



A VELENCEI TÓRA VONATKOZÓ EGYSÉGES FEJLESZTÉSI KONCEPCIÓ

KOTRÁSI TANULMÁNYTERV
Javított változat

2015. december
2016.09.

Tartalom

1	Bevezetés	4
2	Kotrás terv leírása	4
2.1	A kotrás műszaki lehetőségét meghatározó feltételek	4
2.2	Területi lehatárolás	5
2.3	A kotrandó mennyiség meghatározási módja	5
2.3.1	Öblök számítása	5
2.3.2	Áramlásjavító kotrás	6
2.4	A kotrandó mennyiségek	7
2.5	A kotrandó iszap talajfizikai jellemzői	10
2.6	A kotrás tervezett technológiája	11
2.7	A kotrással érintett terület ingatlan-nyilvántartási adatai	13
2.8	A kotrás ütemezése	17
2.9	A kotrás tervezői költségbeeslése	21
3	A kotrásanyag elhelyezésére feltárt területek (Zagyterek)	22
3.1	Cserepes-szigeti zagytározó	22
3.1.1	Zagytározó helyszíne	22
3.1.2	Zagyterek kialakítása	23
3.1.3	Zagytározó üzemeltetése	25
3.2	Gárdonyi zagytározó	26
3.2.1	Zagytározó helyszíne	26
3.2.2	Zagyterek kialakítása	26
3.2.3	Zagytározó üzemeltetése	29
3.3	Zagytározók becsült kivitelezési ideje	30
3.3.1	Cserepes-szigeti zagytározó	30
3.3.2	Gárdonyi zagytározó	30
3.4	Zagytározók tervezett beruházási költségei	31
1	Bevezetés	4
2	Kotrás terv leírása	4
2.1	A kotrás műszaki lehetőségét meghatározó feltételek	4
2.2	Területi lehatárolás	5
2.3	A kotrandó mennyiség meghatározási módja	5
2.3.1	Öblök számítása	5
2.3.2	Áramlásjavító kotrás	6
2.4	A kotrandó mennyiségek	7
2.5	A kotrandó iszap talajfizikai jellemzői	10
2.6	A kotrás tervezett technológiája	11
2.7	A kotrással érintett terület ingatlan-nyilvántartási adatai	13
2.8	A kotrás ütemezése	17
3	A kotrásanyag elhelyezésére feltárt területek (Zagyterek)	22
3.1	Cserepes-szigeti zagytározó	22
3.1.1	Zagytározó helyszíne	22
3.1.2	Zagyterek kialakítása	23
3.1.3	Zagytározó üzemeltetése	25
3.2	Gárdonyi zagytározó	26
3.2.1	Zagytározó helyszíne	26
3.2.2	Zagyterek kialakítása	26
3.2.3	Zagytározó üzemeltetése	29

<u>3.3</u>	<u>Zagytározók becsült kivitelezési ideje.....</u>	<u>30</u>
<u>3.3.1</u>	<u>Cserepes-szigeti zagytározó</u>	<u>30</u>
<u>3.3.2</u>	<u>Gárdonyi zagytározó</u>	<u>30</u>
<u>3.4</u>	<u>Zagytározók tervezett beruházási költségei.....</u>	<u>31</u>

Mellékletek

1. Áttekintő helyszínrajz
2. Csatomakotrás helyszínrajzai
3. Iszapkotrás mintakeresztszelvénye
4. Öblök kotrási területeinek helyszínrajzai
5. A kotrással érintett ingatlanok
6. Velencei-tó partfal-rekonstrukció kotrás és zagytér létesítés projektelem (tervezői költségbecslés)

1 BEVEZETÉS

A Velencei-tó és Térsége, Váli-völgy, Vértes Térségi Fejlesztési Tanács, mint Megrendelő a közbeszerzésekről szóló 2011. évi CVIII. tv. második része alapján nyílt közbeszerzési eljárást folytatott le „A Velencei-tavi partfal komplex fenntartható rehabilitációjának előkészítése vállalkozási szerződés keretében”. Az eljárás nyertese az ATVV Konzorcium lett.

A projekt közvetlen célja a Velencei-tó vízminőségének fenntartható javítása, a part menti területek természet-közeli állapotának magasabb színvonalú megőrzése, biztosítása, illetve környezettudatos rehabilitációja, mindezekkel a Víz Keretirányelvnek megfelelő jó ökológiai állapot fenntartható elérésének biztosítása.

A Jó ökológiai állapot elérése érdekében a tóban felgyülemlett iszap eltávolítására szükség van. Az iszapot kotrással és zagytereken történő elhelyezéssel lehet eltávolítani.

Jelen kotrási tanulmánytervet az ADMITERV Kft. készítette és iszap eltávolítás és lerakás lehetőségeit foglaljuk össze benne.

2 KOTRÁSI TERV LEÍRÁSA

A kotrási terv a megbízó által felállított prioritási sorrendnek megfelelően készült. Kijelölésre került 25 öböl ~~és 17 áramlásjavító esatatorna +1 szennyezett mintavételi pont környezete~~, valamint olyan természetvédelmi területek, amelyeknél a korábbi kotrási anyag elterítése szükséges.

A tervben meghatároztuk a kotrás műszaki lehetőségeit, a mennyiségeket és az idősükségletet, a kotrandó anyag 2 zagyteren kerül elhelyezésre.

2.1 A KOTRÁS MŰSZAKI LEHETŐSÉGÉT MEGHATÁROZÓ FELTÉTELEK

A tóból csak lágyiszap eltávolítás történik, ennek megfelelően amennyiben a meghatározott kotrási szint felett található a mederfenék, akkor csak a mederfenéken elterülő iszap az eltávolítandó, a mederfenékbe beleszórni nem szabad. A vízminőség-szabályozáshoz kapcsolódó kotrási munkák a tó teljes iszapmennyiségének csak töredékét érintik, elsősorban egyes területek, nádas vízrészek vízcseréjének felújításához, áramlás javításához és a befolyó vízfolyások öblök tisztító kotrásához szükségesek.

2.2 TERÜLETILEHATÁROLÁS

A tó jelenlegi vízszint-szabályozási tartománya az agárdi vízmércére vonatkoztatva: 130-170 cm. Az agárdi vízmérce „0” pontja: 102,62 m Bf.

A fentiek alapján a 170 cm-es vízállás esetén a tó mértékadó vízszintje: 104,32 m Bf.

A Megbízó által felállított prioritási sorrendnek megfelelően a kotrásra kijelölt helyek az alábbiak: öblök, áramlást javító kotrások (frissítővíz-táp csatornák)

Az öblöket és a kotrások helyszíneit a mellékletben közölt helyszínrajzon ábrázoltuk. (Megjegyezzük, hogy a helyszínrajzokon megjelenített „K” jelű kotrások nem képezik kivitelező feladatát.)

2.3 A KOTRANDÓ MENNYISÉG MEGHATÁROZÁSI MÓDJA

A megrendelő biztosította a Geomega Kft. által készített méréseket, ami a kotrasi terv alapadataiként használtunk.

Bemérésre került a tóban lévő lágy iszap felszíne és az idősebb üledék keményebb felszíne (mederfenék), a kapott (5x5 méteres sűrűségű) geodéziai adatokból számított pontfelhők képezték a számítás alapját, az egyik a mederfenék felmérési pontjait tartalmazta, a másik az iszap tetejének szintjét. Ezen pontfelhők egyenként mintegy 550 ezer mért pontjai (x,y,z koordináta) 5x5 m-es hálót alkottak. Mindkét pontfelhő esetében ugyanúgy jártunk el a feldolgozás során, tehát Autocad Civil 3D 2016 szoftverrel létrehoztuk a 3D digitális terepmodellt, ezután már a rétegek magasságkülönbségéből lehetett számolni a kotrandó iszap térfogatokat.

2.3.1 ÖBLÖK SZÁMÍTÁSA

A mérés során jelentős problémának mutatkozott az, hogy az öblökben kikötő hajók miatt nem lehetett teljesen pontosan felmérni sem a mederfeneket, sem pedig az iszapréteg tetejét. Mielőtt ezen partszakaszok kotrandó iszapmennyisége meghatározható lett volna, meg kellett állapítani a teljes tó felületére vonatkozó eltávolítandó iszaptérfogatot, ezután lehetett a 3D vonallánccal lehatárolt kisebb területek térfogatait meghatározni. Fontos továbbá kijelenteni, hogy az öblök partfalától a víztest irányába 2,0 m távolságra kezdődő kotrással számoltunk.

Három eset volt jellemző az öblök felmérésével kapcsolatban:

1. jól felmért
2. részben felmért
3. nem felmért

Az 1. esetben közel teljesen felmérték a területet, így a kotrandó iszapterfogatot könnyen lehetett számítani.

