szintén alkalmasak lehetnek egyszeri feltöltéssel a kitermelt zagyot, vagy a szikkadt iszapot fogadni. Ezeket a tervezés jelen fázisában, mint lehetséges iszaplerakó területeket vizsgálták. A későbbiekben - a tulajdonosokkal történő megegyezés esetén - ezeket a majd a kotrás kivitelezési fázisában fel lehet tölteni, rekultiválni, és ez után az eredeti, vagy a tulajdonos által

igényelt új hasznosításnak megfelelő állapotban átadni. (Ez a tevékenység nem hatásvizsgálat köteles.)

– **Talajjavítási célú felhasználás**

A talajjavításra célszerűen a már konszolidálódott iszap használható fel a szállítási távolságokat és költségeket is figyelembe véve.

A Pannon Egyetem Georgikon Kar Talajtani és Környezetinformatikai Tanszéke 2019-ben vizsgálta a balatoni iszap mezőgazdasági felhasználhatóságát „A Balaton medertisztító kotrásából származó iszap elhelyezése és hasznosíthatósága” címmel. A tanulmány feltárta a Balaton üledék jellemzőit, a kotort iszap felhasználhatóságát. Megállapították, hogy a balatoni iszap „*a magas kalciumkarbonát tartalom miatt termőföldként nem hasznosítható, mivel a gazdasági növények nem tolerálják a magas mésztartalmat. Savanyú talajok javítására, meszező anyagként a felső művelt rétegbe forgatva viszont nagyban hozzájárulhat a tápanyagvisszapótlás hatékonyságának javításához.*” A tanulmány szerint a konszolidálódott anyag mélyfekvésű lápos talajok termékenységének javítására és savanyú talajok minőségének is javítására alkalmas lehet.

A zagytereken szükséges legfontosabb beavatkozások

A területek előkészítése, majd a zagyterek működtetése az alábbi feladatokat takarja:

- Területelőkészítés, cserjeirtással, fakitermeléssel.
- Meglévő zagytéren az ott található konszolidálódott anyag kitermelése, kiszállítása a végleges elhelyezési területekre
- Új zagytéren a termőföld területeken humuszleszedés a talajtani vizsgálatoknak megfelelő mértékben, a humusz deponálása.
- Szükség esetén zagygát építés/rendezés a területen lévő földanyagból.
- Iszapelhelyezés (gépkocsi szállítás, vagy eleválás)
- Szikkadás után újrakitermelés vagy felszámolás esetén területrendezés, humuszterítés, növénytelepítés (füvesítés, fatelepítés stb.)

2.6.2. Déli vízfolyások mederrendezése

A Balatonba betorkolló kisvízfolyások alsó, torkolati szakaszának vízszintjét egyrészt a mindenkori Balaton vízszint, másrészt a vízgyűjtőkről összegyülekező, mederbeli lefolyással érkező, illetve az emberi beavatkozás révén bevezetett vízmennyiség határozza meg. Az aktuális balatoni vízszint által érintett mederszakasz hossza függ a vízfolyás torkolati szakaszának esésviszonyaitól, a mindenkori balatoni vízszinttől, illetve a vízfolyáson érkező vízmennyiségtől. A tervezett projekt keretein belül a mértékadó Balaton vízszint a tervezett felső szabályozási szint: $120 \text{ cm} \pm 5 \% = 126 \text{ cm}$.

A tervezett beavatkozásokat az alábbi táblázatban foglaljuk össze.

A „**Balaton déli parti kisvízfolyások védképességének javítása**” tárgyú projekt célja:

- A Balaton felső szabályozási szintjének emelése kapcsán, a megemelt balatoni vízszint hidraulikai hatásterületén belül a vízfolyások védképességének biztosítása, a mértékadó vízhozamok megfelelő biztonsággal való levezetésére alkalmas mederszelvény kiépítése;
- A medreket határoló depóniák megerősítése, magasítása, víztartó képességük javítása. A jellemzően helyi- és kotort anyagból épített depóniák víztartó képessége nem megfelelő, a vízfolyásokon utóbbi években történő védekezés a depóniakon átszivárgó vizek következményeként vált szükségessé;

2-5. táblázat A déli parti kisvízfolyásokon tervezett műszaki beavatkozások összefoglaló táblázata

Szakasz	Jelen állapot	A vízgazdálkodási cél megvalósítása érdekében megoldandó problémák	Tervezett beavatkozás
KELETI-BOZÓT-CSATORNA			
Torkolati és belterületi szakasz 0+000–2+300 km szelvények között	Az első 500 fm-en trapézszelvényű, helyenként beszűkült mederszakasz a belterületen. Épített környezet a szakaszhatárig, változó mederszélességgel és rézsűhajlással, rendezetlen kétoldali depóniával. Feliszapolódott meder.	- megrongálódott partvédmű - kismosódás, elhabolás - mederben erős hordalék lerakódás - vízfolyás menti védművek magassági, vagy kiépítési mérrethiányosak, rendezetlenek - kedvezőtlen rézsű és mederadottságok	- torkolatban a befogadó kotrása, védett nádterületet nem érint - torkolati műtárgy átépítése - partbiztosítás helyreállítása, erősítése, kiépítése - meglévő burkolatok hiányosságainak rendezése - mederkotrás és rézsűrendezés - magassági hiány megszüntetése (depónia, támfal, kiemelt szegély kialakítás) - jobb közlekedési feltételek biztosítása (kiterő 1 db, koronastabilizáció) - 1 db zsilipes műtárgy jp-on ökológiai vízpótlás érdekében - rézsű- és mederstabilizálás vasúti híd környezetében
Fonyódi alsó összekötő út és az M7-es autópálya közötti szakasz 2+300–5+400 km szelvények között	Jellemzően függőmedres kialakítású mederszakasz, mindkét oldalon mélyfekvű területekkel határolva.	- mederben közepes mértékű hordalék lerakódás - vízfolyásmenti védművek erős magasság- és kiépítési mérrethiányosak - kedvezőtlen rézsű és mederadottságok: kiszélesedett, ellaposodó, vízínövényekkel való benövésre hajlamos, szakadópartos meder	- mederkotrás és rézsűrendezés - magassági, kereszttszelvényi hiányok megszüntetése - depóniák vízviszartartó képességének javítása: depónia átépítése erősítése, fejlesztése - jobb közlekedési feltételek biztosítása (meglévő kiterők átépítése jp-on, 3 db új kiterő a bp-on, koronastabilizáció) - 1 db zsilipes műtárgy jp-on ökológiai vízpótlás érdekében
M7-es autópálya és a Lengyeltóti-Nikla összekötő út közötti szakasz 5+400–12+100 km szelvények között	Halsok-patak torkolatáig alacsonyabb és magasabb térszínnek váltják egymást. A környező terepszintekhez képest kicsi beágyazottságú, kétoldali depóniával kialakított elszélesedő mederszelvény. Halsok-patak feletti szakaszon kisebb mederfenék szélességek. Beccatlakozó és keresztező műtárgyak	- mederben kisebb mértékű hordaléklerakódás - vízfolyás menti védművek jellemzően megfelelő magasságúak, de szakaszosan rendezésre szorulnak - a ~7+000 szelvényig a jobb parti depónia magasságihiányos - hidraulikailag kedvezőtlen, elszélesedő mederfenék	- medertisztítás, gyökérzónás kotrás, rézsűrendezés, - magassági, kereszttszelvényi hiányok megszüntetése - víztartás, vízzárósági képességek javítása (depónia átépítése erősítése, fejlesztése) - jobb közlekedési feltételek biztosítása (magasparti szakaszokon tereprendezés, koronarendezés) - 3 db meglévő műtárgy átépítése, - burkolatok, csatlakozó rézsűs felületek átépítése
Lengyeltóti-Nikla összekötő út és a Buzsáki-halastó központi leürítő műtárgya közötti mederszakasz 12+100-13+500 km szelvények között	A padkás, összetett szelvényű meder jelentősen beszűkült, a meglévő depóniák rövid szakaszokat kivéve megfelelő magasságúak, vízdoldali rézsűfelületük és koronaszintjük rendezésre szorul.	- mederben változó mértékű hordalék lerakódás (halastó alatt nagymértékű, lentebb csak helyenként, rövidebb szakaszokon) - vízfolyás menti védművek magassági és kereszttszelvény méretei megfelelőek. - kedvező mederadottságok (közepes mederszélesség, előnyös rézsűhajlás, hosszabb kétoldali padkás szakasz)	- mederprofil kialakítás, kismértékű kotrás és rézsűrendezés - jobb közlekedési feltételek biztosítása (magasparti és depóniás szakaszokon tereprendezés), meglévő kiterő átépítése bp-on, 1 db új kiterő építése jp-on - műtárgyak és burkolatok állapot javítása, helyreállítása - hordalékfogásra alkalmas mederszakasz kialakítása: iszapfogó bőve építése a meglévő, közel 150 m-es hosszúságú mederszakasz átépítésével

A Balatonpart közterületei partvédőműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

Szakasz	Jelen állapot	A vízgazdálkodási cél megvalósítása érdekében megoldandó problémák	Tervezett beavatkozás
		- alacsony depóniák, inkább a magaspart jellegű tereprészek dominálnak - halastó kifolyása alatti burkolt mederszakasz után jelentős hordalék lerakódás jellemző - kapcsolódó vízgazdálkodási műtárgyak és burkolatok	
JAMAI-PATAK			
Torkolati és belterületi szakasz 0+000–0+550 km szelvények között	0+000 – 0+380 betonba rakott terméskő burkolat 0+380 – 0+550 függőmedres depóniás szakasz Keresztező közművek jellemzően térszín felettiek	- mederben kismértékű hordaléklerakódás - kedvezőtlen rézsű- és mederparaméterek	- vízfolyás torkolatánál a befogadó Balaton iszapkotrása - meglévő burkolatok javítása, hiányok pótlása, különös tekintettel az állandóan víz alatt lévő mederrészen - burkolat lezárófog pótlása, átépítése - műtárgyak, burkolt meder iszapptalanítása - padkás meder megszüntetése megfelelő szelvényterület kialakítása, mederszelvény bővítés - magassági hiány megszüntetése (burkolat kiegészítésével, depónia építéssel) - lefolyást akadályozó közművek átépítése, kiváltása
Külterületi szakasz ~0+550-2+115 km szelvények között	Döntően függőmedres szakasz, mindkét oldalon mélyfekvésű területek határolják.	- keskeny, kedvezőtlen anyagú és méretű depóniák - vízfolyás menti védművek erős magassági- illetve kiépítési mérrethiányosak, keskenyek - kedvezőtlen rézsű és mederadottságok (elszélesedett mederfenék, meredek rézsűk) - függőmedres kialakítás (mélyártérrel, kedvezőtlen vízmegtartási adottságokkal)	- mederkotrás és rézsűrendezés - magassági, kereszt-szelvényi hiányok megszüntetése - jobb közlekedési feltételek biztosítása (8 db rámpa és kitérő építése, koronastabilizáció) - 2 db vízpótló műtárgy építése, halbólcső létesítése
TETVES-PATAK			
Torkolati és belterületi szakasz 0+000–0+321 km szelvények között	Az első 321 fm-en trapézszelvényű, mederszakasz a belterületen. Épített környezet a 0+000-0+160 km között. Kismértékben feliszapolódott meder.	- mederben kismértékű hordalék lerakódás - 0+019 km szelvényben található nem megfelelő vízemésztő képességű vízrajzi mérőhíd megszüntetése	- torkolatban befogadó iszapkotrása - partbiztosítás helyreállítása, erősítése, kiépítése - meglévő burkolatok hiányosságainak rendezése - mederkotrás, mederiszapolás - vízrajzi mérőhíd bontása
Külterületi szakasz 0+321–3+670 km szelvények között (belterületi határ – sankoló)	Kétoldali depóniával kialakított összetett mederszelvény.	- mederben kis- és közepes mértékű hordalék lerakódás - vízfolyás menti védművek enyhén magassági hiányosak - kedvezőtlen rézsű és mederadottságok: kiszélesedett, ellaposodó, vízínövényekkel való benövésre hajlamos	- mederkotrás, mederiszapolás és rézsűrendezés - magassági hiányok megszüntetése - depónia, járóút rendezése - 1 db zsilipes műtárgy 0+540 km bp-on ökológiai vízpótlás érdekében - műtárgy burkolatok, csatlakozó rézsűs felületek pótlása, javítása - duzzasztómű elbontása

A Balatonpart közterületei partvédműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

Szakasz	Jelen állapot	A vízgazdálkodási cél megvalósítása érdekében megoldandó problémák	Tervezett beavatkozás
Külterületi szakasz 3+670–4+809 km Rád-pusztai sankoló területe	A sankoló területe teljesen feliszapolódott, növényzettel erősen benőtt	- a sankoló nagymértékű hordalék lerakódása	- sankolótér kialakítása, mederkotrás - sankoló melletti terület tereprendezése, fenntartó út biztosítása - műtárgy burkolatok, csatlakozó rézsús felületek pótlása, javítása - bozót- és cserjeirtás - madár költőhely (sziget) kialakítása
KISMETSZÉS-CSATORNA			
Torkolati és belterületi szakasz 0+000 - 0+340 km szelvények között	0+000 – 0+080 fm burkolt mederszakasz A mederrendezés végszelvénye a Balatonőszödi szivattyútelep nyomócső kitorkollása Mesterséges, nyomás alatti áramlásból származó vízkivezeté	- partvédmű rongálódás, elhabolás - torkolatközelben szakaszon (80 m hosszban) burkolathibák, hiányosságok - a mederben kisebb mértékű hordaléklerakódás - vízfolyás mentén kismértékű magasságihiány - helyenként meredek rézsúhajlás	- vízfolyás torkolatánál a befogadó Balaton iszapkotrása - partbiztosítás helyreállítása, erősítése, kiépítése - meglévő burkolathiányok pótlása, helyreállítása - mederprofil- és rézsűrendezés - magassági hiány megszüntetése (tereprendezés) - jobb közlekedési feltételek biztosítása tereprendezéssel - nyomócső kitorkollás rendezése, burkolatépítés, előfű kiépítése, kőszórásos mederbiztosítás
BÜDÖSGÁTI-VÍZ			
Torkolati és belterületi szakasz 0+000–0+380 km szelvények között	0+000 – 0+060 betonba beton lap burkolat 0+060 – 0+380 földmedrű szakasz szűk ingatlan határok (épületek, kerítések) között húzódva Keresztező közművek jellemzően térszín feletti	- mederben kismértékű hordaléklerakódás - kedvezőtlen rézsű- és mederparaméterek	- vízfolyás torkolatánál a befogadó Balaton iszapkotrása - új burkolt meder építése, fenntartási sáv rendezése - műtárgyak, burkolt meder iszaptalánítása - magassági hiány megszüntetése (tereprendezéssel) - lefolyást akadályozó közművek átépítése, kiváltása
Külterületi szakasz ~0+380-3+570 km szelvények között	Függőmedres szakasz, mindkét oldalon mélyfekvésű területek határolják.	- vízfolyás menti védművek erős magassági, vagy kiépítési méret hiányosak, erodáltak - kedvezőtlen rézsű és mederadottságok (feliszapolódott erősen benőtt meder) - függőmedres kialakítás (szakaszosan mindkét oldalról vízfelülettel határolva)	- mederkotrás és rézsűrendezés - magassági, keresztaszelvényi hiányok megszüntetése - műtárgyak, burkolt meder iszaptalánítása - jobb közlekedési feltételek biztosítása (6 db kitérő, rámpa építése, koronastabilizáció) - 1 db vízpótló műtárgy építése, 1 db betorkolló átereszt építése, becsatlakozó leürítő műtárgy/átereszt helyreállítása/átépítése
KŐRÖSHEGYI-SÉD			
Torkolati és belterületi szakasz halastó kieresztő zsilipje 0+000–0+935 km szelvények között	Jellemzően burkolt meder, közterületeken és magán ingatlanokon/ azok között halad át. Épített környezet a szakaszhatárig, változó mederszélességgel és rézsúhajlással. Feliszapolódott meder. Lefolyást akadályozó közművek	- megrongálódott partvédmű - kismosódás, elhabolás - mederben erős hordalék lerakódás - vízfolyás menti védművek magassági, vagy kiépítési mérethiányosak, rendezetlenek - kedvezőtlen rézsű és mederadottságok	- torkolatban befogadó iszapkotrása, védett nádterületet nem érint - meglévő burkolatok hiányosságainak rendezése - mederkotrás és rézsűrendezés - magassági hiány megszüntetése (depónia, támfal, kiemelt szegély kialakítás) - 1 db híd átépítése - 1 db duzzasztó mű átépítése

A Balatonpart közterületei partvédműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

Szakasz	Jelen állapot	A vízgazdálkodási cél megvalósítása érdekében megoldandó problémák	Tervezett beavatkozás
Halastói melletti kettős (párhuzamos) beleterületi csatornaszakasz 0+935-1+565	Belterületi vizek elvezetését végző önkormányzati csatorna és a Köröshegyi-séd földmedrű csatornája párhuzamosan fut.	- belterületről érkező illetve a külterületről származó duzzasztott vizek különválasztása - vízfolyás menti védművek magassági, vagy kiépítési mérrethiányosak, rendezetlenek - mederben hordalék lerakódás	- belterületi csatorna szakasz zárttá tétele 30m hosszban - 1 db beeresztő és osztóműtárgy - magassági hiány megszüntetése (depónia, támfal, kiemelt szegély kialakítás) - mederkotrás és rézsűrendezés - jobb közlekedési feltételek biztosítása (megközelítő utak, kitérők, stabilizáció kiépítése)
Halastó fölötti mederszakasz a fenéklépcsőig 1+565-2+195	Földmedrű szakasz, jelentős feliszapolódottsággal	- kedvezőbb mértékű vízlevezetési képességek kialakítása - vizek kártétele elleni védekezés feltételeinek javítása	- magassági hiány megszüntetése (depónia, támfal, kiemelt szegély kialakítás) - mederkotrás és rézsűrendezés - burkolat javítás
ENDRÉDI – PATAK			
Torkolati és belterületi szakasz 0+000-0+750	Az első 50 m kivételével a vízfolyás 500 m-en utakkal határolt, depónia nélküli jól beállt, meredek rézsűjű mederszakasz. 0+500-0+600 között a meder építményekkel erősen behatárolt.	- partvédmű rongálódás - helyenként meder elfajulás, kismosódás, - mederben közepes mértékű hordalék lerakódás - vízfolyás menti védművek hiányoznak, a parti részeken magassági hiány - kedvezőtlen rézsű (és helyenként) mederadottságok	- vízfolyás alatti befogadó mederrendezése - partbiztosítás helyreállítása, erősítése, kiépítése - meglévő burkolatok hiányosságainak rendezése - mederprofil és rézsűrendezés - magassági hiány megszüntetése (támfal, kiemelt szegély súlytámfal, terepfeltöltés, depónia, kialakítás) - jobb közlekedési feltételek biztosítása (kitérők)
Halastói melletti kettős (párhuzamos) belterületi csatornaszakasz 0+750-2+100	Döntően klasszikus függőmedres szakasz mindkét oldalon, mélyártérrel, jelentős feliszapolódottsággal	- kedvezőbb mértékű vízlevezetési képességek kialakítása - vizek kártétele elleni védekezés feltételeinek javítása	- mederkotrás és rézsűrendezés - magassági, keresztaszvénny hiányok megszüntetése - víztartás, vízzárósági képességek javítása (depónia átépítése erősítése, fejlesztése) - jobb közlekedési feltételek biztosítása (kitérők/fordulók, 6 db) - 1 db meder átjáró (híd) - 2 db zsilipes műtárgy építése az ökológiai vízpótlás érdekében

- A vízfolyások felső, dombvidéki vízgyűjtő területe a talajadottságok miatt vonalas erózióra hajlamos. A kisesésű szakaszokon lerakódó hordalék csökkenti a mederszelvények vízlevezető képességét, így célként fogalmazódott meg a hordalékterhelés csökkentése a meglévő hordalékfogók rekonstrukciójával, illetve új iszapcsapdák, hordalékfogó műtárgyak építésével;
- A torkolati szakaszon a partélmagasság kialakítása a tervezett új partbiztosítás szintjéhez csatlakoztatva.



