

A NAGYKUNSÁGI ÁRAPASZTÓ TÁROZÓ FÖLDHASZNÁLATÁNAK VÁLTOZÁSAI AZ ÖKOSZISZTÉMA SZOLGÁLTATÁSOK TÜKRÉBEN

Budapesti Corvinus Egyetem
Tájépítészeti Kar
Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék

Szerző: **Máté Klaudia**
BSc III. évfolyam

Témavezető: **Nagy Gergő Gábor**
PhD hallgató

TARTALOMJEGYZÉK

I. Bevezetés	4
II. Anyag és módszer	7
II/1. Ökoszisztéma szolgáltatások definíciója	7
II/2. Vizsgálati terület	8
II/3. Történeti térképek elemzése.....	10
II/4. Értékelő-mátrix: felszínborítás kontra ökoszisztéma szolgáltatás	16
III. Eredmények	17
III/1. A történeti térképek elemzése a területhasználat függvényében	17
III/2. Tájhasználat-váltás szcenárió	21
III/3. Ökoszisztéma szolgáltatások értékeinek változásai.....	25
IV. Következtetések.....	34
V. Köszönetnyilvánítás	37
VI. Irodalom.....	38
VII. Melléklet.....	40

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra A VTT első ütemének tervezett tározói	8
2. ábra A Nagykunsági árapasztó tározó elhelyezkedése	10
3. ábra Az első katonai felmérés	11
4. ábra Második katonai felmérés	12
5. ábra A harmadik katonai felmérés	13
6. ábra Az 1957-es felmérés	14
7. ábra Jelenlegi állapot	15
8. ábra A Burkhard által alkalmazott értékelő mátrix.....	16
9. ábra Az első alegység	22
10. ábra A második alegység	23
11. ábra Harmadik alegység.....	24
12. ábra Negyedik alegység	24
13. ábra Javaslat az ártéri tájgazdálkodás területhasználataira	33

DIAGRAMJEGYZÉK

1. diagram Területhasználatok az első katonai felmérés idejében (1766-1785).....	19
2. diagram Területhasználatok a második katonai felmérés idejében (1806-1869)	19
3. diagram Területhasználat a harmadik katonai felmérés idejében (1872-1884).....	20
4. diagram Területhasználatok 1957-ben.....	20
5. diagram Területhasználatok jelenleg (2012).....	21
6. diagram A szántók és a vizes területek arányának változása.....	22
7. diagram Az ökoszisztéma szolgáltatások értéke a területnagyság figyelembevétele nélkül	27
8. diagram Az ökoszisztéma szolgáltatások értéke a területnagyság függvényében	29
9. diagram Az ökoszisztéma szolgáltatás értékek összehasonlítása	30
10. diagram Ellátó szolgáltatások értékének összehasonlítása	31
11. diagram Szabályozó szolgáltatások összehasonlítása	32
12. diagram Kulturális szolgáltatások összevetése	33

I. BEVEZETÉS

A Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése projekt első ütemében a Tisza-völgyben hat árapasztó tározó épül, ezek közül már megépült a Cigánd-Tiszakarádi és a Tiszaroffi, építés alatt áll a Hanyi-Tiszasülyi és a Nagykunsági és még csak terv a Szamos-Kraszna közti és a Beregi árapasztó tározó (www.nagykunsagitarozo.hu). A tározók árvíz idején csökkentik a vízszintet, ezáltal a települések védelmét biztosítják. A program célja kettős, egyrészt továbbra is megmaradt az a cél, miszerint az árhullámot a lehető legrövidebb idő alatt le kell vezetni, de mellette új szempontként a víztöbbletet a Tisza mentén épített árapasztó tározókba vezetik, majd az ár levonulása után visszaengedik a folyóba. Kijelölésük során figyelembe vették az egykori ártéri öblözeteket, amelynek nagy része napjainkban mezőgazdasági művelés alatt áll (www.vizugy.hu). A legfontosabb felismerés az, hogy a hangsúly a víz megtartásán van és nem cél a mielőbbi Alföldről való levezetése, mivel ugyanazon a területen egy időben a víz elvezetésén alapuló mezőgazdasági művelés és a víz bevezetésére épülő ártéri gazdálkodás nem folytatható. A tározók tervezésével párhuzamosan megindult az új tájgazdálkodási koncepciók kidolgozása. Az érintett területeken a teljes tájhasználat váltás következtében új területhasználatok és élőhely-típusok jönnek létre (Kertész-Káldosi, 2008). A Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése azonban csupán a vízügyi ágazat koncepcióterve (www.vizugy.hu). A Tisza-vidéken ennél többre van szükség. Nem elég, ha csupán a vízzel foglalkoznak, az ártér egy rendszer, melynek rendezése csak úgy válik hosszú távon fenntarthatóvá, ha abban az Ember és a Táj viszonyát visszaállítjuk a Tisza-szabályozás előttire (Kajner et al., 2005).

A Tisza az évszázadok során összetett és érzékeny vízrendszert alakított ki. Széchenyi István 1846-ban így fogalmazott: *„Tiszavölgy alatt én nemcsak a Tisza ágyát értem és azon tért, melyre a kicsapongó Tisza árja terjed, de mind azon folyók és vizek ágyait és kiöntési lapályait is, melyek a Tiszába omlanak.”* (Széchenyi, 1846). A vízrajzi nevekből és a határbejárásokról szóló oklevelekből arra következtethetünk, hogy ez idő tájt kezdték a vízfolyások állandó jellegüket elveszíteni. Az Alföld képét egykor az erdei határozták meg, hiszen az ember tájalakító tevékenységének térhódítása előtt a Tisza-völgyét nagy kiterjedésű puhafa- és keményfa ligeterdők övezték. Az ármentes térszíneket és az árterek közti magasabb síkokat erdők, az árteret pedig élővizek borították. A török hódoltság idején az erdőirtásnak tulajdonítható a mélyártérben fekvő folyóvölgyek és laposok elmocsarasodása, a sárrétek és bozótok kialakulása, valamint a magasabban fekvő területek kiszáradása is, melyet a XIX. században a „pocsolya-térképen” ábrázoltak (Kajner et al., 2005).

„Az ártéri gazdálkodás az árterek által meghatározott területek természetszerű, többhasznú gazdálkodási rendszere” (Balogh P., 2002, 39.o). Az ártéri gazdálkodás sokáig meghatározó volt a Tisza-völgyben élők számára. A Nagykunság Tisza szabályozás előtti gazdálkodása merőben eltérő volt a maitól. Meghatározta a növénytermesztés, állattenyésztés, idénymunkák a víz életritmusához igazodva. Több száz évre visszamenőleg megismerni az akkori népek gazdálkodását mindenki számára nagy élmény. Tanulhatunk tőlük, hiszen akkor jobban tudták az emberek mi a helyes viselkedés a természettel szemben (Bellon, 1979).

A már a középkorban is ismert gazdálkodási forma minden tekintetben megfelelt a ma hangzatos fenntartható fejlődés kritériumainak. Ember és Természet harmóniában tudott együtt létezni. A megnövekedett termőföld igény következtében egyre több és több területet vontak mezőgazdasági művelés alá, így egyre kevesebb helyen folytathattak a táji adottságokhoz alkalmazkodó gazdálkodást. A Tisza szabályozása után szinte teljesen megszűnt az ártéri gazdálkodás, a gátak közé szorított víz azonban nemcsak a nagy áradások alkalmával jelentett veszélyt az ott élőkre, hanem a víz hiánya is sújtotta a gazdálkodókat (Balogh, 2002).

Az „Ártéri gazdálkodás a Nagykörűi tározóban” című megvalósíthatósági tanulmánytervben a szerző a táj működése és működtetése mellett a társadalmi és természeti (elhelyezkedés, felépítés, morfológia, vízrajz, talaj, éghajlat, vegetáció) tényezők figyelembe vételével tesz javaslatot a tározó vízrendszerére és tájhasználatára. A terv számos tényszerű megállapítása, helyzetelemzése mellett javaslatot tesz a továbblépési lehetőségekre, a további bővíthetőségre és fejlesztésre nyújt tanácsokat (Balogh, 2005).

Ökoszisztéma vagy természeti szolgáltatásnak nevezzük a természet azon javait és szolgáltatásait, melyeket az ember élete során közvetlenül vagy közvetve felhasznál (MEA, 2005). Értékelésük elsődleges szerepe az ökoszisztémák működését befolyásoló, illetve a kezelésükkel kapcsolatos döntéshozatali folyamatok támogatása, vagyis mind a helyi, mind a politikai döntéshozók szempontjából lényeges (Kelemen, 2010). Hatékony döntéstámogató eszköz, mert jól átláthatóvá teszi a döntéshozatal és a tervezés számára is az élő rendszerek által nyújtott javak és szolgáltatások természeti, társadalmi és gazdasági értékét, illetve ezek változását vagy veszélyeztetését. Ezeket a társadalom számára hasznos javakat a biológiai sokféleség tartja fenn: ez teszi lehetővé az alkalmazkodóképességet és a források megújítását (MEA 2005).

Évszázadokon, sőt évezredekken keresztül az emberiség mindenféle felelősségérzet nélkül sarcolta meg a természet erőforrásait, erdőket irtottak ki, gyepeket törtek fel vagy folyók kanyarulatait vágták át (Csemez, 1996). Mindez az 1900-as évek közepéig mit sem változott, aztán egyre inkább felerősödtek azok a hangok, amelyek azt hangsúlyozták, hogy az emberi jóllét elsősorban magától a természettől és a belőle nyert szolgáltatásoktól függ. Több környezetgazdász

törekedett/törekszik arra, hogy mérhetővé tegye a piacon az ökoszisztéma szolgáltatásokat, vagyis termelési tényezővé tegye azokat. Európában az öko-öko (ökológia-ökonómia) kutató iskolák kezdték el kidolgozni a természeti vagy ökoszisztéma szolgáltatások rendszerét, illetve módszereket arra vonatkozóan, amelyekkel az egyes gazdasági ágazatok termékeinek előállítása során igénybe vett természeti szolgáltatások pénzben kifejezett értékét mérni lehet (Oláh, 2002).

Az ökoszisztéma szolgáltatások első rendszerezett áttekintését 1992-ben de Groot és munkatársai készítették, melyben élőhelyi, termelő, szabályozó és információs szolgáltatásokat különböztetett meg (de Groot et al., 1992). Costanza 1997-ben tizenhét kategóriát hozott létre, amelyekbe csak a megújuló ökoszisztéma-szolgáltatások kerültek bele, a nem megújuló fosszilis energiahordozókkal, az ásványi nyersanyagokkal, illetve a légkörrel nem foglalkozott (Costanza, 1997). A legtöbb szakember a mai napig a Millenniumi Ökoszisztéma Értékelés tipológiájára hivatkozik négy csoporttal: ellátó, szabályozó, fenntartó és kulturális szolgáltatások. Az ellátó szolgáltatások által nyújtott javakat közvetlenül felhasználjuk, ilyen például az élelmiszer, a fa és a víz. Az éghajlat szabályozását, a víztisztítást vagy a növények beporzását a szabályozó szolgáltatások közé soroljuk. A fenntartó szolgáltatások azok, amelyek elengedhetetlenül szükségesek az ökoszisztémák működéséhez (primer produkció, talajképződés), ezáltal az összes többi szolgáltatás alapját képezik. Velük szemben elég sok kritika fogalmazódott meg az évek során (pl. Hein et al., 2006), így egyre inkább figyelmen kívül hagyják az egyes vizsgálatokban. A természet kulturális szolgáltatási körébe tartoznak a rekreációval, az oktatással, a művészettel és a kikapcsolódással kapcsolatos tevékenységek (MEA, 2005). Az utóbbi időszakban mind gyakrabban alkalmazzák de Groot holland kutató 2006-ban korábbi tanulmányai alapján kidolgozott ötös rendszerezését, melyek a következők: regulációs, élőhelyi, produkciós, információs és eltartó szolgáltatások (de Groot, 2006).

Az ökoszisztéma szolgáltatások értékelésére számos módszertan létezik, vannak, akik pénzben fejezik ki azokat (Csanády & Kovács 2003; Marjainé, 1999), mások ökológiai megközelítésen alapuló százalékos megközelítést alkalmaznak (Czucz et al., 2012). A módszertanok széles palettáját öleli fel a Nagy és Kiss által szerkesztett angol nyelvű „Borrowing services from nature – Methodologies to evaluate ecosystem services focusing on Hungarian case studies” kiadvány (Nagy & Kiss, 2011). Az utóbbi időben egyre inkább terjednek a táj és az ökoszisztéma szolgáltatások területi jellemzésének és dinamikájának elemzésére szolgáló módszertanok. Az egyik lehetőség a szakértők által irányított, az érintettek bevonásával készülő elemzés, a másik dinamikusan fejlődő irány a térinformatikai elemzés. Utóbbi egy rendkívül dinamikusan fejlődő értékelési módszertan, mely többnyire nem törekszik átfogó leltár készítésére minden rendeltetésre kiterjedően, hanem néhány kiválasztott szolgáltatást vizsgál részletesen,

elsősorban a potenciálokkal és a fölhasználat változással összefüggésben (Willemen et al. 2002; Verburg et al., 2008). Az egyik jól bevált módszer az értékelőmátrix alkalmazása, mely során az ökoszisztéma szolgáltatásokat és az egyes földhasználati kategóriákat egy koordináta-rendszerben ábrázolják, s így adják meg azt, hogy az egyes földhasználatok milyen mértékben járulnak hozzá az adott ökoszisztéma szolgáltatáshoz. A módszer nagy előnye aggregálhatósága, ugyanakkor számos hátránnyal is rendelkezik (Burkhard et al. 2009).

Ebben a tanulmányban a Nagykunsági árapasztó tározó területén mutatók be egy ökoszisztéma szolgáltatás értékelési módszertant három lépésben: 1) a történeti és a jelenkori térképek térinformatikai elemzésével feltárom a legfőbb földhasználati módokat és azokat a hajtóerőket, amelyek közvetlenül befolyásolták a térség területhasználatát 2) jövőbeni komplex ártéri tájgazdálkodási rendszert dolgozok ki egyrészt már megvalósult Tisza-völgyi példákat figyelembe véve, másrészt irodalmi adatok alapján 3) értékelőmátrix alkalmazásával feltárom az ökoszisztéma szolgáltatásokat, annak trendjeit, múltbeli és lehetséges jövőbeni változásait. A jövőben szükség van egy olyan tájhasználati rendszer kialakítására, mely egy rendszerben képes nyújtani a megélhetési biztonságot (mezőgazdasági szerkezetváltás), az ökológiai biztonságot (tájrehabilitáció) és a szélsőséges vízgazdálkodásból fakadó kockázatok csökkentését (vízkészlet-gazdálkodás). Mindehhez szükség van a természet nyújtotta javak adott táji keretek között történő maximalizálására, egy természetszerű gazdálkodási rendszer kialakítására.