A 2. esetben részben mérték fel az öblöt, ott a kapott pontokból rétegenként meghatároztunk egy-egy átlagmagasságot, majd a magasságkülönbséget szoroztuk a területtel, így kaptuk meg az eltávolítandó iszapterfogatot.

A 3. esetben mivel sem a medence fenékszintjéről, sem az iszap tetejének a szintjéről nem volt információ, így az előtte lévő terület magassági adatait feltételezve állapítottuk meg az iszapmennyiséget.

Továbbá a Közép-~~Duna-vidéki~~Dunántúli Vízügyi Igazgatóság meghatározott minden esetben egy kotrasi fenékszintet a Gárdonyi vízmérce „0” pontjához (102,62 m B.f.) viszonyítva. A kotrasi szint alatt nem került kiszámításra kotrandó iszapmennyiség, illetve, amennyiben a kotrasi szint felett volt a mederfenék, akkor csak a mederfenék feletti iszapterfogat került számításra. Mivel a kotrásoknál kitétel volt, hogy a mederfenékbe, semmilyen módon nem lehet belevágni.

2.3.2 ~~ÁRAMLÁSJAVÍTÓ KOTRÁS~~

~~A Megbízó által megadott területeken is meghatározásra kerültek az áramlásjavító kotrások nyomvonala, összesen 17 esetben. Valamint 1 helyszínen kijelölésre került egy pontszerű kotrás az iszap-minőség javítás céljából. Ezeket a kotrásokat „K” jellel jelöltük.~~

~~A módszer hasonló az előző alapelvhez, tehát a kotrasi szint alatt nem történik iszapeltávolítás, illetve amennyiben a kotrasi szint felett található a mederfenék, akkor csak a mederfenéken elterülő iszap az eltávolítandó, abba belekotorni nem szabad.~~

~~A meghatározott kotrás szélessége 40,0 m, a kotrasi szint pedig 20 cm (102,42 m B.f.), kivéve a K-9 jelű áramlásjavító kotrás esetén, ahol a kotrasi szint 50 cm (102,12 m B.f.). Sok esetben nádasok mentén húzódik az áramlást javítandó kotrasi terület, ekkor a kotrás szélével 1,5-1,5 m távolságot el kell hagyni a növényzet mellett.~~

~~A K-15 (Kuti csapás) kotrás esetén nem volt geodéziai felmérés, ebben az esetben a korábban készült tervek adatait használtuk fel. Meghatároztuk a csatorna~~

~~keresztzelvényeit és ezekből a szelvényekből került meghatározásra a kotrandó iszaptérfogat.~~

A védett természeti területen tervezett áramlásjavító beavatkozásokat „B” jellel jelöltük. Bella-csapás (B1) területén a korábbi kotrások alkalmával a kotort csatorna két szélére kihelyezett kotrási anyagot (1x1méter) 500 méter hosszon a két oldalon 50-50 méter hosszakban felváltva a csatornába kell bekotorni.

Hereföldi-csapás, Göbölkúti-csapás, Göbölkúti-csapás (B2-B4) területein a korábbi kotrások alkalmával a kotort csatorna két szélére kihelyezett kotrási anyagokat (1x1méter) 400, 400, illetve 500 méter hosszon a két oldalról a csatornába kell visszakotorni.

Nádüzemi árok (B5), Dinnyés-Kajtori csatorna Északi árok (B6), Dinnyés-Kajtori csatorna Déli árok (B7) területein a korábbi kotrások alkalmával a kotort csatorna két szélére kihelyezett kotrási anyagokat (1x0,7 méter) 340, 400 illetve 300 méter hosszon a két oldalról a csatornába kell visszakotorni.

Dinnyés-Kajtori csatorna Északi gáttat (10x1,5 méter) 2 részen 100-100 méter hosszon meg kell nyitni és a gát anyagát a megmaradó gát mögé kell halmozni.

Dinnyés-Kajtori csatorna Déli gáttat (10x1,5 méter) 4 részen 100-100 méter hosszon meg kell nyitni és a gát anyagát a költőszigetek területére kell halmozni, az áramlást javító árkok kotrási anyagaival együtt.

2.4 A KOTRANDÓ MENNYISÉGEK

Az elvégzett iszaptömeg számítás eredményét a mellékelt táblázat tartalmazza, itt csak annak eredményét adjuk meg partszakaszonként, illetve kotrási helyenként.

A kitermelésre kerülő "termett állapotú" iszap átlagosan 55 % szárazanyag tartalmú.

A kotrási helyenként, külön-külön meghatározott iszapmennyiségek

Partszakaszok, öblök kotrási mennyiségei:

Dinnyési MOHOSZ csónaköböl	10 160	m ³
Madárvárta csónaköböl	1 200	m ³
Agárdi Béke utcai öböl és VVSI 1. sz. öböl	4 750	m ³
Agárdi vízisporttelep és VVSI 2. sz. öböl	1 570	m ³

Agárdi hajóöböl	2 000	m ³
Brajnovits csónaköböl	940	m ³
Határári csónaköböl	720	m ³
Gárdonyi hajóöböl	2 150	m ³
Gárdonyi vízügyi öböl	7 690	m ³
Gárdonyi félsziget	15 040	m ³
Velencefürdői hajóállomás öble	8 820	m ³
Nádfal öböl	640	m ³
Cserje utcai öböl	2 240	m ³
Béke utcai öböl	2 740	m ³
HIDRO telepi öböl	2 750	m ³
Velencei csónaköböl	730	m ³
Déli kanyari öböl és hajóállomás	8 770	m ³
Alapítványi csónaköböl	250	m ³
Csontréti öböl	8 990	m ³
Északi kanyari öböl	7 410	m ³
Északi kanyari félsziget	1 210	m ³
Sukorói „0” szelvényű öböl	6 630	m ³
Szúnyog szigeti hajóállomás	1 120	m ³
Szúnyog szigeti csónaköböl	2 200	m ³
<u>Tófelügyelőségi öböl</u>	<u>1 730</u>	<u>m³</u>
Öblök kotrási mennyisége:	102 450	m³

A táblázatban megadtuk a kotrási hely megnevezését, amely egyezik az Átnézetes helyszínrajzon használt megnevezésekkel és mellékeljük kotrási helyszínek kisebb léptékű helyszínrajzait is.

Az átnézetes helyszínrajzon megadtuk az öblök felületét és az iszap elhelyezési helyét is.

Az egyes kotrási helyeknél megadott felület tájékoztatásul szolgál a kotrási körülményekre. A kis felületen végzendő kotráshoz megfelelő teljesítményű kotrógép választható.

Az egyes öblökről külön helyszínrajzokat készítettünk, megadva rajtuk a kotrási felületet, kotrandó mennyiséget, kotrási fenékszintet, a kikotort anyag elhelyezésére kijelölt zagyteret és a javasolt zagyszállítási technológiát.

Külön táblázatban szerepeltettük, a helyszínrajzon B1-B11 jellel meghatározott kotrási helyeket, mivel az ott kiemelt iszap elszállítása nem szükséges. Ezeket a kotrási munkákat mocsárjáró kotróval lehet elvégezni.

B jelű Áramlást javító kotrások (Frissítővíz csatornák kotrása):

B1 (Bella-csapás)	500	m ³
B2 (Hereföldi-csapás)	800	m ³
B3 (Göbölkúti-csapás)	800	m ³
B4 (Papréti-csapás)	1 000	m ³
B5 (Nádüzemi árok)	476	m ³
B6 (Dinnyés-Kajtori csatorna Északi árok)	560	m ³
B7 (Dinnyés-Kajtori csatorna Déli árok)	420	m ³
B8 (Dinnyés-Kajtori csatorna Déli gát)	6 000	m ³
B9 (Dinnyés-Kajtori csatorna Északi gát)	3 000	m ³
<u>B10 (Áramlást javító árkok)</u>	<u>10 000</u>	<u>m³</u>
Áramlást javító kotrások összesen:	23 556	m³

A B jelű kotrások egy részéből az anyagot helyben átrakva a természetvédelem igényeinek megfelelő költőszigetek készülnek, ezt is a B jelű kotrások keretében kezeljük.

B11 (Költőszigetek)

16 000 m³

2.5 A KOTRANDÓ ISZAP TALAJFIZIKAI JELLEMZŐI

A Velencei-tó kotrásával kapcsolatban az iszapszint felméréssel párhuzamosan a Hulladékhasznosítási tanulmány keretein belül vizsgálták a fenéküledék minőségét.

A vizsgálatokhoz a fenéküledék mintavétele csónakból végzett mintavétellel, Eijkelkamp kézi kiszűrős mintavevő szondával történt a teljes iszapréteg átlagmintáját vizsgálva, 2015. szeptember 1-6 között.