Magasabb vízszinteknél kialakuló visszaduzzasztás (Keleti-Bozót csatorna torkolata)

A mederrendezés során várható tevékenységek az alábbiak:

- Területelőkészítés, szerves anyag és humusz letermelése, fák és cserjék, nád letermelése
- Műtárgyak építési és bontási munkái
- Kapcsolódó és kiegészítő kisműtárgyak, kapcsolódó létesítmények (rámpa, betonfelület, megközelítő út, stb.) építése, felújítása
- Depóniafejlesztés (rendezés és új depónia), rossz anyagösszetételű szakaszok átépítése
- Új műtárgyak építése (zsilipes műtárgyak, mederátjáró)
- Anyagszállítás az építéshez, kotort –beépítésre nem kerülő- anyag elszállítása engedéllyel rendelkező hulladéktelepre, vagy kijelölt, engedélyezett helyre
- Kotrás, feliszapolódás, zátonyok megszüntetése, gyökérvágás kotrás
- Növényirtás, behajló fák, ágak eltávolítása
- Növénytelepítés, gyepesítés
- Hulladékok (építési és bontási hulladékok) kezelése
- Kotort, depóniaépítésre, tereprendezésre nem alkalmas földanyag elszállítása
- Területvásárlás, művelési ág váltás építéssel érintett területeken
- Meglévő műtárgyak felújítása, jó karba helyezése
- Depóniaépítésre alkalmas kotort anyag szállítása és kezelése
- Burkolatépítés, burkolathelyreállítás
- Rézsűstabilizáció (gabion támfal, geoműanyag, füvesítés, vízepítési terméskő, szigetelő lemez...)

- Mederstabilizáció (burkolat, vízépítési terméskő)
- Kitérők, fordulók építése, átépítése, elbontása
- Közúti híd átépítése
- Becsatlakozó- és keresztező vízépítési műtárgyak átépítése, építése (duzzasztó műtárgy, beeresztő- és leürítő műtárgy, becsatlakozó csatornák, csőbefolyók torkolati rendezése, csappantyúk...)

2.6.3. Sió vízleeresztő rendszerének rekonstrukciója

A megfelelő vízszint tartásához a Sió vízleeresztő rendszerének a teljes körű rekonstrukciója is szükséges. A vízfolyás műtárgyainak áteresztő és a csatorna levezető képességét is javítani kell, helyre kell állítani az eredeti, engedélyezett áteresztő és vízszállító képességet. **Balaton vízmennyiségéhez viszonyítva a jelenleg kiöntés nélkül elvezethető vízhozam kevés ahhoz, hogy a rendelkezésre álló időtartam alatt a vízszintre megfelelő hatást gyakoroljon.**

Sió vízelvezető képessége az idők folyamán lényegesen leromlott, melyet a következő vízhozamgörbe adatok jól reprezentálnak (Sió-Siófok, gát alatt):

- | | | |
|-----------|------------------------|------------------------|
| – 1981 év | 300 cm-es Sió vízállás | 78,0 m ³ /s |
| – 1987 év | 300 cm-es Sió vízállás | 68,6 m ³ /s |
| – 1995 év | 300 cm-es Sió vízállás | 60,0 m ³ /s |

A Balaton levezető rendszer korszerűsítése című 1084/2016. (II. 29.) Korm. határozat 2. számú mellékletében, a Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program (KEHOP) keretében a KEHOP-1.3.0 Fenntartható Vízgazdálkodás Infrastrukturális feltételeinek javítása tárgyú konstrukcióban 12 milliárd Ft összegű indikatív támogatási kerettel került nevesítésre. A projekt Támogatási szerződésének aláírására 2016. június 07-én került sor. A KEHOP-1.3.0-15-2015-00007 projekt célkitűzése:

- környezeti, gazdasági és szociális téren, hosszú távon biztosítandó, fenntartható fejlődés feltételeinek megteremtése, környezeti értékek védelme, a környezetbiztonság növelése a vízrendszeren,
- víztestek jó ökológiai, vízminőségi és mennyiségi állapotának elérése,
- a Balaton vízszintszabályozás műszaki feltételeinek megteremtése,
- a bel- és csapadékvízzel, mint vízkészlettel való gazdálkodás fejlesztése,
- a vízkárelhárítás (ár- és belvízvédelem) feltételeinek javítása,
- a vizek kártételei elleni védelem szintjének növelése.

A Sió vízleeresztő rendszerének teljes körű rekonstrukciója önálló előzetes vizsgálati dokumentáció alapján környezetvédelmi engedélyt kapott (Fejér megyei Kormányhivatal Székesfehérvári Járási Hivatala FE-08/KTF/5889-140/2017 és Somogy megyei Kormányhivatal Kaposvári Járási Hivatala SO-04Z/KO/2047-41/2017). Jelen vizsgálat szempontjából ennek megvalósítását a vízszintemelés egy kielégített szükséges, de nem elégséges feltételeként vesszük figyelembe, a hatásokat csak a vízszintemelés szempontjából vizsgáljuk.

A Balaton levezető rendszere rekonstrukciós munkáinak kivitelezése 2018. tavaszán került pályáztatásra. A kivitelezési időszak ~2 év, a tervezett munkák 2019. végén kezdődtek el várhatóan és 2021-re várható a befejezés. **A Siófoki zsilip átépítésével annak vízleeresztő kapacitás jelentősen megnő, illetve a Balaton vízszintszabályozásának módosításával rövid ideig tartó, nagyobb hozamú és nagyobb intenzitású vízeresztésekre is lehetőség lesz szükség esetén.** (A Balaton rendszerműködése rugalmasabbá válik.)

Megjegyezzük, hogy a korábban számításba vett **Balatongyörök szolgálati és termelési célú nagyhajó kikötő** nincsen a párhuzamosan folyó fejlesztések között, mivel a Vízügy jelenleg nem tervezi megvalósítását.

3. A VIZSGÁLT TERÜLET BEMUTATÁSA

A tervezett beavatkozások a Balaton szinte teljes partvonalát, szinte az összes parti területtel rendelkező települést érinteni fogják. A partvédmű átalakításával és háttérterületeik feltöltésével az alábbi településeken kell számolni: Alsóörs, Ábrahámhegy, Badacsonytomaj, Badacsonytördemic, Balatonakali, Balatonakarattya, Balatonalmádi, Balatonberény, Balatonboglár, Balatonederics, Balatonfenyves, Balatonföldvár, Balatonfüred, Balatonfűzfő, Balatongyörök, Balatonkenese, Balatonkeresztúr, Balatonlelle, Balatonmárfiafürdő, Balatonőszöd, Balatonrendes, Balatonszárszó, Balatonszemes, Balatonszepezd, Balatonudvari, Balatonvilágos, Csopak, Fonyód, Gyenesdiás, Keszthely, Kővágóörs, Örvényes, Révfülöp, Siófok, Szántód, Szigliget, Tihany, Vonyarcvashegy, Zamárdi, Zánka. Összesen tehát a 44 parti település közül 40 települést vizsgáltak a beavatkozás szükségességére vonatkozóan. (A Balaton parti települései közül a műszaki vizsgálattal mindössze Aszód, Balatonfőkajár, Balatonszentgyörgy és Palóznak nem érintett.) A vizsgált helyszínek száma 133.

3.1. A fejlesztést befogadó térség főbb jellemzői

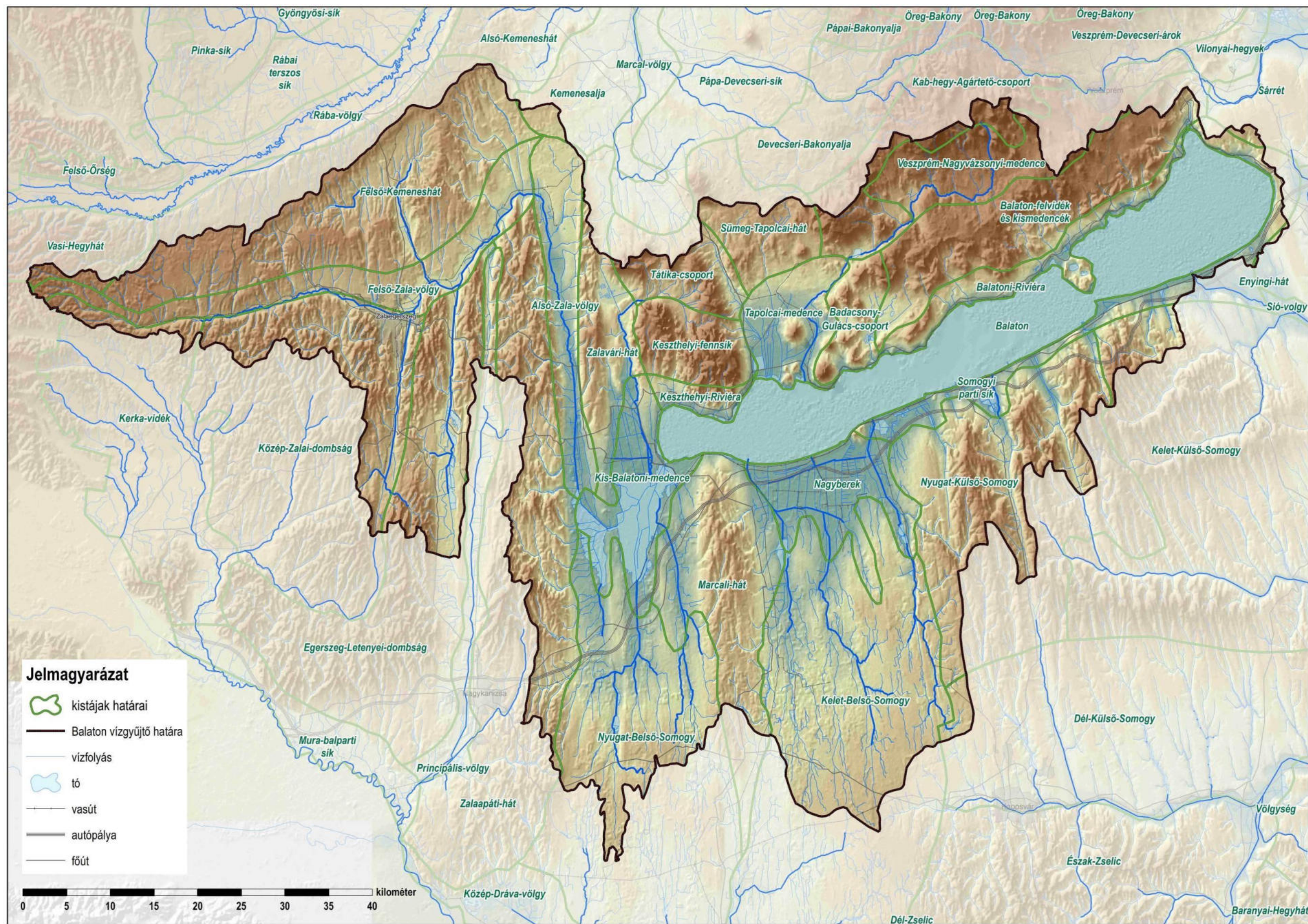
3.1.1. Általános természetföldrajzi adottságok

A tó területe a természetföldrajzi tájbeosztás szerint a Balaton kistájhoz tartozik. A tókönyezete, az azzal közvetlenül határos kistájak a következők: Somogyi parti sík, Balatoni-Riviéra, Badacsony-Gulács-csoport, Tapolcai-medence, Keszthelyi-Riviéra, Kis-Balatoni-medence, Marcali-hát, Nagy-Berek (lásd: **3-1. ábra**).

Az említett kistájak teljesen lefedik a Balaton-medencét. A Marcali-hát a Belső-Somogy, míg a Badacsony-Gulács-csoport a Bakony-vidék középtáj része, azaz két nagytáj érintett a Dunántúli-dombság és kismértékben a Dunántúli-középhegység. Az érintett kistájak legfontosabb általános természetföldrajzi jellemzőit a **3-1. táblázatban** foglaljuk össze „Magyarország kistájainak katasztere” (szerk.: Dövényi Z., 2010. Budapest) alapján.

A **3-1. ábrán** is jól látszik, hogy a Balaton vízgyűjtője jóval nagyobb tájrészletet fed le, mint az említett kistájak. A Zólyomi Bálint-féle vegetációtérképe (1989, - lásd **3-2. ábra**) jól mutatja a partközeli sáv természetes állapotát. A térképen jól kirajzolódnak a tóhoz kapcsolódó egykori rétlápok, láperdők (a Berkek, a Zala-völgy és a Tapolcai-medence területén); az ártéri ligeterdők és mocsarak (közvetlenül a parton); a magasabb északi és déli parti térszíneken meghatározó cseres tölgyesek; a keleti parton a tatárjuharos lösztölgyesek; Keszthely környékén pedig a löszpusztai vegetáció.

3-1. ábra Vízrajzi és domborzati adottságok, földrajzi kistájak



3-1. táblázat A Balaton és a Balatonnal közvetlenül határos kistájak legfontosabb természetföldrajzi jellemzői

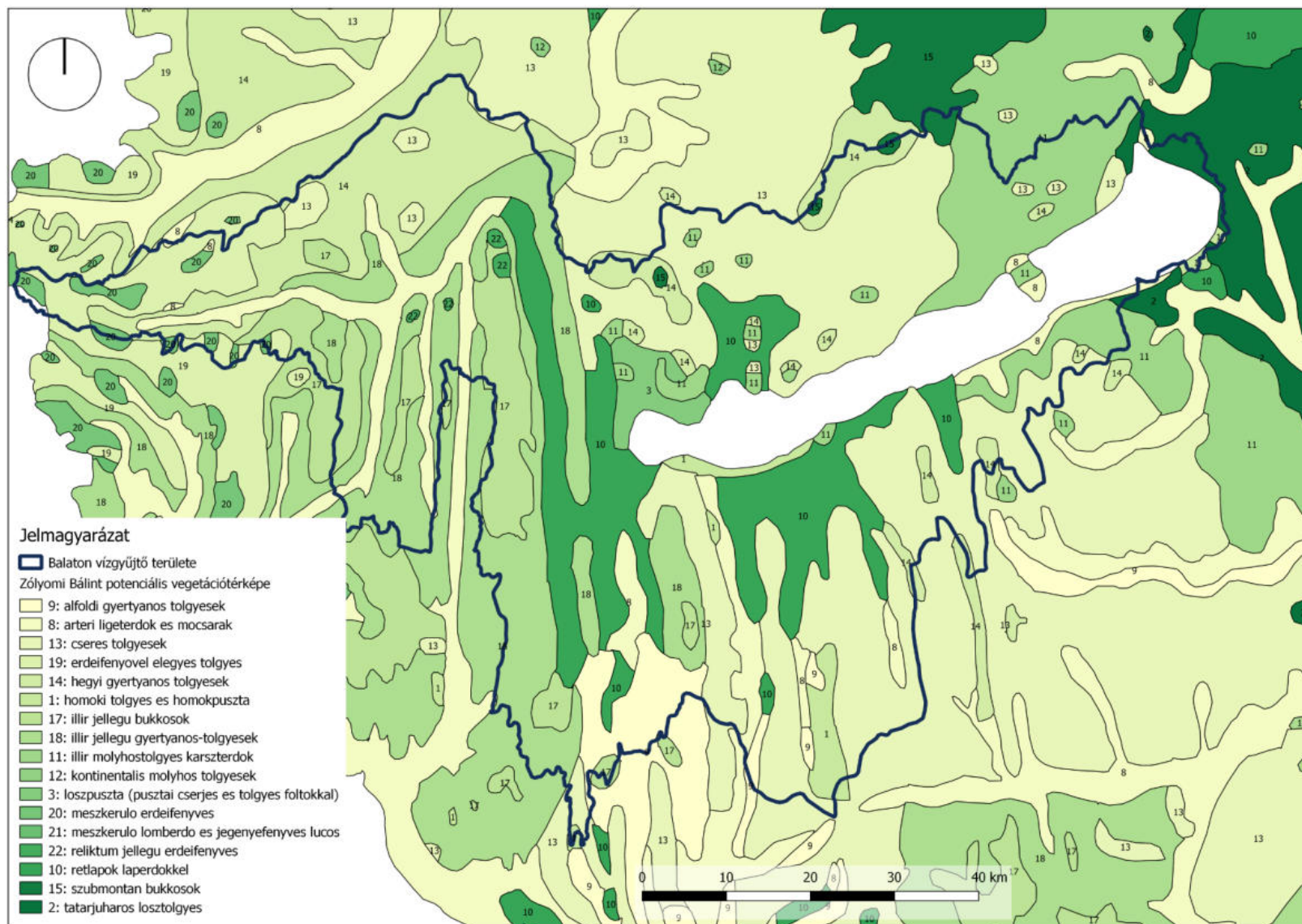
Jellemző	Balaton (4.1.14.)		Somogyi parti sík (4.1.13.)		Balatoni-Riviéra (4.1.15.)		Badacsony-Gulács-csoport (5.1.21.)		Tapolcai-medence (4.1.16.)		Keszthelyi-Riviéra (4.1.17.)		Kis-Balatoni-medence (4.1.11.)		Marcali-hát (4.3.11.)		Nagy-Berek (4.1.12.)	
<i>Területhaszn.</i>	%	hektár	%	hektár	%	hektár	%	hektár	%	hektár	%	hektár	%	hektár	%	hektár	%	hektár
Belterület	0,00	0,00	30	5378,1	20,2	3227,4	4,5	320,1	10,3	1151,9	28,9	1695,7	4,9	930,7	5,7	1930,9	6,4	910,4
Szántó	0,00	0,00	32	5749,8	5,7	908,4	11,7	828,3	24,5	2734,9	18,2	1071,1	18,2	3455,1	50,4	16918,7	27,0	3819,9
Kert	0,00	0,00	4,8	867,3	2,2	354,6	1,6	113,1	0,2	25,4	8,0	468,9	0,0	0,0	3,4	1132,0	1,6	230,9
Szőlő	0,00	0,00	4,9	879,1	23,6	3758,9	33,4	2356,8	9,9	1109,6	9,6	561,0	0,0	0,0	5,9	1973,6	0,0	3,3
Rét, legelő	0,00	0,00	7,2	1289,2	7,5	1193,8	8,0	562,6	35,8	3995,9	7,9	464,6	14,8	2811,2	7,5	2532,6	35,8	5067,6
Erdő	0,00	0,00	4,8	864,5	33,3	5312,2	38,4	2708,9	11,8	1318,4	19,6	1151,0	18,7	3548,8	25,2	8448,5	12,2	1722,0
Vízfelszín	100,00	58113,4	16,3	2918,5	7,5	1198,2	2,3	160,3	7,5	833,4	7,8	458,2	43,4	8240,9	1,9	648,6	16,9	2385,9
<i>Domborzati viszonyok</i>																		
Tszf-i magasság (m)	legmagasabb pontja 105 m		120-160		106-321		104-448		107-415		106-180		105-125		106-256 (a tópart közelében 200 m körüli)		104-144 (átlagosan 104-110)	
Típus	Annak az ÉK-DNy-i irányú sülleyedéksorozatnak legnagyobbikán foglal helyet, mely a Dunántúli-középhegység DK-i elő-terében, ill. a fő hegység-szerkezeti csapásirányba tovább DNy felé, Zala domborzatában is megmutatkozik. A Balaton víz-tükrre alatt meridionális hátak rendszere tagolja rész-medencékre a tavat, sajátos fenékdomborzatot tükrözve.		A Balaton D-i partját a Nagyberek és Siófok között 2-4 km szélességben kísérő partszegély legmagasabb részeit – a vulkáni bazalttufa tanúhegyeket – a somogyi meridionális hátak előterében elhelyezkedő domblábi lejtős síkok képviselik.		Igen változatos domborzat jellemzi, a tóhoz közelebb egy 110-114 m-es balatoni abráziós sík meredek, alámosott peremmel sza-kad le a hármás osztatú színlökre. A magasabb szintek erősebb tagoltsága, a Balaton-felvidék felől D-re futó völgyekhez kapcsolódása azonban a ma már pusztuló és feldarabolódó hegylábfelszínrre utal.		Geomorfológiai arculatát a vulkáni kúpok és tanúhegyek (pl. Badacsony, Csobánc) bazaltoszlopos peremein kívül a vulkánokat le a hármás osztatú kőfolyások, pannóniai üledékből álló lejtő-palástokon a deráziós völgyek, eróziós árkok határozzák meg.		A kistáj része a Szent György-hegy (415 m), a Szigligeti Várhegy (242 m), a Gulács (293 m) illetve maga a Tapolcai-medence. A hegyek lejtői a bazaltorgonás részekén 90°-ostól a lankásabb lejtőkig (20-30°) szelídlőnlnek, azonban leggyakrabban 40-50°-os meredekség jellemző.		A Balaton-felvidék lábához kapcsolódó Balatoni-Riviérahoz hasonló genetikájú lejtős hegylábfelszín 140-160 és 115-120 m átlagmagasságú szintekkel, amelyek alatt a tóparton egy 110-114 m-es pleisztocén tavi abráziós szint, további parti alluviális síkok sorakoznak (105-108 m).		Egykor vízborított süllye-dékmedence. A meridio-nális hátak kivételével a Kis-Balaton a történelmi időkben a Balaton tarto-zéka volt, a vízi munká-latok, a Zala gátak közé szorítása és a Keszthelyi-öbölbe vezetése szűkítette a kiterjedt mocsárvilágot. Jellegzetes antropogén formák a csatornák és gátak, derítőmedencék.		Balatonkeresztúr-Balatonberény vonalától D-felé 50 km hosszúságban Nagyatádig húzódó dombvonulat. Szélessége 10 km körüli, de D-en ék alakban elkeskenyedik.		A Balatonnal a Belső-Somogyi hordalékkúpba D felé, kb. 30 km-re, Nikláig benyúló öblözete. Kisformákban gazdag: alacsony turzágátak, lapos futóhomokformák, hosszanti és ovális, vízenyős mélyedésekkel, lápteknőkkel.	
Átlagos relief (m/km²)	-		20-50		10-15, ill. 5-10 kisebb részarányban, jellemzően kevesebb, mint 5 – a parti síkok nagy kiterjedése miatt.		n.a.		A hegyek esetén helyenként 300, gyakoribb a 100-150, azonban a szélesebb hegylábi sávokon 10-25. A medencefenéken 2-5, illetve kevesebb, mint 2.		Kb. fele esetén kisebb, mint 5. A többi felszínre egyenlő arányban az 5-10, ill. 10-25 jellemző. A hegység és a hegyláb-felszín meredek leszakadásai esetén 150-200, ill.200-250 jellemző.		A két meridionális hát és az alluviális szintek találkozási sávjában 5-10, de többnyire kevesebb, mint 2.		É-i és középső részein 50-100, D-en 20-50.		A belső részekén 0-4, a szegélyeken 4-8.	
<i>Földtani és talajtani adottságok</i>																		
Felszín alatti rétegek	A tó hossz tengelyében húzódó szerkezeti vonal az alaphegységet két részre osztja: D-en az ópaleozoos metamorf képződmények vannak, melyek átnyúlnak az ÉK-i részre is. Másutt viszont már a Keszthelyi-hegységből és a Bakonyból ismert kőzetek (főleg dolomit és mészkő) alkotják az alaphegységet.		A kis mélységben található alaphegységet ópaleozoos metamorfítok alkotják, erre főleg késő-miocén kőzetek épültek.		A permii vörös homokkő jellemző Balatonalmádi és Révfülöp térségében. Lovas, Alsóörs környékén fillit fordul elő. De nagyrészt a dolomit, márga, füredi mészkő a jellemző alapkőzet. A Tihanyi-félszigeten bazaltos vulkanizmus kőzetei találhatóók.		A Tapolcai- és a Káli-medence között a Balaton-felvidék egyedülálló vulkán-csoportja helyezkedik el. A laza pannóniai agyag és homok, homokos kavics képződményeken a 3-4 millió évvel ezelőtti vulkáni működés következtében kialakult vulkáni kúpok, csonkakúpok, tanúhegyek sorakoznak. A vulkánok az alapzat többnyire É-D irányú szerkezeti vonalait jelzik, és apró kismeden-céket fognak közre (pl. Badacsonytomaji-medence).		A szármata mészkő É-on magasabban helyezkedik el, mint D-en, helyenként holocén alluviális, foltokban lápos összlet fedi (Tapolcai-barlangok is benne alakultak ki. A vastag pannóniai össz-leteket a vulkanikus kőzetek védték meg a lepusztulástól, felszíni megjelenései a medence-felszínből kiemel-kező bazalt tanú-hegyek. Ezek alját ált. 100 m széles, az alluviális felszínektől 2-3, a tó víz-szintjétől 6-8 m-re magasabb síkok keretezik, egykori tavi abráziós teraszok.		Az alapkőzet felső-triász kori dolomit.		Az alaphegységet újpaleozoos és mezozoos képződmények alkotják. A kistáj a Balaton süllyedékének DNy-i része, a tóval kitöltött medencétől a Zala által áttört, É-D irányú fenékpusztai Castrum-hát választja el.		A 4 km mélységet is elérő süllyedék aljzatát főleg triász üledékes kőzetek alkotják, melyre miocén és késő pannon üledékek települtek. A mélyben miocén andezitek és tufaszintek egyaránt jelen vannak.		A mélyszerkezetet alapvetően meghatározza, kettészeli a Balaton-vonal: ettől É-ra karbon gránit, D-re pedig triász karbonátos képződmények alkotják az alaphegységet.	
Felszíni rétegek	-		Pannóniai, murvás, kavicsos homoküledékek, helyenként deflációs eredetű lepelhomok-takarókkal fedve. Tanúhegyek agyag-, homok- és tufarétegekkel.		Az öblözetekben pannóniai homok, homokkő is fel-színre kerül, az idősebb képződményeket külön-böző negyedidőszaki üle-dékek, a parti síkon és a völgytalpakban homokos, iszapos, agyagos képzöd-mények fedik.		A felszíni 60-70%-át bazalt, bazalttufa, és ezek felaprózódott, szoliflukció-val átmozgatott anyagai, lejtőüledékei takarják.		A medencefelszín elvéko-nyodott pannóniai réteg-sorain a vulkáni, folyóvízi és deflációs tevékenység termé-kei között sajátosak a plio-pleisztocén kavicsos összletek, a hegyek lejtőinél és hegylábi részekén a homokos, löszös, bazalt-törmelékes összetételű lejtőüledékek.		Részben dolomit alapkőzet, részben pannóniai üledék és törmelék van a felszínen. A Vár-völgy hordalékkúpja és a Keszthelyi-öböl homo-kos-löszös, dolomit-törme-lékes. A hegységperemi síkok alsóbb szintjein löszös-homokos-agyagos összlet, a legalacsonyabb alluviális síkokon töze-ges, lápos képződmények is		A magasabb térszíneken löszös, periglaciális és harmadidőszaki üledékek. Keszthelytől D-re, a Somogy-Simonyi-völgy és Sávolyi-völgy beékelődik a Nyugat-Belső-Somogy ho-mokos hordalékkúp-felszí-nébe. Castrum-háttal pá-hu-zamosan az alluviális síkok-ból 5-10 m-nyire kiemelkedő, futóhomokkal fedett Balaton-		Pannóniai homok és agyag, valamint pliocén keresztrétegzett homok-rétegek borítják a magas tetőszinteket és perem-lejtőket. Másutt murvás folyóvízi üledékek, ill. 5-10 m lösztakaró jellemző.		Az öblözetet az egykori Balaton vize kitöltötte, így kavicsos-murvás homok, ill. egyéb tavi üledékek: agya-gos-iszapos és különböző szemcséjű homoküledék. A pangó-vizes időszak korában nagy mennyiségű tőzeg, lápi mész keletkezett.	