II. ANYAG ÉS MÓDSZER

II/1. ÖKOSZISZTÉMA SZOLGÁLTATÁSOK DEFINÍCIÓJA

Különböző szerzők és szervezetek az ökoszisztéma szolgáltatásokat különbözőképpen írják le (Constanza et al. 1997; de Groot 2006; MEA 2005). A MEA megfogalmazása szerint az ökoszisztéma szolgáltatások a természetes és ember által módosított ökoszisztémák által a társadalom számára kézzel fogható és kézzel nem fogható haszon (MEA, 2003). A legelfogadottabb a 2005-ben elkészült Millenniumi Ökoszisztéma Értékelés (Millennium Ecosystem Assessment – MEA, 2005) alapján alapvetően négy ökoszisztéma szolgáltatást különítünk el. Az ellátó szolgáltatások közé soroljuk többek között az élelem- és nyersanyagtermelést, az édesvíz készletet valamint gyógyszeralapanyagokat. A szabályozó szolgáltatások közé tartozik a lokális klímaszabályozás és a levegőminőség védelme, az üvegházgáz megkötése, szerepük van a természeti katasztrófák enyhítésében, a talajvíz-tisztításban, a talajvédelemben, a beporzásban és a biológiai védelemben, stb. A fenntartó szolgáltatások biztosítják az élőhelyeket és a genetikai diverzitás fenntartását. A negyedik szolgáltatás, mely a legmegfoghatatlanabb és mely a leginkább az emberi jól-létet (well-being) szolgálja, a kulturális szolgáltatás. Ennek elsősorban a rekreációban

és az egészségmegőrzésben van szerepe, de ide tartoznak a kulturális, vallási és spirituális helyek is (MEA, 2005). A legkevésbé megfogható az ökoszisztémák kulturális szolgáltatásai, melynek rekreációs és esztétikai szerepe van (Burkhard et al., 2009). Az általam végzett értékelés folyamán 3 szolgáltatással számoltam (ellátó, szabályozó és kulturális), mivel az értékek torzulását okozná a fenntartó szolgáltatások figyelembe vétele a szabályozó szolgáltatásokhoz hasonló szerepe miatt.

II/2. VIZSGÁLATI TERÜLET

A Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése program célja a tiszai árvizek idején a fölösleges vizek levezetése az ár levonulásaig. A koncepcióban 6 árapasztó tározót terveznek a folyó mentén az arra alkalmas és leginkább veszélyeztetett területekre. A tervezők a tározók helyét úgy választották meg, hogy az adott területen az átlagos talajérték, a beépítettség, valamint a mezőgazdasági érték a lehető legalacsonyabb, belvíz általi veszélyeztetettség pedig magas legyen. A területmegválasztás során szem előtt tartották a meglévő belvízvédelmi rendszert, a természeti értékeket, valamint az ökológiai célú vízszinttartást (www.vizugy.hu).

Ezeket a szempontokat előtérbe helyezve jelölték ki a program első üteme során megépülő hat árapasztó tározó helyét, melyek a következők: a Tisza jobb partján a Cigánd-Tiszakarádi, a Hanyi-Tisasülyi, valamint a Beregi tározó, ezek közül az első már megépült; a folyó bal partján a már megépült Tiszaroffi, illetve az építés alatt álló Szamos-Kraszna közti és a Nagykunsági tározók (1. ábra).



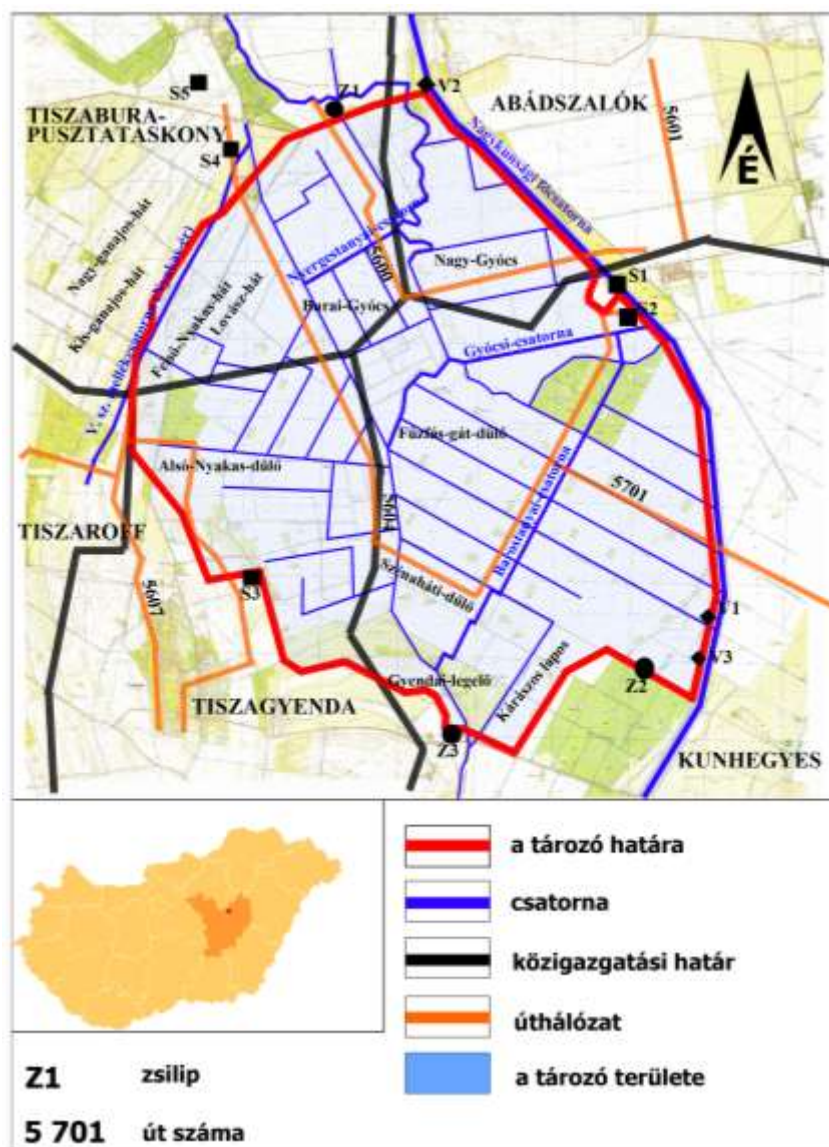
1. ábra A VTT első ütemének tervezett tározói
(forrás: www.vizugy.hu)

A Nagykunsági árapasztó tározó a Nagykunság településeitől övezve az egykor víz által borított Gyócsi síkon terül el. Keleten a Nagykunsági főcsatorna, délen a Kárászos lapos és a Gyendai-legelő határolja. Nyugaton az V. sz. mellékcsatorna (Nyakas-ér), valamint természetes

hátak övezik, úgymint Nagy- és Kis-ganajos-hát, Lovász-hát, Felső-Nyakas-hát és Alsó-Nyakas-dűlő. Ahol természetes határokat nem találtak mesterséges töltésekkel biztosították a tározón kívül eső területek védelmét, úgy mint a Kunhegyes nyugati oldalát érintő szakaszon.

A tározó által elfoglalt területen található Nagy-Gyócs, Burai-Gyócs, Burai-dűlő, Fűzfás gát dűlő, és a Szénaháti-dűlő. A csatornákat illetően a területen húzódik a Nyergestanyai-csatorna, a Gyócsi csatorna, a Barostanyai csatorna és a Mirhó-Gyócsi csatorna. Területhasználatát tekintve szinte teljes egészében mezőgazdasági területek foglalják el, de kisebb foltokban helyenként telepített akácosok, illetve tölgyesek láthatók.

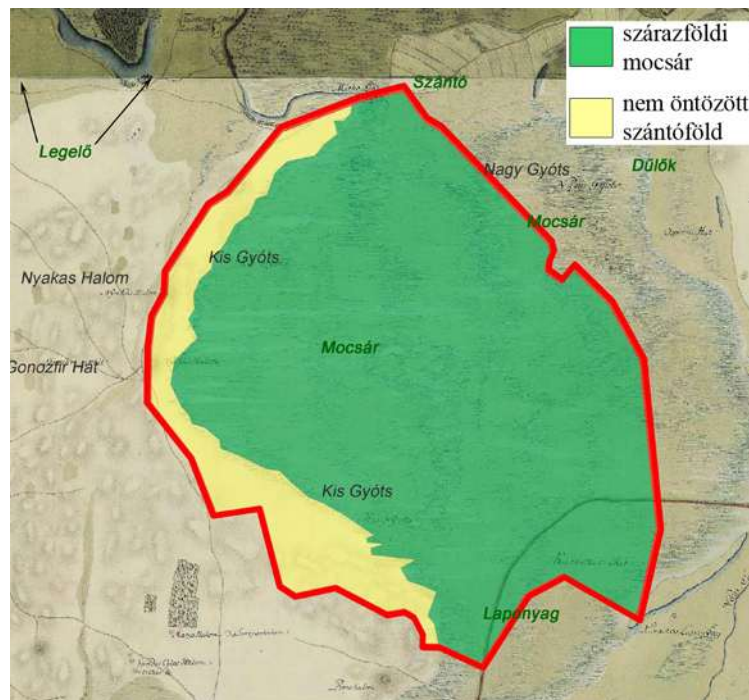
Az öt érintett település Abádszalók, Tiszabura-Pusztataskony, Tiszaroff, Tiszagyenda és Kunhegyes. Az egyes települések területe különböző mértékben érintett, közülük legnagyobb mértékben Kunhegyes részesül a tározó területéből (50,1%). Tiszagyenda és Tiszabura közel egyenlő mértékben (20,5% illetve 17,9%), míg Abádszalók csak kis területet illetőleg vállal szerepet (11,5%) (saját vizsgálat alapján). Tiszaroff területe egyes források szerint csak kis mértékben érintett, az általam végzett térképi vizsgálatok alapján a tározó a település közigazgatási határán kívül esik, de tény, hogy a határok közelségéből fakadóan egyértelműen hatással van a tározó a település életére. A vízbeeresztő műtárgy Pusztataskonynál található a Tisza 400,4-dik kilométerénél. A tározó közel 40 km²-en terül el, összesen 99 millió m³ vizet képes befogadni. A tározási szint 88,10 mBf (www.vizugy.hu). A lehatárolt területen belül kizárólag mezőgazdasági célokat szolgáló földutak találhatóak és a településeket összekötő műutak is megfelelő távolságban húzódnak a töltések mellett (2. ábra).



2. ábra A Nagyunsági árapasztó tározó elhelyezkedése
(forrás: saját készítésű ábra)

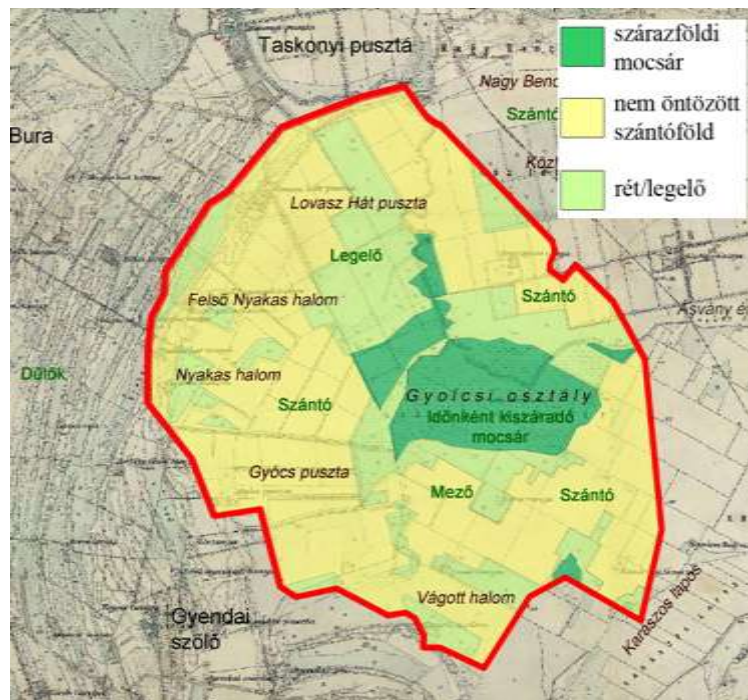
II/3. TÖRTÉNETI TÉRKÉPEK ELEMZÉSE

A történeti térképek, korabeli írások alapján megállapítható milyen területhasználatok voltak jellemzőek a tározó területén az egyes korokban. Az első katonai felmérés (1766-1785) során készült térképen a mai víztározó területét nagyrészt mocsár borította, melyet a közvetlenül a Tiszából eredő Mirhó patak táplált (3. ábra). A terület felöleli az akkori Kis Gyócs (mai nevén Gyócs) egészét, keleti oldalról Nagy Gyócs mocsarai és dűlők övezik, nyugati oldalról szintén dűlők, valamint a Nyakas Halom és a Gonozfir Hát határolja. Területhasználatát tekintve a tározó egészére igaz, hogy mocsár fedte, környezetében azonban fellelhetőek legelők (Tiszabura és Tiszaroff közelében), valamint a mai Abádszalók mellett, a tározótól északkeletre szántók is találhatóak. A szabályozatlan Tisza mellett erdők, mocsarak, ligetek húzódtak.



**3. ábra Az első katonai felmérés
(forrás: saját készítésű ábra)**

A második katonai felmérés (1806-1869) térképe az előző felmérésnél több információt tartalmaz (4. ábra). Az első katonai felmérésen is látható Mirhó, ezen az ábrázoláson már Mirhó-fokként szerepel. Ez a vízfolyás még mindig a Gyócs-osztály szívébe fut, körülötte legelők területnek el, de a Mirhó természetes kanyarulataiból arra lehet következtetni, hogy ezek a legelők időszakosan használhatók, időközönként itt víz borítja a területet. A Mirhótól és a legelőktől távolodva megjelennek a szántók, melyekhez mezőgazdasági utak kötődnek. Az egyik legjelentősebb út a Gyendai szőlőből indul a Nyakas Halmon keresztül, ez az út a továbbiakban is jelen lesz a területen, e mentén húzódik később az V. sz. főcsatorna, mely a tározó nyugati határvonalát jelenti. A Nyugati oldal dűlői közül megjelenítésre kerül a Hegyes Hát, a Ganajos Hát és a Kis Ganajos hát, ezek természetes határát képezik a Gyócson elterülő ártérnek. A Tisza szabályozatlan kanyarulatai mentén megjelennek a mesterséges csatornák, a Tiszabura északnyugati határában húzódó csatorna a későbbi új meder nyomvonalát jelöli ki.



5. ábra A harmadik katonai felmérés
(forrás: saját készítésű ábra)

A történeti térképek vizsgálata során az egyik legszembetűnőbb és legtöbb változásra indokot adó esemény a Tisza szabályozása volt. A történelmi és gazdasági helyzet csak az 1840-es években tette lehetővé a folyó rendezését. A XVIII. században, a török uralmat követően a Habsburg Birodalom megerősödött, ezzel egy időben szükségessé vált a modernizáció, az elmaradott ország felzárkóztatása. Az Alföld kopár, elmocsarasodott területei alkalmatlanok voltak mezőgazdasági művelésre és az ehhez kapcsolódó infrastruktúra kiépítésére is. Egyértelmű, hogy a szabályozás megindítása a mezőgazdasági területek növelését szolgálta. 1846-ban Vásárhelyi Pál vezetésével megalakult a Tisza-völgyi Társulat, melynek legfőbb feladata és célja a Tisza menti szabályozási munkák megtervezése és kivitelezése lett. A munka során a nagyobb meander kanyarulatokat levágták és a víz útját megrövidítve új medervonalat alakítottak ki. Emellett a folyó mindkét partjára gátrendszert építettek és a mocsárvilágot mesterséges csatornahálózattal kiszáritották (Frisnyák, 1987). Az emberiség korlátlan mértékben kezdte növelni a termőterületeket, melynek következtében a korábbi ártéri tájgazdálkodás eltűnt és beindultak a hatásukat mai napig éreztető degradációs folyamatok, mint a mezőgazdasági területek szikesedése, egyre növekvő belvízveszély, az értékes vizes élőhelyek helyett értéktelenebb élőhelyek megjelenése, valamint a talajvízszint-csökkenés (Somlyódi, 2002).