A fenéküledék finomszemcsés, finomhomokos iszap. Kémiai tulajdonságai szerint:

A Velencei-tó átfogó iszapvizsgálatai alapján a kotrási iszapok hasznosításának lényeges akadálya nincs. A vizsgálati eredmények szerint az iszapokból a mintavételezés csak néhány ponton mutatott geológiai eredetű (Se, As), illetve várhatóan antropogén eredetű (Ni, PAH) szennyezést a földtani közeg szennyezettségi határkoncentrációját meghatározó 6/2009. (IV. 14.) KvVM–EüM–FVM együttes rendelet „B” szennyezettségi határkoncentráció felett.

A kotrási anyagok az elvégzett előzetes iszapvizsgálatok szerint lényegében nem szennyezettnek tekinthetők, szennyezésmentes földként feltöltésre felhasználhatók. A kotrás során felhasználás esetén folyamatos mintavétellel kell figyelemmel kísérni a célnak megfelelő alkalmazhatóságot.

A frissen kitermelt iszapok a pórusvízben a tó vízminőségével megegyező sótartalom miatt közvetlenül inert hulladéklerakóba nem helyezhetők, a szikes tó mederüledékéből a 30 minta közül 13-ban kioldódó szulfát és 20 esetben kioldódó összes só tartalom lépte túl az inert hulladék átvételi határértékeit. Meg kell említenünk, hogy a régebbi sok éve végzett kotrások zagyterein ez a probléma lényegesen kisebb, és ott már a kioldódó sók hatása sem minden esetben jelentkezik.

A kitermelt mederüledék talajtani minőség szempontjából közepesen, vagy erősen meszes, jó, vagy igen jó humusztartalmú, igen jó kálium ellátottságú és jó foszfortartalmú, de közvetlen mezőgazdasági hasznosítás (a már említett, a szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának és kezelésének szabályairól 50/2001. (IV. 3.) Korm.

rendelet, amely határértékei a hulladékok mezőgazdasági hasznosítására is vonatkoznak) a felhasználás helyére történő nehezebb szállíthatóság miatt nem valószínűsíthető.

A jelenleg tervezett öblök ~~és csatorna~~ kotrások esetében a zagyterek a tó ingatlan területén maradnak, ezért a területről a kitermelt mederüledékből kotrási hulladék nem kerül kiszállításra. A Cserepes-sziget területéről a kiszállítás technológiai szempontból bonyolultabb, a szigeti területről hasznosításra a víztelenített zagy csak úszóművekkel lenn kiszállítható, kétszeri átrakással, ez a költségek miatt távlatban sem valószínűsíthető. A gárdonyi zagyter (ami eddig is zagyterként működött) a tó Natura 2000 területén helyezkedik el földmunka, kitermelés itt sem várható, a természetes víztelenedés után a természetvédelmi követelményeknek megfelelő tájba illesztés lehetséges.

A védett természeti területeken végzendő kotrási beavatkozások zagykiszállítással csak a tápcsatornák (Kúti-folyás, Dinnyés-Kajtori- csatorna) járnak a Cserepes-szigeti zagyterre, a többi esetben a depóniák átmetszésének anyaga helyben marad, vagy költőszigetek kialakítására használják fel.

A kotrási munkák során egyedül hulladékként kezelendő anyagok az öblök megelőző tisztításának („gereblyezésének”) hulladékaik lehetnek. A hidromechanizációs kotrást megelőzően a darabos hulladékokat (lomok, vashulladékok, gumihulladékok) el kell távolítani, ezek mennyisége előzetesen nem becsülhető. Ezeket hulladékokat átvételükre engedéllyel rendelkező hulladékkezelőnek kell átadni, hasznosításukat ez a szervezet végezheti a megfelelő hasznosítási engedélyek birtokában.

2.6 A KOTRÁS TERVEZETT TECHNOLÓGIÁJA

A kotrást meg kell, hogy előzze az engedélyezési és kiviteli terv készítése, a kotrandó öblök felderítése, a meglévő mólók, víziállások eltávolítása, majd a teljes kotrandó felület megtisztítása az idegen anyagoktól.

A kotrás ténylegesen alkalmazott technológiáját, a projektet elnyerő vállalkozó fogja majd kialakítani, saját kotróihoz alkalmazva a technológiát.

Jelen tervnek nem tárgya a kotrási technológia meghatározása. A terv által bemutatott megoldás egy lehetséges technológia, amelyet azzal a céllal ismertetünk, hogy a kitermelendő iszapmennyiséget és a rendelkezésre álló zagytereket – térben és időben – összehangoljuk, és egymáshoz rendeljük.

A hidromechanizációs kotráshoz tervezett géplánc vezérgépe egy vágófejvel ellátott szívó-nyomó kotró. A kotró hatósugara közelítően 1,5 – 2,0 km, ameddig saját gépi berendezésével képes elszállítani a zagyot. A kotró flexibilis, úszótagokra szerelt nyomócsőve a kotrási helytől a zagyter csőcsatlakozásig, illetve nyomásfokozó berendezésig lesz kiépítve, a kotrási helyszín-zagyter távolságtól függően.

A nyomásfokozó szivattyút akár úszótestre lehet szerelni, akár, megfelelő helyen a partra lehet telepíteni. A nyomásfokozóhoz a szükséges hosszban nyomócső csatlakozik, úszótagokra szerelve, a zagyterhez kiépített csőcsatlakozásig. A mobil úszó vezetékek létesítésének engedélyezése a kotráshoz tartozik, nem része jelen dokumentációnak.

A kotró átállításával párhuzamosan, a zagyvezeték és a nyomásfokozó áttelepítése is szükségessé válik.

Egy átlagos teljesítményű kotró 200-250 m³/h zagyot szállít. Mivel a vállalkozó által ténylegesen alkalmazni kívánt kotró típusát nem ismerjük (és nem is kívánjuk megkötni), az átlagos teljesítményű (250 m³/h) kotróhoz határoztuk meg a zagyvezetéseket. A zagyterekhez tervezett zagyvezetékek anyaga DN 250 acél, illetve műanyag nyomócső.

A géplánc teljesítményét a felszívott zagy töménysége szabja meg. A zagy töménysége folyamatosan változik, a körülményektől függően. A töménységet, a zagy térfogatsúlyával szokás megadni. A kotró zagyszivattyúja elméletileg $\rho_{\text{zagy}} = 1,25 \text{ t/m}^3$ térfogatsúlyú zagy szállítására is képes, ami 2:1 víz-szilárd súlyarányt jelent. A valóságban, tényleges üzemi körülmények között a kotró átlagosan 10-15 súlyszázalék iszapot szállít, vagyis 1 m³ zagyban ~130 kg iszap van ($\rho_{\text{zagy}} = 1,08 \text{ t/m}^3$), ami az átlagos 880 kg/m³ térfogatsűrűséggel számolva 0,15 m³ „in situ” iszapot jelent.

Egy kotró tehát naponta (két műszakban: 250 m³/h, 16 h/d, 0,15 m³ iszap/zagy m³) átlagosan 600 m³ iszapot képes eltávolítani.

Az időszükséglet meghatározásánál kotrási helyszínenként 1 nap felvonulást és 1 nap átállást vettünk figyelembe.

A feladathoz tehát legalább két, de inkább három ilyen géplánc, kotró, zagyvezeték, és kellő számú nyomásfokozó szükséges egyidőben.

A kis felületű öblök, frissítívíz csatornák kotrásához az említett teljesítménynél kisebb teljesítményű kotrók is megfelelőek, mert könnyebben tudnak lavírozni.

A zagyterektől távoli kotrási helyszín esetén, két nyomásfokozó beiktatása szükséges, de lehetőség van arra is, hogy az iszapkotrást úszótestre szerelt kanalas kotróval, vagy

mocsárjáró kotróval végezzék, a kiemelt iszapot sárdereglyével szállítsák el a zagytér közelébe, ahol zagyosító elevátor juttatja a zagytérre.

Az így kialakításra kerülő géplánc teljesítménye nagyban függ a vízi szállítás teljesítménytől. A kotró -mint vezérgép- teljesítményéhez kell meghatározni a zagyosító elevátor teljesítményét és az iszapszállító dereglyék számát.

A frissítővíz csatornák kotrásához és az áramlást segítő árkok korábbi kotrása során, két oldalra kitermelt iszap átvágásához a mocsárjáró kotrógép a legalkalmasabb.

A kotrás megengedett tűrése +10 és -0 cm lehet, a kiviteli tervhez készítendő, részletes felmérésben meghatározott mederfenékszinthez képest.

