

A CSICSÓI-HOLTÁG (ALSÓ-CSALLÓKÖZ) KIALAKULÁSA ÉS FEJLŐDÉSE – A TÁJHASZNÁLAT ÉS A VIZES ÉLŐHELYEK VÁLTOZÁSAI

SZABÓ MÁRIA¹, TIMÁR GÁBOR², GYŐRI HILDA¹

¹ELTE Természetföldrajzi Tanszék,
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/C. szmarcsi@ludens.elte.hu

²ELTE Geofizikai Tanszék Úrkutató Csoport,
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/A. timar@ludens.elte.hu

Kulcsszavak: Csallóköz, Duna, holtág, vizes élőhelyek, tájtörténet, történelmi térképek

Összefoglalás: A jelen munkában a holtágak a tájszerkezeti és természetvédelmi jelentőségét mutatjuk be a Csallóköz délkeleti részén fekvő Csicsói-holtág példáján. A vizsgált holtág hidrológiai értelemben igen fiatal. A Habsburg Monarchia első és második katonai felméréseinek adataiból megállapítható, hogy a mai holtág helyén volt mellékág kialakulása 1786 és 1822 között történt. A korabeli mellékág a 19. század végén gyakorlatilag lefűződött, és a korai vízszabályozási munkák során a Duna hullámterén maradt. Ebben a fázisban rendszeresen, évente többször kapott vízutánpótlást. A második világháborút követő további gátépitések során a holtág nagy része a mentett oldalra került, a folyó felől történő rendszeres vízutánpótlása megszűnt. A holtágat mint nemzetközileg kiemelt jelentőségű vizes élőhelyet, védett területet 1993-ban „Ramsari területté” nyilvánították. Vizsgálataink során felmértük a holtág és környéke állat- és növényfajait, melyek túlnyomó többsége védett, veszélyeztetett, illetve európai jelentőségű. Kiemelendő a lápi póc (*Umbra kramer*) előfordulása. A vizes élőhelyeken végzett vizsgálataink és irodalmi adatok alapján megbecsültük az egyes élőhely-típusok degradációs és regenerációs idejét az élőhely szárazodása és nedvesebbé/vizesebbé válása esetén. Ennek legfontosabb üzenete az, hogy a degradáció időben mindig gyorsabb folyamat, mint a regeneráció. Megbecsültük az élőhelyek és társulásaik fennmaradását tartósan biztosító ökológiai vizigényt: a vízborítottság és a talajvízszint megkívánt mértékét. Emellett elkészítettük a vizsgált terület vegetációval jellemzett élőhely-térképét.

Bevezetés

A vizsgált terület, a Csicsói-holtág a Kisalföld Dunától északra fekvő részén, a Csallóköz középső és alsó harmadának határán helyezkedik el. Hidrológiai értelemben a Duna recens, fiatal holtága, amelynek kialakulási idejét topográfiai térképekről is megállapíthatjuk, és amely egészen a vízügyi értelemben vett közelmúltig a folyó aktív ágrendszerének része volt, és attól csak a vízszabályozások kapcsán különítették el.

A Kárpát-medencébe a Dévényi-kapun belépő Duna jelentős, az alpi lepusztulásból származó hordalékot szállít, amelyet a Kisalföld észak-nyugati részén, hordalékkúpként rakott le. Bár az ausztriai folyószakaszhoz képest esése itt már sokkal kisebb, magában a Kárpát-medencében a Duna folyása itt a legmeredekebb, meghaladja a kilométerenként 25 cm-t is (BOGDÁNFY 1906). A hordalékkúpot elhagyva a mederesés jelentős mértékben tovább csökken, mintegy 5–8 cm/km mértékre. A vizsgált holtág a nagy esésű szakasz legvégénél, a recens hordalékkúp alján helyezkedik el.

A folyók esése, illetve víz- és hordalékhozama meghatározza azok alak típusát (LEOPOLD és WOLMAN 1957), azt a jellegzetes síkrajzi formát, amelyet a folyó vízzel borított felszíne, pl. a térképeken, kitakar. A Duna szigetközi főága, amelyben a nagy vízhozam és a jelentős esés kombinálódik, a nagy energiájú alluviális folyók jellegzetes, fonatos-

nak nevezett alak típusa felé való átmeneti, úgynevezett vándorló (MIALL 1977) típusú. Ezt a formát a határozottan elkülöníthető, legnagyobb hozamot szállító, kisebb-nagyobb mértékben kanyargó főág, és az arról leszakadó, lényegesen alacsonyabb vízhozamú, kanyargós mellékágakból álló, kiterjedt rendszer jellemzi, és legtöbbször kavicsos hordalékon alakul ki. A főágról leváló, kisebb hozamú mellékágak, mint a Mosoni-Duna, a Kis-Duna és a Vág-Duna, azonos esés mellett az alacsonyabb energiájú folyókra jellemző kanyargós (meanderező) alak típusúak (TIMÁR 2003). Ilyen alakot, egy lefűződött meandert őriz a Csicsói-holtág is (1. ábra).