A szabályozás megkezdése előtt a Tisza rendkívül nagy ártérrel rendelkezett (1.200.000 ha), ebből 220.000 ha egész évben víz által borított. A munkálatok célja a folyó esésének növelése, ezáltal a víz minél gyorsabb kivezetése az országból. 112 átvágással az eredeti 1419 km helyett

immár 962 km-essé vált a folyó. Mindezek következtében a terület vizes élőhelyei fokozatosan háttérbe szorultak, az egykori fokgazdálkodás megszűnt, megjelent viszont a belvíz, mely ezen a vidéken azelőtt ismeretlen fogalom volt. A belvizek elvezetésére sűrű csatornahálózatot hoztak létre, köztük az egyik legjelentősebb a Nagykunsági főcsatorna (Somlyódi, 2002). Ezen folyamatok „eredményeit” jól érzékelteti az előzőekben bemutatott három katonai felmérés.

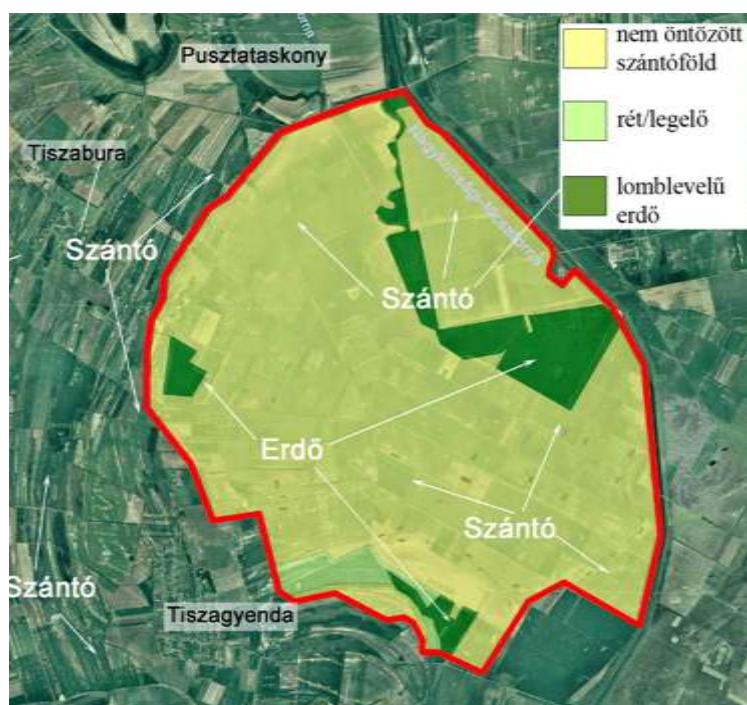
Az 1957-ben készült 1:10000 méretarányú topográfiai térképről sok információ leolvasható (6. ábra). A Nagykunsági-főcsatorna alapjaiban változtatta meg a terület vízrendszerét. A főcsatorna, mely az itt először látható Kiskörei víztározóból (létesítése 1967-1975) ered, számtalan kisebb csatorna megépülését eredményezte, így mára a területet pókhálóként szövik be a többnyire mezőgazdasági táblák határai mentén végighúzódnó csatornák és fordítva, a vizenyős területek megszűntével újabb szántók kerültek kijelölésre, amelyek a csatornákhoz igazodva foglalnak helyet. Az egykori Mirhó-fok ma Mirhó-Gyócsi főcsatornaként kikövezett mederben folyik a gyócsi síkra. Elkészült az V. sz. főcsatorna, mely a tározó nyugati oldalának meghatározásához nyújtott segítséget. A térképen már a maihoz hasonló képet láthatunk a területhasználatok megoszlásáról. A vizes területek teljesen eltűntek a területről, melyet teljes egészében behálóztak a vízelvezető csatornák. A legelők szinte kizárólag a Gyendai legelő területén maradtak meg, összesen 156 hektáron. A Tiszaburához és Tiszaroffhoz tartozó dűlők között egyre több szántó jelent meg, ahol a domborzati viszonyok nem tették lehetővé a mezőgazdasági művelést, ott kisebb legelőket alakítottak ki



6. ábra Az 1957-es felmérés
(forrás: saját készítésű ábra)

A tározó területét a Mirhó-Gyócsi főcsatornán kívül alapvetően három csatorna határozza meg. A Nagykunsági-főcsatorna, mely keletről határolja a tározót, a Lovász-háti csatorna a nyugati oldalon, míg a Barostanyai-csatorna a tározó belsejében, a délkeleti oldalon fut. A településközi útvonalak közül a Pusztataskony és Abádszalók közötti, valamint a Tiszagyenda és Kunhegyes közötti útszakasz fontos, ezek egy-egy részlete szintén a tározó határvonalát jelöli ki. Tiszabura és Tiszaroff között a dűlők területén minden lehetséges helyen szántót alakítottak ki, de a Nagy-szik elnevezésből következtetni lehet a szabályozás immár jelentkező hatásaira is. Ezek közé a hatások közé sorolható a természetes vegetáció szinte teljes eltűnése mellett a terület vízháztartásának felborulása. A folyószabályozás következtében jelentősen lecsökkent a folyó eredeti hossza, ellehetetlenítve ezzel a korábban jól működő áréri tájgazdálkodás folytatását, mindemellett újabb problémák jelentek meg. Az egyes száraz, vízhiányos időszakokban a kiszáradás veszélyes területeket máskor összefüggő vízfelület borította. A belvíz, árvíz, talajvízszint-csökkenés és talajdegradáció nem ismeretlen a mai alföldi gazdálkodók számára (Flachner et al., 2010).

A legfrissebb, 2012-es légifelvételek adják a legpontosabb képet a jelenlegi területhasználatokról (7. ábra). Élesen elkülönülnek a tározó töltésein belül, illetve az azon kívül eső területek parcellaméretei, ami a domborzatra vezethető vissza. Míg a mai töltéseken belül a sík területből kifolyólag nagyméretű, szabályos táblák láthatóak, melyek monokultúras művelés alatt állnak, addig a dűlők területén a dombokhoz alkalmazkodott nadrágszíjparcellák kerültek kiosztásra.



7. ábra Jelenlegi állapot
(forrás: saját készítésű ábra)

II/4. ÉRTÉKELŐ-MÁTRIX: FELSZÍNBORÍTÁS KONTRA ÖKOSZISZTÉMA SZOLGÁLTATÁS

Az ökoszisztéma szolgáltatások értékelését egy ésszerű, de sok adatot szolgáltató módszer alapján végeztem el MapInfo Professional szoftver segítségével. Ez a módszer az ökoszisztéma szolgáltatások értékelőmátrix (8. ábra) alapú értékelése (Burkhard et al. 2009).

Table 1: Matrix for the assessment of the different land cover types' capacities to provide selected ecosystem goods and services (for definition of land cover types and ecosystem services see Appendices 1 and 2). The assessment scale reaches from 0 = rosy colour = no relevant capacity of the land cover type to provide this particular ecosystem service, 1 = grey = low relevant capacity, 2 = light green = relevant capacity, 3 = yellow green = medium relevant capacity, 4 = blue green = high relevant capacity and 5 = dark green = very high relevant capacity. In the rows between the assessments (yellow colour), sums for the individual ecosystem services groups were calculated.

	Ecological Integrity								Σ	Provisioning services								Σ	Regulating services								Σ	Cultural services				Σ
	Abiotic heterogeneity	Biodiversity	Biotic waterflows	Metabolic efficiency	Energy Capture (Radiation)	Reduction of Nutrient loss	Storage capacity (SCM)		Crops	Livestock	Fodder	Capture Fisheries	Acquaculture	Wild Foods	Timber	Wood Fuel	Energy (Biomass)	Biochemicals / Medicine	Freshwater		Local climate regulation	Global climate regulation	Flood protection	Groundwater recharge	Air Quality Regulation	Erosion Regulation	Nutrient regulation	Water purification	Recreation		Recreational Aesthetic Values	Non-use Value of Biodiversity
Continuous urban fabric	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Discontinuous urban fabric	7	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Industrial or commercial units	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Road and rail networks	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Port areas	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Airports	7	1	1	1	1	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mineral extraction sites	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Dump sites	6	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Construction sites	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Green urban areas	18	3	3	3	1	4	3	2	3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	11	2	1	0	3	1	3	1	1	1	2	3	0
Sport and leisure facilities	16	2	2	3	1	4	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	1	0	3	1	1	1	1	1	3	3	0
Non-irrigated arable land	22	3	3	3	4	5	1	4	2	5	5	5	0	0	0	0	5	1	0	5	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
Permanently irrigated land	21	3	3	2	5	5	1	3	16	5	5	5	0	0	0	0	5	1	0	5	3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Ricefields	20	3	2	5	1	5	1	3	7	5	0	2	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Vineyards	14	3	2	3	1	3	0	0	3	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Fruit trees and berries	21	4	3	4	3	3	3	3	13	5	0	0	0	0	4	4	0	0	10	3	2	2	2	2	3	1	1	1	5	3	5	0
Olive groves	17	3	3	3	3	3	1	3	12	4	0	0	0	0	4	4	0	0	7	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	5	5	0
Pastures	24	2	3	4	5	5	2	4	10	0	5	5	0	0	0	0	0	0	8	1	1	1	1	0	4	0	0	0	0	3	3	0
Annual and permanent crops	18	2	2	3	2	4	2	3	20	5	5	5	0	0	0	0	5	1	0	7	2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
Complex cultivation patterns	20	4	3	3	2	4	1	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0	2	5	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0
Agriculture& natural vegetation	18	3	3	3	2	3	1	3	23	3	3	3	0	0	3	3	3	1	10	3	2	1	2	1	3	0	1	0	5	2	3	0
Agro-forestry areas	27	4	4	4	4	4	4	4	14	3	3	2	0	0	0	3	3	0	12	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	0
Broad-leaved forest	31	4	4	4	5	5	5	5	0	1	0	0	5	5	5	5	0	5	39	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	10	5	5
Coniferous forest	30	3	4	4	5	5	5	5	0	0	1	0	5	5	5	0	5	0	39	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	10	5	5
Mixed forest	32	3	5	4	4	5	5	5	21	0	0	1	0	5	5	5	0	5	39	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	10	5	5
Natural grassland	30	3	5	4	4	5	5	5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	22	2	3	1	1	0	5	5	5	0	4	3	3	0
Moors and heathland	30	3	4	4	4	5	5	10	0	2	0	0	1	0	3	5	0	0	20	4	3	2	2	0	0	3	4	2	5	10	5	5
Sclerophyllous vegetation	21	3	4	3	3	4	3	3	0	0	0	0	1	0	2	3	0	0	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	4	2	4
Transitional woodland shrub	21	3	4	3	3	4	3	3	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	2	4
Beaches, dunes and sand plains	10	3	3	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	9	1	0	0	0	0	0	7	5	2	0
Bare rock	6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4	4	1	0
Sparsely vegetated areas	8	2	3	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Burnt areas	6	2	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glaciers and perpetual snow	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	3	3	0	4	0	0	0	0	0	5	5	0
Inland marshes	26	3	4	4	4	3	5	7	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	14	2	2	4	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0
Peatbogs	29	3	4	4	4	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	24	4	5	3	3	0	3	4	2	0	4	4	4	0
Salt marshes	23	2	3	4	3	3	3	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	5	0	0	0	3	0	0	2	0	3	0
Salines	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Intertidal flats	12	2	3	0	2	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	5	0	0	0	0	0	0	1	4	4	0
Water courses	18	4	4	0	3	3	3	1	12	0	0	0	3	0	4	0	0	0	5	10	1	0	2	1	0	0	0	3	3	10	5	5
Water bodies	22	4	4	0	4	3	4	1	0	0	0	3	0	4	0	0	0	0	5	7	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	3	4
Coastal lagoons	22	4	4	0	5	5	3	4	16	0	0	0	4	5	4	0	0	0	5	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
Estuaries	21	3	3	0	5	5	3	2	17	0	0	0	5	4	0	0	3	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	5	3	0	7	3
Sea and ocean	16	2	2	0	3	3	4	1	0	0	1	5	5	0	0	0	0	0	13	3	5	0	0	0	0	0	5	0	0	4	4	3

**8. ábra A Burkhard által alkalmazott értékelő mátrix
(forrás: Burkhard et al. 2009)**

Legelőször a térképek bedigitalizált kivágataira ráillesztettem a tározó körvonalát, így teljesen egységes, összehasonlítható térképeket tudtam használni. Ezt követte az egyes felszínborítási kategóriák meghatározása, az értékelés alapját a katonai térképek jelkulcsai és a CLC kategóriák adták, így az egyes térképek összehasonlíthatóak lettek egymással. Az ökoszisztéma szolgáltatások és azok részegységei (pl.: ellátó szolgáltatásokon belül megkülönböztetünk élelmiszer-növényeket, állatállományt, takarmányt, halat, vadon termő ehető növényeket, faipari alapanyagokat) az értékelőmátrix vízszintes tengelyén helyezkednek el, míg a CORINE területhasználati kategóriák a függőleges tengelyen láthatóak. A felszínborítási kategóriák és ökoszisztéma szolgáltatások kereszteződésében egy-egy érték található, melyek kifejezik a terület nyújtotta ökoszisztéma szolgáltatásokat. Ezt az értéket egy 0-tól 5-ig terjedő skálán határozzák meg, ahol 0 a nem releváns, az 5 a legmagasabb hozzájárulást jelenti az adott szolgáltatáshoz (2-3. táblázat - *Melléklet*).

Az értékeket szükséges területarányosan súlyozni, hiszen nem mindegy például, hogy a lokális klímaszabályozást 1 vagy 100 hektáros erdő biztosítja. Mapinfo Professional szoftver segítségével a területhasználatokat egy-egy polygonként értelmeztem és az így kapott területhasználat foltok területeit a program segítségével kiszámoltam, majd a kapott értékeket excel táblázatba importálva bonyolultabb számításokat is végezhettem. Excelben készítettem el a szemléltetéshez szükséges diagramokat, ezek és a térkép kivágatok a dolgozat törzsszövegében szerepelnek.

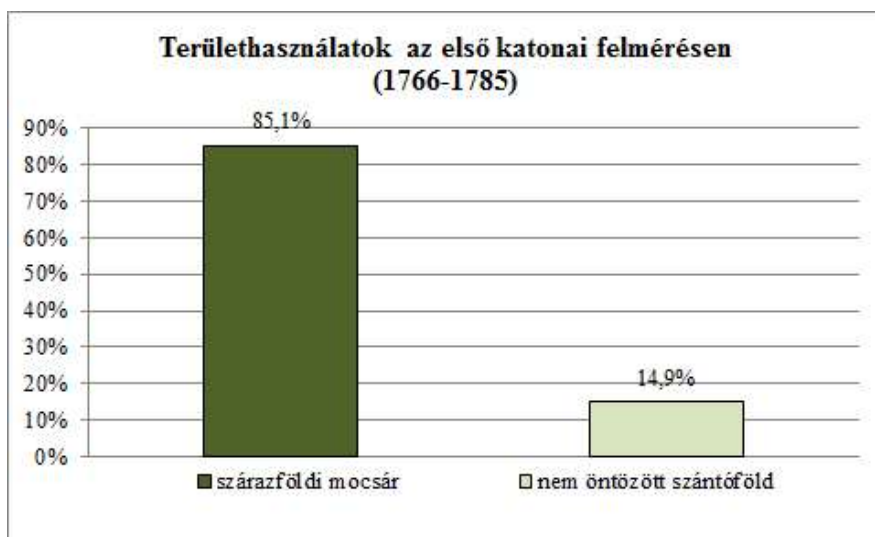
Fontos megjegyezni néhány dolgot a CORINE felszínborítási kategóriákkal kapcsolatban. A CORINE összesen 44 felszínborítási kategóriát különböztet meg három szintes nomenklatúrájában az alábbi beosztás szerint: 1) Mesterséges felszínek 2) Mezőgazdasági területek 3) Erdők és természetközeli területek 4) Vizenyős területek 5) Vízfelületek. Az osztályok Európa összes felszínborítás-típusát tartalmazzák (EEA, 1994).