2.7 A KOTRÁSSAL ÉRINTETT TERÜLET INGATLAN-NYILVÁNTARTÁSI ADATAI

Jele helyszín rajz szerint	Megnevezése az átnézetes helyszínrajz szerint	Érintett helyrajzi szám
Öblök kotrása		
1	Dinnyési MOHOSZ csónaköböl	Gárdony 5309/17 1
2	Madárvárta csónaköböl /Cherner utcai csónaköböl/	Gárdony 5419 a
4	Agárdi Béke utcai öböl és VVSI 2. számú öböl	
5	Agárdi vízisporttelep és VVSI 1. számú öböl	
7	Agárdi hajóöböl /Yacht Klub Agárd öböl/	
9	Brajnovits csónaköböl /Napsugár strandi csónaköböl/	
11	Határárki csónaköböl /Névtelen, Bikavölgyi árok torkolata/	Gárdony 5631/2
12	Gárdonyi (Határárki) hajóöböl /Tesz üdülónél lévő öböl/	Gárdony 6036/37
16	Gárdonyi vízügyi öböl	
17	Gárdonyi félsziget	
18	Velencefürdői hajóállomás	
19	Nádfal öböl	

Jele helyszín rajz szerint	Megnevezése az átnézetes helyszínrajz szerint	Érintett helyrajzi szám
23	Cserje utcai öböl	Velence 4413/18
25	Béke utcai öböl	
27	HIDRO telepi öböl /Velence, Hidromechanizációs öböl/	
28	Velencei csónaköböl /Móló strand csónaköböl/ /Velence Resort & Spa csónaköböl/	
31	Déli kanyari öböl és hajóállomás /Velence, „Fehérház melletti öböl”/	
35	Alapítványi csónaköböl	Velence 4510/1
36	Csontréti öböl /Tóbíró-közi csónaköböl/	
39	Északi kanyari öböl /Enyed utcai öböl/	Velence 4511/15
41	Északi kanyari félsziget /Velencei vízisporttelep medencés csónaköböl/	Velence 4517
44	Sukorói „0” szelvényű öböl	Sukoró 021/4 a
47	Szúnyog szigeti hajóállomás	Pákozd 096/1 p
52	/Szúnyog szigeti csónaköböl/	
51	/Tófelügyelőségi öböl/	Gárdony 5419 a
Csatornák kotrása		
K-1	-	Velence 4413/18, 02/2 a
K-2	-	Velence 4510/1, 4511/15, 02/2a
K-3	-	Velence 02/2 a
K-4	-	Velence 02/2 a
K-5	-	Gárdony 6036/37, 02/3 a
K-6	-	Gárdony 02/3 a
K-7	-	
K-8	-	Pákozd 096/1 f, j
K-9	-	Gárdony 03/4 e, 02/3 a, 5419 a; Pákozd 096/1 p
K-10	-	Pákozd 096/1 p
K-11	-	
K-12	-	Gárdony 03/4 e

Jele helyszín rajz szerint	Megnevezése az átnézetes helyszínrajz szerint	Érintett helyrajzi szám
K-13		Gárdony-03/4 k,j
K-14	-	Pákozd-0103 b
K-15		
K-16		
K-17	-	Pákozd-096/1 p
PAH	VI-38 jelű iszapmintavételi hely (R-20m)	Sukoró-021/4 p
Védett természeti területek vízminőség-javító kotrása		
B1	Bella-csapás	Pákozd 0103 a
B2	Hereföldi-csapás	Pákozd 096/1 a
B3	Göbölkúti-csapás	
B4	Papréti-csapás	
B5	Nádüzemi árok	Pákozd 0103 m
B6	Dinnyés-Kajtori csatorna Északi árok	
B7	Dinnyés-Kajtori csatorna Déli árok	
B8	Dinnyés-Kajtori csatorna Déli gát	
B9	Dinnyés-Kajtori csatorna Északi gát	
B10	Áramlást javító árkok	Pákozd 0103 m, Gárdony 034/4 m
B11	Költőszigetek	Pákozd 0103 m
Zagyterek		
	Cserepes-szigeti zagyter	Gárdony 02/2
	Dinnyési zagyter	Gárdony 5309/17 g

Az érintett területek a Velencei-tó részei, a Magyar Állam tulajdonában a Közép-Dunántúli Vízügyi Igazgatóság kezelésében, a 11. számú határároki csónakkikötő kivételével.

A kotrási területek kisebb része a Natura 2000 élőhelyként természetvédelmi oltalom alatt áll. Kisebb része szikes tóként jogilag védett, a többi fennmaradó rész Gárdony 5631/2 kivételével szikes tóként védelemre tervezett.

Érintett helyrajzi szám	Megnevezés	Tulajdonos/vagyongazdálkodó	Megjegyzés alrészletek	Védettség
Gárdony 02/2	kivett sziget	Magyar Állam (KDT Vizig)	-	-
Gárdony 02/3	kivett, Velencei-tó nádas	Magyar Állam (KDT Vizig)	a,c, b,d,f alrészletek	-

Érintett helyrajzi szám	Megnevezés	Tulajdonos/vagyonkezelő	Megjegyzés alrészletek	Védettség
Gárdony 03/4	kivett, Velencei-tó nádas parti sáv	Magyar Állam (KDT Vízig)	a,c,g-l; b,f; m	szikes tó a,b,c Natura2000 f,g,h,j,k,l,m
Gárdony 5309/17	kivett, Velencei-tó nádas kivett, feltöltés alatti ter	Magyar Állam (KDT Vízig)	c,g,l; b,d,f,h,j,k; a,m	Natura2000 teljes ¹
Gárdony 5419	kivett, Velencei-tó nádas kivett, feltöltés alatti ter	Magyar Állam (KDT Vízig)	a; b,c; d	-
Gárdony 5631/2	kivett, hajóállomás	Gárdony város Önkormányzata	-	-
Gárdony 6036/37	kivett, Velencei-tó nádas	Magyar Állam (KDT Vízig)	a; b,c	szikes tó
Pákozd 0103	kivett, Velencei-tó nádas	Magyar Állam (KDT Vízig)	b,d,f,j,k; c,g,h,l,m	Natura2000
Pákozd 096/1	kivett, Velencei-tó nádas	Magyar Állam (KDT Vízig)	g,h,j,p; a,b,c,d,f,k,l,m,n, r,s,t,v,x,z	szikes tó b, c, d, f, g, h, j, k, l, m, n, r, s, t; Natura2000 teljes
Sukoró 021/4	kivett, Velencei-tó nádas	Magyar Állam (KDT Vízig)	a,p; b,c,d	szikes tó
Velence 02/2	kivett, Velencei-tó nádas	Magyar Állam (KDT Vízig)	a; b,c,d,f,g,h,j,k,l, m,n,r,s,t,v,x,y,z	-
Velence 4413/18	kivett, Velencei-tó	Magyar Állam (KDT Vízig)	-	-
Velence 4510/1	kivett, Velencei-tó	Magyar Állam (KDT Vízig)	-	-
Velence 4511/15	kivett, Velencei-tó	Magyar Állam (KDT Vízig)	-	-
Velence 4517	kivett, Velencei-tó	Magyar Állam (KDT Vízig)	-	szikes tó

¹ az Európai Közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészletekről szóló 14/2010. (V. 11.) KvVM rendelet nem említi

2.8 A KOTRÁS ÜTEMEZÉSE

A tervezett iszapmennyiség kotrására a korábban vázolt műszaki megoldás esetén, 2 db hidromechanizációs géplánra (kotróra és nyomásfokozóra) van szükség.

A kis felületű, kis kotrási mennyiséggel figyelembe vett öblök kotrásához célszerűnek látszik még egy, kisebb teljesítményű géplánc alkalmazása is.

A frissítőkvíz csatornák kotrásához egy mocsárjáró kotró alkalmazása javasolható.

A mederkotrás kivitelezése a nagyszámú kotrási helyszín miatt jól ütemezhető, egymást nem zavarják az egyidejűleg üzemelő gépláncok.