1. ábra A csicsói holtág jellegzetes meander-alakja légifelvételen. A kép jobb oldalán megfigyelhető a holtágat átmetsző, a második világháború után épült dunai árvízvédelmi töltés (Nagy Ezsébet szívességéből).
 Figure 1. The characteristic meander-shape of the Csicsó oxbow lake on an aerial photograph. On the right the new flood control dyke cutting into the lake, built after the WWII, can be seen (Courtesy of E. Nagy).

A folyót övező medermaradványok fontos tájmeghatározó elemek. Szerepük nemcsak esztétikai, hanem ökológiai szempontból is jelentős. A folyószabályozások után ezek őrizték meg a folyó menti területekre jellemző nagy biodiverzitást. Ez a biológiai sokféleség a vízben való gazdagságnak köszönhető, mely minden élő rendszer alapja. A folyókat, holtágakat, holtmedreket övező vízben gazdag természeti egységeket élőhely-típológiai szempontból vizes élőhelyeknek – nemzetközi szakirodalom alapján „wetland”-nek nevezzük (MITCH és GOSSELINK 1993). Ezek az élőhelyek az ökológiai hálózat fontos magterületei.

A folyók mentén húzódó természetes élőhelyekből álló térségeket folyamatos ökológiai folyosónak nevezzük. Ez magába foglalja magát a víztestet és a folyó hullámterén, illetve a mentett oldalon található vizes élőhelyeket. Ezek a vizes élőhelyek és vízterek, valamint partszakaszok a hozzájuk kötődő élőlényközösségek és a vízkészlet megőrzői. Ennek következtében az ökológiai hálózatban betöltött szerepük különösen felértékelődik, mivel feladatuk összetettebb, mint más élőhelyeké. A különböző vízrendezési mun-

kálatok a vizes élőhelyek károsodását eredményezte, aminek következtében egy részük beszűkült, mások teljesen kiszáradtak, a talajvízszint lesüllyedt és a megváltozott hidrológiai viszonyok miatt az eredeti vegetáció eltűnt. Éppen ezért védelmük és lehetséges rehabilitációjuk korunk egyik legfontosabb feladata.

Mivel ezek a folyamatos ökológiai folyosók országhatárokon keresztül húzódnak, védelmük nemcsak nemzeti, hanem nemzetközi érdek is. Ennek megvalósítására államok közötti egyezmények születtek, aminek egyike a Ramsari egyezmény (Ramsar, 1971. február 2.). A Ramsari Egyezmény a „nemzetközi jelentőségű felszíni vizekről, különösen, mint a vízimadarak élőhelyéről”) mára a vizes élőhelyek általános védelmére irányuló világegyezmény.

A természetvédelem és azon belül a tájvédelem egyik legfontosabb célkitűzése a még fennmaradt, természetes vagy helyesebben természetközeli állapotban meglévő élőhelyek és a tájszerkezet védelme, kezelése, s szükség szerint helyreállítása. A vízi (akvaticus) és a felszíni vizekhez kapcsolódó vizes élőhelyek területeinek – mely utóbbiak a Föld egyik legnagyobb fajdiverzitású téregységei – mára már nagymértékben lecsökkent aránya arra figyelmezteti a mai kor emberét, hogy megóvásuk kiemelkedő fontosságú a fajok és a táj sokszínűségének fennmaradása érdekében.

Fontosnak tartjuk a fogalmi tisztázásokat is. Hivatkozva DÉVAI et al. (2002.) munkájára, holtágnak nevezzük a több ágra bomló vízfolyásoknak azon mederszakaszát, amelyben a víz csak időlegesen áramlik, a közepesnél alacsonyabb vízállásnál gyakran pangó vizűvé válik. Az elhagyott folyóágakat holtmedreknek nevezzük, ezekbe hullám téri fekvés esetén csak a közepes vízállást meghaladó árvizekkor áramlik víz. Azokba a holtmedrekbe, amik a folyószabályozáskor a mentett oldalra kerültek, még a legmagasabb árhullám levonulása idején sem áramlik víz (kivéve, ha ezt mesterséges úton meg nem oldják, pl. zsilipekkel). Vannak természetes úton lefűződött, vagy mesterségesen levágott folyókanyarulatokat is, ezeket morotváknak nevezzük. A morotvák a holtmedreknek egy sajátos, a kárpát-medencei tájra nagyon jellemző típusa. Mint látható, ezeknek az ágaknak és holtmedreknek a vízforgalma eléggé eltérő, ezért ökológiai szempontból szükség van megkülönböztetésükre. A gyakorlatban azonban összemosódnak a holtág, a holtmeder és a morotva fogalmak. Leginkább a morotvákat szokták holtágakként emlegetni. A folyók fő- és mellékágait eupotamon, a holtágot parapotamon, a hullámtéri holtmedret plesiopotamon és a mentett oldali holtmedret paleopotamonként említi a nemzetközi szakirodalom.