A Balatonpart közterületei partvédműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány									
Jellemző	Balaton (4.1.14.)	Somogyi parti sík (4.1.13.)	Balatoni-Riviéra (4.1.15.)	Badacsony-Gulács-csoport (5.1.21.)	Tapolcai-medence (4.1.16.)	Keszthelyi-Riviéra (4.1.17.)	Kis-Balatoni-medence (4.1.11.)	Marcali-hát (4.3.11.)	Nagy-Berek (4.1.12.)
Talajok főbb típusai	-	lecsapolt és telkesített síkláp talajok (42%), mészlepedékes csernoz-jomok (32%), barnaföldek (15%), csernozjom barna erdőtalajok (7%), lápos réti talajok (4%)	erdőtalajok (27%), rendzinák (24%), agyagbemosódásos BET (17%), barnaföldek (13%), réti talajok (11%)	barnaföldek (79%), savanyú, nem podzolos erdőtalajok (15%), erubáz talajok, nyiroktalajok (4%), réti talajok (2%)	síklápok (28%), lápos réti talajok (14%), réti öntéstalajok (4%), barnaföld (22%), rendzina (16%)	előfordulnak. barnaföld (60%), rendzina (21%), síkláp talaj (15%), erodált köves kopár (4%)	magyaródi-hát húzódik. lápos réti és síkláp talajok (61%), telkesített síkláp talajok (10%), agyagbemosódásos BET (15%), barnaföld (24%).	agyagbemosódásos BET (90%), síklép talajok (5%), lápos réti talajok (3%), réti öntés talajok (2%)	lecsapolt és telkesített síkláp talajok (71%), síkláp talajok (4%), humuszos homoktalajok (11%), agyagbemosódásos BET (13%).
Fontosabb éghajlati jellemzők									
Általános jellemzés	mérsékeltlen meleg	mérsékeltlen meleg, mérsékeltlen száraz és mérsékeltlen nedves határán	mérsékeltlen meleg, mérsékeltlen száraz	mérsékeltlen hűvös, mérsékeltlen száraz; a Balaton közelében mérsékeltlen meleg	mérsékeltlen meleg, mérsékeltlen nedves	mérsékeltlen meleg, mérsékeltlen nedves	mérsékeltlen nedves, mérsékeltlen meleg és a mérsékeltlen hűvös éghajlati öv határán	mérsékeltlen meleg, mérsékeltlen nedves	mérsékeltlen nedves, mérsékeltlen meleg
Évi napfénytartam (óra)	2000 felett	meghaladja a 2000 órát	meghaladja a 2000 órát	1970-2000	2000 óra körüli	2000 óra körüli	2000 óra körüli	2010 óra körüli	2010 óra körüli
Évi középhőm. (C°)	a tó vizének átlagos hőmérséklete: május: 17,2; június: 21,4; július: 22,9; aug.: 22,5; szept.: 18,9	10,4 (vegetációs időszak: 17-17,2)	10,2-10,5 (vegetációs időszak: 16,5-16,8)	É-i részeken 10,0; D-en megközelíti a 10,5-t; a hegycsúcsokon 10,0 alatti	É-on és a hegycsúcsokon 10,0 körüli, D-en 10,4 (vegetációs időszakban É-on 16,2; D-en 16,8)	10,0-10,2 (É-on az alacsonyabb), vegetációs időszakban: 16,4-16,8	10,0-10,3	10,0, a Balaton közelében 10,3	10,1-10,3 (vegetációs időszak: 16,5-17,0)
Évi átl. csapadék (mm)	ÉK-en 550-590; DNy-on: 620-660	620-650 (vegetációs időszaké 320-390)	Tihanytól ÉK-re 580-680, DNy-ra 620-640	D-en 620, É-on 660-680	Ny-i területeken 700, K-en és D-en 650-670	660-700	É-on 680, D-en 700	É-on 650-680, középső vidékeken 680-720, D-en 720-740	670 (É-on kissé kevesebb, D-en kevéssel több)
Hótakarós napok	nov.-ápr.: 120 napon át jégmentes, 11-12 napon át zajló jég fedi, 49-50 napon át álló jéggel borított	32	30-35	a hegylábi részeken 35-40, a hegycsúcsokon 40 fölötti	30-35 (hegycsúcsokon 35 fölött)	30-35	32	30-35	32
Ariditási index	-	1,03-1,08	a Tihanyi-félszigettől ÉK-i irányban 1,17-1,20, DNy-ra 1,10-1,17	D-en 1,10; É-on 1,05	Ny-on 1,00 körüli, K-en és D-en 1,05-1,07	1,00-1,07	D-en 0,98, É-on 1,00-1,02	É-on 1,04-1,08; középső vidékeken 0,98-1,02; D-en 0,95-0,98	1,00
Uralkodó szélirány	É-i, ÉNy-i	É-i és ÉNy-i	É-i	É-i, ÉNy-i, Badacsony tómenti oldalán Ny-i	É-i	É-i	É-i	É-i	É-i
Átlagos szélsebes. (m/s)	ÉK-i medencében 3,5-4; DNy-i medencében 3-3,5	3,5 körüli	3,0 körüli	a csúcsokon 4 közeli, máshol kevéssel 3 alatti	3,0 körüli a csúcsokon 3,5-4,0	3 alatti	3 körüli	3 fölötti	3 körüli
Vízrajzi jellemzők									
Vízrajzi jellemző	Teljes egészében vízzel kitöltött terület, vízgyűjtő terület: 5775,5 km².	Időszakos jellegű, gyér vizű vízfolyások, melyek tavasszal és nyáron vezetnek jelentősebb vízhozamokat.	Számos részvíz-gyűjtőre tagolódik, a kis-vízfolyások torkolati szakaszai találhatóak a kis-tájban. A terület a Bakony csapadék-árnyékában mérsékeltlen vízhiányos.	Mérsékelt vízfeleslege van, két vízfolyás található a területén.	Egykori feltöltött Balaton-öböl, a kistáj vízháztartása pozitív.	Vízháztartása kiegyenlített, felszíni vizekben nem gazdag (a közeli Balatontól eltekintve).	Mérsékelt vízfeleslege van, számos vízfolyás és állóvíz található a területén.	Tekintélyes vízfeleslege van, két vízfolyás található a területén.	A dél-balatoni partvidék süllyedéke + Nyugati-öv-csatorna (12 km) vízvidéke. Vízháztartása kiegyenlített. Az egész terület ártérnek tekinthető, melyet 150 km csatornahálózat mentesít.
Vízfolyások	Több mint 30 állandó és 20 időszakos vízfolyás táplálja, legfőbb vízszállítója a Zala, a Sió maximálisan 80 m³/s vízhozamot tud leszállítani.	A Balaton D-i pereme Fonyódtól Balaton-keneséig vízfolyások torkolati szakaszát öleli fel: Pogány-völgyi víz, Tetves-patak, Nagy-metszés, Séd, Endrődi-patak, Balatonszéplaki-patak. A Sió kifolyása Siófoknál van, attól K-re egyetlen vízfolyás sem érinti.	Vörösberényi-Séd (5,3 km, 11 km²), Lovasi-patak (7,3 km, 44 km²), Csopaki-Séd (5 km, 14 km²), Arácsi-patak (5,4 km, 13,5 km²), Séd (9,6 km, 17 km²), Tavi-Séd (8,6 km, 14,4 km²), Örvényesi-Séd (6 km, 20 km²), Csorszai-patak (7,6 km, 21 km²). A vízfolyások nagy része gyér vizű, a Balaton-fürednél torkolló Kéki Séd 1%-os gyakoriságú árvízi vízhozama 8,7 m³/s. A kisvízfolyások a többnyire karsztos vízgyűjtőről nem szállítanak sok hordalékot, szennyezőanyagokat igen.	Ny-i része az Eger-víz (32 km, 365 km²), K-i része a Burnóti-patak (9,5 km, 82 km²) vízgyűjtő-területe. a kisvizek szokásos időszaka az ősz, az árvizeké a tavasz. A vízminőséget a vízállás is befolyásolja, de általában mérsékelt szennyezettség jellemző, különösen a településeken áthaladó szakaszokon.	Lesence-patak (18 km, 100 km²), Világos-patak (16,5 km, 23 km²), Kétöles-vagy Viszlói-patak (22 km, 30 km²), Tapolca-patak (105 km, 39,5 km²), Eger-víz (32 km, 365 km²).	Őnálló vízfolyása nincs, a Ny-i kistáj határon érinti a Csókakői-patak torkolati szakasza (15 km, 25 km²).	Az Alsó-Zala (17 km) vidékére terjed ki, amelybe É-ről a Hévíz-Páhoki-csatorna (11 km, 52 km²), D-ről a Kiskomáromi-csatorna (7,5 km) és a Zala-Somogyi-határárok (13 km, vízgyűjtőn területük 67 km²) torkollnak. Az árvizek főleg tavasszal, a kisvizek ősszel szokásosak.	K-i részén a Boronkai-patak (37 km, 231 km²), Ny-i részén a Marótvölgyi-csatorna (18 km, 176 km²). A vízfolyások ritkán záradnak ki, jelentős vízhozamokat azonban a tavaszi, kora nyári időszakokban vezetnek.	Fő vízfolyásai a Nyugati-övescsatorna és a Boronkai-patak. Átlagosan mérsékelt vízmennyiséget vezetnek, nyár elején és időnként tavasszal jellemző többlet-víz.
Tavak-tározók	Balaton 3,36 m átl. mélység. Emiatt a szél gyakran kelt erős hullámzást. A hullámok magassága az 1 m-t is meghaladhatja. A tó két vége között állóhullámok szintkül-	Természetes: balaton-szabadi Sóstó, zamárdi Tőreki-láp. Mesterséges: balatonföldvári Halas-tó.	Tihanyi Belső-tó (30 ha), kővágóörsi Kornyi-tó (1,5 ha).	Jelentősebb állóvizei a Burnót-patak mentén kialakított Salföldi-bányatavak.	Egy kisebb állóvíz található a kistáj területén: az „Euro Aqua” halastó, magántulajdonban.	Egy kisebb állóvíz található a kistáj területén: Balatongyörökön egy horgásztó.	Vörs melletti halastavak (5,1 ha), Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer tározói.	A Marcali-víztározó (35 ha) egy része a kistáj területén található, más jelentős állóvize nincs.	Határos a Marcali-víz-tározóval (35 ha), ill. területén találhatóak a Lengyeltóti-halastavak. A Marcali-víztározó elsődleges funkciója a Balatonba kerülő vizek

A Balatonpart közterületei partvédműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