III. EREDMÉNYEK

III/1. A TÖRTÉNETI TÉRKÉPEK ELEMZÉSE A TERÜLETHASZNÁLAT FÜGGVÉNYÉBEN

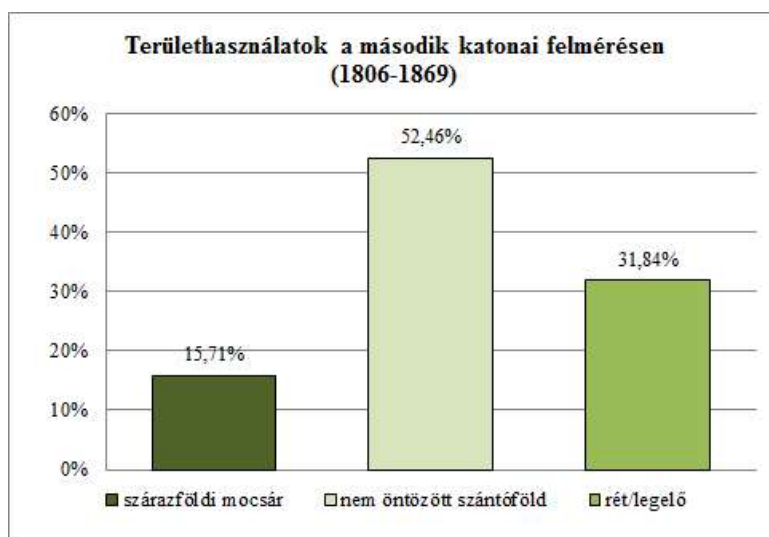
Az alábbiakban a történeti és jelenkori térképek feldolgozásával rövid áttekintést nyújtok a területhasználatban bekövetkezett változásokról, melyek alapot szolgáltatnak az ökoszisztéma szolgáltatások értékeléséhez. A történeti térképek elemzése során a CLC területhasználati kategóriákat tartalmazó diagramokat készítettem, melyeket egymással összevetve igen szemléletesen áttekinthető az emberi beavatkozás mértéke. A területhasználat vizsgálatok alapján a tározó területét az első katonai felmérés idejében (1766-1785) túlnyomórészt (85,07%) vizes,

mocsaras terület borította, egyéb száraz terület (CLC kategória szerint nem öntözött szántóföld) mindössze 14,93%-át fedte (1. diagram).



1. diagram Területhasználatok az első katonai felmérés idejében (1766-1785)
(forrás: saját vizsgálat alapján)

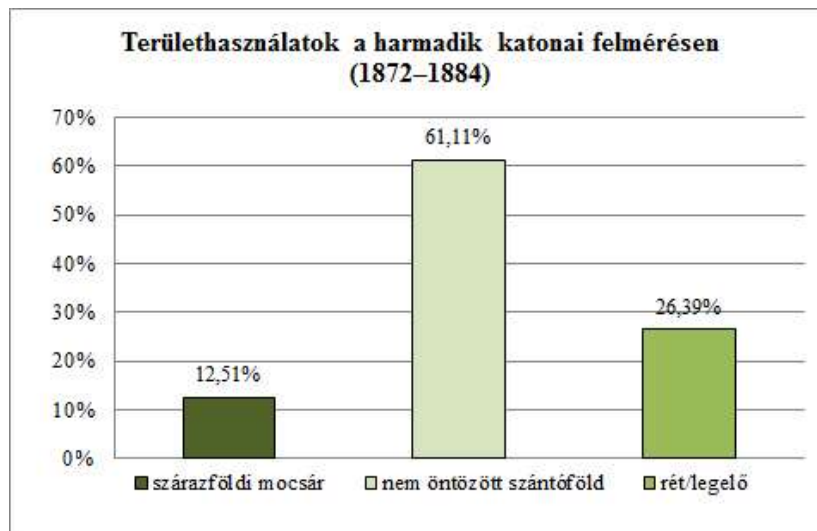
A számítások alapján kimutatható a vizes területek méretének drasztikus csökkenése. Alig 30 év alatt ezen területek aránya 70%-kal csökkent, ugyanakkor a szántók aránya jelentős mértékben megnövekedett, a második katonai felmérést követően (1806-1869) a tározó több, mint felét (52,46%) borítja. A vizes területek rovására növekedett a legelő terület mértéke (31,84) (2. diagram).



2. diagram Területhasználatok a második katonai felmérés idejében (1806-1869)
(forrás: saját vizsgálat alapján)

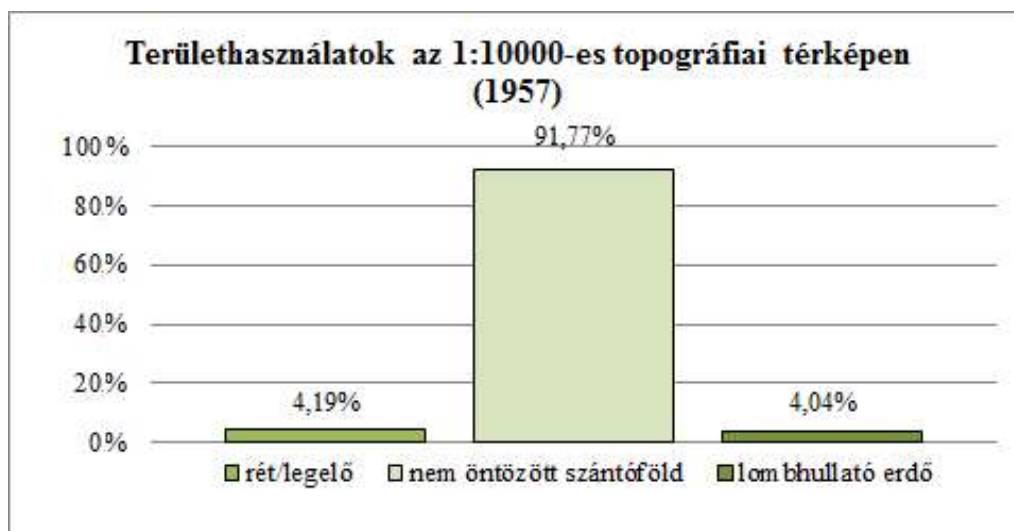
Az előző katonai felméréshez képest növekedett a szántók aránya, már 61,11%-át foglalja el a tározó területének a harmadik katonai felmérésen (1872-1884) ezzel párhuzamosan a mezőgazdasági utak száma is szaporodott. A vizes területek arányának változása csekély, csökkent azonban a legelők aránya (26,39%), mely egyértelműen a korábbi rét/legelő területek kiszáradására

és szántófölddé alakítására utal (3. diagram). Az időnként vízzel borított terület határát a Felső-Nyakas Halom, a Nyakas Halom, a Lovász Hát puszta és a Vágott halom egyértelműen meghatározza. A mai töltésektől keletre megjelent a 102-es számú, Kál-Kápolnát és Kisújszállást összekötő vasútvonal, melynek nyomvonala meghatározó a tározó határvonalát képező Nagykunsági-főcsatorna helyének kijelölésekor.



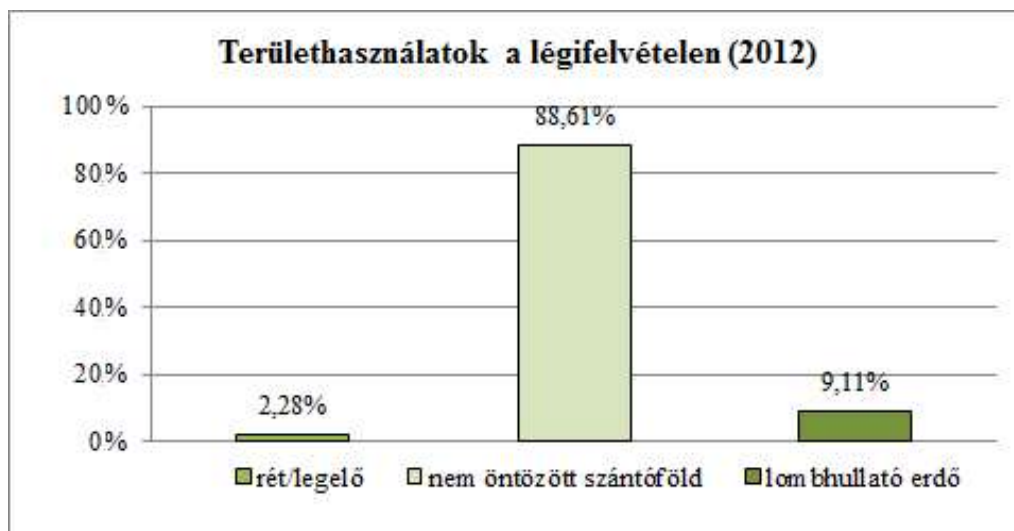
3. diagram Területhasználat a harmadik katonai felmérés idejében (1872-1884)
(forrás: saját vizsgálat alapján)

A szántók arányát a maximálisra növelték, 157-ben 91,77%-ot, azaz 3508 hektárt fednek le a mezőgazdasági művelés alatt álló területek. Érdekesség azonban, hogy megjelentek az erdők, igaz, telepített tölgyesek és akácosok, de viszonylag nagy területen 4,04%-ot foglalnak el. (4. diagram).



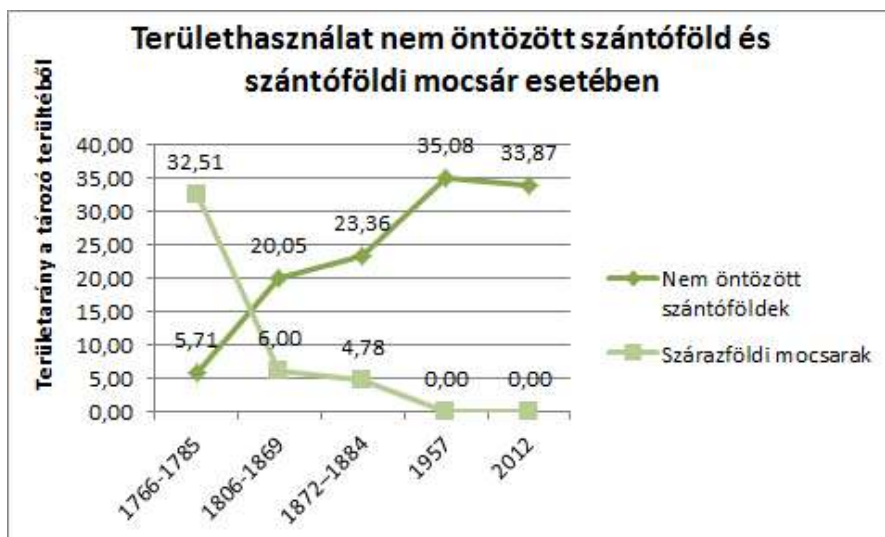
4. diagram Területhasználatok 1957-ben
(forrás: saját vizsgálat alapján)

Vizes területek az ez évben készült légifelvétel alapján továbbra sem találhatóak a területen, a szántók aránya viszont továbbra is magas (88,61%). Az erdők megduplázódtak egy évtized alatt, jelenleg csaknem 10%-ban borítja telepített tölgy és akác erdő a tározó területét (9,11%). A legelők aránya fokozatosan csökken, a 87 hektárnyi Gyendai legelő sorsa kérdéses a jelenlegi folyamat továbbhaladása esetében (5. diagram).



5. diagram Területhasználatok jelenleg (2012)
(forrás: saját vizsgálat alapján Google Earth felhasználásával)

A vizsgált történeti térképek közül az első katonai felmérés az, amely a legősibb állapotokat mutatja be a tározóra. A vizsgálatok bebizonyították, hogy természetes körülmények között a terület vízzel volt borítva. A térképi vizsgálatok alátámasztják azt a tényt, hogy a folyószabályozás és a csatornahálózat kiépítése következtében vált lehetővé a szántóterületek ilyen mértékű elterjedése, ezzel párhuzamosan pedig a vizes élőhelyek eltűnése. A váltás az első és a második katonai felmérés közé datálható (6. diagram). A két folyamat egyértelműen összekapcsolható, a csatornák megépítésének következtében elvezették a fölöslegesnek vélt vízmennyiséget, így a terület alkalmassá vált mezőgazdasági művelésre. Mesterséges aszályt előidézve azonban megfeledkeztek a víz szerepéről a szárazabb időszakban, így előállt a magyar mezőgazdaságra jellemző anomália, hogy míg az országon több millió m³ víz folyik át, addig a termésátlagok fokozatosan csökkennek a víz hiánya miatt. Az ország erdősítési programja itt is éreztette hatását, ennek tulajdonítható az erdőterületek arányának növekedése.



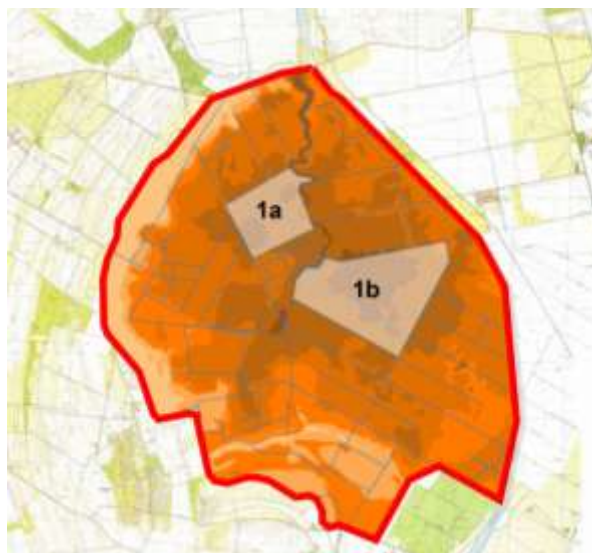
**6. diagram A szántók és a vizes területek arányának változása
(forrás: saját vizsgálat alapján)**

III/2. TÁJHASZNÁLAT-VÁLTÁS SZCENÁRIÓ

A jövőre vonatkozóan olyan tájhasználat kialakítására törekedtem, amely a táj eredeti adottságaira alapozva egy rendszerben képes nyújtani a megélhetési biztonságot (mezőgazdasági szerkezetváltás), az ökológiai biztonságot (tájrehabilitáció) és a szélsőséges vízgazdálkodásból fakadó kockázatok csökkentését (vízkészlet-gazdálkodás). A terület széles körű megismerése nélkül nem lehetséges olyan tájhasználat javaslata és kialakítása, mely megfelel az ártéri gazdálkodás elveinek. A rendszer összetettségéből fakadóan a domborzat feltérképezése, a vízrajz megismerése, a csatornahálózatok ábrázolása elengedhetetlen a megfelelő tájhasználat megválasztásához. Javaslatomban elsősorban a domborzati és vízrajzi adottságok alapján, a jelenlegi tájhasználatot figyelembe véve jelöltem ki az egyes haszonvételek területeit. Jelen esetben ez a meglévő erdőterületek integrálását jelenti a tervezett erdőterületek közé. A domborzat feltérképezését követően négy alegységre osztottam fel a területet a magassági adatok függvényében. Az egyes alegységek határait a természetes tájhatárokhoz, valamint a tározó bevezető műtárgyának elhelyezkedéséhez, be- és levezető csatorna elhelyezkedéséhez és a töltéseken elhelyezkedő vízáteresztő művekhez. Az egyes területhasználatok a térképen ábrázolva egységes, összefüggő és egymástól élesen elkülönülő foltokként jelennek meg, a valóságban azonban ez nem így van. A tájhatárok gyakran összeolvadnak, nem lehet egyetlen vonallal elkülöníteni a mocsárrétet az üde réttől vagy a vadgyümölcsényeket a ligeterdőtől. Ennek az összemosódásnak lesz köszönhető a későbbiek folyamán a természetszerű tájszerkezet kialakulása (Molnár, 2005).