Tanulmányunkban a Csicsói-holtág mintegy kb. kétszáz éves történetét dolgozzuk fel, kialakulásától napjainkig, s példáján rámutatunk a Kárpát-medence fennmaradt holtágainak tájszerkezeti és természetvédelmi jelentőségére. Munkánk célja a holtág és szűkebb környéke hajdani és jelenlegi állapotának, az élővilág és a tájszerkezet megőrzésének és a rehabilitáció fontosabb feltételeinek bemutatása és a tájszerkezet bemutatása.

Anyag és módszerek

Ebben a fejezetben elsősorban a különböző történeti térképek és úrfelvételek mai vetületi rendszerekhez történő illesztését mutatjuk be, mivel a többi módszert az olvasó számára ismertnek feltételezhetjük. A térképek közül az első, második és harmadik katonai felmérés szelvényeit, illetve a mai (cseh)szlovák topográfiai térképeket használtuk.

A Monarchia első katonai felmérését 1783–86 között végezték. A térképeknek nem volt geodéziai-háromszögelési alapja, így szabványos vagy közelítő vetülete sem (STRENK 1985), a szelvények illesztése a későbbi és mai térképekhez csak azonos pontok alapján lehetséges. A második felmérést a vizsgált térségben az 1820-as években végezték (JANKÓ 2001). A térkép geokódolásához szükséges közelítő vetületi és alapfelületi paraméterek ismertek (TIMÁR és MOLNÁR 2003), ezek felhasználásával a szelvények síkvidéki területeken általában max. 30 méter hibával a mai rendszerekhez illeszthetők. Ennél lényegesen pontosabb, mintegy 3–4 méteres illeszkedés érhető el a harmadik felmérés térképei és a mai rendszerek között (TIMÁR et al. 2003). A második felmérés koordinátamegírást nem tartalmazó térképeit a sarokpontok, a harmadik felmérés szelvényeit pedig a budapesti sztereografikus rendszer koordinátavonalai segítségével lehet geokódolni, majd az említett paraméterek segítségével a modern (UTM) vetületbe transzformálni.

A mai (cseh)szlovák topográfiai térkép vetülete a Křovák-féle ferdetengelyű szögtartó kúpvetület (KUSKA 1960). E vetület térinformatikai rendszerekben néhány méteres vízszintes hibával közelíthető szabványos Lambert-féle szögtartó kúpvetülettel (TIMÁR és DANIŠIK 2003). A 7 csatornás Landsat-TM űrfelvételek eleve UTM vetületben álltak rendelkezésre.

A mai állapotot terepbejárással és térképezéssel pontosítottuk, mivel a felhasznált topográfiai térképeken és az űrfelvételen bizonyos élőhelytípusok nem különíthetők el. Ezért a terepi térképezés nélkülözhetetlen az űrfelvétel alapján elkészített folttérkép elkészítéséhez. Az élőhelyeket (pontosabban élőhelytípusokat) jellemző növénytársulás(i) alapján azonosítottuk és különítettük el.

A holtág és szűkebb környékének táj- és természetvédelmi szempontból fontosabb állat- és növényfajainak, valamint növénytársulásainak a felmérését a fellelhető források felhasználásával és terepbejárások során végeztük el.

Az élőhelyek, társulások tartós fennmaradását biztosító releváns környezeti tényezők konkretizálása, a szukcessziós állapotok és átmenetek, valamint a degradáció és a regeneráció lehetséges útjainak bemutatása a Kárpát-medence hasonló vizes élőhelyein végzett kutatási eredményeinek felhasználása alapján történt.

Eredmények

A folyószabályozásokat követő tájhasználati változások

Az Árpád korban a Csallóközt még szigetek százai alkották. A kora nyári áradások friss vizet és halat hoztak az ágrendszerekbe, iszapot terítettek és tették termővé a szigetek erdeinek és kaszálóinak-legelőinek talaját. Nagy valószínűséggel a terület megtartotta eredeti arculatát egészen a 13–14. századig. Erről tanúskodnak az akkori írásos emlékek, amik mint vadban, halban gazdag, dús növényzettel borított vidékként írják le a Csallóközt.