Szám az Átnézetes helyszínrajz szerint	Partszakasz megnevezése az Átnézetes helyszínrajz szerint	Iszap elhelyezése	Becsült időszükséglet /nap/ Felvonulás+kotrás +átállítás
Öblök kotrása			
1	Dinnyési MOHOSZ csónaköböl	Hidomechanizációval Dinnyési zagytérre	19
2	Madárvárta csónaköböl /Cherner utcai csónaköböl/	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagytérre	4
4	Agárdi Béke utcai öböl és VVSI 2. számú öböl	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagytérre	10
5	Agárdi vízisporttelep és VVSI 1. számú öböl	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagytérre	5
7	Agárdi hajóöböl /Yacht Klub Agárd öböl/	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagytérre	5
9	Brajnovits csónaköböl /Napsugár strandi csónaköböl/	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagytérre	4
11	Határárki csónaköböl /Névtelen, Bikavölgyi árok torkolata/	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagytérre	3
12	Gárdonyi (Határárki) hajóöböl /Tesz üdülőnél lévő öböl/	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagytérre	6
16	Gárdonyi vízügyi öböl	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagytérre + nyomásfokozóval	15
17	Gárdonyi félsziget	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagytérre + nyomásfokozóval	27

Szám az Átnézetes helyszínrajz szerint	Partszakasz megnevezése az Átnézetes helyszínrajz szerint	Iszap elhelyezése	Becsült időszükséglet /nap/ Felvonulás+kotrás +átállítás
18	Velencefürdői hajóállomás	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagytérre + nyomásfokozóval	17
19	Nádfal öböl	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagytérre + nyomásfokozóval	3
23	Cserje utcai öböl	Vízi szállítással Cserepes szigeti zagytérre	6
25	Béke utcai öböl	Vízi szállítással Cserepes szigeti zagytérre	7
27	HIDRO telepi öböl /Velence, Hidromechanizációs öböl/	Vízi szállítással Cserepes szigeti zagytérre	7
28	Velencei csónaköböl /Móló strand csónaköböl/ /Velence Resort & Spa csónaköböl/	Vízi szállítással Cserepes szigeti zagytérre	3
31	Déli kanyari öböl és hajóállomás /Velence, „Fehérház melletti öböl”/	Vízi szállítással Cserepes szigeti zagytérre	17
35	Alapítványi csónaköböl	Vízi szállítással Cserepes szigeti zagytérre	2
36	Csontréti öböl /Tóbiró-közi csónaköböl/	Vízi szállítással Cserepes szigeti zagytérre	17
39	Északi kanyari öböl /Enyed utcai öböl/	Vízi szállítással Cserepes szigeti zagytérre	14
41	Északi kanyari félsziget /Velencei vízisporttelep medencés csónaköböl/	Vízi szállítással Cserepes szigeti zagytérre	4
44	Sukorói „0” szelvényű öböl	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagytérre	13
47	Szúnyog szigeti hajóállomás	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagytérre	4
52	/Szúnyog szigeti csónaköböl/	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagytérre	6
51	/Tófelügyelőségi öböl/	Hidomechanizációval Dinnyési zagytérre	5
összesen az öblök kotrása			223 nap

A Dinnyési zagytér-közeli kotrási helyszínek esetében, nyomásfokozóra nem lesz szükség, a kotró közvetlenül a zagytérre tudja továbbítani a kikotort iszapot.

A B1-B11 jelű kotrasi munkákra becsült időszükséglet, egy mocsárijáró kotró figyelembe vételével 52 nap.

Csatornák kotrásaKotrás jele	Megnevezés		Becsült időszükséglet /nap/
K-1B1	-Bella-csapás	Vízi szállítással Cserepes-szigeti zagyterregátbontás és árokba tolás	122
K-2B2	-Hereföldi-csapás	Vízi szállítással Cserepes-szigeti zagyterregátbontás és árokba tolás	62
K-3	-	Vízi szállítással Cserepes-szigeti zagyterre	4
K-4B3	-Göbölküti-csapás	Vízi szállítással Cserepes-szigeti zagyterregátbontás és árokba tolás	2
K-5B4	-Papréti-csapás	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagyterre + nyomásfokozóvalgátbontás és árokba tolás	3
K-6B5	-Nádüzemi árok	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagyterre + nyomásfokozóvalgátbontás és árokba tolás	2
K-7B6	-Dinnyés-Kajtori csatorna Északi árok	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagyterre + nyomásfokozóvalgátbontás és árokba tolás	32
B7	Dinnyés-Kajtori csatorna Déli árok	gátbontás és árokba tolás	2
K-8B8	-Dinnyés-Kajtori csatorna Déli gát	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagyterregátbontás és költősziget építés	118
K-9B9	-Dinnyés-Kajtori csatorna Északi gát	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagyterregátbontás és elterítés	464
K-10B10	-Áramlást javító árok	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagyterreárok nyitás és költősziget építés	910
K-11	-	Hidomechanizációval Cserepes szigeti zagyterre	4
K-12	-	Hidomechanizációval Dinnyési zagyterre	4
K-13	-	Hidomechanizációval Dinnyési zagyterre	8
K-14	-	Hidomechanizációval Dinnyési zagyterre	13
K-15B11	-Költőszigetek	Hidomechanizációval Cserepes	2215

Csatornák kotrásaKotrás jele	Megnevezés		Becsült időszükséglet /nap/
		szigeti-zagyterre3 db költösziget kialakítás kotrasi anyagból	
K-16	-	Hidomechanizációival Dinnyési zagyterreÖsszesen:	1652
K-17	-	Hidomechanizációival Cserepes szigeti-zagyterre	4
PAH	VI-38-jelű iszapmintavételi hely (R-20m)	Hidomechanizációival Cserepes szigeti-zagyterre	3
összesen a csatornák kotrása			172 nap
-összesen:			395 nap

A számított időszükséglet egy géplánc, napi két műszakban történő üzemeltetése esetén 395 nap.

Két géplánc, velük párhuzamosan üzemelő kisteljesítményű kotró- és moesárjáró kotró alkalmazása esetén a becsült időszükséglet 160 nap.

A kikotort iszap elhelyezésére javaslatot tartalmaz a mellékelt táblázat.

Az összesítés szerint, a Cserepes szigeti-zagyterre lerakásra kerül $152\,988\text{ m}^3$, Dinnyési zagyterre pedig $31\,071\text{ m}^3$.

A Dinnyési zagyter közel köztrási helyszínek esetében, nyomásfokozóra nem lesz szükség, a kotró közvetlenül a zagyterre tudja továbbítani a kikotort iszapot.

A B1-B11-jelű kotrasi munkákra becsült időszükséglet, egy moesárjáró kotró figyelembe vételével 52 nap.

Kotrás jele	Megnevezés		Becsült időszükséglet /nap/
B1	Bella-esapás	gátbontás és árokba tolás	2
B2	Hereföldi-esapás	gátbontás és árokba tolás	2
B3	Göböllkúti-esapás	gátbontás és árokba tolás	2
B4	Papréti-esapás	gátbontás és árokba tolás	3
B5	Nádüzemi árok	gátbontás és árokba tolás	2
B6	Dinnyés-Kajtori esatorna Északi árok	gátbontás és árokba tolás	2
B7	Dinnyés-Kajtori esatorna Déli árok	gátbontás és árokba tolás	2
B8	Dinnyés-Kajtori esatorna Déli gát	gátbontás és költösziget építés	8
B9	Dinnyés-Kajtori esatorna Északi gát	gátbontás és elterítés	4

Kotrás jele	Megnevezés		Becsült időszükséglet /nap/
B10	Áramlást javító árkok	árok nyitás és költösziget építés	10
B11	Költöszigetek	3 db költösziget kialakítás kotrási anyagból	15
		Összesen:	52

2.9 A KOTRÁS TERVEZŐI KÖLTSÉGBECSLÉSE

A mellékelt táblázat tartalmazza a becsült kotrási költséget, kotrási helyszínenként. A kotrási helyszín és a zagyelhelyezésre kijelölt zagyter távolságának függvényében négy, különböző egységárat vettünk figyelembe.

Abban az esetben, ha a Cserepes-szigeti zagyter van megjelölve és a szállítási távolság nem haladja meg a 2 km-t, akkor 5 000,- Ft/m³ egységárral számoltunk.

Cserepes-szigetre történő elhelyezés, de 2 km-t meghaladó szállítási távolság esetén már nyomásfokozó alkalmazása szükséges, ezért az egységár 22 000,- Ft/m³.

Vízi szállítás, vagy két nyomásfokozó szükségessége esetén, az egységár 25 000,- Ft/m³.

A legkisebb, 4 000,- Ft/m³ egységárral a Dinnyési zagyter közeli kotrásokat költségeltük.

A teljes nettó kotrási költség kerekítve az öblök és csatorna kotrások esetében 2,368 milliárd forint, ebből az öblökotrások 1,749 millió Ft, az áramlásjavító csatorna kotrások 618,97 millió Ft összegűek.

A védett természeti területeken a B1-B11 jelű kotrási munkákra előírányzott nettó költség: 285 millió forint.

Ökológiai szempontból a legfontosabb feladat a védett természeti területek vízminőség-javító kotrása.

Az öblökotrások és áramlásjavító kotrások időben szétválaszthatók, szétválasztás esetén az öblökotrások végzése a partfal rekonstrukciós munkákkal együtt szükséges, a csatornakotrások ettől elkülönítve is elvégezhetők.

A fenti költség nem tartalmazza a zagyterek előkészítését és lezárását, öblök kitisztítását, mólók, víziállások eltávolítását.

3 A KOTRÁSANYAG ELHELYEZÉSÉRE FELTÁRT TERÜLETEK (ZAGYTEREK)

3.1 CSEREPES-SZIGETI ZAGYTÁROZÓ

3.1.1 ZAGYTÁROZÓ HELYSZÍNE

A tervezett zagyártározó a Cserepes-sziget területének 2/3-án, 16,9 ha nagyságú területen kerül kialakításra. A sziget teljes területének 30,1 %-án (80.687 m²) turisztikai beruházások lesznek, melyet egységesen a 104,9 mBf. szintre kell rendezni, melyhez összesen 30.100 (tömör) m³ helyi talaj szükséges. A turisztikai terület a sziget DK-i részét foglalja el a mellékelt helyszínrajzon láthatóan.