Az alegységek és haszonvételek meghatározása

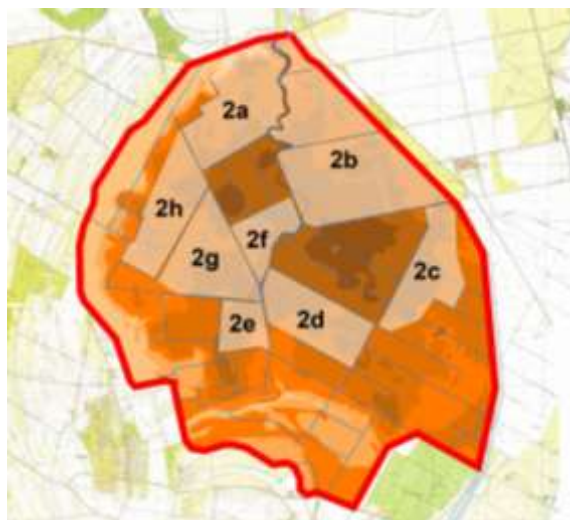
Az első alegység (9. ábra) magába foglalja a Burai-Gyócs és Szilvahát (1a) térségét valamint az Ásvány-erdő és a Fűzfás dűlő (1b) egy részét (1. táblázat). A domborzati ábrán látható, hogy ezek a területek fekszenek a legmélyebben (85 – 85,5 mBf) és a pusztataskonyi beeresztő csatornához is közel helyezkednek el. Helyzeti adottságainak köszönhetően ez a két terület tölti be a tározó területén a mélyártér szerepét. Itt amennyiben szükségessé válik, az év nagy részében tartós vízborítás lesz, így a haszonvételek közül a beeresztő csatorna mentén, valamint ezen a két területen a halászat és a nádgazdálkodás újrahonosítása lehetséges. A nyílt vízfelületek és hínáros élőhelyek kezelése során nagyon fontos az állandó vízutánpótlás biztosítása, valamint a szukcessziós folyamat – melynek utolsó állomása az erdő – lassítása. Ez úgy valósulhat meg, ha az élőhelyek fenntartásának érdekében a biomassa kitermelése megtörténik, s emellett rendszeres fűz vessző, gyékény- és nádfeldolgozás folyik a területen. Mivel az élőhely megőrzés nem minden esetben jelenti azt, hogy a kitermelt anyagot gazdaságilag hasznosítják, így megoldást jelenthet erre a problémára a vízinövények új, energetikai célú hasznosítása. A mélyártéri haszonvételek közül a leginkább kézzel fogható hasznót az ártéri halászat adja. A megfelelő feltételek megteremtése mellett, a mértékletesség elvét szem előtt tartva hosszú távon biztosíthat megfelelő mennyiségű halat ez a gazdálkodási forma. A halászat mellett a nádgazdálkodás inkább az élőhely fenntartása szempontjából fontos.



9. ábra Az első alegység
(forrás: saját vizsgálat alapján)

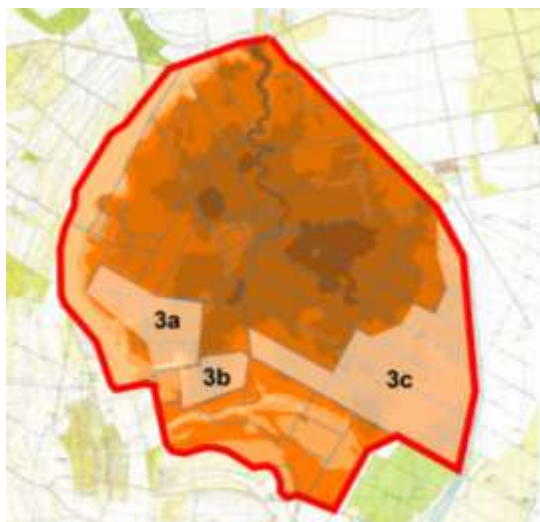
A második alegység (10. ábra), mely jelen esetben megegyezik az alacsony ártérrel azokat a területeket fedi le, melyek tájhasználatát még erősen befolyásolja a víz, hiszen alig tér el az első alegységben mért tengerszint feletti magasságtól (85,5 – 86,5 mBf), domborzatát tekintve azonban inkább üde rétek, kaszálók, esetleg puhafa ligeterdők helyéül szolgálhat. A terület magába foglalja

Taskonyi Gyócs és Pusztafenék (2a), Szalóki Gyócs, Nagy Gyócs és Kákás (2b), az Ásvány-erdő fennmaradó részét (2c) valamint Gyócs nyugati területét (2d). Ide tartozik még Kis Keserű (2e), Nagy Keserű (2f), a Markó hát dűlő (2g) és a Kert dűlő is (2h) (1. táblázat). Az alacsonyártéri területek ideális növényzete az ártéri ligeterdő lehet, az elárasztás időtartamától függően jöhetnek létre láperdők, puhafa ligeterdők, keményfa ligeterdők, illetve a ritkán elárasztott területeken pusztai tölgyesek. A tisztásokon és az erdők szélén a gyümölcsfák telepítése indokolt lehet, kevés gondozást igénylő, vadon termő fajokat alkalmazva (szilva, körte). Ezen területek kezelése során a legfontosabb szempont a természetszerűség növelése. A fakitermelés egyetlen elfogadható módja a szálalás, még ültetvények esetében is, de ott elsődleges a cserjeszint és a szegélyek helyreállítása. Ellentétben a mélyártéri kezeléssel, az alacsonyártéren a cél a szukcessziós folyamat elősegítése.



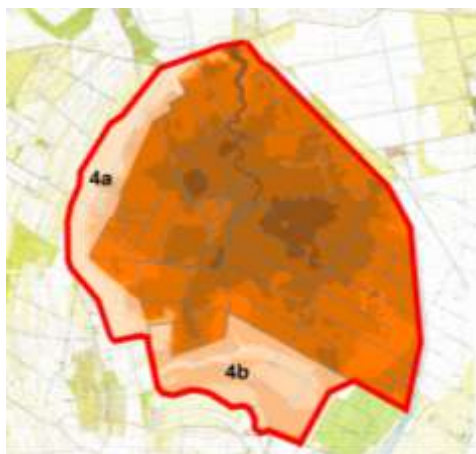
10. ábra A második alegység
(forrás: saját vizsgálat alapján)

A harmadik alegység (11. ábra) a tározó pereméhez közelebb, magasabb térszíneken helyezkedik el (86,5 – 87 mBf). A tározó ezen területei az alacsony és a magas ártér határán helyezkednek el, a haszonvételek megválasztása az egyes területeken a tájhatárokhoz igazodva történik. Ezen a területen a legelőknak ideális hely kínálkozik, a töltések közelében pedig gyümölcsények és védőerdők kaphatnak helyet. Ebbe a kategóriába tartozik Gyócs dél-nyugati része (3a) és a Határ dűlő (3b), valamint Gyócs dél-keleti része, a Burai dűlő és a Kárászos lapos (3c) (1. táblázat). Mivel a területet tartós vízborítás hosszabb ideig nem éri, így az alkalmassá válik a legeltetésre. Sajátos réti legelőváltó gazdálkodás alakulhat ki, melyben a mocsárrétek és az üde rétek nyújtanak folyamatos legeltetési lehetőséget. A terület kezelése maga a legeltetés és a kaszálás, keményfa ligeterdők esetében a szálalás. Haszonvételeként pedig a rideg állattartás, a gyümölcsfákról szedett gyümölcs begyűjtése és a fakitermelés jelenik meg.



11. ábra Harmadik alegység
(forrás: saját vizsgálat alapján)

A negyedik alegység (12. ábra) a magas ártéri területek, a tározó keleti és déli töltései mentén húzódnak, tengerszint feletti magasságuk néhol eléri a tározási szintet (87 – 88 mBf), így a tartós vízborítás esélye igen csekély. Ezért javasolható ezekre a területekre kistáblás szántómozaik létrehozása, melynek a jelen lévő körülmények megfelelnek. Az alegységbe tartozik a Lovász hát, a Kártyázó dűlő és az Alsó-Nyakas dűlő (4a), valamint délen a Szénaháti dűlő és a Gyendai legelő (4b) (1. táblázat). A kistáblás szántómozaik, mint az a nevében is megjelenik, a parcellák méretében jelentősen eltér a jelenlegi nagytáblás monokultúráktól. Ez a területhasználat csak a magasabb, jobb termőképességű területeken működhet jól, de itt is ügyelni kell arra, hogy a táblákat gyepsávok és fasorok válasszák el egymástól és az egyes parcellák önmagukban is képesek legyenek a gazdasági haszonvétel tárgyát képezni. Kerülni kell a műtrágyák, illetve a növényvédő- és rovarirtó szerek használatát. A cél a mozaikos tájszerkezet kialakítása, ezáltal a biodiverzitás növelése, mely csak úgy érhető el, ha nem kizárólag a szántók művelésére fektetik a hangsúlyt, hanem az egész tájszerkezet összetett művelésére törekszenek.



12. ábra Negyedik alegység
(forrás: saját vizsgálat alapján)

Alegység	Területek	Élőhelyek	Haszonvételek
1a	Burai Gyócs, Szilvahát	nyílt vízfelület, hínáros	halászat, horgásztatás
1b	Ásvány-erdő (Ny), Fűzfás dűlő	nyílt vízfelület, nádas, gyékényes, mocsarak, hínárosok	halászat, hínárszárítás, nád- és gyékényfelhasználás
2a	Taskonyi Gyócs, Pusztafenék	puhafa ligeterdő	erdőgazdálkodás, erdei gyümölcsény
2b	Szalóki Gyócs, Nagy Gyócs, Kákás	puhafa ligeterdő, üde rét, rétláp	ridegállattartás, erdőgazdálkodás
2c	Ásvány-erdő (K)	puhafa ligeterdő	erdőgazdálkodás, erdei gyümölcsény
2d	Gyócs (Ny)	üde rét, rétláp	ridegállattartás
2e	Kis Keserű	keményfa ligeterdő, égerliget	szálaló erdőgazdálkodás
2f	Nagy Keserű	üde rét, nádasodó rétláp	ridegállattartás
2g	Markó hát	puhafa ligeterdő, gyümölcsény	erdei gyümölcsény
2h	Kert dűlő	puhafa ligeterdő, rétláp	erdőgazdálkodás
3a	Gyócs (DNy)	legelő, keményfa ligeterdő	erdőgazdálkodás
3b	Határ dűlő	keményfa ligeterdő	erdőgazdálkodás, erdei gyümölcsény
3c	Gyócs (DK), Burai dűlő, Kárászos lapos	félszáraz gyepek, keményfa ligeterdők	ridegállattartás, erdőgazdálkodás
4a	Alsó-Nyakas dűlő	kistáblás szántómozaik, keményfa ligeterdő	szántó, kert
4b	Szénaháti dűlő, Gyendai legelő	kistáblás szántómozaik, keményfa ligeterdő	szántó, kert

1. táblázat Haszonvételek és kezelések a tározó területén létrehozandó új tájhasználati módokra
(forrás: Molnár, 2005 nyomán)

III/3. ÖKOSZISZTÉMA SZOLGÁLTATÁSOK ÉRTÉKEINEK VÁLTOZÁSAI

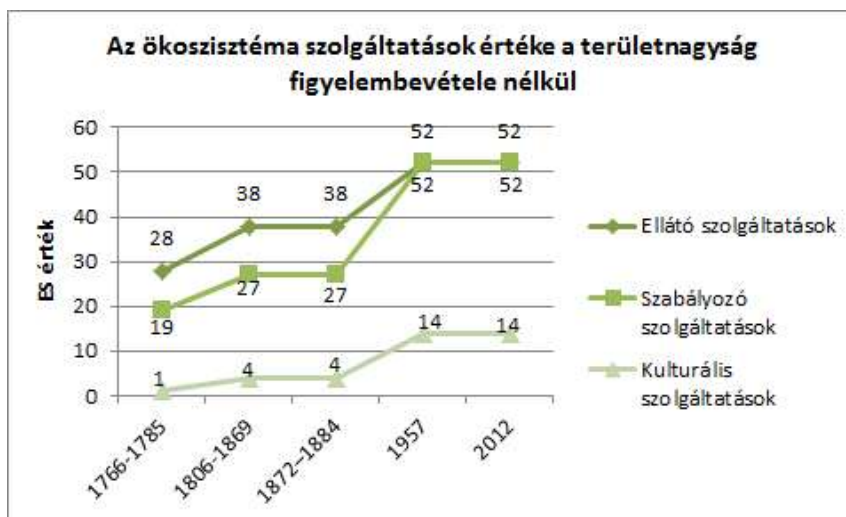
a) Ökoszisztéma szolgáltatások alakulása a történeti és a jelenkori térképek alapján

A felmérések idejében készült térképekről az egyes területhasználatok értékelése Burkhard táblázata alapján történt (2. táblázat - *Melléklet*). Az általa alkalmazott mátrix értékeit összesítve az az általános következtetés vonható le, miszerint az elmúlt évszázadokban az ökoszisztéma szolgáltatások értéke növekedett a Nagykunsági árapasztó tározó területén. A legszembetűnőbb változás a szántóterületek nagyarányú növekedése. Az első katonai felmérés idején (1766-1785) a mezőgazdasági művelés aránya alig 15% volt

(14,93%), melynek következtében az ökoszisztéma szolgáltatások értéke 48 volt. 2012-ben, amikor a nem öntözött szántóföldek aránya már meghaladta a 88%-ot (88,61%), ez a szám 118-ra emelkedett.

A Burkhard által alkalmazott táblázat sok esetben félrevezető képet adott a tározó változásainak vizsgálata közben. Nem lehet kijelenteni csupán a számokra hivatkozva, hogy az első katonai felmérés és a jelen állapot között eltelt idő alatt az ökoszisztéma szolgáltatásokat tekintve csak pozitív irányú változás történt. A táblázat alapján mind az ellátó, mind a szabályozó és a kulturális szolgáltatások értéke növekedett, miközben a területet csaknem egészében felszántották, mesterséges csatornákkal szőtték be és gondolkodás nélkül felszámolták az egykor erre a tájra oly jellemző ártéri élőhelyek egész sorozatát.