A legrégebbi itt élő népek valószínűleg vadászó, halászó népek voltak, akik a Duna vízi útján jutottak el ide. Tartósabb letelepülésről azonban csak a neolitikortól beszélhetünk, mivel e korok népeinek nyomai már határozottan fellelhetők itt. Kécs pusztá környékén római-barbár település nyomai is megtalálhatók. A holtág környékén megjelenő

első állandó települések valószínűleg a 11. században keletkeztek, s a 12. században már meg is jelennek az írásos emlékekben. A holtág közelében fekvő Csicsó községet először 1172-ben Sysou néven, később Chychouként említik (BINDER et al.1981).



2. ábra A Mikoviny-gát („Mikovinischer Damm”) Nagybodak felett az I. katonai felmérés (1783–86) térképszelvényén.

Figure 2. The dyke of Mikoviny („Mikovinischer Damm”) upstream of Nagybodak on a section of the first military survey of the Habsburg Empire (1783–86).

A vizsgált térség hidrológiai képét a 18. századtól napjainkig meghatározza, sőt, alapjaiban alakítja át a folyószabályozás. Ennek oka teljesen egyértelmű: a hordalékkúp-jukat építő folyók főágának rendszeres vándorlása (az említett alakítástípus épp erről kapta a vándorló nevet), illetve a főágtól távolabbi területeket is gyakran elérő elöntések a térség (mező)gazdasági hasznosíthatóságát komolyan korlátozzák. A 18. század első felének ún. „kis jégkorszak”-a során emellett a jeges árvizekre amúgy is hajlamos Dunán a jégtorlaszok kialakulása is gyakoribbá vált (PišÚT 2002). A sürgetővé vált szabályozási igény egybeesett a török kiverését követő gazdasági fellendüléssel, amikor is először kezdődtek meg több településből álló térségekre (de még nem teljes országnyi folyószakaszokra) kiterjedő folyószabályozási munkálatok. A bécsi udvar illetve az érintett települések Mikoviny Sámuel bízta meg a Csallóköz védő gát megtervezésével és kivitelezésével (DEÁK 1987). Az elkészült gát évtizedekig jól szolgált célját, és még a Monarchia I. katonai felmérésének (1783–86) térképszelvényein is megtalálható (2. ábra). A csicsói mellékág ebben az időpontban még nem létezett: az I. felmérés térképeire vetítve annak későbbi helyét, ott még csak hasonló alakzatokat sem találunk (3. ábra). Az ebben az időszakban különösen aktív medervándorlás (PišÚT 2002) további bizonyít-

téka a jobb parton, Nagybajcs és Kisbajcs között szintén a két felmérés között kialakult mellékág (4. ábra). Az újonnan kialakult csicsói mellékág a második felmérés időszakra, az 1820-as évekre már lefűződés-közeli állapotba is került.



3. ábra A Csicsói-holtág későbbi (II. felméréskori) helyén az I. felmérés térképszelvénye még semmilyen hasonló alakzatot nem mutat: a mellékág tehát 1786 és 1822 között alakult ki.

Figure 3. At the later location of the Csicsó oxbow lake (its outline from a second military survey sheet) there is no similar pattern on the first survey map: the anabranch has been formed between 1786 and 1822.

A Dunának a teljes országra kiterjedő szabályozása a kiegyezést követően indult meg, illetve vett lendületet. A több kilométer szélességű csallóközi ágrendszer (hidrológiai és árvízvédelmi szempontból igen helyesen) az új árvízvédelmi töltés szinte teljesen körülvette, a folyó hullámterén hagyva meg azt. A töltés ekkor a Csicsói-holtágat is megkerülte, annak külső pereme mellett haladva el (5. ábra). Ekkor a mellékágak és a főág kapcsolatát kőszórásokkal próbálták szűkíteni, hogy minél több víz jusson a hajózási szempontból fontos főmederbe. A vizsgált mederág is ekkor szakadt el a Dunától, holtággá vált, ugyanakkor a hullámterén maradvia vízellátása már a kisebb ár hullámok által is biztosítva volt.