A sziget partja mellett 10 m szélességben védősáv alakítandó ki az új gátak mellett, annak teljes hosszában. A 18.100 m² nagyságú védősávot 104,3 mBf szintre kell rendezni.

A zagyártározó területén 8 db zagykazetta kerül kialakításra, amely 4 üzemelő (É-1, É-2, D-1 és D-2 jelű) egységet jelent. Egy-egy kazetta alapterülete 15-20ezer m² közötti. A tervezett zagyártározó a hidromechanizációs kotrási iszapok elhelyezésére lesz kiépítve.

A zagyártározóba elhelyezett zagy maximális szintje: 105,6 mBf.

A tervezett zagyártározó tároló kapacitása 265.700 m³.

A Cserepes-szigeten korábban is a kotrási iszapok kerültek elhelyezésre, a sziget teljes területe zagyártározóként üzemelt. Jelenleg három jól elkülöníthető területrész látható. A sziget É-i részén a jelenlegi terepszint 104,5-106,7 mBf. szint között húzódik. A DNy-i és a K-i területeken a korábban kialakított zagytereket gátak szegélyezik, melyek koronaszintjei 104,5-106,7 mBf. szintek között találhatóak. A gátak közötti zagyterek fenékszintjei DNy-i részen 102,2-104,8, a K-i részen 104,0-105,8 mBf. szinteken húzódnak. A DNy-i területen a tó vízállásától függően kisebb-nagyobb vízfelületek jelennek meg.

A tó vízállásai:

Maximális szabályozási szintek:	160-170 cm (104,21-104,31 mBf.)
Minimális szabályozási szintek:	130-140 cm (103,91-104,01 mBf.)
2015.09.02.-án:	140 cm (104,01 mBf.)
Tervezési szint:	176 cm (104,37 mBf.)

3.1.2 ZAGYTEREK KIALAKÍTÁSA

3.1.2.1 Terület előkészítés

A tervezett zagytározó területének ~50 %-át növényzet (cserjék, bokrok stb.) borítja, melyeket az építés előtt el kell távolítani. A ~85.000 m² nagyságú területről eltávolított növényzetet uszályokkal a partra, majd tehergépjárművekkel komposztálóra kell szállítani.

Tekintettel arra, hogy a tervezési területen korábban is kotrasi anyag volt elhelyezve, ezért külön humuszgazdálkodási tervet nem kell készíteni.

3.1.2.2 Földmunkák

A korábban is zagytározónak használt területen a meglévő földgátak a tópart közvetlen közelében találhatóak, ezért a parton húzódó meglévő gátakat (7.800 m³ térfogatú) a 10 m-es védősáv kialakítása érdekében el kell bontani. A meglévő zagyterek között húzódó gátakat nem kell elbontani, azokat csak a tervezett módon meg kell erősíteni illetve meg kell magasítani.

A tervezett védőgátak (körgát) külső rézsűjének talppontjai a parttól 10 m-re kerülnek kitűzésre.

A tervezett gátak főbb műszaki adatai típusonként:

	Védőgát	Osztógát
Korona szélessége:	4,0 m	2,5
Koronaszint:	106,11 m Bf.	105,8 m Bf.
Rézsűhajlás külső:	1:2	1:1,5
Rézsűhajlás belső:	1:1,5	1:1,5
Gáttalp szélessége:	~ 11 m	~9 m

A tervezett védőgát (körtöltés) hossza 2380 m, (melyből 1765 m új építésű a fennmaradó 620 m megerősítendő) az osztógát töltésé 1120 m. A meglévő gátat a turisztikai területhez csatlakozó (D-1/a, É-2/a és az É-2/b jelű) kazettáknál kell megerősíteni, illetve magasítani. Az új körtöltésbe valamint a megerősítendő gátakba (tömör állapotban) 28.400 m³, az osztó gátakba 11.300 m³ talaj építendő be.

A tervezett gátakat a helyi talajból a korábban elhelyezett kotrasi iszapból valamint a meglévő gátak elbontásából származó anyagból lehet kivitelezni. A kitermelés során lehetőség szerint a ~104,3 m Bf szint feletti iszapok kerüljenek kitermelésre. Amennyiben a kitermelt talaj nagyon átázott, úgy azt beépítés előtt gravitációsan vízteleníteni kell, vagy ki kell szárítani. Átázott, puha talajt (iszapot) a gátakba beépíteni nem szabad.

A gátak építését, magasztását, illetve megerősítését 20-30 cm-es rétegenkénti terítés és tömörítés mellett kell elvégezni. A gátak szélesítése, magasztása előtt a meglévő gátak belső (zagyter felőli) rézsűjét lépcsőzni kell. A gátak rézsűit a túltöltés visszanyesésével kell kialakítani.

A töltések teljes magasságában a $\text{Trp} > 90\%$ tömörség biztosítandó. A földmű tömörségét ellenőrizni kell. A tömörség ellenőrzése történhet zavartalan mintavétellel, térfogatméréssel vagy radioizotópos méréssel.

A tömöríthetőség érdekében a bedolgozás előtt célszerű a helyi talaj optimális víztartalmának kialakítása, melynek érdekében javasoljuk a kotrott (magas víztartalmú, nedvesebb) iszapok és a meglévő gátak elbontásából származó (kiszáradt, szárazabb) talajok keverését.

A korábbi (1987 évi) talajmechanikai vizsgálatok eredménye alapján, a területen elhelyezett kotrasi talajok „sötétszürke agyagos, homokos iszapos homokliszt”-nek minősültek. Az korábbi vizsgálatok szerint az agyag-iszap tartalom 38-49%, a homoktartalom 14-20% között változott. A kotrasi iszapok rossz vízvezető tulajdonságúak, az áteresztő képességi együttható értéke: $k = 5-6 \cdot 10^{-6}$ cm/s. (A korábbi talajmegnevezés az új szabványok szerint napjainkban *finomhomokos közepes iszapnak* felel meg.)

A helyi talaj talajfizikai jellemzői alapján (vízzáróság) alkalmas gát építésére, de a magas agyag-iszap tartalom miatt a talaj nehezen tömöríthető.

3.1.2.3 Zagykezelési műtárgyak építése

A területen 8 db zagykazetta kerül kialakításra, amely 4 üzemelő (É-1, É-2, D-1 és D-2) egységet jelent, mivel a zagyatározó üzemeltetése szempontjából két kazetta alkot egy üzemelő egységet. Az egyik kazettába kerül bevezetésre a zagy, a másik kazettából kerül elvezetésre a letisztult retúrvíz.

Az „a” és „b” jelű kazetták között a víz átvezetést (mindkét irányba) szintenként 2 db DN500-as acél csőátereszek biztosítják. A tervezett átereszek folyásfenék szintjeit a 104,1 és a 105,1 mBf. szinteken javasoljuk felvenni. Az egyes átereszek zárásával vagy megnyitásával szabható meg az átvezetés iránya és szintje. Az átvezető műtárgyakat az osztótöltés építésével egyidőben kell kiépíteni. Egy átvezető műtárgy kiépítéséhez 40 m, DN500-as acél vezeték, két, fakorlással ellátott faanyagú kezelőtér szükséges. A zagyatározóban 4 átvezető műtárgy épül.

A retúrvíz elvezetésére a kazettákban kiépített nyelő-műtárgyak és a hozzájuk csatlakozó DN300-as acél vezetékek szolgálnak. A nyelő-műtárgyakat az átvezető műtárgyaktól lehető

legtávolabb célszerű kiépíteni, hogy a víz útja alatt legyen elegendő idő a finom szemcsék kiülepedésére. A nyelő-műtárgy DN300-as acél vezetékből készül úgy, hogy az 50 cm szintbeli eltolással (104,6, 105,1 és a 105,6 mBf. szinteken) elhelyezett, zárható beömlő pipákon keresztül a retúrvíz eltávolítható legyen a kazettából. Az álló vezeték beton alaptestre vagy alaptestben kerül rögzítésre. A (DN200-as méretű) nyitott pipákon befolyó retúrvíz a műtárgyhoz csatlakozó 30 m hosszúságú vezetéken keresztül, gravitációsan kerül elvezetésre a tópartig.

A nyelő-műtárgyakhoz kiépített vezetékszakaszokat a védőtöltés építését megelőzően, vagy legkésőbb azzal egyidőben kell kiépíteni. A zagyártározóban 8 db nyelő-műtárgy kerül kiépítésre. A műtárgyak kiépítéséig, ideiglenesen szalmaszűrős bukógátakkal is történhet a retúrvíz tóba való visszavezetése.