Az egyes szolgáltatások értékeinek változását külön elemezve is az tapasztalható, hogy a szántóföldi művelésbe való vonás növelte a terület által nyújtott szolgáltatások értékét annak ellenére, hogy értékes, természetes élőhelyek tűntek el. Az ökoszisztéma szolgáltatások értékeinek változását a 7. diagram mutatja be. Ennek értelmében mindhárom szolgáltatás növekedett, attól függetlenül, hogy a területhasználatok nagysága időközben fokozatosan változott. Így lehetséges az, hogy az 1957-es és 2012-es felvételeken is ugyanannyi értéket kapott az ellátó (52), a szabályozó (52) és a kulturális szolgáltatás (14), holott ezekben az időkben az erdőterületek nagysága megduplázódott (154 ha-ról 348 ha-ra növekedett), a rét/legelő területe a felére csökkent (160 ha-ról 87 ha-ra) és a nem öntözött szántóföldek területe is csökkent.

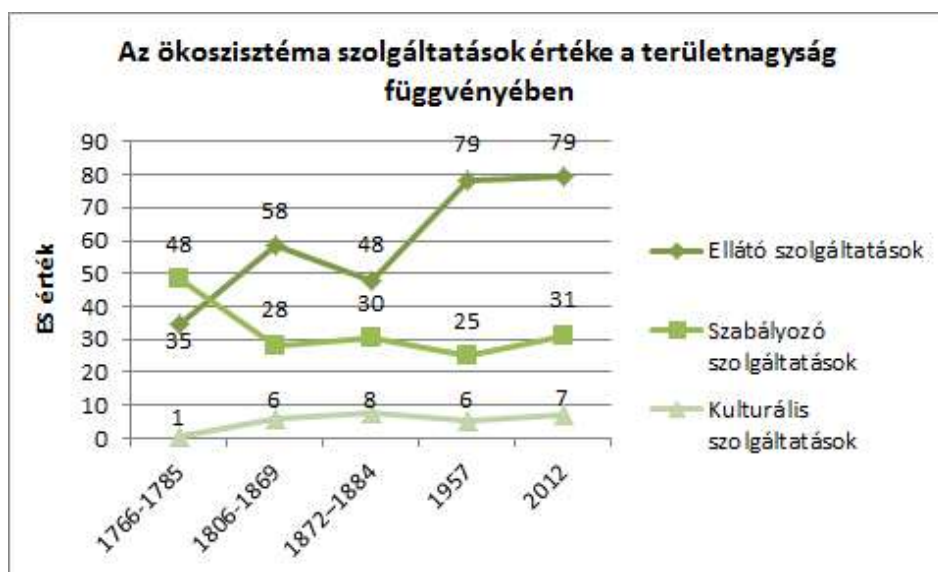


7. diagram Az ökoszisztéma szolgáltatások értéke a területnagyság figyelembevétele nélkül
(forrás: saját vizsgálat alapján)

A valós kép azonban ennél sokkal árnyaltabb. Az egyes szolgáltatások változását külön elemezve, sokkal elfogadhatóbb képet kapunk, ha az értékeket a terület nagyságával súlyozzuk (3. táblázat - Melléklet). Egy területegységet 1000 hektárban határoztam meg. Azért esett a választásom ekkora egységre, mert így a súlyozott és a súlyozatlan értékek könnyen összehasonlíthatóak, nincs közöttük tízszeres, százszoros különbség. Az egyes területhasználatok hektárban megadott területét ezerrel osztva megkapjuk az adott területegységet, ezt követően a Burkhard-mátrix alapján kiszámított ökoszisztéma szolgáltatás értékeket meg kell szorozni a területegységgel. Egyes esetekben a súlyozott érték kisebb lesz a súlyozatlannál, ez annak köszönhető, hogy a vizsgált terület kisebb volt 1000 ha-nál, így 1-nél kisebb számmal súlyozódott az eredeti érték. A módszer lényege, hogy különbséget tegyünk pl. 1 ha és 1000 ha erdőterület jelentősége, értéke között. Míg a súlyozás nélküli értékelés eredménye a terület értékének növekedése, a súlyozást követően ez nem mondható el, illetve nem minden esetben. A nem öntözött szántóföldek mértékének növekedése maga után vonta az ellátó szolgáltatások növekedését, a szabályozó és a kulturális szolgáltatások értéke azonban csökkent. A szabályozó szolgáltatások esetében növekedés csak a rét/legelő területének növekedésekor, illetve a telepített lomblevelű erdők (tölgyesek és akácosok) megjelenésekor volt tapasztalható (1957 után), ezt a két esetet leszámítva a szántók növekedésével arányosan csökkent a terület szabályozó szerepe is. Kulturális szolgáltatás tekintetében a területnagysággal való súlyozás után is növekedés mutatható ki, igaz, nem olyan mértékű, mint a szimpla értékelés esetében. Ez a növekedés vagy a nem öntözött szántóföldek túlértékelésére vezethető vissza, vagy a reménybeli szántóföldek között megmaradt természetszerű élőhely-foltok értékelését hivatott mutatni, de a legvalószínűbb indok a telepített erdők méretének növekedése.

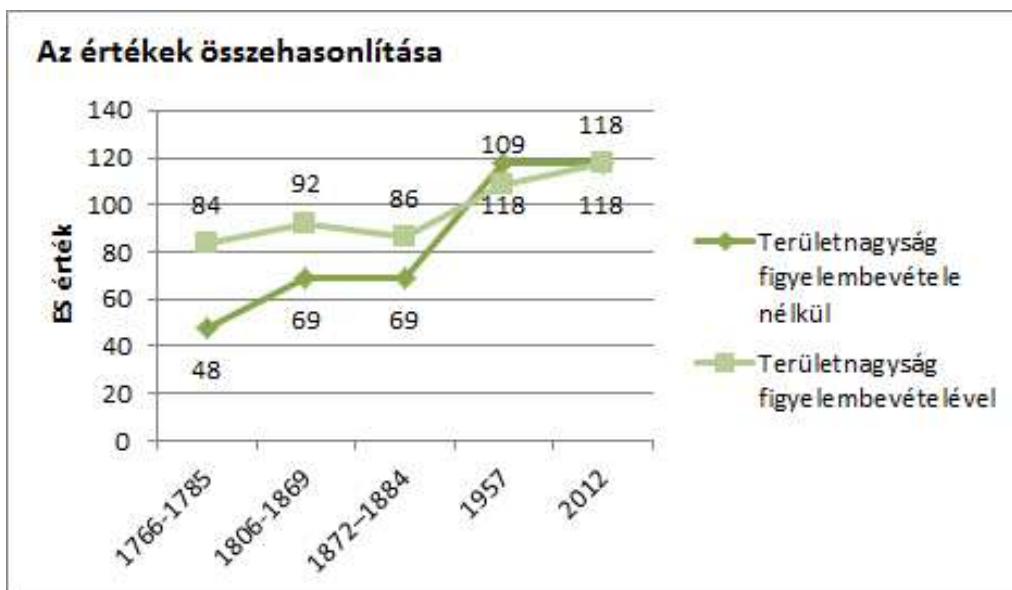
Míg a területnagysággal való súlyozás nélküli diagramon mindhárom szolgáltatás esetében növekedés volt kimutatható, addig a súlyozott értékeket mutató diagram más tendenciát mutat (8. diagram). Az ellátó szolgáltatások értelemszerűen a mezőgazdasági művelés alá vont területek nagyságának növekedésével egyenes arányosságban növekednek, míg a szabályozó szolgáltatások értéke drasztikus csökkenést mutat. Ez a csökkenés a területnagysággal való súlyozás előtti elemzésben nem mutatható ki. A kulturális szolgáltatások növekedése is fele olyan mértékű, mint a területnagyság figyelembe vétele nélkül. A legnagyobb fordulópontra a második katonai felmérést megelőző időszakban figyelhető meg. Ekkor az ellátó szolgáltatások értéke nagymértékben növekedett, vele

párhuzamosan a szabályozó szolgáltatások értéke drasztikusan csökken, mely azóta sem állt helyre. Ez egyértelműen a mezőgazdasági művelés elterjedésére visszavezethető folyamat.



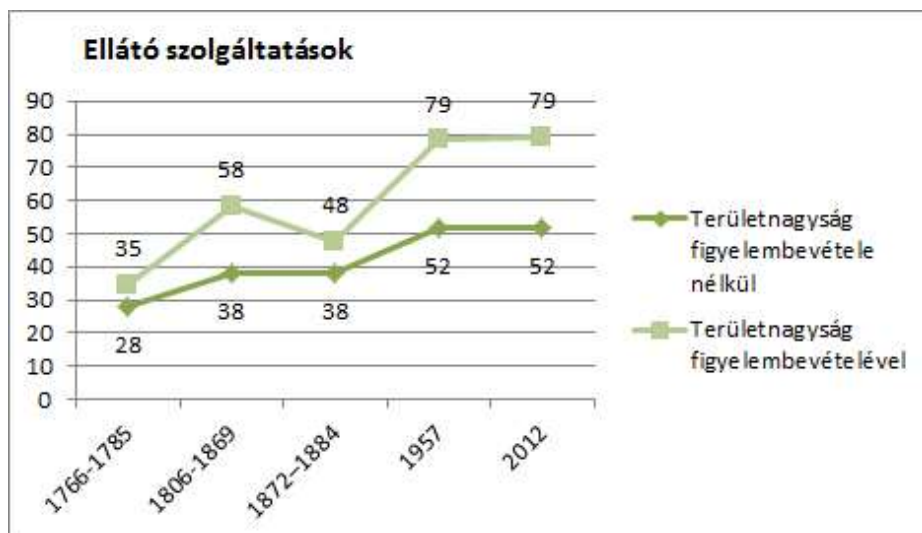
8. diagram Az ökoszisztéma szolgáltatások értéke a területnagyság függvényében
(forrás: saját vizsgálat alapján)

Az összehasonlítást a területnagysággal súlyozott és súlyozatlan értékek között a 9. *diagram* szemlélteti. Míg az eredeti Bukhard-féle táblázatot alkalmazva a szolgáltatások értéke 48-ról 118-ra ugrik, addig a területnagyságok figyelembe vételekor a növekedés ugyan szintén kimutatható, de sokkal kevésbé látványos, 84-ről emelkedik 117-re. A növekedés oka abban keresendő, hogy a nem öntözött szántóföld kategória egyes esetekben túl magas értékeket kapott, ott ahol a szántók aránya növekedett (pl. második katonai felmérést követően), irreálisan magas ES érték mutatkozik annak ellenére, hogy a terület diverzitása csökkent, illetve a CORINE által megadott szántóföldi kategóriák nincsenek kellőképpen differenciálva, hiszen ugyanoda sorolandó a rosszabb minőségű termőtalajon művelt terület és a jobb minőségű talajon művelt terület is (melyen ez esetben nagyobb termésátlag érhető el). Így az ellátás mértéke a két esetben nagyban különbözhet, de mivel ugyanazon kategóriába sorolandók, ezért ugyanolyan értéket kell kapniuk.



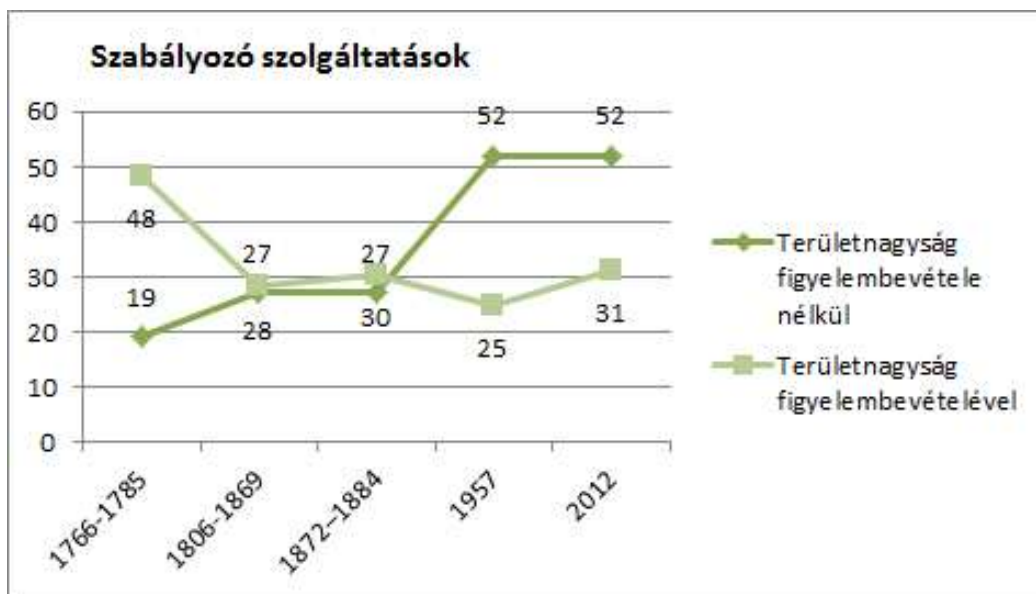
9. diagram Az ökoszisztéma szolgáltatás értékek összehasonlítása
(forrás: saját vizsgálat alapján)

Az árnyaltabb helyzetkép elérése érdekében érdemes az egyes szolgáltatásokat külön vizsgálni területnagyság figyelembevétele nélkül, illetve annak figyelembe vételével. Az ellátó szolgáltatások esetében nem született nagy meglepetés, a mezőgazdasági területek növekedésével párhuzamosan növekedett az ellátó szolgáltatás értéke is (10. diagram). A két mutató összevetésekor azonban a területnagysággal súlyozott érték ennek a növekedésnek a mértékét jobban kifejezi. A területnagyság figyelembe vétele nélkül készült mutató két esetben jelez növekedést, az első esetben a második katonai felmérést (1806-1869) megelőzően, mikor a beszántásra alkalmatlan mocsári területeken legelőket létesítettek, majd a következő alkalommal az 1957-es topográfiai térkép elkészültét megelőzően, mikor a mezőgazdasági területek növekedése mellett megjelentek a területen a telepített erdők is. A rét/legelő és a telepített erdő is hozzájárul az ellátó szolgáltatások növekedéséhez, ez látható az ábrán, de egyik sem olyan mértékben, mint a nem öntözött szántóföld. Itt látható először a területnagysággal való súlyozás szerepének fontossága.



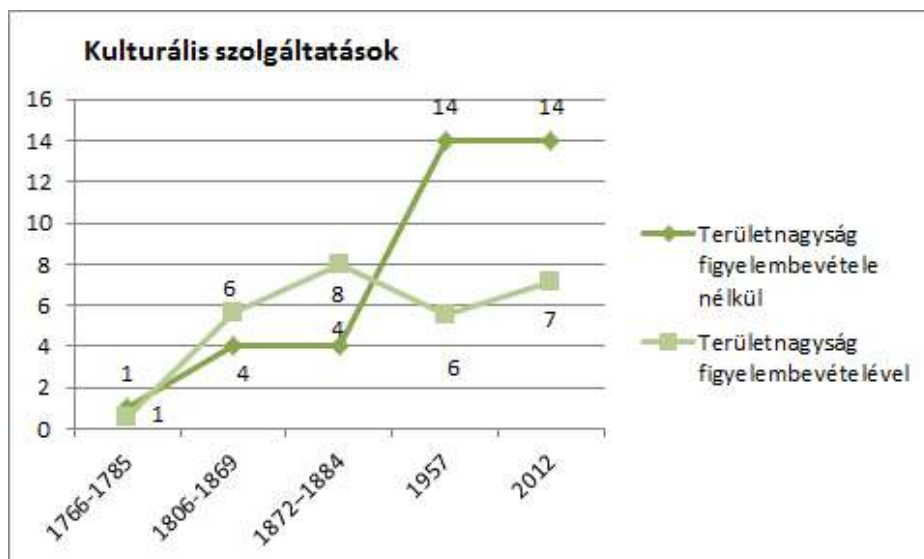
10. diagram Ellátó szolgáltatások értékének összehasonlítása
(forrás: saját vizsgálat alapján)

Másodszor, s a legszembevetőbben a szabályozó szolgáltatások értékelésekor és összehasonlításakor látható a súlyozás szerepe (11. diagram). A területnagyság figyelembevétele nélküli mutató az ellátó szolgáltatásokhoz hasonló mértékű növekedés látható. Ez egyértelműen a nem öntözött szántóföldek nagyságának növekedésével hozható összefüggésbe. Ha azonban súlyozzuk ezeket az értékeket, akkor szinte megfordulnak a mutató értékei. Ahol magas érték volt, ott a súlyozás után alacsony és fordítva. Így az a következtetés vonható le, hogy a mezőgazdasági művelésbe vonás előtt, mikor még a szárazföldi mocsarak aránya magas volt, a szabályozó szolgáltatások értéke a vizsgált időszakban a legmagasabb volt (48). A második katonai felmérést megelőző időszakban, mikor a nem öntözött szántóföldek aránya megnövekedett a szárazföldi mocsarak javára a szabályozó szolgáltatások értéke is hirtelen 28-ra csökkent le. Ezt követően a rét/legelő területek növekedésekor az érték is növekedett (30), majd újabb csökkenést mutató időszak következett, mikor a szántók aránya növekedett. Újabb növekedés a szabályozó szolgáltatások esetében csak a telepített erdők megjelenésekor volt észlelhető (31).