A második világháborút követően a Csehszlovák állam új töltést épített, amely a hullámteret lényegesen leszűkítette, számos holtágat átmetszve ezzel (lásd még az 1. ábrán). Az így megnyert mezőgazdasági területekért az árvízvédelmi biztonság csökkenésével kellett fizetni, mivel a holtágak és a töltés metszéspontjai mindig talpcsurgásra, és buzgárosodásra hajlamos pontok maradnak. A Csicsói-holtág ekkor elvesztette rendszeres kapcsolatát a Dunával, mentett oldali holtággá vált, és ma is az. A Bős-környéki építkezések és az azok okozta súlyos szigetközi és felső-csallóközi ökológiai környezetromlás ezen a szakaszon (Csicsó a bőszi létesítmények alvízi oldalán, az alvízcsatorna szapi visszatorkollásától mintegy 10 km-re található) nem érzetik hatásukat.



4. ábra A csicsói mellékág a II. katonai felmérés térképén (1820-as évek). Figyeljük meg a Duna főágának és ágrendszerének jelentős változását a 3. ábrához képest.

Figure 4. The Csicsó anabranch on the second military survey map (from the 1820s). Note the significant changes of the main stream and the anabranch system of the Danube, compared to Fig. 3.



5. ábra A szabályozás utáni első gátrendszer még a hullámtéren hagyta a Csicsói-holtágat (1920-as évek).

Figure 5. The first flood control dyke system has left the Csicsó oxbow lake on the active floodplain (1920s years).

A holtág jelenlegi állapota

A vizsgált terület hidrológiai viszonyait a Duna határozza meg. Mivel a holtág a felszín alatt kapcsolatban áll a folyóval, a vízszintje is a közeli Dunától függ. Átlagos vízmélysége 3 méter, a holtágban mért legnagyobb vízmélység nem haladta meg a 7,5 m-t. A Csallóköz felől friss víz utánpótlás érkezik a holtágba torkolló Csiliz-patakon keresztül.

Az ártereken található holtágak keletkezése, pusztulása természetes és jellemző folyamat, létezésük a folyó vízszintingadozásától függ, hiszen néhány holtágba csak akkor kerül friss víz, ha a vízállás magas. Ezzel ellentétben a mentett oldalra került holtágak fennmaradása az embertől függ, fenntartásuk kellő szakértelmet és nagy figyelmet igényel.

Jellemző a holtág vizének eutrofizációja, amit a túlzott biomassza termelés okoz. Eutrofizációhoz vezet továbbá a felhalmozódott növényi felesleg bomlása miatti oxigénháztartás változás és a nyári hónapokban a sekély vizek túlzott felmelegedése is. A holtág, mint a vizes élőhely környezetileg igen érzékeny terület. Ennek ellenére környékén a szántóföldi művelés módja a 60-as, 70-es évek során alig tért el az általános gyakorlattól, holott a vegyszerek bemosódásának veszélye itt sokkal nagyobb. Sokat rontottak a vízminőségen a környező mezőgazdasági területekről bemosódott kemikáliák, növényvédőszer, illetve a környező területeken légi úton történt szúnyogirtó szerek alkalmazása. Szerencsére a szúnyogirtás napjainkban megszűnően van.

A holtágot biológiai és tájjellegi sajátosságai miatt, valamint egyedi növény és állatvilágának védelmére 1964. augusztus 21-én védetté nyilvánították. Kiterjedése 79,87 ha plusz 55,25 ha védősáv. 1995. január 1.-étől Tájvédelmi Körzet. A CORINE Biotopes program keretén belül bekerült Európa legjelentősebb területeinek sorába, 1990-ben pedig felvették a Nemzetközileg Jelentős Vizes élőhelyek Listájára. Ezt követően, miután a Duna-menti ártéri erdőt (Dunajské luhy) 1993-ban a Ramsari egyezmény alapján Ramsari területté nyilvánították, annak részeként a Csicsói-holtágot nemzetközileg kiemelt jelentőségű vizes élőhelyként (wetland biotope) regisztrálták a Duna menti ökológiai hálózaton belül.

Már 1987-ben már tervet dolgoztak ki a rezervátum területének kiterjesztésére annak a mocsaras területnek a hozzácsatolásával, ami a fő árvízvédelmi töltésen belül, a Duna hullámterén található és genetikailag kapcsolódik a holtághoz. A terv azóta sem valósult meg, napjainkban azonban újból felvetődött a régi javaslat és annak aktualizálása.