Jellemző	Balaton (4.1.14.)	Somogyi parti sík (4.1.13.)	Balatoni-Riviéra (4.1.15.)	Badacsony-Gulács-csoport (5.1.21.)	Tapolcai-medence (4.1.16.)	Keszthelyi-Riviéra (4.1.17.)	Kis-Balatoni-medence (4.1.11.)	Marcali-hát (4.3.11.)	Nagy-Berek (4.1.12.)
	lönbsége elérheti az 50 cm-t. Víztminősége általában kitűnő. Természetes sótar-talma 450 mg/l körül van, keménysége ~15-16 nk.								biológiai tisztítása.
Talajvíz	-	Mélysége Balaton-földvártól Ny-ra 2, míg K-re 4 m-ig süllyed. Mennyisége kevés. Kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos jelleg az általános, helyenként a nátrium is megjelenik.	Összefüggő „talajvízszint” csak a völgytalpakon és a tó peremén alakulhatott ki, mélysége 2-4 m között változik. Kémiai jellege kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos.	Összefüggő „talajvízszint” csak a völgyekben található, ahol 4-6 m között helyezkedik el. Kémiai jellege kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos, de a bazaltkúpok környékén a nátrium is megjelenik.	Átlagosan 2-4 m mélyen található, mennyisége csekély, mert a karsztos háttérből nem kap utánpótlást. Kémiai jellege kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos.	A talajvíz mélysége 4 m alatt van, Keszthelytől Ny-ra emelkedik 2 m-ig, mennyisége nem számottevő. Kémiai jellege kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos.	2 m felett helyezkedik el, a kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos típus kizárólagos.	Átlagosan 4-6 m mélyen helyezkedik el, de a völgyekben már 2 m-nél elérhető (magasabb térszí-neken pedig 10 m-nél sem). Kémiai jellege nagyrészt kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos.	2 m felett helyezkedik el, kémiai jellege kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos.
Rétegvizek	-	Mennyisége csekély, az artézi kutak mélysége nem éri el a 100 m-t. Vízhozamuk a mérsékelt és a közepes között ingadozik. Fonyód szénsavas kútja országosan ismert ásványvizet ad.	Mennyisége nem jelentős, az artézi kutak mélysége nem éri el a 100 m-t, vízhozamok 100 l/p körüli.	A rétegvizek megjelenése sem összefüggő, általában kevés a kitermelhető mennyiség. Az artézi kutak száma alacsony, mélységük és vízhozamuk kicsi. Egyet-len nevezetes forrás a badacsonyi Kisfaludy-forrás, melynek átlagos vízhozama 60 l/p.	A rétegvizek sem számottevőek, az artézi kutak száma kevés, mélységük 200 m-ig terjed. Tapolcán a Malomtó-forrás vízhozama 259-688 l/p.	A rétegvizek mennyisége is csekély, az artézi kutak mélysége eléri a 200 m-t is, vízhozamuk ingadozó. A hegység lejtőin néhány forrás is fakad.	Mennyisége az agyagos víztározó rétegek miatt nem jelentős. A kevés artézi kút átlagos mélysége 100 m feletti, vízhozamok 130 l/p körüli. Vastartalmuk jelentős.	Mennyisége nem jelentős, az artézi kutak mélysége 100-200 m közötti. Vízhozamuk többnyire tetemes. Sávolyon 91°C-os körüli. Vastartalmuk jelentős.	Mennyisége nem jelentős. A kevés artézi kút átlagos mélysége 100 m feletti, vízhozamok 100 l/p körüli.
Ivóvíz-, csatorna-hálózat (2008-as adatok)	-	valamennyi településen kiépült a csatornahálózat, erre a lakások 94,3%-a rá van kapcsolva.	A közüzemi vízellátás teljeskörűen megoldott, a csatornázott lakások aránya 81,8%, minden településen kiépült a csatornahálózat.	A közc-satornával ellátott lakások aránya 69,9%.	A csatornázott lakások aránya 73,2%, csatornahálózat a kisebb falvakban nincs.	A csatornázott lakások aránya 83,9%.	Közüzemi vízellátás meg-oldott, közüzemi csatorna-hálózat csak a települések felében van, rákötött lakások aránya mindössze 31,5%.	A közc-satornával ellátott lakások aránya 71,4%.	A szennyvízkezelés megoldott, a lakások 97,8%-a rácsatlakozott a közc-satorna-hálózatra.
Növényzet									
Flórajárás	Balatonicum flórajárás	Kaposense flórajárás	Balatonicum flórajárás	Balatonicum flórajárás	Saladiense flórajárás	Balatonicum flórajárás	Somogyicum és Saladiense	Somogyicum flórajárás	Somogyicum flórajárás
Főbb potenciális vegetáció	Csak részlegesen őrizte meg a többségében hínár- és a parti zonációhoz tartozó eredeti vegetációtípusait. A hínárnövényzet eloszlása változó, a nádasok előtt jellemzőek a szétterülő fajok, a nádasok területe az utóbbi évtizedekben jelentősen csökkent, ma már csak a tó 2,1%-át borítják.	A partmenti területeken elsősorban ártéri ligeterdők és mocsarak, illetve rétlápok, a parttól távolabb illír molyhostölgyes karszterdők és tatárjuharos lösztölgyes a potenciális vegetáció. A lápi és más érzékeny fajok sokszor másodlagos élőhelyeken fordulnak elő, a valamikor állományalkotó tengeri szittyó és vékony káka már csak töredék populációkkal rendelkezik. A vízben álló nádasok, part menti bokorfűzések és fűz-nyár ligeterdők lakott területek közé szorultak.	A magasabb térszíneken illír molyhostölgyes karszterdők, illetve kisebb arányban cseres-tölgyesek, hegyi gyertyános tölgyesek. A partmenti területeken ártéri ligeterdők és mocsarak. Ezek mára jórészt eltűntek, hagyományos gyümölcstermesztés folyik.	A Badacsony és a Fekete-hegy között húzódó bazaltvonulat területét egykor erdők borították, melyek leginkább a cseres-tölgyesek voltak, illetve a magasabb térszíneken a déli lejtőkön az illír molyhos tölgyesek, az északi lejtőkön pedig a hegyi gyertyános tölgyesek. (Azonban már a római kortól jellemző a szőlőművelés, a síkon a szántó-és gyepgazdálkodás).	Eredetileg gazdag lág-vegetáció borította, mely azonban mára a csatornázás és vízelvezetés, valamint a környező bányák víztelenítése miatt bekövetkezett talajvízszint-csökkenés hatására visszaszorult. A tanúhegyeken a hegylábi részeken a cseres tölgyesek, illetve illír molyhostölgyes karszterdők a potenciális vegetáció, a hegytetők zonális társulása a gyertyános-tölgyes.	A dolomitgerinceken és a D-i lejtőkön a száraz tölgyesek, cserszörmörcés karsztbokorerdők (illír molyhostölgyes karsztbokorerdők) és sziklagyepek váltakoznak. A Keszthelyi-medencében löszpusztai vegetáció alkotja a potenciális vegetációt pusztai cserjés és tölgyes foltokkal. A Balaton felé haladva egyre nedvesebb kaszálórét-ek, sásosok, fűz-nyár ligeterdők voltak egykor.	Eredetileg nagyobb-részt lágos-mocsaras terület, mely a különböző emberi tevékenységek miatt (lecsapolás, tőzegbányászat, elárasztás) jelentősen átalakult. Azonban főbb potenciális vegetáció a nádasok, gyékényesek, láprétek, mocsárrétek.	A kistáj nagy részének potenciális vegetációja erdőterület: főleg gyertyános-tölgyesek, a magasabb térszíneken illír jellegű bükkösök, a Nagy-berek felé tölgy-körisz-ligeterdő, a Balaton-part mentén pedig homoki tölgyes és homokpuszta.	A mélyebb fekvésű részeken nádasok, télisásosok, zsombékos és egyéb magassásosok, valamint üde láprétek. A kevésbé bolygatott helyeken ezek ma is megtalálhatók. Fűzlápok és égeres mocsárerdők is kialakultak.
Fajszám/védett faj	kevesebb, mint 400/kevesebb, mint 20	n.a.	1000-1200/60-80	600-800/60-80	700-800/100-120	800-1000/60-80	500-600/n.a.	700-800/40-50	500-600/kevesebb, mint 20
Özön-növények	zöld juhar, aranyvessző-fajok	ezüstfa, magas aranyvessző	aranyvessző, bálványfa, zöld juhar, gyalogakác, akác, japánkeserűfű-fajok	aranyvessző, akác, bálványfa, kisvirágú ne-báncsvirág, selyemkóró, tájidegen őszirózsa-fajok, japánkeserűfű-fajok	bálványfa, gyalogakác, selyemkóró, akác, aranyvesző	aranyvesző, bálványfa, zöld juhar, gyalogakác, akác, japánkeserűfű-fajok	aranyvessző-fajok	zöld juhar, bálványfa, amerikai kőris, akác, aranyvessző-fajok	zöld juhar, bálványfa, gyalogakác, selyemkóró, amerikai kőris, amerikai alkörmös, japánkeserűfű, fehér akác, aranyvessző

3-2. ábra Zólyomi Bálint-féle potenciális vegetáció térkép a Balaton vízgyűjtőjén (1989)



3.1.2. A tó turizmusának fejlődése

Tekintettel arra, hogy a Balaton legfőbb hasznosítási formája a turisztikai célú hasznosítása, az alábbiakban röviden összefoglaljuk a tó ezirányú fejlődését.

A Balaton turizmusbéli szerepének felismerése a reformkorra tehető, ezt megelőzően mindössze apró fogadók és egy-egy nagyobb szálló működött a tó környéki településeken, melyekben az úton lévők pihenhettek meg. A balatonfüredi savanyúvízforrások közelében 1748-ban nyílt az első vendégfogadó, de megemlítendő a Horváth-ház is, melyben a kor kiemelkedő alakjai gyakran fordultak meg. Vendégfogadók épültek még a XVIII. század végén, XIX. század elején Keszthelyen, Hévízen és Balatonvilágoson.

Liber Endre a reformkori balatoni turizmusról: „Ebben az időben Magyarországon kezdték már észrevenni a Balatont, de 1880 körül még csak egyetlen egy helyet látogattak: Balatonfüredet, [...] ahol élénk és elegáns fürdőélet zajlott.” (Liber E. 1934)

A szálláshelyek, nyaralók építése a XIX. század végén lendült fel, illetve létrejöttek a települési Fürdőegyletek, melyek célja az adott község fürdőéletének kialakítása volt. A XX. század eleji legfontosabb üdülőtelepülések a Balaton északi partján Balatonfüred és Balatonalmádi, előbbi településen olyan szállók nyitottak meg ekkor, mint a Grand Hotel, a Mangold-ház, a Dőry-villa vagy az Annuska-nyaraló; utóbbi helyen 300 villa és két szálloda: a Zsákszálló és a Balaton szálló épültek meg.

3-3. ábra Kikötő, a parton a Hullám és a Balaton szálló, a háttérben, jobbra a Festetics-kastély (A felvétel 1895-1899 közt készült)



Fotó: Fortepan / Budapest Főváros Levéltára. Levéltári jelzet: HU.BFL.XV.19.d.1.11.144

A déli parti turizmus fejlődését az 1860-as években átadott vasútvonal segítette. Siófok átszállóhely volt a balatonfüredi hajóhoz, majd 1891-től a Balatonfürdő Rt. által elindult a település fejlesztése. Az 1910-es években már több szálloda is üzemelt a siófoki fürdőtelepen és a községben is: Hullám szálló, Központi szálló, Sió szálló, Mauer, Mignon, Gizella-udvar stb. Az említett településeken kívül kisebb-nagyobb mértékben beindult a turizmus vagy tovább fejlődött Keszthelyen, Hévízen, a Badacsonyban, Balatonvilágoson, Balatonaligán, Szántódon, Balatonföldváron, Balatonlellén, Balatonbogláron és Fonyódon. Balatonföldvarról így ír a kor: „[...] a Balaton partjának egyik legmodernebb, legelőkelőbb fürdőtelepe. Remek parkja és

gyönyörű sétánya van. Földvárról nagyszerű kilátás nyílik majdnem az egész Balatonra. Közvetlenül előtte látható Tihany, balra a tündérszép zalai hegyek regényes alakulatai, jobbra a veszprémmegyei fürdőtelepek barátságos villasorai látszanak. Ártézi kútjának vize gyógyító hatású. Vitorlás-, motoros- és közönséges csónakok állanak a közönség rendelkezésére.” (Boleman I. 1900; Sági J. 1902; Mátrai R. 1914)

3-4. ábra **Bál 1914**



Fotó: Fortepan

3-5. ábra **Siófok, strand 1916**



Fotó: Fortepan

1882-től rendszeresek lettek a tavon a vitorlásversenyek, Szekrényessy Kálmán pedig 1880. augusztus 29.-én először úszta át a Balatont Siófok és Balatonfüred közt, ezzel hagyományt teremtve.

A XX. század elejére megépült az északi parti vasútvonal, azonban az I. világháborút követő történelmi események miatt a balatoni turizmus további fejlődése csak a nagy gazdasági világválság után folytatódott. Az északi part legnépzszerűbb települése továbbra is Balatonfüred volt, ahol a meglévő szállók tovább bővültek. Balatonalmádi komoly változáson esett át: a 40-es évekre megépült a 80 szobás Abbázia, megnyílt a Hattyú, a Hungária, és a Pannónia Otthon szálloda is, további szállókkal együtt. Keszthely is jelentős szállókapacitással rendelkezett a negyvenes évek elejére, Hévíz pedig nemzetközi hírűvé vált. A balatoni szálláskínálat az 1930-as évekre már az ország teljes kínálatának több, mint fele.

A Balaton fejlődését kormánybiztos, a Balatoni Szövetség és a Balatoni Intéző Bizottság irányította. Színes kulturális élet épült ki a tó körül bálokkal, szépségversenyekkel, sporteseményekkel, de nyíltak kaszinók, lóversenypályák, kertek és parkok is.

A II. világháborút követően az idegenforgalom világszerte egyre nagyobb mértéket öltött, azonban Magyarországon a balatoni turizmus lassan indult be újra. A legnagyobb szállodák az államosítás miatt vállalatokhoz, üzemekhez kerültek, amik a dolgozóik üdülését így biztosították. „A házak közül a legnagyobbakat államosították, de a telkek közül egyetlenegy sem. A telkekről a Rákosi adminisztráció megfélemedezett. Így aztán egy pénzembernek nyolc-tíz vízparti telke volt, nem is beszélve a szőlőkről és a mandulásokról.” (Bertha B. 1973)

3-6. ábra Keszthely 1952



Fotó: Fortepan

3-7. ábra Siófok 1966



Fotó: Fortepan

1960-ra a balatoni lakosok száma két és félszeresére, az üdülővendég forgalom nagyjából húszszorosára növekedett (Pálos I. 1974). A Kádár korszakban a tó a „népé” lett, az ezzel járó környezeti problémákkal azonban senki sem foglalkozott. Az 1968-as gazdasági reform következtében a magyar háztartások számára egyre több idő és anyagi eszköz állt rendelkezésre, így vonzóvá vált a belföldi turizmus, amit főként a Balatoni Üdülőkörzet tudott tömegesen kielégíteni, bár a szálláshelyek iránti kereslet meghaladta a kínálatot, így általánossá vált a zsúfoltság. A balatoni táj a zártkerti jellegű beépítés miatt számos bele nem illeszkedő elemmel bővült. A zsúfoltságot tetézte, hogy a kelet és nyugat-német turisták számára itt volt lehetőség találkozni, illetve a kommunista blokkon belül vízummentessé vált a külföldi utazás. Az 1980-’89 közti évek a Balatonon a telítettség időszakává lettek.

Napjaink előtti utolsó, a balatoni turizmusban változásokat hozó időszaka a rendszerváltás. A gazdasági visszaesés miatt csökkent a belföldi vendégforgalom. A tó megszűnt a kelet és nyugat-németek találkozóhelye lenni, az 1989-es 3,5 milliós német vendégéjszaka 1990-re 2,9 millióra, 1992-re 2,1 millióra esett. A hanyatlás a ’80-as évekbeli infrastrukturális hiányoknak, a zsúfoltságnak és a romló közbiztonságnak volt köszönhető. A csökkenő vendégforgalom és a rendszeres beavatkozásoknak köszönhetően a Balaton vízminősége a ’90-es évektől javulásnak indulhatott.

3.1.3. Közel múltbeli strandfejlesztések

A beavatkozások tervezésekor az alábbi, a tervezésbe bevont helyszíneket érintő közel múltbeli fejlesztésekre figyelemmel kell lenni (lásd bővebben még a **2. mellékletet**):

- Balatonakali Önkormányzati strand: parti sétány összekötő szakaszának felújítása (2018)
- Balatonalmádi Káptalanfüredi strand: partvédmű korszerűsítése (2018)
- Balatonalmádi Wesselényi strand: térkövezés (2018)
- Balatonberény Községi strand: lidós partszakasz kialakítása (2017)
- Balatonederics strand: területrendezés és parkosítás (2017), vízelvezetés kivitelezése (2019)
- Balatonföldvár Keleti strand: lidós partszakasz (plázs) kialakítása (2017)
- Balatonfűzfő Tobruki strand: zöldfelületek felújítása, növényzet telepítése (2017)
- Balatonkenese Bezerédj strand: térkövezés (2017)
- Balatonmáriafürdő Hullám utcai szabadstrand: strandi járda, tereprendezés, fásítás (2020)

- Balatonöszöd strand: tereprendezés (2017)
- Balatonszárszó Központi strand: lido-homokos partszakasz felújítása (2017)
- Csopak Községi strand: zöldfelület bővítése, területrendezés, füvesítés, gyepszőnyeg (2020)
- Gyenesdiás Diási strand: megsüllyedt, mélyen fekvő területek rendezése, partvédőmű csúszásmentesítése fedéssel nagyméretű növények telepítése, családbarát homokos plázs rekonstrukciója (2017)
- Gyenesdiás Gyenesi lidóstrand: homokos parttá alakítás (2018), zöldfelület megújítás (2020)
- Kővágóörs (Balatonrendes) Pálköve strand: térköves járdaszakasz kibővítése (2017)
- Örvényes Platán strand: vízpart rehabilitáció (2019)
- Szántód Rigó utcai strand: partvédőmű és kerítés felújítása (2019)
- Tihany Hajóállomási strand: parti kőszórás megújítása, gyereköböl felújítása (2017)
- Vonyarcvashegy Lidós strand: stégrendszer kialakítása, parti sétány felújítása (2017)

3.2. A Balaton rendszerműködése

3.2.1. Történeti áttekintés

A Balaton nagy felületű, sekély tó, a vize kemény, kalcium-magnézium-hidrokarbonátos. A tó átlagos mélysége és felülete széles határok között változhat az aktuális éghajlati viszonyoknak megfelelően. A Balaton kora mintegy 12 000 év. A tó fiatal képződmény, a napjainkig folyamatosan meglevő, egységesen összefüggő vízfelülete 6-8 ezer éve alakulhatott ki, vagyis a Balaton nemcsak geológiai, hanem limnológiai értelemben is igen fiatal képződmény.

1863-ig a Balaton vízállása a maitól merőben eltérő hidrológiai viszonyok között alakult ki, melyek a következők:

- a vízgyűjtő terület maitól eltérő növényborítottsága és művelése;
- a tavat tápláló vízfolyások szabályozatlansága;
- a Kis-Balaton, a Nagyberek és a Tapolcai-öblözet ősállapota (mocsár, csaknem összefüggő vízborítás).

A tó vízszintszabályozásának, a környező mocsaras területek lecsapolásának igényét a népesség és a gabonaszükséglet növekedése indította el. A XIX. században még a tó lecsapolása is szóba került mezőgazdasági területszerzés céljából. Erre végül azért nem került sor, mert a terület gazdái úgy gondolták, hogy az újonnan szerezhető területeken a talaj nem alkalmas gabonatermesztésre. E helyett született meg a Sió csatornán keresztül történő vízlevezetés terve. 1863-ban fázisilipet építettek a Sióra, mely lehetőséget adott:

- a vasútépítésre a déli parton a magyar búza tengerre juttatása érdekében;
- a tavon végbemenő kereskedelmi hajóforgalom megerősítésére;
- a Balaton-Duna hajózási lehetőség megteremtésére.

A Budapestet Fiumével összekötő Déli Vasút védelmét is szem előtt tartva több lépésben csökkentették a vízszintet a maira. A vízszint változásait a beavatkozások mellett a természet is alapvetően befolyásolta.

A Balatont a XX. században is számottevő, két méter körüli vízszintingadozások jellemezték. Az ingadozások „kényelmetlen” hatásait alapvetően az üdülési igényektől hajtva úgy próbálták

mérsékelni, hogy a vízszintet szűkülő tartományba szorították. A szabályozás elve az volt, hogy a túlzottan magas vízállás ellen leeresztéssel védekeztek, ugyanakkor igyekeztek elkerülni túlzottan alacsony vízállás kialakulását. Mivel **az alacsony vízállás elkerülésére nincs külön szabályozási eszközünk, e stratégia sikere a nagy vizek tartásától és a természetes vízjárástól függ.**

Az 1880-as években kezdődött meg a balatoni üdülőkultúra kialakulása, amelyek kapcsán jelentkező további igények miatt 50 m³/s-os átbocsátóképességű zsilipet építettek és ennek megfelelően a Siót is kibővítették. A Sió kibővítése azonban az első világháborút követően csak 1930-ban fejeződött be. A siófoki zsilip a második világháborúban tönkrement és 1947-ben épült újjá, a mai formájában a hajózsilippel együtt. Azóta több kikötő épült a Balaton mentén, amelyet mintegy másfélszáz km hajóút köt össze.

A múlt század végétől szakaszos és különböző kialakítású **partvédő műveket** és partfalakat építettek a parti területek és az üdülőépületek védelme érdekében. Az 1920-as években kezdődtek kísérletek a partvédelemre, melynek keretében ezeket a próbálkozásokat a partmenti telkek tulajdonosai hajtották végre. A II. világháború végéig mindössze 8,27 km-nyi partvédelmi művet építettek. A megnövekedett igények (üdülés, turizmus) miatt az 1960-as években a Balatoni Vízügyi Kirendeltség (BVK) pályázatot hirdetett új partvédelmi mű tervezésére. **Manapság a Balaton mentén 107,5 km-en szabályozott a partvonal. A szabályozott szakaszon 84,7 km végleges és 22,8 km ideiglenes partvédmű található.**

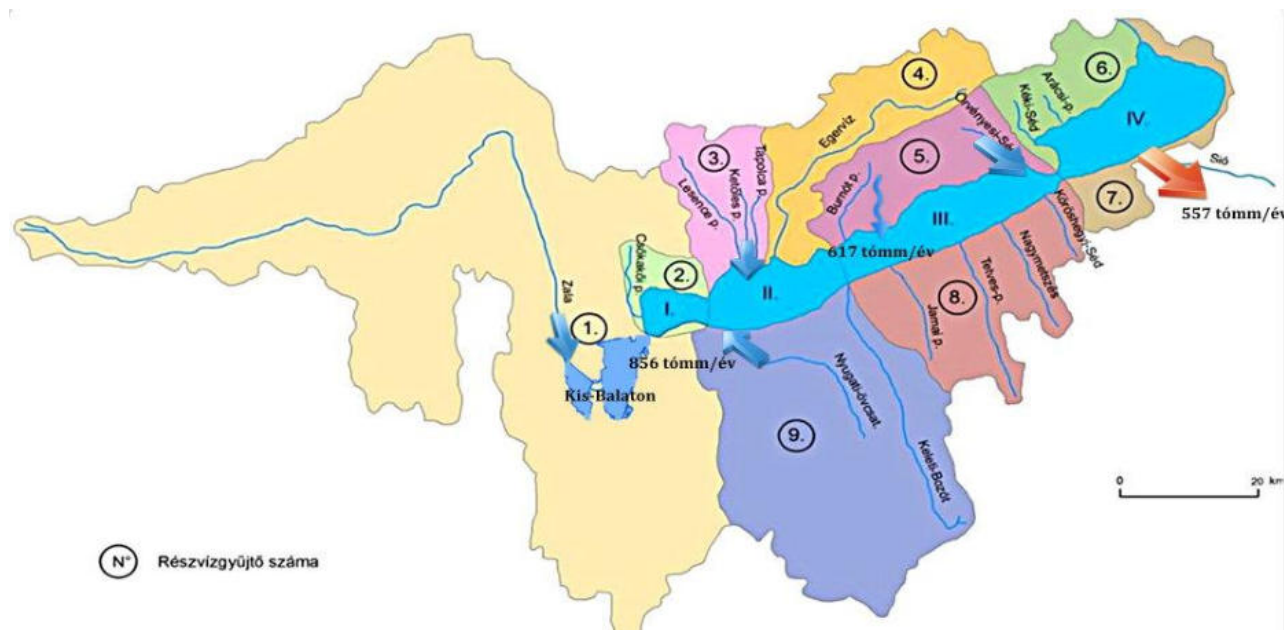
A Balaton partját biztosító végleges és ideiglenes partvédművek 100 cm maximális üzemi vízszint figyelembevételével kerültek kiépítésre. Már korábbi vízszintszabályozást megalapozó tanulmányok (a maximális vízszint 100 cm-ről 110 cm-re való emelése esetén) is a partvédművek megerősítését javasolták, illetve indokoltnak tartották **a partvédő művek magasítását, amelyet a 120 cm-re történő vízszintemelésnél nem halasztható, szükséges beavatkozást jelent.**

3.2.2. A vízgyűjtő rendszer és a tó vízháztartása

A Balaton teljes vízgyűjtő területe 5775 km² mintegy tízszerese a tó felületének (~600 km²). Vízgyűjtője 3 fő részre osztható: az északi (2-6 részvízgyűjtő: 1100 km²), a déli (7-9 részvízgyűjtő: 1454 km²) és a nyugati - Zala - (1. részvízgyűjtő: 2622 km²) vízgyűjtőre. Lásd **3-8. ábra.**

A vízgyűjtő területre jellemző mérsékelt nedves kontinentális **éghajlat legfőbb jellemzője az időbeli változékonyság, amely alapvetően meghatározza a tó vízjárását.** A napsütéses órák száma évente a 2000 órát is meghaladja. A Bakony és az Alpok közelségének köszönhetően az ország egyik legtisztább levegőjű területe. Vize selymes, lágy, oxigénben dús, kalcium-, magnézium-hidrokarbonátos. A víz hőmérséklete a sekély mélység miatt gyorsan követi a levegő hőmérsékletét, így nyaranta nem ritka a 23-25 °C víz hőmérséklet sem.