A tervezett zagyártározó a hidromechanizációs kotrásokból származó zagyok elhelyezésére szolgál. A kotróhajóról érkező zagy a zagyártározó É-i és az ÉK-i védőgátján összesen 1200 m hosszban kiépített zagyátvvezetéken keresztül jut el az egyes zagykazettákba. A zagyvezeték DN250-es acél csővezetékekből kerülnek megépítésre a gát koronaszintjén elhelyezett vasbeton zsámolyokra fektetve illetve rögzítve. A tervezett elosztó vezetéken elhelyezett tolózárral biztosítható az egyes beömlő vezetékek önálló üzemeltetése.

A zagyártározó üzemeltetéséhez szükséges műtárgyak javasolt helye a mellékelt zagyteri helyszínrajzon látható.

3.1.3 ZAGYÁRTÁROZÓ ÜZEMELTETÉSE

A tervezett zagyártározó üzemelését tekintve négy üzemelő egységet (É-1, É-2, D-1 és D-2) alkot. Egy egységen belül az egyik kazetta fogadja a bevezetett zagyot, a letisztult retúrvíz elvezetése a másik kazettából történik oly módon, hogy a víz útja a lehető leghosszabb legyen. A zagyterén az osztótöltésben kialakított átvezető műtárgy biztosítja a retúrvizek áramlását a két kazetta között. A retúrvizek eltávolítása az egyes kazettából a nyelő-műtárgyakon keresztül történik. A zagyártározóban kazettánként egy, összesen 8 db nyelő-műtárgy épül.

A zagy bevezetésére minden kazettába kettő beömlő szolgál. A zagyvezetékek beömlői DN250-es acélcsövek, melyeket alá kell támasztani. A beömlők zárása illetve nyitása a beömlőkön elhelyezett tolózárral történik.

Az átvezetés szintjét és a nyelési szintet úgy kell beállítani, hogy a vízborítás az üzemelő kazettában az átlagos iszapfelszín felett legfeljebb 0,8 m lehet. Ennél magasabb vízszintet nem szabad a kazettákban tartani, hogy a határoló (védő) töltést ne terhelje feleslegesen a víznyomás.

Az átvezető műtárgy párosan elhelyezett DN500-as acélcsővekből áll, melyek végei vályú formában vannak kiképezve. A vezetékek zárása ezekben a vályúkban elhelyezett homokzsákokkal történhet. (A teljes vízzárás nem követelmény.) A vezeték lezárására csak az üzemi kazetta vízszintjének megemelésekor van szükség.

A nyelő-műtárgy oldalsó DN200-as méretű karimás, pipa alakú beömlők 0,5 m szinteltolással csatlakoznak a nyelőhöz. A pipák elzárása gumialátét behelyezésével és a vakkarima rögzítésével történik. A vízzárás nem követelmény, de a szilárd anyag bejutását meg kell, hogy akadályozza.

3.2 GÁRDONYI ZAGYTÁROZÓ

3.2.1 ZAGYTÁROZÓ HELYSZÍNE

A tervezett zagytározó Gárdony város DNy-i végén, a Chernel István utca és a tó közötti területen, a régi zagytéren lesz kialakítva. Az 5309/17 helyrajzi számú területet korábban is zagytározására használták. A régi zagytér tó felőli felén halbölcsők kerülnek kialakításra, ezért a terület ezen felét zagy elhelyezésére – még ideiglenesen sem- nem lehet felhasználni. A tervezett zagytér aszfalt burkolatú úton közelíthető meg. A zagytér elsődlegesen a száraz kotrásokból kikerülő és teherautón érkező kotrasi anyagot fogadja majd be. A zagytér alkalmas lesz a hidromechanizációs kotrasi iszapok elhelyezésére is. *A tervezett zagytér tároló kapacitása 30.200 m³.*

A tervezett zagytározó helye a mellékelt „*Áttekintő helyszínrajz*”-on látható.

3.2.2 ZAGYTEREK KIALAKÍTÁSA

3.2.2.1 Terület előkészítés

A tervezett zagytározó területének ~30 %-át növényzet (cserjék, bokrok stb.) borítja, melyeket az építés előtt el kell távolítani. Az eltávolított növényzetet komposztálóra kell szállítani.

Tekintettel arra, hogy a tervezési területen korábban is kotrasi anyag volt elhelyezve, ezért külön humuszgazdálkodási tervet nem kell készíteni.

A volt zagytározó a meglévő aszfaltútról földes bejáróval rendelkezik, melyet az építés előtt fel kell újítani, illetve meg kell erősíteni.

3.2.2.2 Földmunkák

A zagytározó tervezett körgátjának és osztógátjának kialakítása a meglévő gátak magasztásával, illetve megerősítésével történik. A megépítendő körtöltés hossza 1100 m, az osztó töltése 45 m. A tervezett gátakat a helyi talajból (korábban elhelyezett kotrasi iszapból) lehet kivitelezni.

A zagytér út menti (DK-i) védőgátja olyan szélességben készül, hogy azon egy 4 m szélességű makadám utat lehessen építeni. Az út lehetővé teszi, hogy a tehergépjárművek a kotrasi anyagot közvetlenül a zagykazettába tudják üríteni.

A tervezett gátak főbb műszaki adatai:

Védőgát DK-i	Védőgát	Osztógát	
Korona szélessége:	7,0 m	4,0	2,5
Koronaszint:	106,00 mBf	106,00	105,70
Rézsűhajlás külső:	1:2	1:2	1:1,5
Rézsűhajlás belső:	1:1,5	1:1,5	1:1,5

A gátak terv szerinti kialakításához 7100 (tömör) m³ helyi talaj szükséges, amelyet a korábban elhelyezett kotrasi iszapból lehet kitermelni. Amennyiben a kitermelt talaj nagyon átázott, úgy azt beépítés előtt gravitációsan vízteleníteni kell, vagy ki kell szárítani. Átázott talajt a gátakba beépíteni nem szabad.

A gátak magasztását, megerősítését 20-30 cm-es rétegenkénti terítés és tömörítés mellett kell elvégezni. A gátak szélesítése, magasztása előtt a meglévő gátak belső (zagytér felőli) rézsűjét lépcsőzni kell. A tervezett rézsűket visszanyeséssel kell kialakítani. A körgátak meglévő külső (~1:2 hajlású) rézsűit csak egy-két szakaszon kell kiigazítani, nagyobb földmunkára nincs szükség.

A töltések teljes magasságában az elérendő tömörség $Tr_p > 90\%$ biztosítandó. A makadámút alatti töltés felső 0,5 m vastagságú részén a teherbírás $E_2 > 40 \text{ n/mm}^2$, a tömörség minimálisan 90 %-os legyen. Amennyiben az út alatti rétegre megadott értékek a helyi talajból nem biztosítható, úgy ezt a mennyiséget (1750 m³) egyéb helyről kell beszállítani. A földmű tömörségét és teherbírását ellenőrizni kell. A tömörség ellenőrzése történhet zavartalan mintavétellel, térfogatméréssel vagy radioizotópos méréssel. A teherbírás tárcsás méréssel (MSZ.2509-3) ellenőrizendő.

Tekintettel arra, hogy a korábban elhelyezett iszapok talajfizikai jellemzői (pl. szivárgási tényező) jelenleg nem ismertek, ezért a zagyter halnevelde felőli (ÉNy-i) rézsűjét agrofólia védelemmel javasoljuk ellátni az esetleges átszivárgás megakadályozására. A rézsűvédelem kiépítéséhez 2200 m² agrofóliára van szükség. A fóliának csak addig van vízrekesztő szerepe, amíg az elhelyezett zagyból a víz nagy része el nem távozik.

3.2.2.3 Zagykezelési műtárgyak építése

A zagyártározó üzemeltetése szempontjából két kazetta alkot egy üzemelő egységet. Az egyik kazettába kerül bevezetésre a zagy, a másik kazettából kerül elvezetésre a letisztult retúrvíz.

A két kazetta között a víz átvezetést (mindkét irányba) szintenként 2 db DN500-as acél csőátereszek biztosítják. A tervezett átereszek folyásfenék szintjeit a 104,2 és a 105,0 m Bf. szinteken javasoljuk felvenni. Az egyes átereszek zárásával vagy megnyitásával szabható meg az átvezetés iránya és szintje. Az átvezető műtárgyat a meglévő gátátvágásban célszerű beépíteni az osztótöltés megerősítésével, megépítésével egy időben. Az átvezető műtárgy kiépítéséhez 30 m DN500-as acél vezeték, két fakorlással ellátott faanyagú kezelőtér szükséges.