Az élővilág főbb jellemvonásai

A Csicsói-holtág természeti viszonyai, fekvése és vízben való gazdagsága együtt nyújt szinte optimális körülményeket a sokszínű, egyedi élővilág létehez, ahol a központi vízfelületnek meghatározó szerepe van. A holtágból és környékéről 255 gerinctelen és 185 gerinces állatfajt írtak le (CSICSAY 2003). A Csallóközt régen jellemző nagy lecsapolások, a nagymértékű környezetszennyezés és a túlzott tájtalakító tevékenységek következtében nagymértékben lecsökkent, illetve sok madárfaj élettere beszűkült. Emiatt is nagy fontosságú ez a holtág, mivel itt még szinte zavartalan, természetes körülmények között fészkelhet az a 107 madárfaj, ami miatt ez a terület kiemelt fontosságú. Figyelemre méltó a vízimadarak nagy száma, amelyek közül az alábbiakat emeljük ki. Három réce-

faj képviselteti magát a holtág területén, az egyik közülük a tőkés réce (*Anas platyrhynchos*), ami minden évszakban megfigyelhető. A másik jelentős récefaj a kontyos réce (*Aythya fuligula*) és a cigányréce (*Aythya nyroca*). Utóbbi csak márciustól novemberig található meg a területen. A leginkább veszélyeztetett madár a vörös gém (*Ardea purpurea*), csak áprilistól szeptemberig fordul itt elő. Védelme nagyon fontos, mivel a civilizációs hatások mellett egyre inkább tapasztalható a szinantrop fajok benyomulása, amire a vörös gém nagyon érzékeny, és emiatt visszaszorulóban van. A bölömbika (*Botaurus stellaris*) is csak időszakosan fordul elő a holtág területén. Fontos fészkelő madár a búbosvöcsök (*Podiceps cristatus*).

A nádas, mocsaras terület szintén gazdag madárfajokban: több mint 50 madárfaj található itt. Jelentősek a nádiposzáta-félék és a billegető cankó (*Actilis hypoleucos*). A madárközösségek összetétele és a domináns fajok jó indikátorai az élőhelyek ökológiai állapotának és folyamatainak. Ennek tájvédelmi és tájszerkezeti szempontból is nagy jelentősége van.

A Csicsói-holtág a dunai vadponty vagy nyurgaponty (*Cyprinus carpio*) egyik szaporodási helye. Megtalálható itt a lápi póc (*Umbra kramer*), ami jelenleg egész Csallóközben fogyóban van, valószínűleg ez a holtág egyike a Duna kisalföldi szakaszának utolsó élőhelyei közül. A holtágokban található populációk gyakorta elszigetelődnek, így fennmaradásuk bizonytalan. A lápi póc, mint bennszülött halfaj, európai jelentőségű (BINDER et al. 1984). A nem őshonos halfajok közül megemlítjük a naphalat (*Lepomis gibbosus*), ami a holtágot ugyan természetes úton a Duna alsó folyásán át népesítette be, de Észak-Amerikából hurcolták be Európába és a holtágba betelepített amúrt (*Ctenopharyngodon idella*), ami táplálkozási szokásai miatt jelentős károkat okoz a holtág élővilágában.

A Csicsói-holtág hullőfaunája is értékes. Európai jelentőségű fajok, a mocsári teknős (*Emys orbicularis*) és a foltos szalamandra (*Salamandra salamandra*). A gőtéket a pettyes gőte (*Triturus vulgaris*) képviseli.

A holtágot körülvevő mocsarak, erdőfoltok és mezőgazdasági területek fontos életteret biztosítanak az emlősöknek. Több denevérfajt írtak le a holtág területéről. Európai jelentőségű denevérfaj, más, itt fellelhető denevérfajokkal együtt a hegyesorú denevér (*Myotis blythi*), a közönséges vagy barna hosszúfülű denevér (*Placotus auritus*) és a közönséges késeidenevér (*Eptesicus serotinus*).

Gyakori faj a holtág körül az erdős-bokros részeket kedvelő vöröshátú erdeipocok (*Clethrionomys glareolus*), míg a vízipocok vagy közönséges kőszapocok (*Arvicola terrestris*) inkább a vizes, mocsaras területeket részesíti előnyben. Gyakori a holtág területén a pézsmapocok is (*Ondatra zibethicus*), ami kúpszerű építményeiben él a nádasok területén. Mocsaras területekre jellemző még a patkányfejű vagy északi pocok (*Microtus oeconomus*).

A holtág növényzetét a Duna-menti ártér jellegzetes természetes és természet-közeli növénytársulásai alkotják. Az itt található szinte valamennyi vízi és mocsári növényfaj védeltséget élvez. A holtágban a különböző vízi és vízparti növénytársulások a vízmélységnek megfelelően a zonációnak nevezett sávos mintázatban rendeződnek a part mentén. Az alábbiakban felsorolt, hasonló élőhelyeket típusokba összefoglalva az 1. táblázat tartalmazza.