3-8. ábra A Balaton teljes vízgyűjtő területe és részvízgyűjtői



A Balaton (a Víz Keretirányelv szerint állóvíz víztest, VOR kódja: AIH049) főbb jellemzői a következők:

A víz felülete 100 cm vízállásnál:	588,5 km ² (siófoki vízmérce 75 cm-es vízállásánál)
A partvonal hossza:	235 km
A vízmennyiség:	~2 milliárd m ³
A tó legnagyobb kiterjedése (hossza):	78 km
A tó szélesség:	5-12 km (a Tihanyi szorosban kb. 2 km), átlag 7,7 km
Átlagos mélység:	3,36 m, legmélyebb pontja a Tihanyi-kútnál (11 méter)
Nádasok területe	1205 ha
jogi partvonalon belül:	
jogi partvonalon kívül:	457 ha
A tó évi átlagos vízhőmérséklet:	12,4 °C
A víztest VKI szerinti típusa:	16 típus: meszes – nagy területű – közepes mélységű - nyílt vízfelületű – állandó
Kis-Balaton védelmi rendszer területe:	~72 km ²

A vízgyűjtőről történő hozzáfolyás részben a felszínen a kisvízfolyásokban, részben talajvízből és valószínűleg karsztvízből a felszín alatt is történik. A talajvízből történő hozzáfolyás szerepe a Balaton vízháztartásában szerepe elenyésző. Legjelentősebb tápláló vízfolyása a Zala, amely a tó vízutánpótlásának 45-70 %-t szállítja. A Zala a Keszthelyi-öbölbe torkollik, aminek területe csak 6,4%-a, térfogata 4,3 %-a a tó egészének.

A Balaton vízháztartásának elemzéséhez 1921 óta állnak rendelkezésre ellenőrzött, megbízhatónak tekinthető havi és évi bontású vízháztartási mérlegek. Ez azt jelenti, hogy vízháztartási tényezőnként jelenleg 97 éves (1921-2017) idősorokkal rendelkezünk.

A tó vízforgalmát meghatározó vízháztartási tényezők átlag- és szélsőértékeit a **3-2. táblázat** szemlélteti. A természeti tényezők által meghatározott vízháztartási tényezők közül a legkisebb változékonyságot a párolgás, a legnagyobbat a hozzáfolyás mutatja.

3-2. táblázat A Balaton vízháztartási tényezőinek az az 1921 - 2017. közötti időszakra vonatkozó átlag- és szélsőértékei (1 tómm ~ 600 000 m³ vízmennyiség)⁶

Vízháztartási tényező	minimum (tó mm/év)	átlag (tó mm/év)	maximum (tó mm/év)
Csapadék	309	616	929
Hozzáfolyás	236	856	1974
Párolgás	723	896	1073
Természetes vízkészlet változás	-281	577	2031
Lefolyás	0	553	1791
Vízfelhasználás (1971-2017)	11	28	51

A Balaton – sokévi átlagban – lefolyásos tó, az átlagos évi lefolyás megközelíti a tó felületére érkező átlagos évi csapadékmennyiséget. A tó lefolyása a Sió-csatornán keresztül 1863 óta szabályozott. A tóból történő vízlevezetés mértékét és időtartamát a mindenkori vízgazdálkodási igények és a vízszintszabályozási rend határozzák meg.

A Siófoki-zsilipet időközben többször átépítették és részben ezzel összefüggésben módosították a vízszintszabályozásra vonatkozó előírást.

A XX. században a turizmus és az üdülési forgalom növekedése tovább erősítette a tó vízszintszabályozásának igényét. A Sió zsilip korszerűsítésével, a felső szabályozási szint rögzítésével a tó felületét és vízmélységét gyakorlatilag szűk keretek között állandó szinten tartották. Az állandó partvonalat ideiglenes és végleges partvédőművek kiépítésével is biztosították a tó kerületének %-án. A Balaton körüli üdülőtelepek egy része gyakorlatilag a tó korábbi medrében létesült. Mindezek **az intézkedések azonban a tó természetes viselkedése ellenére történtek, amelyek alól a tó igyekezett időről időre kibújni.** Hol a csapadékos időjárás okozott árvizet és belvízi elöntéseket, hol pedig az aszályos években csökkent le a vízszint szabályozási sáv alsó határa alá.

A Balaton egyetlen kifolyója a Sió-csatorna. A felső szabályozási szint emelésének feltétele az árvízi biztonság megtartása, vagyis a Sió megfelelő víznyelő kapacitásának biztosítása. A tóban végrehajtandó tározás vizsgálata tehát csak a Sióval összefüggésben lehetséges. Azt azonban tudni kell, hogy amikor a Balaton vízgyűjtőjén komoly víztöbblet van, a Sió működése is korlátozott lehet, mivel egyidőben ezzel a Kapos is árad, jobb esetben csak belvízi elöntéseket okozva. **2018 telén a csapadékos „telet” csapadékos „tavasz” követte, mely főként Dél-nyugat Magyarországot, ezen belül Somogy megyét sújtotta.** A Balaton vízeresztését a KDTVIZIG által kezdeményezett időponthoz képest egy hónapos késéssel kezdték meg, és még 60 m³/s-os vízeresztés a Sió-csatornán sem tudta a tó vízszintjét csökkenteni: tartósan 130 cm feletti vízszintek alakultak ki. A Balaton átlagvízszint maximuma 133 cm volt. Ennek következményeként több déli parti település vízközei területei „megúsztak”. **Rugalmasabb, az üzemi szabályzatot pontosan követő vízszint-szabályozással (illetve a Sió és a Sió zsilip átépítése, a nagyobb leeresztő kapacitás kialakítása esetén) ez a helyzet részben vagy egészben elkerülhető lett volna.**

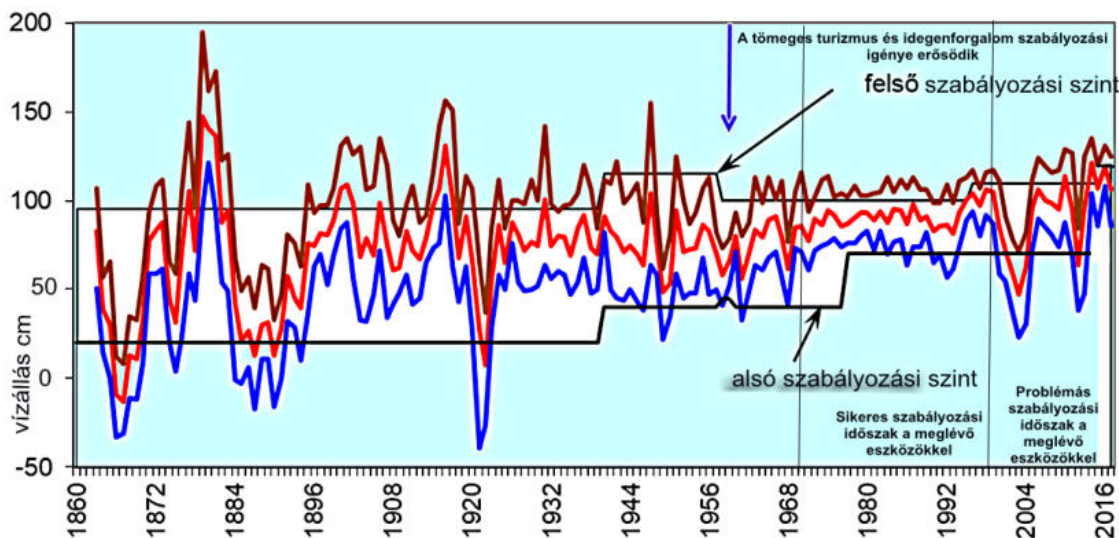
A **3-9. ábra** mutatja, hogy a tó az 1970 és 1999 közötti majd 30 éves időszakban közel az elvárásoknak megfelelő szinten volt tartható, azaz a vízszintek az alsó és felső szabályozási vízszintek közelében alakultak. **2000-től viszont a rendelkezésre álló eszközrendszerrel már nem lehetett a célokat elérni, a 2000 és 2017 közötti 18 éves időszakban 7 olyan év fordult**

⁶ KDTVIZIG adatszolgáltatás 2018., és „A Balaton és a tórészek havi vízháztartási jellemzőinek meghatározása 2017.” Kravinszkaja Gabriella (KDTVIZIG, 2018.)

elő, amikor a természetes bevétel kisebb volt, mint a természetes kiadás. A 2015-ös vízmérleg- jelentésben a KDTVIZIG jelezte: „A rendkívüli csapadékmennyiségek – akár éves szinten is rendkívüli vízbőségről (2010., 2014.), akár aszályról (2011-2012.) szólnak – nem kezelhetők fájdalommentesen a vízszintszabályozás jelenlegi eszközrendszerével.”

A tó vízháztartása 2000 és 2003 között olyan szélsőségesen vízhiányos volt, amire a mérésekkel fedett időszakban még nem volt példa. Azaz 1921 óta nem volt olyan összefüggő négy éves időszak, melyben a tó vízmérlege minden évben negatív lett volna. A csapadék és hozzáfolyás ilyen tartósan alacsony voltára még nem volt példa. A 2000-2002 közötti három év csapadékösszege az átlagos értéknek csupán 77 %-a volt.

3-9. ábra A Balaton évi minimális, közepes és maximális vízállása 1863-2015 között



Forrás: Varga Gy. (VIZUKI-OVF), Kravinszkaja G. (KDTVIZIG) 2016. (kiegészítő feliratok ÖKO Zrt. 2018.)

Az adatok alapján elmondható, hogy a vízgyűjtő terület halmozódó szárazodásával kellett számolni, melynek következtében nemcsak a csapadék volt 2000-2003 között az átlagos alatti, hanem ennek az amúgy is kevés csapadéknak egyre kisebb hányada került lefolyásra. A fentiek hatására a Zala által szállított összes vízmennyiség is nagymértékben csökkent, az egy év alatt lefolyt vízmennyiség Zalaapátiban a sokéves átlagos vízszállítás 39 %-ára, Fenékpusztán 32 %-ára csökkent. A párolgás ebben az időszakban - főleg a nagy nyári melegek miatt - ugyanakkor 15 %-al magasabb volt az átlagosnál.

A Kis-Balaton Vízársz Rendszernek (KBVR) a Balaton vízháztartására gyakorolt hatását az 1986-2014 időszakra vonatkozóan kétféle módon, a hidrológiai analógia és a területlehatárolás módszerével is vizsgálták. **Megállapítható, hogy a KBVR sokévi átlagban, közelítően 30-50 Balaton tómm/év vízelvonó hatással van a tóra.** Az egymást követő szárazabb évek időszakában kialakuló halmozódó vízhiány a vízelvonó hatást felerősíti, a sokévi átlag többszörös értékéig.

A vízgyűjtőn található, KBVR-en kívüli **víztározóknak és halastavaknak átlagos vízelvonó hatása** a vizsgált teljes időszakra (1951-2014) 8 Balaton tómm/év, az **1986-2014 időszakra 10 tómm/év.** Az évek közötti változékonyság nagy, a vízelvonó hatás az 1-21 tómm/év intervallumban mozog.

A Balaton-vízgyűjtő területhasználatának változásait vizsgálva megállapítható, hogy az 1976-2006 időszakban az erdőterületek aránya 5 %-kal növekedett, elsősorban a szántó és gyepterületek rovására. A DIWA modell alkalmazásával vizsgálva, hogy ez a változás jelentős hatást gyakorolt-e a lefolyási viszonyokra megállapítható, hogy **a területhasználat változás hatása 3-**

4 tómm/év, ami jelentősen kisebb a csapadékbevétel területi becslésének bizonytalanságánál.

Az utóbbi mintegy 20 évben jelentősen, **65-70%-kal csökkent a tóból történő vízkivétel.** Napjainkra a vízkivétel 95 %-a kommunális célú, az ipar és mezőgazdasági vízkivétel elhanyagolható mértékű. A következő néhány évtizedben nem várható a vízkivétel növekedése, értéke nagy valószínűséggel a 10-20 tómm/év sávban marad. A Balaton közvetlen környezetében (elsősorban a Balaton Kiemelt Üdülőkörzetben) található szennyvíztisztító telepek tisztított szennyvizének kétharmada más vízgyűjtőre kerül kivezetésre (lényegében a Sió-csatorna Siófok alatti vízgyűjtőjére), egyharmad rész kerül visszavezetésre a Balatonba. A teljes vízkivétel az utóbbi években alig haladja meg a bevezetett tisztított szennyvíz mennyiségét (11.6 tómm/év). **Összességében a tóból történő vízelhasználás (vízkivétel – víz visszavezetés) 6-7 tómm/év hiányt eredményezhet a Balaton vízmérlegében.**

A bányavíz bevezetések, illetve azok megszűnésének hatása a tó vízháztartására is értékelésre került. Az aktív karsztvízvízszint-süllyesztés időszaka 1970-1990 évek, a regeneráció időszaka 1991-2014 évek. A Tapolcai-medence természetes lefolyási idősorait képezték két időszakra és a két természetes lefolyás idősor változásának statisztikai paraméterei alapján meghatározható a lefolyás-csökkenés és emelkedés mértékét. A természetes lefolyás csökkenés intenzitása -1.44 millió m³/ év volt, a növekedés üteme kis mértékben elmaradt ettől az értéktől, mert a meredekségi tényező értéke az emelkedő adatsorra +1.38 millió m³/év. **A növekvő évi természetes lefolyási összegek 2014-ben elérték az 1970-es állapotot, azaz az évi 40 millió m³/év értéket.** Ekkor a teljes lefolyást még ~60 millió m³/év bányavíz betáplálás is növelte. Ez a mennyiség közelítőleg **100 tómm/év-et tesz ki, és a 70-es évekhez képest hiányzik a tó hozzáfolyásából.** Azonban nem lehet tudni, hogy a bányák bezárása után megemelkedett karsztvíz hatására a tó medrében levő források milyen mennyiségben pótolhatják ezt a hiányt. A Hévízi-tó például teljesen rendbejött a bányászat befejezését követően. A bányászat idején a Hévízi-tavat tápláló források hozama megfeleződött.

3.2.3. A Balaton és a tápanyagprobléma

A Balaton vízszintszabályozása alapvetően a tó vízhasználatát szolgálta (elsősorban üdülés, fürdőzés, de horgászat, hajózás, vízkivétel stb.), azonban a tó vízminősége is fontos szempont volt. A vízminőség, a tó ökológiai állapota és a vízszintszabályozás sok esetben (főként a partközeli területeken) egymással szorosan összefügg.

A Balaton esetében különösen fontos az üledék-víz kölcsönhatás, mely a felkeveredés, kiülededés, belső tápanyagterhelés stb. révén alapvetően befolyásolhatja víztér folyamatait. A víztérből elfolyó vízzel jellegében hasonló anyagok távoznak, mint amelyek a rendszerbe bekerültek a befolyó vízzel, azonban a koncentrációviszonyok jelentősen eltérhetnek. Ez a különbség a nagyobb tartózkodási idejű vizek (tavak, vízjárta területek) esetében számottevő.

A Balaton legfontosabb vízminőségi problémája a planktonikus eutrofizálódás volt, amely a múlt század 40-es éveiben vált észrevehetővé, de a vízhasználatot veszélyeztető problémává az 1970-es évek végétől nőtte ki magát. Az eutrofizálódás és a tó növényi tápanyag terhelése között szoros összefüggés van. A fitoplankton biomassa a hatvanas évek második felében a Keszthelyi-medencében nyaranta 5 mg l⁻¹ körüli volt. Ez a viszonylag mérsékelt algabiomassa azonban nem zárta ki a cianobaktériumok időszakos dominanciáját, hiszen pl. 1976 augusztusában a fitoplankton tömegének 61%-át tették ki. A helyzet 1977-ben alapvetően megváltozott, a fitoplankton biomassa ugrásszerűen megnőtt az *Anabaena spiroides* és az *Anabaena phanizomenoides* nyári tömeg-produkciója miatt, az *Aphanizomenon flos-aquae* ebben a növekedésben alárendelt szerepet játszott. A következő évben, 1978

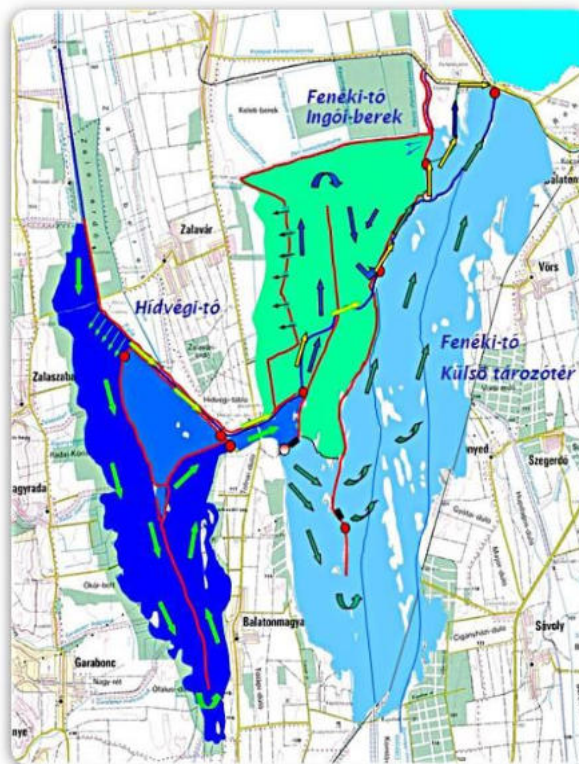
augusztusában észlelték először a *Cylindrospermopsis raciborskii* megjelenését a Balatonban, ekkor még jelentéktelen mennyiségben. A *C. raciborskii* 1982-ben meghódította az egész Balont, Keszthelytől-Siófokig ez lett a domináns alga (cianobaktérium) faja a tónak, augusztusban pl. a fitoplankton tömegének több mint 80%-át tette ki. A helyzet lényegében 1994-ig nem változott, hiszen ebben az évben is az egész tóra kiterjedő *C. raciborskii* tömegprodukción volt észlelhető. **A fitoplankton biomassa a Keszthelyi-medencében 1995-ben meredeken csökkent 10 mg l⁻¹ körüli maximális értékre és ez az érték állandósulni látszik.**

A fitoplankton biomasszájának becslésére szolgáló a-klorofill koncentráció adatokkal a hetvenes évek közepe óta rendelkezünk. Ezek a fitoplankton összetételéről nem tájékoztatnak ugyan, de pontos képet rajzolnak a fitoplankton tömegének időbeli változásáról. Az a-klorofill koncentráció maximális értékei 1977-ben és 1978-ban alatta maradtak a 75 µg/l-es OECD határértéknek, majd 1979 és 1994 között rendre meghaladták azt. 1995-óta ismét e határérték alá csökkent a maximum érték, mely a 2000, 2001 és 2002 és a 2003-ik esztendőben sem emelkedett e határérték fölé az alacsony vízállás és a tartós meleg ellenére sem. 2019 és 2020 nyarán azonban a korábbi problémák újra megjelentek. 2019-ben a nyár végén a nyugati medencében és a középső medence nyugati felében tetemes algavirágzás során a mért klorofill csúcs a Keszthelyi-medencében magasabb volt, mint a korábban bármikor mért maximum, és Szigligetnél is bőven meghaladta a hipertrof szintet.