11. diagram Szabályozó szolgáltatások összehasonlítása
(forrás: saját vizsgálat alapján)

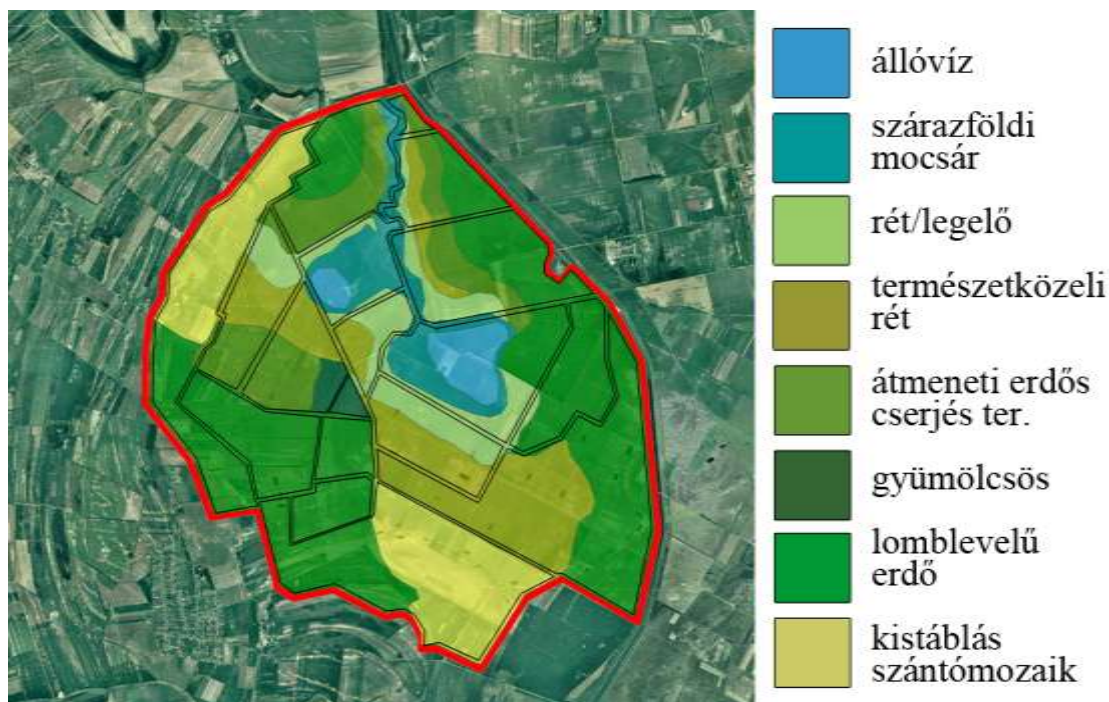
A kulturális szolgáltatások az emberben alapvetően megtalálható természetre-természetesre való igényt elégítik ki. A Burkhard-féle táblázat alapján történt értékelés eredménye szerint az, hogy egy területen mezőgazdasági művelés folyik ameddig a szem ellát, sokkal értékesebb, mintha ugyanazon a területen nádasokkal, vízfoltokkal tarkított természetes szárazföldi mocsár terülne el (12. diagram). Ebben az esetben az értékek szintén a területnagysággal való súlyozást követően informatívabbak. A legmagasabb értéket a harmadik katonai felméréskor fennálló állapot kapta, ekkor bár a terület több mint felét már nem öntözött szántóföld borította (61,11%), a fennmaradt területeket szárazföldi mocsár és rét/legelő terült el. Ezt követően újabb növekedésre csak akkor került sor, mikor a lomblevelű erdők aránya megnövekedett.



12. diagram Kulturális szolgáltatások összevetése
(forrás: saját vizsgálat alapján)

b) Tájhasználat-váltás az ökoszisztéma szolgáltatások növelésének tükrében

A katonai térképek területhasználat elemzéséhez és értékeléséhez hasonlóan a vizsgálatokat elvégeztem az általam javasolt területhasználatra is. Az eredményeket az 2-3. táblázat szemlélteti (*Melléklet*). Az ártéri területhasználatok során az alábbi CORINE területhasználati kategóriák jelennek meg a tározó területén: állóvizek (111 ha); átmeneti erdős, cserjés területek (407 ha); gyümölcsösök (45 ha); kistáblás szántómozaikok (548 ha); lomblevelű erdők (1517 ha); rétek/legelők (342 ha); szárazföldi mocsarak (261); valamint természetközeli rétek (591 ha) (13 ábra). A Burkhard-féle értékelés alapján ezen területhasználatok létrejöttét követően mindhárom vizsgált szolgáltatás-típus (ellátó, szabályozó, kulturális) esetében növekedett a terület értéke területegységgel súlyozatlan és súlyozott esetben is. Összehasonlítási alapként a jelenlegi területhasználatot (2012-es Google Earth felvétel) használtam. Ehhez képest az ellátó szolgáltatások értéke 52-ről 82-re emelkedett, a szabályozó szolgáltatások 52-ről 117-re, míg a kulturális szolgáltatások értéke 14-ről 39-re emelkedett.



13. ábra Javaslat az ártéri tájgazdálkodás területhasználataira
(forrás: saját vizsgálat alapján)

A területnagysággal való súlyozás után az értékek jobban tükrözik a valóságot. Az ellátó szolgáltatások értéke értelemszerűen csökken, hiszen a jelenleg mezőgazdasági szántóként hasznosított területek nagy része felszámolásra kerül. Az értékek ebben az esetben 79-ről 49-re csökkennek. A szabályozó szolgáltatások értéke ezzel szemben tekintélyes mértékben növekedett, 31-ről 84-re. A kulturális szolgáltatások is növekedtek, 7 helyett a területhasználat váltás után 14 ez a szám (3. táblázat - Melléklet). Mindkét eset értékeinek alakulása alapján kijelenthető, hogy egy terület ökoszisztéma szolgáltatásainak értékét nem csupán a művelés intenzitásának növelésével lehet emelni, hanem ésszerű, természetközeli területhasználati módok megválasztásával is.

Az ellátó szolgáltatások magas értékét elsősorban a *lombhullató erdők* okozzák a vadon termő ehető növények, faipari alapanyagok, vegy- és gyógyszeripari alapanyagok és az energetikai célú faanyagoknak köszönhetően. Az erdőknek jelentős a klímaszabályozó és az árvízvédelemben betöltött szerepük. Előbbihez kapcsolódik légtisztító képessége, utóbbihoz pedig az erózióban betöltött szerepe a nagymennyiségű talaj megkötésével (szabályozó szolgáltatások). Az ide látogató turisták a szabadidő eltöltésével jelentős mértékben hozzájárulnak az erdők kulturális szolgáltatásaihoz. Az *átmeneti erdős-cserjés területek* a természetes szukcesszió során hasonló szerepet tölthetnek be az erdőkhez.

A *gyümölcsösök* és a *kistáblás szántómozaikok* olyan kis területnagysággal részesednek a tározó teürléből, hogy igen jelentősen egyik szolgáltatás típushoz sem

járulnak hozzá. Szerepük azonban nagy lehet, hiszen mindkét gazdálkodási forma szerves részét képezi az ősi ártéri tájgazdálkodásnak.

A legelőket és a gyepeket hasonlóságuk miatt nem érdemes elválasztani egymástól. Ellátó szolgáltatásoknál kézzelfogható az állatállomány jelenléte, illetve a velejáró szerves trágya mennyisége. Mind a gyepek, mind a legelők növényzettel való borítottságuk révén az erózióvédelem hatékony bástyái, valamint az ökológiai folyosó fontos elemei. Gyepek esetében fontos felhívni a figyelmet a tápanyag szabályozásra és a víztisztításra.

A természetközeli rétek a legeltetés szempontjából kapnak fontos szerepet, az ártéri haszonvételek között a rideg álattartás meghatározó, ezek mellett a víztisztításban és erózióvédelemben játszik közre. Globális klímaszabályozó szerepe mellett a tápanyag szabályozásban vesz részt, a gyepalkotó fajok a biodiverzitás meglétét biztosítják.

A szárazföldi mocsarak a területre egykor oly jellemző képet idézik föl. Szabályozó szerepük az árvízvédelem során mutatkozik meg leginkább amellet, hogy a hagyományos gazdálkodókat takarmánnyal látja el.

IV. KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálatok során bebizonyosodott azon feltevés, mely szerint a jelenlegi agrársivatag állapota messze eltér a fenntarthatótól, ezzel szemben a drasztikus tájalakító tevékenységet megelőző időszakban hosszú távon működőképes és a tájat megfelelő mértékben terhelő gazdálkodás volt jelen. A tározók megépülése megnyitja a hagyományok újratelepedése előtt az utat, mely nem csupán látszatomegoldás lehet, de egy lépés abba az irányba, melyet napjaink hangadói csupán hangoztatnak.

A történeti térképek elemzése során egyértelmű kép rajzolódott ki a tájhasználat váltás irányát illetően: a korábbi, természetszerű tájhasználat fokozatosan alakult át intenzív gazdálkodási rendszerré. A vizenyős területeket szinte teljes mértékben felszámolták, először rétekké/legelőkké alakultak át, majd a fokozatos szárazodás hatására szántóföldekké váltak. Új elemként egy idő után megjelentek az ember általi telepítésnek köszönhetően az erdők (legfőképp tölgyesek és akácosok), ami némileg csökkentette a teljesen intenzív, már-már agrársivatag jellegű tájhasználatot.

Az ökoszisztémák állapotának és működésének egyik fontos „mérőszáma” az általuk nyújtott ökoszisztéma szolgáltatások mértéke, melynek egyik legfontosabb befolyásoló tényezője a földhasználat, tájhasználat alakulása. A természetes és a természetszerű tájhasználat nyújtotta szolgáltatások kismértékben térnek el egymástól, utóbbi

némileg növeli a szolgáltatások mértékét. Ellenben a táj intenzív használata (különösen az olyan szántóföldek dominálta területek, mint amilyen napjainkban a nagykunsági árapasztó tározó) drasztikus mértékben növeli az ellátó szolgáltatások mértékét, ugyanakkor minden más szolgáltatást csökkent (Braat & Ten Brink 2008). A történeti térképek elemzéseinek eredményei (területarányos ökoszisztéma szolgáltatás értékelés) annyiban alátámasztják ezt, hogy a tározó területének intenzívebbé válása maga után vonta az ellátó szolgáltatások növekedését, ezzel párhuzamosan pedig a szabályozó szolgáltatások csökkenését. Eltérésként tapasztaltam, hogy a kulturális szolgáltatások már az I. katonai felmérés idején sem értek el magas értéket, sőt a terület intenzívebbé válásával még növekedtek is.

Ahhoz, hogy az emberi jól-létet biztosító ökoszisztéma szolgáltatások értékét maximalizáljuk, mindenféleképpen szükség van az intenzív tájhasználati módok extenzívvé, de még inkább természetszerűvé való átalakítására. Több tanulmány rávilágított ugyanis arra, hogy a jövőben azon tájegységek lesznek versenyképesek, amelyek olyan tájhasználatot valósítanak meg, melyek a természeti erőforrásokra építve, az elővigyázatosság elvén alapulnak és elismerik, hogy az emberi társadalom a természet szerves része (Glatz 2010). Az általam kidolgozott jövőbeni komplex ártéri tájgazdálkodási rendszer megfelel ezeknek a követelményeknek. A kapott területarányosan súlyozott ökoszisztéma szolgáltatás értékek is ezt támasztják alá, hiszen amellett, hogy a szabályozó szolgáltatások magas értéket értek el, növekedett a kulturális szolgáltatások értéke, valamint az ellátó szolgáltatások egy egészséges közepes szintet értek el.

Az ökoszisztéma szolgáltatások értékelőmátrix alapján való számszerűsítésénél megállapítottam azt, hogy megbízható eredményt csakis kizárólag a területarányosan súlyozott módszertan ad. Természetesen maga az értékelőmátrix erősen mesterkél, hiszen a külföldön kidolgozott szolgáltatások értékei egy az egyben nem adaptálhatók magyarországi mintaterületekre, ugyanakkor közelítőleg megbízható értékelésre mégis alkalmasak. A módszertan pontosítására a jövőben a következő megállapításokra lenne szükség, mely némileg összhangban van Flachner és Nagy (2010) munkájával:

1) pontosítani szükséges a CORINE felszínborítási kategóriáit, hogy a „finomabb” különbségek még érzékelhetőbbé váljanak

2) a mátrix értékeinek feltöltése (0-5 skála) szakértők, esettanulmányok, kísérletek, stb. alapján úgy, hogy a szubjektivitást a lehető legkisebb mértékre szorítsuk.

Munkám során feloldási lehetőséget kerestem a Nagykunsági árapasztó tározó területén felmerült tájhasználatváltásból eredő konfliktusokra. A változás/változtatás indokolt, a jelenlegi mezőgazdasági művelés folytatása még a tározó megépülése nélkül is fenntarthatatlan lenne a jövőre nézve. A horizontot uraló agrársivatag sem az értelmes ember szemének, sem a természet logikus működésének nem kedvez. A változtatás kényszere akarva-akaratlanul az emberiség feje fölött lebeg, a tározók építése egy lehetőség a kényszernyomás enyhítésére.

Az ártéri tájgazdálkodás több szempontból is ideális gazdálkodási forma az itt élők számára. Úgy próbál megélhetést biztosítani a tájban élő emberek számára, hogy közben szem előtt tartja a természeti értékek védelmét, a környezetkímélő gazdálkodást és a fenntartható élet elveinek is megfelel. A középkori ember számára nem volt más elfogadható vagy elképzelhető megélhetési forma. Úgy tűnik, a jelen kor modern embereinek vissza kell fordulniuk a gyökereikhez, ha a jövőben is biztos megélhetést szeretnének.