A nyílt vízfelület lebegő és rögzült hínárcsoportok társulásainak (6. élőhely-típus) jellemző fajai a rucaöröm (*Salvinia natans*), ami a holtágban az egyik karakteres nö-

vényfaj. A gyökerező hínár tagjai a felszínen úszó fehér tündérrózsa (6. ábra), a sulyom (*Trapa natans*) (7. ábra). A víz alá merülő hinarak közül jelentős a tündérfátyol (*Nymphoides peltata*) és az imbolygó békaszóló (*Potamogeton fluitans*), ami más hínárfajjal együtt is társuláskötő, de önálló állományként is jól érzi magát.

A holtág part menti sávjait a mocsári, jó vízellátottságot igénylő fajok népesítik be (4. élőhely-típus). Ezek az élőhelyek állandóan vagy az év nagy részében vízzel borítottak, talajuk humuszban gazdag öntés. A mocsári gólyahír (*Caltha palustris*) tavasszal tömegesen virágzik a holtág körül. A mélyebb vizekben a közönséges nád (*Phragmites australis*) szinte az egész vízfelszínt szegélyezi, 1–4 m magas kiterjedt nádasokat alkotva. Partvédő, víztisztító szerepe közismert. (A felszakadozott állományok külső gyűrűje zsombékol.) A holtág déli részén nagyon gyakori a széleslevelű gyékény (*Typha latifolia*) és a keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*). A vizes élőhelyek karakterfajaként a parti sás (*Carex riparia*) is képviselteti magát, ami rendszerint a nádas zónát veszi körül. Gyakori még a zsombéksás (*Carex elata*) és számos egyéb sásfaj is.



6. ábra Fehér tündérrózsa - *Nymphaea alba* (NAGY GÉZA felvétele)
Figure 6. White water lily - *Nymphaea alba* (Photo by G. NAGY)

A nádas és zombéksásos gyűrűje fokozatosan megy át a holtágat övező ligeterdőbe. A vízhez közeli, magas vízállás idején gyakrabban elöntött szinteken fehérfűzről és számos fűzfajból álló puhafa-ligeterdőt találunk (1. élőhely-típus). Ezeket két társulás jellemzi: a bokorfüzesek és a fűz-nyár ligeterdők. A bokorfüzesek a vízparthoz közelebb eső fás társulások, az iszapnövényzetet és a medergyom-társulásokat váltják a szukcesszió során (7. élőhely-típus). Viszonylag gyorsan alakulnak át fűzligetekké, helyenként fűz-nyár ligetekké. A puhafaligetek a magasabb térszínen találhatóak, itt a vízelöntés az év folyamán már csak 1–2 hónapig tart. Ezekben a ligeterőkben található füzeket a holtág körül három faj képviseli: legelterjedtebb közülük a fehér fűz (*Salix alba*). A rekettyefűz (*Salix cinerea*) főleg az öreg töltés körül figyelhetjük meg, míg a csigolyafűz (*Salix purpurea*) a holtág délnyugati részén alkot sűrűbb állományt. A nyárfajokat a fekete, a szürke és a fehér nyár képviseli. A fekete nyár (*Populus nigra*) öreg példányai a holtág nyugati részén láthatóak, míg a fehér nyár (*Populus alba*) szinte mindenütt elterjedt.



7. ábra Sulyom – *Trapa natans* (NAGY GÉZA felvétele)
Figure 7. Water chestnut - *Trapa natans* (Photo by G. NAGY)

A holtágat övező erdőben elszórta találkozhatunk kocsányos tölgyvel (*Quercus robur*), amely a keményfaligetek (tölgy-kőris-szil ligeterdők) maradvány állományainak jellemző tagja (2. élőhely-típus). Az erdőfoltokban gyakori a magas kőris (*Fraxinus excelsior*). A keményfaeleges erdőkkel jellemzett élőhely-típus egyik társulása a láperdő, aminek kis maradványát láthatjuk a holtág keleti részén, azon a területen, ahol a 19. század végén a Duna átszakította az öregtöltést. Reliktum jellegű társulásnak számít, ahol a hamvas éger (*Alnus incana*) a fő társulásalkotó. Telepített enyves égerrel (*Alnus glutinosa*) is találkozhatunk a holtág környékén.

A magas-ártér egykori nagy kiterjedésű keményfaligetei a legfajgazdagabb, közel négyszer annyi növényfaj él bennük, mint a bokorfüzesekben (KÁRPÁTI 1985). Ennek bizonyítéka a fajgazdag cserje- és gyepszint is.