3.2.4. A Kis-Balaton szerepe

A Zala, a Balatont tápláló legnagyobb vízfolyás évente 270 millió m³ vizet, 5 000-15 000 tonna lebegőanyagot, 1 000 – 1 500 tonna nitrogént és 100 tonna foszfort szállított a tóba. A többnyire diffúz eredetű tápanyagok 2/3-át az árhullámok szállítják. A tápanyag-visszatartás konvencionális módszerei a szennyvíztisztítók, az erózióellenes beavatkozások nemcsak költségesek, hanem időigényesek is. A Keszthelyi-öböl kedvezőtlenre vált állapota azonban rövid idő alatt javítható, egyúttal gazdaságilag elviselhető megoldást tett szükségessé. Így jött létre az a gondolat, hogy a Zala által a tóba szállított tápanyagokat mesterségesen létesített mocsár növényeivel kell felvetetni, és egyúttal a lebegőanyagot kell kiülepíteni. A Zala és mellékvízfolyásainak alsó szakasza, és más, a Balatonnál fekvő mocsaras területek funkciója lehetett ilyen 150-200 évvel ezelőtt. A Zala ma újra a Kis-Balatonba ömlik, amely egy sorba kapcsolt tavakból álló rendszer.

3-11. ábra **Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer**



A Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer vízkárelhárítási célú tározóként is működik, ezen jogi jelleg megállapításra került. A Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer egyik fő funkciója a Balaton előtt az árhullámok rövidebb idejű visszatartása. Általában az árvizek akkor alakulnak ki, amikor a Balaton teljes vízgyűjtőjén csapadékos az időjárás, így a Kis-Balaton Vízvédelmi

Rendszer területén is magas vízszintek jellemzők. A magas vízállás a környező belvíz-öblözetekben a belvízszintek megemelkedését okozza.

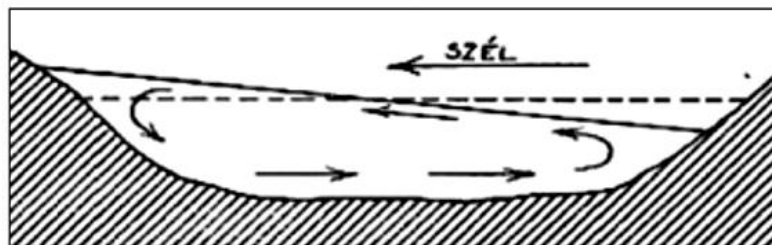
3.2.5. A Balaton jellemző vízmozgásai

Legnagyobb állóvizünk, a Balaton csak nevében állóvíz. Mozgását alapvetően a természet ereje irányítja, amelynek egyik integrált eleme a meteorológiai tényezők változása. A vízszint emeléssel a vízmozgás intenzitásának növekedésére is számítani kell. **A tó parti sávjában felmerülő jelenlegi problémák nagyobb része nem a tó statikus vízállásának, hanem a hullámozgásnak és a vízlengésnek/kilendülésnek a következménye.** Jelentősebb szélmozgás, légnyomás különbség esetén ugyanis a parti területek (mivel a partvédő művek a Balaton 100 cm vízszintjéhez igazodóan épületek ki) előtérre kerülnek, a betorkoló kisvízfolyásokba visszaduzzasztás tapasztalható, a víz- és szennyvíz-elvezető infrastruktúrában a tó vize megjelenik, átemelésük nehezítetté válik.

A vízfelszín helyileg és időben erősen változó, periodikus jellegű, szél keltette mozgása a **hullámozgás**. A balatoni hullámmagasságok átlagosan 5-40 cm nagyságrendűek, periódus idejük percekben-másodpercekben mérhető. A hullámmagasságokat azonban nem lehet általánosítani a Balaton egész területére, magasságuk eltérő, attól függően, hogy a tó melyik részén keletkeznek. A déli parton a marást elérő hullámok magassága akár kétszer akkora is lehet, mint az északi part mentén, de a marás megtöri a hullámokat, így a déli partig kisebb hullámok érnek ki. A Keszthelyi-öbölnél is nagyobbak a hullámok, mint az északi parton. A hullámmagasságok viharos szélben 0,35-0,60 m között alakulnak⁷.

Amennyiben a domináns meteorológiai tényezők közül a légnyomás különbségek vagy a szél hatását keressük, akkor mindkettő okozhatja a tó denivellálódását, sőt akár a jelenségek hatásai összegződhetnek is. Ez a tó hossz tengelye mentén az egyik "végén" a víztömeg feltorlódását okozhatja. A gravitáció hatására, valamint a légköri viszonyok egyensúlyba kerülése következtében aztán megindul a víz visszaáramlása. A teljes víztükör statikus vízszintes nyugalmi helyzetéből történő kimozdulása, periodikus kitérése a **vízlengés**, illetve tartós kitérése, számottevő vízállásváltozással, a **kilendülés**. Ezek a szél- és a víznyomás miatt hirtelen felfutó, aztán rövid idő alatt visszahúzódó hossz- vagy keresztirányú vízmozgások. Ilyenkor a jellemzően észak-keleti szél a vizet a part felé tolja. A hosszirányú kilendülés akár a méteres szintet is elérheti, mindez évente néhány alkalommal, és pár órán keresztül fordul elő, a tó a szél enyhülésével visszahúzódik a medrébe.

3-12. ábra **Vízduzzasztás a víz fölötti egyenletes szél miatt**



Részlet Cholnoky 1936-ban megjelent Balaton című művéből

Ha a szélesebbség lecsökken, a szél már nem tudja a felszínesést fenntartani. Ilyenkor visszaáramlás képződik és egyfajta ide-oda mozgás alakul ki, ami a vízszíntlengés jelensége. Ez a mozgás általában a tó hossz tengelye irányában jellemző, de kialakulhat keresztirányban is. A

⁷ Virág Árpád: A Balaton múltja és jelene (Egri Nyomda Kft., Eger, 1998, ISBN: 9630-9060-21-6)

Balatonon gyakran együttesen jelentkeznek a kereszt- és hosszirányú lengések, megnehezítve a vízfelszín mozgásának megfigyelését.

A vízfelszínlengések közül megkülönböztetünk egy- vagy két csomópontosat. Az előbbit úgy kell elképzelni, hogy a tó egyik fele emelkedik, a másik süllyed, vagy fordítva. Míg a két csomópontosnál a tó közepén hullámhegy- vagy völgy alakul ki, a tó két végén pedig ennek megfelelően süllyedés, illetve emelkedés jelentkezik. A lengési csomópont helye változó, az aktuális széliránytól függ, hogy hol alakul ki.”⁸

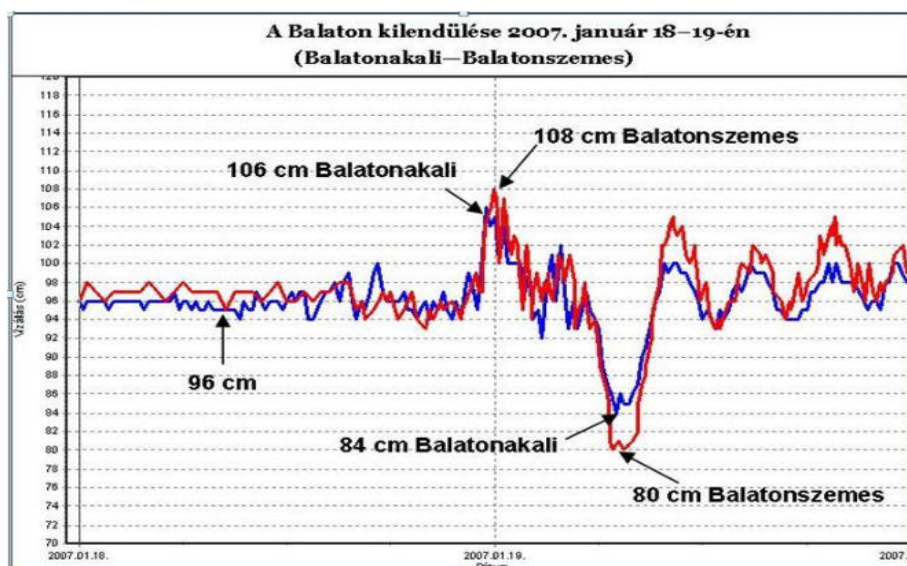
A tölengéseket periodicitás jellemzi, a Balaton esetében a periódusidő hosszirányban akár 10-12 óra is lehet. A periódusidő szenzorok hiányában közelítő számítással a tómeder hosszából, a nehézségi gyorsulásból és a vízmélységből számítható.

A kilendülésre jellemző példaként, Kravinszkaja alapján⁹ a Kyrill viharciklon idején történt kilendülést mutatjuk be.

Az eddig észlelt legnagyobb kilendülést Keszthely és Balatonfüzfő tengelyében észlelte a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság a fent említett Kyrill viharciklon idején. 2007. év januárjában vihar pusztított Angliától a Baltikumig. A meteorológusok szerint már csak a viharzóna széle érintette a Balatont és környékét. Ez is elégnék bizonyult azonban ahhoz, hogy a Balaton vízének kilendülése bekövetkezzen és a visszarendeződő kilengésekkel együtt több, mint 36 órán keresztül tartson (2007. január 18.-20.). A mérhető vízszintkülönbség 101 cm volt.

Ekkor a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság part menti szenzorokkal regisztrált Balaton-szemes és Balatonakali térségében egy nagyon jelentős hosszirányú, a Balaton teljes vízét kimozdító kilendülést követően, 6-6,5 óra visszatérési idővel harmonikusan lecsengő lengéseket (lásd **3-13. ábra**). Balatonszemes és Balatonakali szemben fekvő állomások, a kilendülés ideje alatt azonban vízjárásuk analóg módon változott, ami kétsomós kilendülésre, vagy szuperponálódott vízmozgásra utal.

3-13. ábra A Kyrill viharciklon okozta keresztirányú kilendülés és a lengések



A fenti eset leírásában a dinamikus egyensúlyra törekvő, de nem ismétlődő kilendülés számunkra rendkívül érdekes, melynek hossz- és keresztirányú változata ismert.

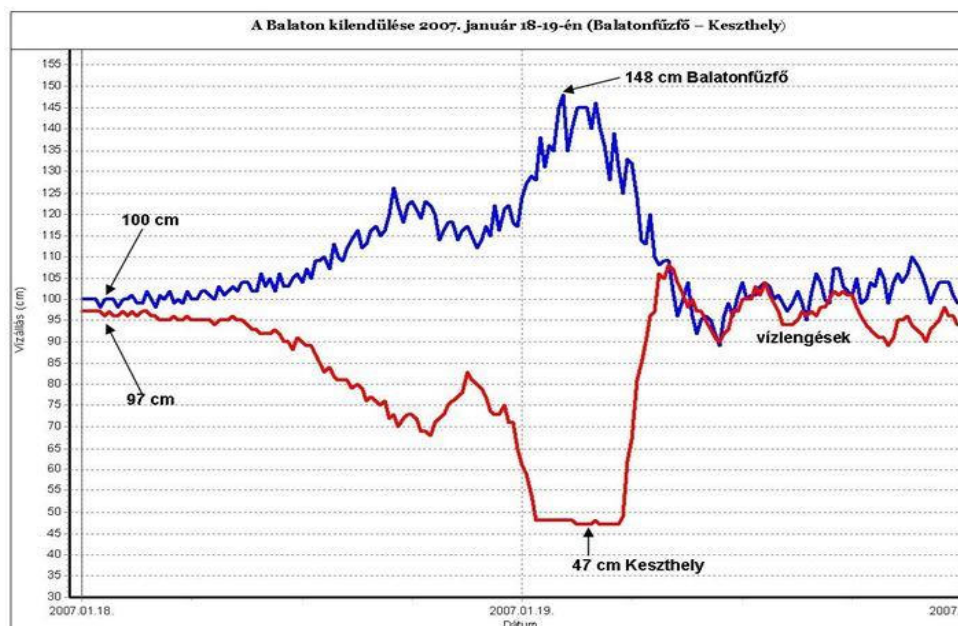
⁸ Szabó Eszter, Krámer Tamás, Zlinszky András: A balatonpart árvízi elöntési térképe MTA ÖK BLI Elektronikus folyóirata 2017. 4: 42-82.

⁹ Kravinszkaja Gabriella: A Kyrill viharciklon hatása és lecsengése a Balatonon, Léggör 52. évfolyam, 2007. 2. szám

A kilendülések rendkívüli tömeget és így erős képviselnek, melyek jelentős elöntéseket és pl. a kikötők hajóparkjában számottevő kárt okozhatnak. Miután a kilendülések alkalmával a teljes víztömeg kimozdulásáról van szó, a hossz- és keresztirányú kilendülések együtt jelentkeznek. Hidrometriai jellemzői miatt (kis vízmélység, nagy hossz, öblözetek tagoltsága stb.) a tó hosszirányú kilendülése nagyobb mértékű.

A kilendülések és a kiváltó meteorológiai elemek nyomon követésére a part menti automata vízszintregisztráló és a meteorológiai állomások alkalmasak. A Balaton hosszirányú kilendülésének feltételei: a tó hossztengegyével párhuzamosan fújó szél, közelítően a 45 km/h sebességet meghaladó tartós szélviszonyok.

3-14. ábra A Balaton hosszirányú kilendülése a Kyrill viharciklon idején



A 3-13. és 3-14. ábra szemlélteti, hogy 18-án már a reggeli órákban a légnyomás csökkenés és az előoldali szél hatására elkezdődött a tó kilendülése. Keszthely térségéből a 100 cm körüli vízfelszín, nyugalmi helyzetéből az egyirányú áramlás hatására kimozdult, és az éjszakai órákra mérhetően 50 cm-t csökkent (47 cm-ig). A folyamatos DNY-i szél a vizet a Fűzfői öblöbe sodorta, ahol a vízszint elérte a 148 cm-t.

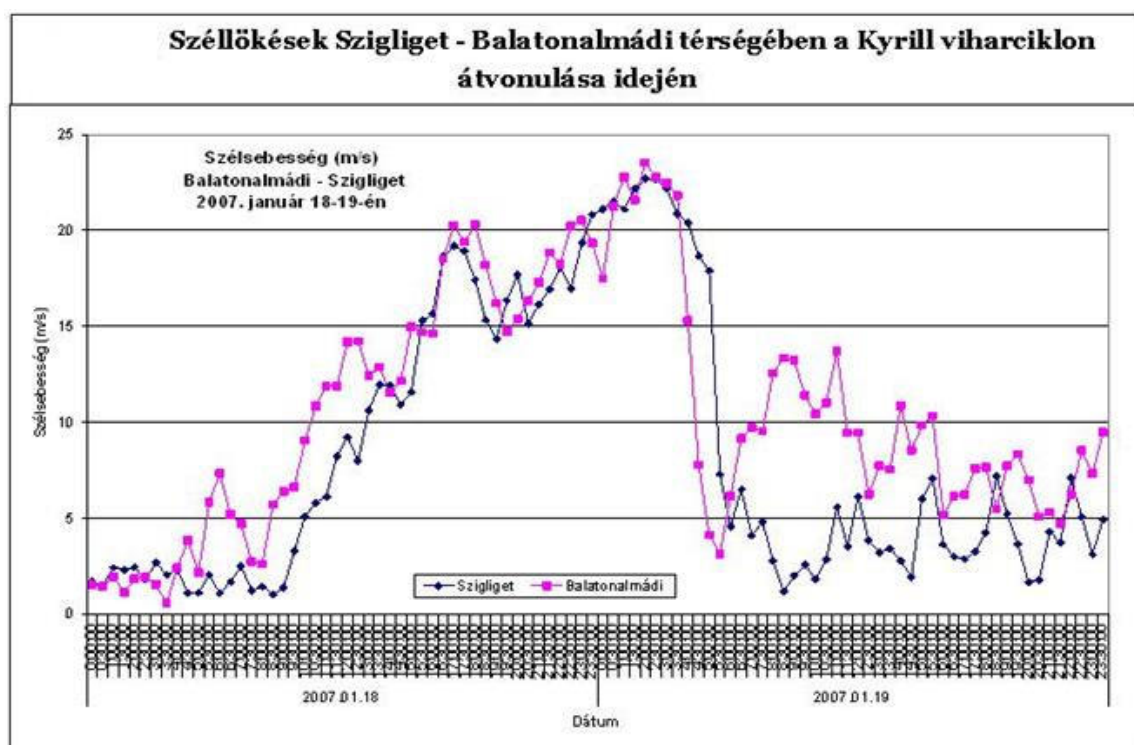
A méteres vízszintkülönbség megközelítőleg 20 óra alatt alakult ki és a teljes visszarendeződés kisebb nagyobb vízleengések után csak január 20. dél körül történt meg. A leengéseket a víztömeg visszaáramlása generálta. Közben a légnyomás is fokozatosan visszatért 1000 hPa közelébe.

A partvédművel ellátott 180-160 cm-es koronamagasságok megfelelő védelmet nyújtanak a Kyrill nagyságrendű viharciklonok hatásai ellen, amennyiben az esemény kezdetekor a kiinduló vízszint a 110 cm-es statikus átlagot nem haladja. Azonban a partvédművel nem rendelkező, vagy lidós partszakaszok esetében a mögöttes területek rövid idejű, 3-4 napig tartó, de jelentős mértékű elöntésével kell számolni, illetve védelméről gondoskodni célszerű. (Itt is figyelembe véve a part menti nádasöv szél- és hullámvédelmi hatását.) A hajópark és a parti ingatlanok védelme szempontjából széleskörű riasztási rendszer kidolgozása javasolható.

3-15. ábra A kilendülést kísérő légnyomásváltozás



3-16. ábra A kilendülést okozó szélviszonyok



Az 1960-as évektől háromszor fordult elő olyan helyzet, ahol a nyugati és keleti rész közötti részek közötti vízszintkülönbség közel a m, vagy a feletti volt.

3.2.6. Az elmúlt évek védekezési tapasztalatai

A védekezések szükségessége szoros összefüggésben van a part ki- és beépítettségével, a partvédő művek jellemzőivel.

3.2.6.1. Jeges árvíz elleni védekezés

A Balaton többnyire minden évben befagy, az évenkénti jégképződés mértéke és tartóssága azonban változó. Az átlagos jégvastagság 20-25 cm, de előfordult már ennél jóval vastagabb jég is. A partvédelem szempontjából legkritikusabb parti jég kialakulása indul meg elsőként, majd a tartós hideg hatására a nyílt víz felé halad a jégképződés, mellyel párhuzamosan a jégvastagság is növekszik.

A Balatonon jellemző „BVK” típusú partvédmű hivatott meggátolni a part jég miatti erózióját, és ugyanakkor magát a művet is megvédeni a jég dinamikus és statikus hatásaitól. Ki kell emelni a jégvédelem szempontjából a lábazati kőszórás szerepét, mely a jég hatásokat elsődlegesen viseli, és mintegy „görgő” szerepet betöltve, a jeget a partvédmű rézsújára tereli.

A „BVK” típusú partfalak esetében a kőszórás felső szintje +100 cm-en van, tehát a „görgő” szerepet betöltő kőszórás a Balaton vízszintjének +120 cm-re történő emelése esetén 20 cm-rel kerül a jég szintje alá, így a jég hatások kivédésében való funkcióját nem tudja teljes körűen betölteni. A partvédművek előtti kőszórás fenntartottsága napjainkban sok esetben kívánni valót hagy maga után, ugyanis a jégmentes időszakokban a hullámozás, a jeges időszakban pedig a jégzajlás hatására a kőszórás a meder felé mozdulva szétterül. Ráadásul a folyamatos mechanikai hatásra tekintettel a kőanyag aprózódik, mállik.

A vízszint növelésével együtt növekszik a jég partvédművet terhelő nyomatéki hatása is. A felső szabályozási sáv megemelésével jelentősen megnövekszik annak a valószínűsége, hogy a tó magas vízszinten, akár felső szabályozási szinten, vagy azt meghaladó szint közelében fagy be. A magas szinten befagyott tó esetén meginduló jégzajlás északi széllel kísérve a déli parton, elsősorban a mélyebben fekvő területeken, illetve a közvetlenül vízparton beépített területeken komoly veszélyt jelent a kiépített művekre, illetve a part menti ingatlanokra. A partra kikerülő, nagyobb mennyiségű jég a parti létesítményeket, berendezéseket károsíthatja az eddigieknél nagyobb mértékben (közvilágítás, műtárgyak, korlátok, növényzet, kikötői létesítmények, stb.).