Ahhoz, hogy erre a váltásra javaslatot tudjak tenni, meg kellett ismernem a rendszer működését, meg kellett értenem a folyamatok miért és hogyan követik egymást. Az egyes haszonvételek meghatározásakor figyelembe vettem a domborzati és vízrajzi adottságokat a meglévő tájhasználat mellett. Így egy olyan mozaikos tájszerkezet jött létre, mely sokkal stabilabb a jelenlegi kis termőképességű agrársivatagnál. Számtalan élőhelytípus szerepel a javaslatban, mely haszonvételek szempontjából is bővelkedik a lehetőségekben. Az új gazdálkodási forma megváltoztathatja az emberek mindennapjait.

V. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Nagy Gergő Gábornak (BCE TÁJK Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék), aki egyrészt a szükséges háttérismeretek megszerzéséhez vezető útra terelt engem, másrészt a dolgozat átnézésében és javításában nyújtott segítséget. Köszönöm a Budapesti Corvinus Egyetem Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék minden dolgozójának, hogy a munkámhoz szükséges feltételeket biztosították. Köszönetemet szeretném kifejezni még Vajk Ödönnek irányt mutató szavaiért és a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság dolgozóinak azért, hogy a munkámhoz szükséges, tározóval kapcsolatos adatokat rendelkezésemre bocsátották, valamint mindazoknak, akik munkámat bármilyen formában segítették.

VI. IRODALOM

Balogh Péter (2000): A Nagykörűi tájgazdálkodási program tanulságai és javaslatai a mentett oldali tájhasználat-váltást illetően

Balogh Péter (2000): A Közép-Tiszai Táj eredendő működéséről és fenntartható működtetéséről, avagy A mentett oldali tájhasználat-váltás alapjai a Közép-Tisza Vidéken

Balogh Péter (2002): Az ártéri gazdálkodás lehetősége a Tisza-vidéken. A falu, XVII. évfolyam, 2. szám, NYÁR

Balogh Péter (2005): Ártéri tájgazdálkodás a Nagykörűi tározóban, megvalósíthatósági tanulmányterv

Bellon Tibor (1979): Nagykunság, Gondolat Kiadó, Budapest

Burkhard B., Kroll F., Müller F. & Windhorst W. (2009): Landscapes' Capacities to Provide Ecosystem Services – a Concept for Land-Cover Based Assessments. Landscape Online 15, p. 1-22.

Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R. V., Paruelo J., Raskin R. G., Sutton P. & van den Belt M. (1997): The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387, p. 253-260.

Czúcz B., Molnár Zs., Horváth F., Nagy G. G., Botta-Dukát Z., Török K. (2012): Using the natural capital index framework as a scalable aggregation methodology for regional biodiversity indicators. Journal for Nature Conservation 20 (3), p. 144-152.

Csanády R.A., Kovács E. (2003): A biológiai sokféleség ösztönzése és közgazdasági értékelése: útmutató döntéshozók számára. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest, 196 p.

de Groot R., Wilson M. A., Boumans R. M. J. (2002): A typology for the classification, description and valuation. Ecological Economics 41, p. 393-408.

de Groot R. (2006): Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. Landscape and Urban Planning 75, p. 175-186.

EEA 1994. Corine Land Cover report – Part 2: Nomenclature. <http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-part2>

Flachner Zsuzsanna – Nagy Gergő Gábor (2010): Tájhasználat váltás lehetőségei a természeti szolgáltatások növeléséért, Az Élhető Vidékért 2010 környezetgazdálkodási konferencia, konferenciakötet, p.213-222.

Frisnyák Zsuzsanna (1987): A Tisza szabályozás és kára. História, 1987. év 02. szám, NYÁR

Hein L., van Koppen K., de Groot R.S., van Ireland E.C. (2006): Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. *Ecological Economics* 57, p. 209-228.

Kajner Péter – Ungvári Gábor (2005): Ártéri gyümölcsészet, BOKARTISZ Kht.

Kajner Péter (2005): Vizes élőhelyek kezelése az ártéri tájgazdálkodásban, BOKARTISZ Kht.

Kajner Péter – Fazekas István – Flachner Zsuzsanna – Molnár Géza – Balogh Péter (é.n.): Szelídvízország, Kézikönyv a Tisza menti ártéri gazdálkodás megalapozásához

Kelemen E., Málovics Gy. és Margóczy K. (2009): Ökoszisztéma szolgáltatások felmérése során feltárt konfliktusok az Alpári-öblözetben. *Természetvédelmi Közlemények* 15, p. 119-133.

Kertész-Káldosi Zsuzsanna (2008): Fenntartható árvízvédelem a Tisza-völgy térségében, a Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése program. VIII. Környezettudományi Tanácskozás, Győr

Marjainé Sz. Zs. (2005): A természetvédelmeben alkalmazható közgazdasági értékelési módszerek. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, 156 p.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005): Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis. World Resource Institute, Washington D.C. 86 p.

Molnár Géza (2005): Az ártéri tájgazdálkodás – Elmélet és a gyakorlati megvalósítás terve egy konkrét mintaterületen, BOKARTISZ Kht.

Nagy G. G., Kiss V. (eds.) (2011): Borrowing services from nature – Methodologies to evaluate ecosystem services focusing on Hungarian case studies. CEEweb for Biodiversity, Budapest, 137 pp.

http://www.ceeweb.org/wpcontent/uploads/2011/12/ES_publication_web1.pdf

Oláh J. (2002): Természetes folyógazdálkodás. *Magyar Tudomány* 47 (9), p. 1219-1226.

Somlyódi László (2002): A hazai vízgazdálkodás stratégiai pillérei, *Magyar Tudományos Akadémia*. p. 23-45.

Széchenyi I. (1846): Eszmetöredékek, különösen a Tisza-völgy rendezését illetőleg, Pesten, p. 14.

P.H Verburg, W Soepboer, R Limpiada, M.V.O Espaldon, M Sharifa, A Veldkamp (2002): Land use change modelling at the regional scale: the CLUE-S model. *Environmental Management* 30, p. 391-405.

Willemsen L., Peter H. Verburga, Lars Heinb, Martinus E.F. van Mensvoort (2008): Spatial characterization of landscape functions. *Landscape and Urban Planning* 88, p. 34-43.

www.nagykunsagitarozo.hu

www.vizugy.hu

VII. MELLÉKLET

	Első katonai felmérés (1766-1785)		Második katonai felmérés (1806-1869)			Harmadik katonai felmérés (1872-1884)			1:10000 méretarányú topográfiai térkép (1957)			Google Earth légifotóval (2012)			Javaslatként													
CLC kategóriák	szárazföldi mocsár	nem öntözött szárazföld	szárazföldi mocsár	nem öntözött szárazföld	réti/legelő	szárazföldi mocsár	réti/legelő	nem öntözött szárazföld	réti/legelő	nem öntözött szárazföld	homblevelű erdő	réti/legelő	nem öntözött szárazföld	homblevelű erdő	alföld	átmeneti erdő, cserjés	gyümölcsös	kisvárosi szántóterületek	homblevelű erdő	réti/legelő	szárazföldi mocsár	természetközeli réti						
Biodiverzitás önértéke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	4	2	0	0	5	0	0	3						
Rekreáció/esztétikai élmény	0	1	0	1	3	0	3	1	3	1	5	3	1	5	5	2	5	2	5	3	0	3						
Kulturális szolgáltatások Σ	0	1	1	0	1	3	4	0	3	1	4	3	1	10	14	9	4	5	2	10	3	0	6	39				
Pollináció	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	2	5	0	5	0	0	0						
Víziszállítás	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	1	0	5	0	0	5						
Tüpanyag szabályozás	4	0	4	0	0	4	0	0	0	0	5	0	0	5	1	0	1	0	3	0	4	5						
Erozó szabályozás	0	0	0	0	4	0	4	0	4	0	5	4	0	5	0	0	2	0	3	4	0	5						
Levegőtisztaság szabályozás	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	2	0	5	0	0	0						
Felszín alatti vízforgalom szabályozása	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	0	2	1	2	1	2	1						
Árvízvédelem	4	1	4	1	1	4	1	1	1	1	3	1	1	3	1	0	2	1	3	1	4	1						
Globális klím szabályozás	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	4	1	0	2	1	4	1	2	3						
Lokális klím szabályozás	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	5	1	2	5	2	1	2	2	5	1	2	2						
Szabályozó szolgáltatások Σ	14	5	19	14	5	8	27	14	8	5	27	8	5	39	52	8	5	39	52	7	3	19	5	39	8	14	22	117
Édesvíz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0						
Vegy- és gyógyszeripari alapanyagok	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	5	0	1	5	0	0	0	2	5	0	0	0						
Biomassza energia	0	5	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Energetikai célú faanyag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	2	4	0	5	0	0	0						
Faipari alapanyag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	4	0	5	0	0	0						
Vadon termő cserjés növények	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	4	1	0	0	5	0	0	2						
Hal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0						
Takarmány	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	1	0	0	0	3	1	5	5	0						
Állatállomány	2	5	2	5	5	2	5	5	5	5	0	5	5	0	0	2	0	0	0	5	2	3						
Élelmiszer-növények	0	5	0	5	0	0	0	5	0	5	0	0	5	0	0	0	5	4	0	0	0	0						
Ellátó szolgáltatások Σ	7	21	28	7	21	10	38	7	10	21	38	10	21	21	52	12	5	13	9	21	10	7	5	82				
Összesen			48			69		69			118			118									238					

2. táblázat Burkhard értékelő mátrix alapján meghatározott ES értékek
(forrás: saját vizsgálat alapján)

	Első katonai felmérés (1766- 1785)			Második katonai felmérés (1806-1869)				Harmadik katonai felmérés (1872–1884)				1:10000 méretarányú topográfiai térkép (1957)				Google Earth légifelvétel (2012)				Javaslattevél									
CLC kategóriák	szárazföldi mocsár	nem öntözött számföld		szárazföldi mocsár	nem öntözött számföld	réf./legeb		szárazföldi mocsár	nem öntözött számföld	réf./legeb		szárazföldi mocsár	nem öntözött számföld	réf./legeb	komblevélti erdő		nem öntözött számföld	réf./legeb	komblevélti erdő		állvány	átmeneti erdős, cserjes	gyümölcsös	kertátlós szántóföldek	komblevélti erdő	réf./legeb	szárazföldi mocsár	termesztett mezőterület	
Ellátó szolgáltatások	7	21	28	7	21	10	38	7	21	10	38	21	10	21	52	21	10	21	52	12	5	13	9	21	10	7	5	82	
Területmagasság részesedése a tározó egész területéből	85%	15%	100%	16%	52%	32%	100%	13%	26%	61%	100%	92%	4%	4%	100%	89%	2%	9%	100%	3%	11%	1%	14%	40%	9%	7%	15%	100%	
Térület (ha)	3251	571	3822	600	2005	1217	3823	478	1009	2336	3822	3508	160	154	3823	3387	87	348	3822	111	407	45	548	1517	342	261	591	3822	
Térületegység	3	1		1	2	1		0	1	2		4	0	0		3	0	0		0	0	0	1	2	0	0	1		
Ellátó szolgáltatások területmagassággal súlyozva	23	12	35	4	42	12	58	3	21	23	48	74	2	3	79	71	1	7	79	1	2	1	5	32	3	2	3	49	
Édesvíz	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		5	0	0	0	0	0	0	0		
Vegy- és gyógyszeripari alapanyag	0	1		0	1	0		0	1	0		1	0	5		1	0	5		0	0	0	2	5	0	0	0		
Biomassza energi	0	5		0	5	0		0	5	0		5	0	0		5	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0		
Energetikai célú faanyag	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	5		0	0	5		0	2	4	0	5	0	0	0		
Faipari alapanyag	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	5		0	0	5		0	0	4	0	5	0	0	0		
Vadon termő növény	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	5		0	0	5		4	1	0	0	5	0	0	2		
Hal	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		3	0	0	0	0	0	0	0		
Takarmány	5	5		5	5	5		5	5	5		5	5	1		5	5	1		0	0	0	3	1	5	5	0		
Állattároló	2	5		2	5	5		2	5	5		5	5	0		5	5	0		0	2	0	0	0	5	2	3		
Élelmiszer-növény	0	5		0	5	0		0	5	0		5	0	0		5	0	0		0	0	5	4	0	0	0	0		
Szabályozó szolgáltatások	14	5	19	14	5	8	27	14	5	8	27	5	8	39	52	5	8	39	52	7	3	19	5	39	8	14	22	117	
Területmagasság részesedése a tározó egész területéből	85%	15%	100%	16%	52%	32%	100%	13%	26%	61%	100%	92%	4%	4%	100%	89%	2%	9%	100%	3%	11%	1%	14%	40%	9%	7%	15%	100%	
Térület (ha)	3251	571	3822	600	2005	1217	3823	478	1009	2336	3822	3508	160	154	3823	3387	87	348	3822	111	407	45	548	1517	342	261	591	3822	
Térületegység	3	1		1	2	1		0	1	2		4	0	0		3	0	0		0	0	0	1	2	0	0	1		
Szabályozó szolgáltatások területmagassággal súlyozva	46	3	48	8	10	10	28	7	5	19	30	18	1	6	25	17	1	14	31	1	1	1	3	59	3	4	13	84	
Pollináció	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	5		0	0	5		0	2	5	0	5	0	0	0		
Víz tisztítás	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	5		0	0	5		0	0	1	0	5	0	0	5		
Tápanyag szabályozás	4	0		4	0	0		4	0	0		0	0	5		0	0	5		1	0	1	0	5	0	4	5		
Erozio szabályozás	0	0		0	0	4		0	0	4		0	4	5		0	4	5		0	0	2	0	5	4	0	5		
Levegőtisztaság szabályozás	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	5		0	0	5		0	0	2	0	5	0	0	0		
Felszín alatti vízforgalom szabályozás	2	1		2	1	1		2	1	1		1	1	2		1	1	2		2	0	2	1	2	1	2	1		
Árvízvédelem	4	1		4	1	1		4	1	1		1	1	3		1	1	3		1	0	2	1	3	1	4	1		
Globális klímaszabályozás	2	1		2	1	1		2	1	1		1	1	4		1	1	4		1	0	2	1	4	1	2	3		
Lokális klímaszabályozás	2	2		2	2	1		2	2	1		2	1	5		2	1	5		2	1	2	2	5	1	2	2		
Kulturális szolgáltatások	0	1	1	0	1	3	4	0	1	3	4	1	3	10	14	1	3	10	14	9	4	5	2	10	3	0	6	39	
Területmagasság részesedése a tározó egész területéből	85%	15%	100%	16%	52%	32%	100%	13%	26%	61%	100%	92%	4%	4%	100%	89%	2%	9%	100%	3%	11%	1%	14%	40%	9%	7%	15%	100%	
Térület (ha)	3251	571	3822	600	2005	1217	3823	478	1009	2336	3822	3508	160	154	3823	3387	87	348	3822	111	407	45	548	1517	342	261	591	3822	
Térületegység	3	1		1	2	1		0	1	2		4	0	0		3	0	0		0	0	0	0	1	2	0	0		
Kulturális szolgáltatások területmagassággal súlyozva	0	1	1	0	2	4	6	0	1	7	8	4	0	2	6	3	0	3	7	1	0	2	0	5	5	0	2	15	
Biodiverzitás önérték	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	5		0	0	5		4	2	0	0	5	0	0	3		
Rekreáció/esztétikai élmény	0	1		0	1	3		0	1	3		1	3	5		1	3	5		5	2	5	2	5	3	0	3		
Σ Területmagasság figyelembevétele nélkül			48				69				69				118			118									238		
Σ Területmagasság figyelembevétele			84				92				86				109			118									148		

3. táblázat ES értékek területmagassággal súlyozva
(forrás: saját vizsgálat alapján)