A retúrvíz elvezetésére a kazettákban kiépített nyelő-műtárgyak és a hozzájuk csatlakozó DN300-as acél vezetékek szolgálnak. A nyelő-műtárgyakat az átvezető műtárgyaktól legtávolabb célszerű kiépíteni, hogy a víz útja alatt legyen elegendő idő a finom szemcsék kiülepedésére. A nyelő-műtárgy DN300-as acél vezetékből készül úgy, hogy az 50 cm szintbeli eltolással elhelyezett, zárható beömlő pipákon keresztül a retúrvíz eltávolítható legyen a kazettából. Az álló vezeték beton alaptestre kerül rögzítésre. A (DN200-as méretű) nyitott pipákon befolyó retúrvíz a műtárgyhoz csatlakozó (összesen 600 m hosszúságú) vezetéken keresztül kerül elvezetésre a telep mellett meglévő földmedrű árokba. A rendelkezésre álló adatok alapján a retúrvíz elvezetése gravitációs úton is megoldható.

A nyelő-műtárgyakhoz kiépített vezetékszakaszokat a védőtöltés építését megelőzően, vagy legkésőbb azzal egy időben kell kiépíteni. A vízvezető vezeték a bejáró alatt DN400-as acél védőcsőben kell elhelyezni.

A tervezett zagyártározó elsődlegesen a tehergépjárművekkel érkező markolósos, ún. száraz kotrásos iszapok fogadására szolgál, azonban alkalmas a hidromechanizációs kotrásokból származó zagyok elhelyezésére is. Ennek érdekében tó partjától a zagyártározó ÉNy-i védőtöltésén keresztül, összesen 600 m hosszban kell a zagyátvvezetőket kiépíteni. A

zagyvezeték DN250-es acél csővezetékekből kerülnek megépítésre a terepszinten elhelyezett vasbeton zsámolyokra fektetve illetve rögzítve. A tervezett elosztó vezetéken elhelyezett tolózárrakkal biztosítható az egyes beömlő vezetékek önálló üzemeltetése.

A beérkező tehergépjárművek a zagyártározó DK-i töltésén közelíthetik meg az egyes kazettákat. A töltés 7 m szélességű koronaszintjén kell a 4 m szélességű, 500 m hosszúságú, minimálisan 25 cm vastagságú zúzottkő burkolatú utat megépíteni.

A zagyártározó üzemeltetéséhez szükséges műtárgyak javasolt helye a mellékelt helyszínrajzon látható.

3.2.3 ZAGYÁRTÁROZÓ ÜZEMELTETÉSE

A tervezett zagyártározó üzemelését tekintve egy üzemelő egységet (két kazetta) alkot. Az egyik fogadja a bevezetett vagy beszállított zagyot, a letisztult retúrvíz elvezetése a másik kazettából történik oly módon, hogy a víz útja a lehető leghosszabb legyen. A zagyterén az osztótöltésben kialakított átvezető műtárgy biztosítja a retúrvizek áramlását a két kazetta között. A retúrvizek eltávolítása az egyes kazettából a nyelő-műtárgyakon keresztül történik. A zagyártározóban két nyelő-műtárgy épül, kazettánként egy darab.

Minden kazettába kettő-kettő beömlő szolgál. Az átvezetés szintjét és a nyelési szintet úgy kell beállítani, hogy a vízborítás az üzemelő kazettában az átlagos iszapfelszín felett legfeljebb 0,8 m lehet. Ennél magasabb vízszintet nem szabad a kazettákban tartani, hogy a határoló (védő) töltést ne terhelje feleslegesen a víznyomás.

Az átvezető műtárgy párosan elhelyezett DN500-as acélcsövekből áll, melyek végei vályú formában vannak kiképezve. A vezetékek zárása ezekben a vályúkban elhelyezett homokzsákokkal történhet. A vezeték lezárására csak az üzemi kazetta vízszintjének megemelésekor van szükség.

A nyelő-műtárgy oldalsó DN200-as méretű karimás, pipa alakú beömlők 0,5 m szinteltolással csatlakoznak a nyelőhöz. A pipák elzárása gumialátét behelyezésével és a vakkarima rögzítésével történik. A vízzárás nem követelmény, de a szilárd anyag bejutását meg kell, hogy akadályozza.

A zagyvezetékek beömlői DN250-es acélcsövek, melyeket alá kell támasztani. A beömlők zárása illetve nyitása a beömlőkön elhelyezett tolózárrakkal történik.

3.3 ZAGYTÁROZÓK BECSÜLT KIVITELEZÉSI IDEJE

A zagytározók kivitelezésének időtartama mind a Cserepes-sziget, mind a gárdonyi zagyterek esetében elsődlegesen a földmunkák (gátépítés, gátmegerősítés, stb.) időigényétől függ, tekintettel arra, hogy a zagyterek üzemeltetéséhez szükséges műtárgyak építése a földmunkák előtt, illetve azzal egy időben elvégezhető.

Tekintettel arra, hogy a tervezett gátakba és töltésekbe átázott, vagy fagyott talajok nem építhetők be, ezért a gát- és töltésépítési munkák kivitelezési ideje az alkalmazott gépeken kívül elsősorban az időjárási viszonyoktól függ. Tekintettel arra, hogy a zagytározók építésének tervezett ideje, az alkalmazott gépek mennyisége és típusai jelenleg nem ismert, ezért a kivitelezési idő csak nehezen határozható meg.

3.3.1 CSEREPES-SZIGETI ZAGYTÁROZÓ

A Cserepes-szigeti zagytározó kialakításához közel 3 km hosszúságú gátat kell építeni, amelybe ~40.000 m³ talajt kell (tömör állapotban) bedolgozni. Kedvező altalaj és időjárási viszonyok között egy géplánc (markoló, dózer, szállító jármű, tömörítő gép, stb.) napi 40-50 m gátat tud elkészíteni, tehát a zagyterek kialakítása (töltéskészítés) egy géplánccal ~2 hónapig tart. Ebben az időben nincs benne az előkészítő munkálatokra, a meglévő gátak elbontására, a zagyvezeték kiépítésére valamint a kotrási munkákra fordítandó idő. A fenti munkálatok nagy része jó organizációval az építéssel egyidőben, azzal folyamatosan is elvégezhető.

A *Cserepes-szigeti zagytározó teljes kiépítése* (kedvező időjárást, két földmunkát végző géplánc, és két hét előkészítést feltételezve) **1,5-2 hónapra tehető**. Téli vagy csapadékos időszakban való kivitelezés esetén a becsült kivitelezési idő több héttel is megnövekedhet.

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a zagytározó kivitelezését jelentősen zavarhatja, illetve kedvezőtlenül befolyásolhatja a partvédelmi munkák esetleges egyidejű végzése is, ezért a tervezett partvédelem kiépítését a zagytározó kialakítása után javasoljuk elvégezni.

3.3.2 GÁRDONYI ZAGYTÁROZÓ

A zagytározó földmunkája során a meglévő gátakat kell megerősíteni, illetve magasítani. A földmunka nagysága alapján egy géplánc (markoló, dózer, szállító jármű, tömörítő gép, stb.) alkalmazását tartjuk szükségesnek, így a zagyterek kialakítása (kedvező időjárás esetén) 2 hétre tehető. Az előkészítő munkákat (növényzet irtása, bejáró készítése, stb.) a földmunka

előtt legalább 1 héttel előbb meg kell kezdeni. A tervezett zúzottköves út elkészítése 1 hetet vehet igénybe.

A rézsűvédelem (fóliázás) kiépítése valamint a zagykezelő műtárgyak kivitelezése részben a földmunkák előtt, illetve a földmunkákkal egy időben történhet. A zagyvezeték kiépítését a földmunkák után, az útépítéssel egy időben kell elvégezni.

A Gárdony, *Chernel István utcai zagyártározó teljes kiépítése* (kedvező időjárást feltételezve) *1-1,5 hónapra tehető*. Téli vagy csapadékos időszakban való kivitelezés esetén a becsült kivitelezési idő több héttel is megnövekedhet.

3.4 ZAGYTÁROZÓK TERVEZETT BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGEI

A mellékelt táblázat tartalmazza a zagyter kialakításának költségelemeit is, amelyek összegezve a következők:

Zagyter	kapacitás (m ³)	építési költség (Ft)
Cserepes sziget	265 700	385 630 000
Dinnyési zagyter	30 200	90 776 000

A két zagyter építése a kotrasi feladatok elválasztása esetén nem bontható részekre, az alacsonyabb szintekre kiépített és feltöltött zagyteren újabb építési munkák (bővítés) csak a zagy konszolidációja után, kb. 10 év múlva végezhető. A Cserepes szigeti zagyter két részre bontása esetén az elválasztó töltés helyett nagyobb költségű támasztó töltés lenne szükséges és a felhasznált, régi zagyter anyag sem egyenletes eloszlású a két térrészben. A partfal mögötti töltésrész és a feltöltött terület kialakítása az első lépésben szükséges, a később épülő részben csak a belső osztótöltések építése marad el, a költségek nem felezhetőek, nem részarányosak, a szakaszos kiépítés nem javasolható.

Mellékletek