3-17. ábra Jégzajlás a Balatonon (2017. január)



Az elmúlt évek tapasztalata alapján kijelenthető, hogy a partvédművek tekintetében a lábazati kőszórások sok helyen elterültek, azok rendezésre, pótlásra szorulnak, jelenlegi állapotukban a kőszórások nem nyújtanak megfelelő védelmet a partvédő műtárgyfelületeknek. A Balaton melletti partszakaszok, partfalak jelentős mértékben az önkormányzatok kezelésében vannak, ezért azok mindenkor jó karba helyezéséről és karbantartásáról a partszakasszal érintett

önkormányzatoknak kell gondoskodniuk. Az illetékes önkormányzatok előtt ismert a probléma, de legtöbb esetben fedezet hiánya miatt nem tudják elvégezni a szükséges fenntartási munkákat.

A Balaton jelenleg alkalmazott, próbaüzemi maximális vízállása mellett a jégképződésnek és jégzajlásnak az épített környezetre gyakorolt káros hatását a lábazati kőszórások, partfalak, partvédművek és a csatlakozó, mögöttes területek jogszabályban rögzített szintre történő kiépítésével, megemelésével és azok karbantartásával hatékonyan lehet csökkenteni. A jég okozta károk mértékéről nem áll rendelkezésre tényadat, a kezelő Igazgatóság felé kárbejelentés nem érkezett az elmúlt időszakban.

3.2.6.2. Helyi vízkár elleni védekezés

Helyi vízkár jelenség az árvíz és belvízvédekezés céljából kiépített védművek teljes, vagy magassági hiányában keletkező káros elöntés. A helyi vízkárelhárítás önkormányzati feladatkörbe tartozó védekezés. A vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény 4.§ (1) pontjában rögzíti a települési önkormányzat vízgazdálkodással összefüggő feladatait, amely értelmében a település önkormányzatának dolga a helyi vízrendezés, ár- és belvízelvezetés és települési vízkárelhárítás ellátása, valamint a települési vízkárelhárítási tervek elkészítése, azok aktualizálása.

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság 2014-ben elkészítette a Balaton partján érintett települések települési vízkárelhárítási terveinek kiegészítését a Balaton magas vízállásával kapcsolatos elöntéssel veszélyeztetett területek lehatárolásával és a sikeres kárelhárításhoz szükséges feladatok meghatározásával. A dokumentációkban szerepelnek az elöntéssel fenyegetett kritikus helyszínek, az elöntési térképek, a polgármesterek, önkormányzati összekötők elérhetőségei, a felhasználható erőforrások és védekezési anyagok listája (homok, zsák, szivattyú, szerszámok stb.).

A Balaton magas vízállásából adódó, helyi vízkárelhárítási tevékenységet a két érintett Vízügyi Igazgatóság az alábbiak szerint osztja fel:

- **Dél-dunántúli Vízügyi Igazgatóság:** Keszthely, Balatonberény, Balatonlelle, Balatonőszöd, Balatonkeresztúr, Balatonmáriafürdő, Balatonfenyves, Fonyód, Balatonboglár, Balatonszárszó, Balatonszemes
- **Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság:** Balatonföldvár, Szántód, Zamárdi, Siófok.

A Balaton parti települések vonatkozásában helyi vízkár készülség elrendelésére általában akkor kerül sor, amikor az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) viszonylag rövidtávú, nagy valószínűséggel bekövetkező, kedvezőtlen meteorológia előrejelzést ad ki nagycsapadékra, erőteljes légmozgásra, és az erős hullámozgás, esetleg kilendülés következtében várható, hogy a tó déli partján jelentős kiterjedésű, időszakos elöntések alakulnak ki.

Helyi vízkár készülség elrendelésére a 2016. évben, és 2018 márciusában is a Balaton déli parti 15 helyi vízkárral veszélyeztetett településén került sor. Lásd fotók lentebb.

A 2018-ban folytatott védekezés időtartama kerekén egy hét volt, a vízügyi ágazatra vetített költsége megközelítette a 30,0 millió Ft-ot.

3-18. ábra Helyi vízkár készütségek a déli parton



Balaton déli parti elöntések az elmúlt évekből (Zamárdi, Balatonboglár utcakép, 2014-2015)



**Zamárdi, Endrédi-patak - Folyó utcai
szakaszának homokzsákos védelme**



**Balatonföldvár, vasúti töltés
mellett kialakított övárak**

2018. március



Balatonmáriafürdő, belvízzel borított területek

A próbaüzemi vízszintemelés bevezetésétől kezdődően a mélyen fekvő településeket érő helyi vízkárelhárítás szükségessége több alkalommal is felmerült, azonban ezek tartóssága többnyire csak napokban mérhető. **Az időszakosan jelentkező, rövid tartóssággal fennálló vízborítottság a kiépített szennyvízelvezető rendszerre és a zöldfelületekre káros hatást gyakorol, az önkormányzati úthálózat használatát korlátozhatja.**

A védekezési feladatok az Önkormányzatokra nem rónak elviselhetetlen terhet, a társszervek bevonásával folytatott védekezések hatékonyan segítették a kritikus helyzetek megoldását. Az eddig megtett intézkedések közül kiemelkedik a települési vízkárelhárítási tervek összefogása, kiegészítése, amik jól szolgálták a Balaton déli parti települések vízkárelhárítási munkáit. A helyi vízkárelhárítással összefüggő kárigény a kezelő Igazgatósághoz nem érkezett.

A felszíni csapadékelvezető művek fokozott karbantartásával és szakszerű üzemeltetésével jelentősen csökkenthető a védekezési kényszer. A települési vízkárelhárítási tervek jogszabályi alapon történő, éves felülvizsgálata kiemelten fontos feladat, amit a védekezésre kötelezett önkormányzatoknak kell elvégezni.

3.2.7. A Balaton vízforgalmának a klímaváltozás hatására becsült változása

A Föld éghajlata az elmúlt másfél évszázadban megközelítőleg 1,0°C-kal melegedett. Nagyon valószínű, hogy a melegedést részben az üvegházhatású gázok (szén-dioxid, dinitrogén-dioxid, metán) kibocsátásának az ipari forradalmat követően kezdődött és az utóbbi évtizedekben gyorsuló ütemű növekedése okozta (IPCC, 2007). A melegedés nem rendkívüli az éghajlat történetében, a jelenlegi antropogén eredete és minden korábbit meghaladó gyors üteme teszi azzá. Az üvegházhatású gázok kibocsátásának 21. századi folytatódásának ütemétől függően a globális hőmérséklet a század végéig 2-5°C-kal emelkedhet.

Az éghajlatváltozás hidrológiai hatásainak elemzését többféle bizonytalanság terheli:

- a társadalmi gazdasági-társadalmi fejlődés és a kibocsátás bizonytalanságai
- a globális klímamodellek bizonytalanságai
- a regionális klímamodellek bizonytalanságai
- a hidrológiai modellek bizonytalanságai

Hazai nagytavaink (Balaton, Velencei-tó, Fertő-tó, Tisza-tó) kivétel nélkül jellegzetes sekély tavak, átlagmélységük nem haladja meg az 5 m-t. A mérsékelt éghajlati öv sekély tavainak fontos jellemzője a környezeti (ezen belül az éghajlati) tényezők tér- és időbeli változásaira való nagyfokú mennyiségi és minőségi érzékenység.

A mennyiségi érzékenység a tó vízháztartásának (jellemző vízforgalmának) alakulásában, ennek következményeként vízszintjének, vízkészletének és vízfelületének jellemzően egyirányú változásában nyilvánul meg.

A témakörben készült tanulmány¹⁰ a Balaton vízháztartási viszonyainak – a vízforgalmat meghatározó természeti tényezők (a csapadék, a hozzáfolyás és a párolgás algebrai összegeként értelmezett természetes vízkészlet-változás) – becsült változásait az Országos Meteorológiai Szolgálat az 1961-1990 referencia időszakra és a 2021-2050, valamint a 2071-2100 közötti 30 éves klímaablakokra vonatkozó ALADIN-Climate modellfuttatási eredményeire alapozott és elvégzett hidrológiai számítások eredményeit tartalmazza.

A 2021-2050 klímaablakra vonatkozó adatokat áttekintve megállapítható, hogy tó vízgyűjtő területére hulló csapadék becsült alakulásában a referencia időszak átlagértékeihez viszonyítva félévi és évi időhorizonton számottevő mértékű ($\pm 10\%$ -t meghaladó) változás nem valószínűsíthető. Az egyes hónapokhoz tartozó relatív eltérések szerint áprilisban és a szeptember-november időszakban 10% -t meghaladó növekedés, ugyanakkor januárban 32% -os csökkenés mutatkozik.

¹⁰ NATÉR által készített „A Balaton vízforgalmának a klímaváltozás hatására becsült változása” kutatási jelentés (Szerzők: Nováky Béla, Varga György, Homolya Emese, Szépszó Gabriella, Csorvási Anett)

A 2071-2100 klímaablakra vonatkozó adatokat áttekintve megállapítható, hogy a vízgyűjtő területére hulló csapadék becsült alakulásában a referencia időszak átlagértékeit viszonyítva évi időhorizonton számottevő mértékű ($\pm 10\%$ -t meghaladó) változás nem valószínűsíthető. Az évi csapadékösszeg időbeli átlendülésére utal az az eredmény, hogy félévi időhorizonton a referencia időszak értékeihez képest nyáron 10% -ot meghaladó csökkenés, télen 10% -ot meghaladó növekedés mutatkozik. A nyári félévi becsült csapadékcsökkenés súlypontja a július-augusztus időszakra, a téli félévi csapadéknövekedés súlypontja pedig a november-december időszakra koncentrálódik.

A 2021-2050 klímaablakra vonatkozó adatokat áttekintve megállapítható, hogy a Balaton-vízgyűjtő középhőmérsékletének alakulásában a referencia időszak átlagértékeihez viszonyítva félévi és évi időhorizonton számottevő mértékű (1°C -t meghaladó) változás valószínűsíthető. A nagyobb mértékű melegedés ($1,8^{\circ}\text{C}$) a nyári félévre becsülhető. A naptári éven belül a legerőteljesebb hőmérséklet-emelkedés július-október időszakra koncentrálódik.

A 2071-2100 klímaablakra vonatkozó adatokat áttekintve megállapítható, hogy a Balaton-vízgyűjtő középhőmérsékletének alakulásában a referencia időszak átlagértékeihez viszonyítva félévi és évi időhorizonton számottevő mértékű (2°C -t meghaladó) változás valószínűsíthető. A nagyobb mértékű melegedés ($3,8^{\circ}\text{C}$) a nyári félévre becsülhető. A naptári éven belül a legerőteljesebb hőmérséklet-emelkedés márciusra és a július-október időszakra koncentrálódik.

Összességében a Balaton vízháztartásában a bevételi oldal csökkenése és a kiadási oldal növekedése valószínűsíthető. Ez a kettős hatás a referencia időszak átlagos viszonyaihoz képest – különösen a második jövőbeli klímaablak időszakában (2071-2100) – alapvetően megváltoztatja a tó hidrológiai képét. A tó vízcsere-aktivitása jelentősen romlik, gyakrabban és tartósabban fordulnak elő lefolyástalan időszakok, sőt a 21. század utolsó évtizedeiben a Balaton gyakorlatilag lefolyástalan tóvá változhat.

Nem hagyható figyelmen kívül az a tény sem, hogy a tartósan deficités vízháztartási helyzet miatt a tó fokozatosan új hidrológiai egyensúlyi állapot felé mozdul el. Ez a vízszintcsökkenés mellett felületcsökkenést is jelent. Ennek a változásnak a következtében a vízmérlegelemek szélsőségei mérséklődhetnek, ugyanakkor a tó hasznosításával kapcsolatos igények fenntartható kielégítése napjainkban ismert tartalmában és formájában nem lesz lehetséges.

Az éghajlat várható változásának becslése - ezen belül az egyes éghajlati elemek értékeinek becsült alakulása - hibákkal, bizonytalanságokkal terhelt, amik elkerülhetetlenül - a hidrológiai számítások módszertanában meglévő hibák, bizonytalanságok és általánosítások mellett - **erősítik a hidrológiai számítási eredmények bizonytalanságát.**

3-3. táblázat A Balaton természeti tényezők által meghatározott vízháztartási tényezőinek és az ezekből származtatott természetes vízkészlet-változás becsült évi átlagértékei (tómm/év)

Időszak	Csapadék	Hozzáfolyás	Párolgás	Természetes vízkészletváltozás
1961–1990 CC	609	1001	807	803
2021–2050 ALADIN	631	725	926	430
2071–2100 ALADIN	602	224	1137	-311
1961-1990 időszak tény	612	959	874	696
Emberi beavatkozásra is visszavezetve ¹¹		-220		
1981-2010 időszak tény	605	710	899	416
1921-2016 átlag	617	856	897	576

¹¹ Dr. Kutics Károly, Kravinszkaja Gabriella, Varga György: A Balaton és teljes vízgyűjtő-területének átfogó hidrológiai vizsgálata, különös tekintettel a lefolyási viszonyok drasztikus változására és a hozzáfolyás csökkenésére

A táblázat utolsó négy sora már nem a kutatási jelentésből van. Ezek a tényadatok mutatják, illetve jelzik a 210-230 tömm/év értéket kitevő közvetlen antropogén hatást, összefüggésben persze a globális éghajlatváltozás hatásaival. Az adatokból látható, hogy a 1961-1990 időszak tényadatai a természetes víz-készletváltozás tekintetében jelentősen különböznek a modellezési értékektől, másrészt az is látszik, hogy az 1961-1990, 1981-2010 időszak tényadatai közti különbséget az antropogén hatások is okozzák.

3.3. Települési jellemzők

3.3.1. Demográfia adatok, lakásállomány

Az ezredforduló óta a Balaton parti településekre kivétel nélkül a természetes fogyás jellemző, mely megfelel az országos tendenciának. Itt azonban ezt ellensúlyozza a vándorlási különbözet, mely javarészt pozitív.

A projekt 40 települést érint, melyek lakónépessége (kb. 128 ezer ember) összességében 2000. óta gyakorlatilag stagnál (a 2019-es érték a 2000-es összlakónépesség 99,5%-a), állandó népessége egy enyhe csökkenést követően ismét növekszik, 2019-re az ezredfordulóhoz képest 3,4%-kal.

A Balatoni Integrációs Közhasznú Nonprofit Kft. megbízásából a KSH Népeségtudományi Intézete 2017-ben a teljes Balaton Kiemelt Üdülőkörzetre készített 2062-ig pesszimista, a nemzetközi migrációt figyelmen kívül hagyó népesség-előreszámítást. Ez az előrejelzés az egész körzet és hosszabb távon ezen belül az egyes települések elöregedését és népességszámának jelentős csökkenését prognosztizálja. Az eddigi eredmények, adatok a korábban (2003) készült népesség előreszámítás megállapításaival is összhangban vannak. A feladat a térségben a népességfogyás, a fiatalok elvándorlásának megállítása, e mellett a szociális és egyéb infrastruktúrájának fel kell készülnie az egyre növekvő arányban jelen lévő idősök ellátására is.

A beavatkozással érintett települések alapvető demográfiai adatait, illetve az itt említett tanulmány során jelzett prognózist a következő, **3-4. táblázat** tartalmazza.

A táblázat az említett elemeken kívül tartalmazza még a 2019-es lakásállományt, mellyel kapcsolatban elmondható, hogy az ezredforduló óta a lakások száma a vizsgált települések összességében kb. 28%-kal emelkedett.

3.3.2. Gazdaság, foglalkoztatás

A 40 településen 2019-ben 33.810 vállalkozás volt regisztrálva, melyek döntő többsége 1-9 fős létszámkategóriába esik (83,61%). 500 fő és annál nagyobb létszámkategóriában összesen 2 vállalkozás található Siófokon. A regisztrált vállalkozások több, mint harmadát Siófok és Keszthely településeken regisztrálták, illetve majdnem 10%-ot Balatonfüreden.

A munkanélküliség relatív mutatója a nyilvántartott álláskeresőket mutatja a munkavállaló korú népesség %-ában, ebből 2019-ben az országos átlag 3,66% volt. A lenti táblázatból leolvasható, hogy az érintett 40 település nagy részének ennél kedvezőbb a mutatója, 3% feletti értéket csak 7 település esetében találhatunk.

3-4. táblázat **A partmenti települések főbb statisztikai jellemzői (2019)**

	Település	Terület [km ²]	Lakónépeség [fő]	Állandó lakosság [fő]	Népsűrűség [fő/km ²]	Természetes szap./ fogyás 2002-2017	Belföldi vándorlási különbözet 2002-2017	Népességszám prognózis* 2022	Népességszám prognózis* 2052	Lakásállomány [db]	Munkanélküliség relatív mutatója /Forrás: www.nfsz.munka.hu/
1	Alsóörs	33,34	1932	1958	57,95	-74	382	1652	1254	826	1,79
2	Ábrahámhegy	14,88	438	570	29,42	-86	-5	411	257	325	0,88
3	Badacsonytomaj	32,71	2026	2162	61,94	-267	-117	1930	1327	1122	1,79
4	Badacsonytördemic	10,25	831	925	81,07	-117	36	819	620	460	2,52
5	Balatonakali	36,2	670	706	18,51	-91	24	602	415	356	3,02
6	Balatonakarattya	21,39	866	965	40,49	-24	45	810	584	478	2,86
7	Balatonalmádi	49,88	9204	9911	184,52	-654	1465	8653	6841	4458	2,64
8	Balatonberény	26,09	1118	1198	42,85	-190	-10	1036	695	657	2,44
9	Balatonboglár	32,04	5398	5837	168,48	-622	-41	5280	4002	2822	2,65
10	Balatonederics	18,59	979	1030	52,66	-146	-41	965	727	462	2,36
11	Balatonfenyves	51,93	1730	2218	33,31	-281	28	1710	1211	1183	2,31
12	Balatonföldvár	15,32	2207	2344	144,06	-272	84	2098	1449	1198	2,25
13	Balatonfüred	46,45	12732	13562	274,10	-687	557	12769	10295	6332	1,99
14	Balatonfűzfő	9,25	4469	4467	483,14	-620	639	4027	3060	2046	2,21
15	Balatongyörök	37,59	1106	1386	29,42	-62	235	969	644	590	1,17
16	Balatonkenese	44,18	2640	2724	59,76	-350	229	2648	1998	1215	3,21
17	Balatonkeresztúr	21,06	1619	1713	76,88	-254	-25	1416	979	778	2,53
18	Balatonlelle	43,23	5248	4879	121,40	-519	127	5116	3866	3192	3,90
19	Balatonmáriafürdő	26,77	718	793	26,82	-94	124	649	449	397	2,77
20	Balatonőszöd	15,08	478	549	31,70	-50	-6	464	363	423	2,91
21	Balatonrendes	6,76	138	165	20,41	-31	2	116	78	96	1,12
22	Balatonszárszó	30,13	2046	2254	67,91	-231	62	1879	1335	961	3,03
23	Balatonszemes	36,02	1680	1826	46,64	-212	26	1644	1242	1066	1,71
24	Balatonszepezd	25,06	357	431	14,25	-46	-5	341	200	210	0,73
25	Balatonudvari	18,8	331	389	17,61	-30	-48	282	206	177	1,23

A Balatonpart közterületei partvédműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

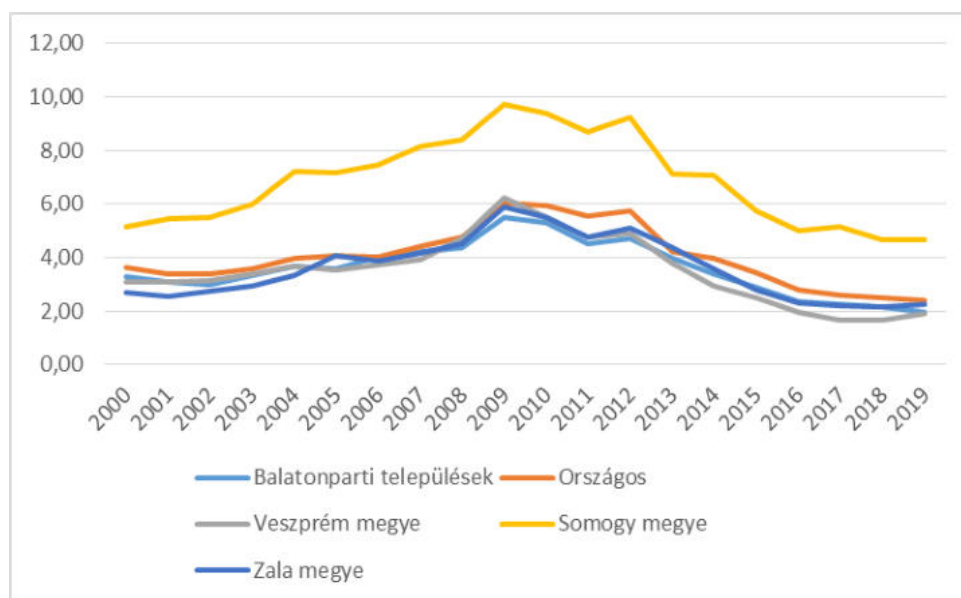
	Település	Terület [km ²]	Lakónépség [fő]	Állandó lakosság [fő]	Népsűrűség [fő/km ²]	Természetes szap./ fogyás 2002-2017	Belföldi vándorlási különbözet 2002-2017	Népességszám prognózis* 2022	Népességszám prognózis* 2052	Lakásállomány [db]	Munkanélküliség relatív mutatója /Forrás: www.nfsz.munka.hu/
26	Balatonvilágos	29,21	1226	1477	41,97	-86	15	1127	848	625	1,49
27	Csopak	23,98	1919	2195	80,03	-98	164	1688	1298	982	1,13
28	Fonyód	53,55	4784	5179	89,34	-644	-94	4496	3189	2742	3,35
29	Gyenesdiás	18,5	3671	4073	198,43	-145	872	3549	2917	1840	1,82
30	Keszthely	75,98	19183	19116	252,47	-1510	-623	18878	14635	10320	1,92
31	Kövágóörs	22,09	679	755	30,74	-110	-120	697	484	365	2,65
32	Örvényes	4,46	132	153	29,60	-29	-20	116	81	88	3,85
33	Révfülöp	10,36	1100	1188	106,18	-169	-18	1053	662	637	1,68
34	Siófok	124,66	25822	25043	207,14	-1228	1990	25181	20571	14525	3,29
35	Szántód	7,91	621	698	78,51	-83	136	552	388	392	2,75
36	Szigliget	34,26	772	931	22,53	-167	-4	759	524	416	0,82
37	Tihany	27,33	1310	1351	47,93	-113	0	1321	1035	703	1,03
38	Vonyarcvashegy	14,28	2370	2606	165,85	-79	392	2205	1678	1100	1,90
39	Zamárdi	45,15	2542	2632	56,30	-216	196	2327	1762	1756	1,99
40	Zánka	19,55	834	1010	42,66	-64	5	775	570	463	1,63

Forrás: KSH Statinfo

* Forrás: KSH Népességtudományi Kutatóintézet: A Balaton Kiemelt Üdülőkörzet Népesség-előreszámítása, 2016-2062, 2017. november

A következő ábrán bemutatjuk a nyilvántartott álláskeresők arányának változását a lakónépességhez viszonyítva az ezredforduló óta. Az ábrából látszik, hogy a gazdasági válság utáni csökkenés különböző ütemű volt az egyes területeken, az érintett Balaton parti települések összesített mutatója 2019-re a vizsgáltak közül csak a Veszprém megyei összesített mutatónál kedvezőtlenebb, az ezredforduló óta végig kedvezőbb az országos, illetve a Somogy megyei mérőszám értékénél.

3-19. ábra Nyilvántartott álláskeresők aránya a lakónépesség %-ában



Forrás: KSH adatai alapján

A térség oktatási, kulturális, egészségügyi, gazdasági, kereskedelmi, idegenforgalmi és közlekedési centrumai a városi rangú települések közül Siófok és Keszthely. Ezek mellett Fonyód és Balatonfüred is jelentős, ezen négy településen járási hivatal is működik. Keszthelyen és Siófokon a járóbeteg szakellátás mellett kórház, mentőállomás is működik.

Néhány kisebb település ellátó intézményrendszere hiányos. A terület települései közül 2019-ben 12-ben nem volt háziorvosi szolgálat, 21 település nem rendelkezett gyógyszertárral.

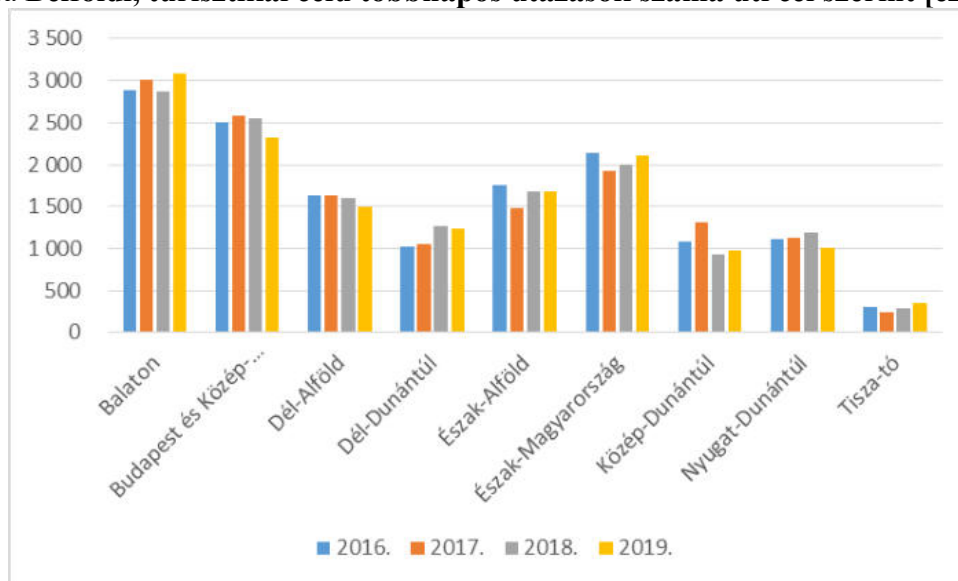
3.3.3. Strandlátogatottság

A Balaton hazánk egyik legkedveltebb turisztikai desztinációja, a legnagyobb forgalom – jellemzően a családi vízparti üdülés termékkörében – a nyári szezonban tapasztalható. 2016-ban a többnapos belföldi utazások időtartama alapján a legnépszerűbb úti cél a Balaton turisztikai régió volt (14,9 millió nap), 2017-ben a külföldi vendégéjszakák kapcsán a régiót egyedül a Budapest - Közép-Dunavidék előzte meg.¹²

A belföldi, turisztikai célú többnapos utazások számát mutatja a következő ábra, melyből látszik a Balaton belföldi turisztikai vezető szerepe. 2015. és 2018. között minden évben 2800-3000 ezer darab utazás volt a régióban, a 2019-es évben volt a legtöbb utazás (3079), mely az azt megelőzőhöz képest 7,5%-os emelkedést jelentett (míg több régió esetében inkább csökkenés volt megfigyelhető 2018-hoz képest).

¹² Nemzeti Turizmusfejlesztés Stratégia 2030

3-20. ábra Belföldi, turisztikai célú többnapos utazások száma úti cél szerint [ezer darab]



Forrás: KSH

A kereskedelmi szálláshelyeken eltöltött vendégéjszakák száma a fent is vizsgált időszakon belül folyamatosan növekedett, a következő táblázatból látható, hogy ebből a belföldi vendégek által eltöltött éjszakák száma kb. duplája a külföldi vendégekének. Az ország összesített mutatójához hasonlóan emelkedett ugyan a Balaton mutatója, de kisebb mértékben, ennek köszönhetően a vizsgált időszak végére 0,5%-kal kisebb részt képviselt az összesített mennyiségből (kb. 19%).

3-5. táblázat A kereskedelmi szálláshelyeken eltöltött vendégéjszakák a Balatonon (ezer)

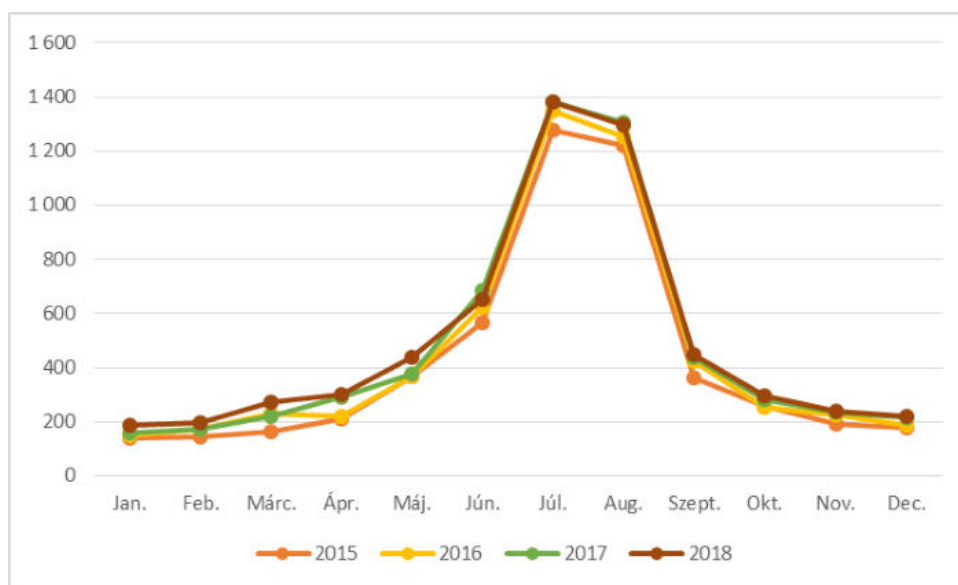
Időszak	Külföldi vendég- éjszakák száma		Belföldi vendég- éjszakák száma		Vendégéjszakák száma összesen	
	Balaton	összesen	Balaton	összesen	Balaton	összesen
2015.	1 747	12 962	3 331	12 925	5 078	25 888
2016.	1 780	13 802	3 671	13 827	5 452	27 629
2017.	1 975	14 942	3 784	14 827	5 760	29 769
2018.	1 967	15 340	3 958	15 671	5 925	31 011

Forrás: KSH adatai

A vendégéjszakák egy éven belül értelemszerűen nagy megoszlást mutatnak: óriási különbséggel emelkedik ki a nyári időszak, de különösen a július és augusztus hónapok. Az időjáráshoz igazodva legalacsonyabb látogatottság minden évben január-februárban jellemző.

Ezt mutatja a következő ábra a 2015-2018-as időszakra, mely alapján a vizsgált évek tendenciájában nem jellemző látványos különbség.

3-21. ábra A kereskedelmi szálláshelyeken eltöltött vendégéjszakák megoszlása Balatonon évente (ezer)



Forrás: KSH adatai alapján

A KSH 2018-as kiadványa alapján a 2017. június-augusztusi időszakban a legtöbb vendég Németországból érkezett (290 ezer) a Balatonra, majd ezt követték Lengyelország (105 ezer), Hollandia (80 ezer), Csehország (71 ezer) és Ausztria (55 ezer) turistái¹³. Ugyanerre az időszakra vonatkozó vendégéjszakák településenkénti megoszlását mutatja a következő ábra, mely alapján a legnagyobb vendégforgalmú települések közül Siófok és Balatonfüred a legkedveltebb turisztikai célpont.

3-22. ábra Vendégéjszakák a legnagyobb vendégforgalmú településeken



Forrás: KSH – Balatoni nyár (2017)

3.3.4. Települési infrastruktúra jellemzői

A villamos energia hálózat kiépítettsége teljes körű, szinte minden lakás csatlakozott is a hálózathoz. Magas a földgáz hálózathoz csatlakozott lakások aránya is (kivéve: Balatonederics 50,4%, Kővágóörs: 44,6%) és gyakorlatilag (és elméletben) minden ilyen háztartásban fűtési célokra is használják a vezetékes gázt. Balatonfüreden, Keszthelyen és Siófokon távfűtés is rendelkezésre áll, a bevont lakások aránya 8-11%.

A vezetékes ivóvízhálózat igénybevétele szinte teljes körű: csak Aszófőn, Balatonakarattyán, Balatonlellén, Balatonőszödön, Balatonszemesen, Gyenesdiáson, Keszthelyen, Paloznakon, Siófokon és Zamárdiban 90% alatti.

¹³ KSH: Balatoni nyár

A Balatonpart közterületei partvédőműveinek és közvetlen háttérterületeinek rendezésére vonatkozó környezeti hatástanulmány

A szennyvíz hálózat minden településen kiépítésre került, és a csatlakozás aránya magas (általában csak néhány % a különbség az ivóvízhálózatra és a szennyvízhálózatra kötött lakások között), tekintettel arra is, hogy az üdülőkörzetben építési engedély csak azokon a területeken adható ki, ahol a szennyvízhálózathoz csatlakozásra adott a lehetőség.

A Balaton menti települések szennyvizét a következő szennyvíztelepek valamelyike kezeli: Balatonfüred, Balatonfűzfő, Balatonfőkajár, Balatonlelle, Keszthely, Révfülöp, Siófok szennyvíztelep.

3-6. táblázat A térség szennyvízelvezetési agglomerációi

Rendszám	Szennyvízelvezetési agglomeráció	Besorolás	Száll. vez. hossza (km)
AHW353	Balatonfőkajár	10-15 eLE, normál terület	192.0
AHW354	Balatonfüred	15-150 eLE, normál terület	138.3
AHX685	Balatonfűzfő	15-150 eLE, normál terület	306.7
AIP550	Balatonfűzfő (ipartelep)	15-150 eLE, normál terület	2.1
AHX687	Balatonlelle	15-150 eLE, normál terület	300.9
AHX289	Siófok	15-150 eLE, normál terület	381.4
AHX401	Tapolca	15-150 eLE, érzékeny terület	116.4
AHX245	Révfülöp	2-10 eLE, érzékeny terület	59.9
AHW822	Keszthely	15-150 eLE, érzékeny terület	319.3
AHW679	Hegyesd	2-10 eLE, érzékeny terület	31.0
AHW825	Kéthely	15-150 eLE, érzékeny terület	196.2
HY014	Hegymagas	< 2 eLE, van gy.rendszer, érzékeny terület	4.3
HY127	Kehidakustány	2-10 eLE, érzékeny terület	31.8
AHX564	Zalaapáti	2-10 eLE, érzékeny terület	8.8
AHX565	Zalacsány	< 2 eLE, van gy.rendszer, érzékeny terület	10.4

Forrás: TeszirWeb

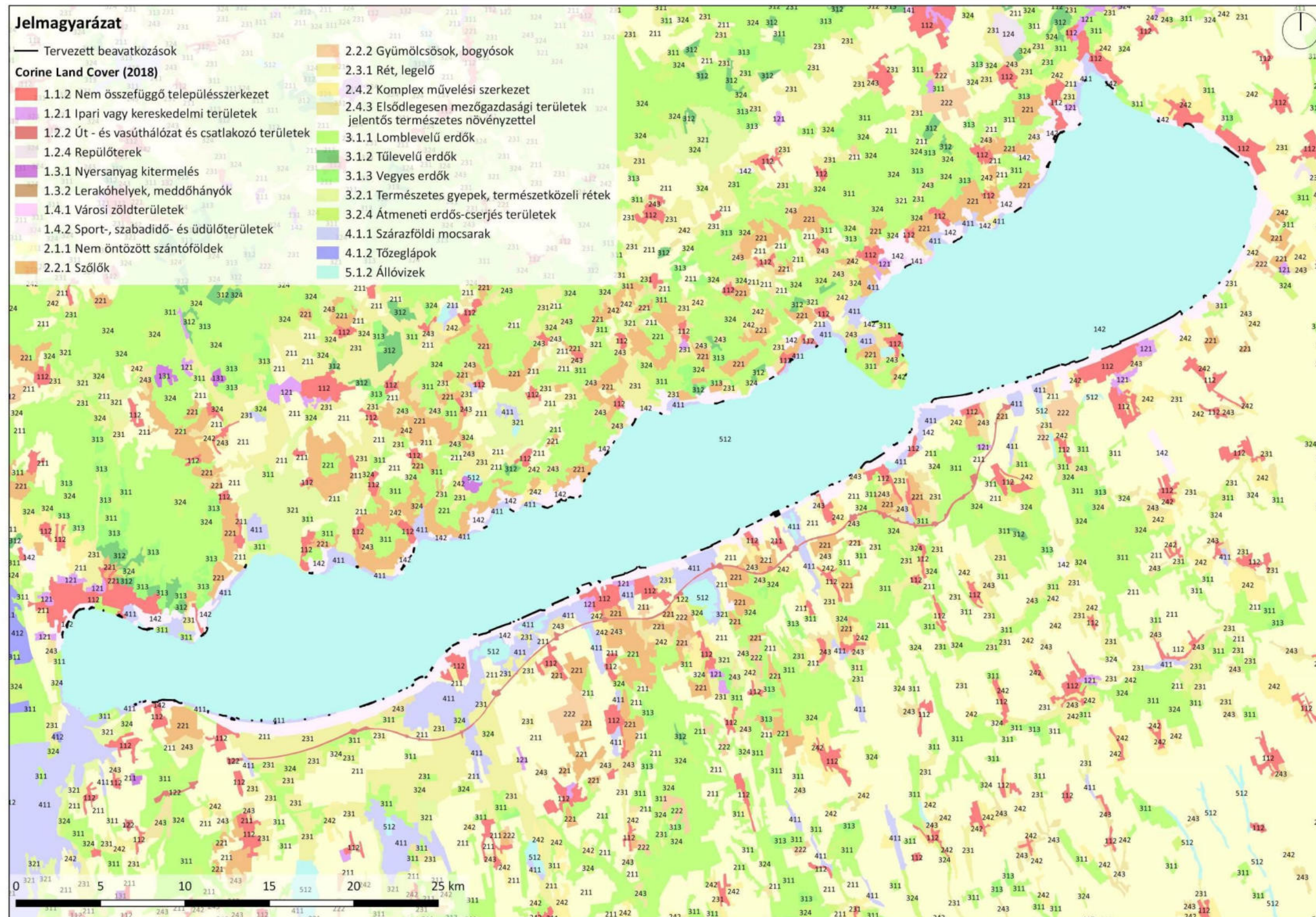
A térségben a rendszeres hulladékgyűjtés és a szelektív hulladékgyűjtés is elérhető minden településen. Az ömlesztetten gyűjtött szilárd hulladék a királyszentistváni, az ordacsehi, a somi, a zalabéri lerakók valamelyikére kerül. Kedvező, hogy országos szinten magas a szelektíven visszagyűjtött hulladék aránya.

Meg kell jegyezni, hogy az idegenforgalmi szezon a terület infrastruktúrájára jelentős terhet ró.

3.4. Területhasználat

A part menti sáv területhasználatával (parthasználattal) a hatásterületen belül az **5.5.1. fejezet** foglalkozik részletesen. Jelen fejezet a Corine Land Cover 2018 alapján egy térségi áttekintő értékelést kíván adni a Balaton térsége területhasználatáról. A Corine Land Cover bár felszínborítást jelöl, mégis következtethetünk belőle a tényleges használatokra is (lásd: **3-22. ábra**).

3-23. ábra Corine Land Cover 2018.



A Corine alapján jól láthatók az északi, nyugati és a déli (ill. keleti, mely a felszínborítást tekintve inkább a délihez hasonló) part közötti különbségek. A déli parton és a keleti part nagy részén tulajdonképpen összefüggő sport, szabadidő és üdülő területek (142) húzódnak a Balaton mellett, míg az északi parton a sport, szabadidő és üdülő területek (142) közé szőlők (221), szárazföldi mocsarak (411), lomblevelű erdők (311), rétek, legelők (231) ékelődnek. A nyugati parton, a Zala-torkolatnál pedig kiterjedt szárazföldi mocsarak (411), a part mentén pedig a mocsarak mellett átmeneti cserjés-erdő területek (324), lomblevelű erdők (311), valamint Keszthely sport, szabadidő és üdülő területei (142) helyezkednek el.

A tágabb térséget tekintve az alábbi felszínborítások gyakoriak: nem öntözött szántóföldek (211), szőlők (221), természetes gyepek, természetközeli rétek (321), szárazföldi mocsarak (411), lomblevelű erdők (311), nem összefüggő településszerkezet (112), komplex művelési szerkezet (242).

A szántóföldek és a kiterjedt mocsarak (Berkek) nagy része inkább a Balatontól délre, a nagyobb kiterjedésű gyepek (pl. Balatonederics – Szigliget között), a szőlőterületek nagy része és az erdőterületek többsége (Balaton-felvidék, Keszthelyi-hg.) inkább a Balatontól északra található. A nem összefüggő településszerkezet (112) elsősorban a nagyobb települések (pl. Keszthely, Siófok, Balatonalmádi) intenzívebben beépített részeit jelenti.