A holtághoz szervesen kapcsolódnak a mentett oldalon a közepes vagy kisebb víz-igényű, az átmeneti szárazságot is viszonylag jól tűrő növényzettel jellemezhető élőhelyek. Ilyen területeknek számítanak a holtágtól távolabbra eső magasártér kiemelkedőbb részei a mentett oldalon. A szárazabb tölgyes élőhely (3. típus) képviselőjeként a gyöngyvirágos tölgyes kisebb maradványa található itt. A holtág körüli kivágott erdők helyén és a gátakon kiterjedt üde kaszálórtek és legelők (5. típus), mint „fél-természetes” növényzet jellemző. Ezek a társulások a rendszeres antropogén zavarásnak köszönhetően (kaszálás, legeltetés) nagy változatosságot mutatnak.

A holtág körül telepített erdők és mezőgazdasági területek is találhatóak. Ezek többnyire ma a kivágott természetes puhafa- és keményfaligetek helyén találhatóak. A mezőgazdasági területeket szántóként hasznosítják, a fennmaradó területet faültetvények borítják, elsősorban telepített nemes nyarasok.

Növényborítási térkép

Mivel a munka során szükség volt az úrfelvétel alapján kapott folttérkép pontosítására, azt terepi bejárásokon szerzett információk és tapasztalatok alapján tettük meg. Így készült el a Csicsói-holtág növényborítási térképe, amely egyben élőhelytérképnek is tekinthető, mivel az egyes ábrázolt növényzeti típusok, illetve növénytársulások az előzőekben bemutatott élőhelyek területeit rajzolják ki (8. ábra).

Amilyen kicsi ez a terület, annyira változatos és mozaikos a növénytakarója. Összesen 14 különböző kategóriát sikerült elkülöníteni, amiből négy épített: a régi és az új védőgát, az épületek és a tanösvény. A nyílt vízteret nádasok és időszakos vízborítású puhafaligetek veszik körül. Ezeket övezi a magasabb térszíneken található fűz-nyár ligeterdő. A holtág körüli erdősávban található telepített kőris és szil állomány lehatárolására a terepi bejárás különösen hasznos volt, hisz ezeket a területeket nem különíti el a felhasznált topográfiai térkép, és az úrfelvételen sem különíthetők el. A holtág kanyarulatának belső részén az erdősáv mögött ma üde rét és kaszáló található. Régen ezt a területet is szántóként hasznosították, a holtág védősávját körülvevő területek többségéhez hasonlóan. A holtág északi és északkeleti részén gyümölcsösök találhatóak, ahol főképp almát és szőlőt termesztenek. A Csicsói-holtág védősávján kívül a Duna árterén és a mentett oldalon egyaránt ártéri ligeterdők találhatóak helyenként telepített nemes nyarasokkal. A két erdőtípus jól elkülönül térképen. A töltést övező füves gátoldalt rendszeresen kaszálják, ezzel is növelve a zavarástűrő növények biodiverzitását.



8. ábra A holtág és környék élőhely- és vegetációterképe
 Figure 8. Habitat- and vegetation map of oxbow lake and its surroundings

A holtág fennmaradásának kérdései

Hazai (ZÓLYOMI 1937, KÁRPÁTI 1985, KEVEY 2001) és nemzetközi (YON és TENDRON 1981) irodalmi adatok és saját tapasztalataink egyaránt azt bizonyítják, hogy a vízi és a vizes élőhelyeken a vízellátottság néhány egyszerű jellemzője – a vízborítás gyakorisága, időtartama, kritikus időpontja, az elöntések átlagos mélysége – döntően, akár 70–80%-ban meghatározza az élőhelyek jellemző társulásait és azok fennmaradását. A fennmaradása alatt értendő a struktúra (diverzitási, trofikus, szukcessziós folyamatok, alternatív szukcessziós utak) a funkció (anyagforgalom és energiaáramlás, produktivitás) és a mintázatok (populációs-, közösségi- és tájszinten) fenntartása.

Fentiek értelmében közelítőleg megadtuk az árterek jellemző, s a célnak megfelelően lehatárolt élőhely-típusoknak a vízborítottságtól és a talajvíz mélységétől való függését

(1. táblázat). A táblázat összeállításában SZABÓ és MOLNÁR (2000), SZABÓ (2003, 2004) és a fenti forrásokban hozzáférhető adatokra támaszkodhattunk. Az egyes, a gyakorlatban növénytársulásokkal jellemezhető élőhely-típusok tartós fennmaradását biztosító vízellátottságot az ökológiai vízigény (mint optimálisan biztosítandó vízellátottság) alapján lehet megbecsülni, aminek ismerete a rehabilitáció szempontjából is kulcsfontosságú. Az ökológiai vízigény értelmezése számos bizonytalanságot tartalmaz. Az optimális vízellátottságot ökológiai és gazdasági szempontok szerint is meg lehet határozni. Ökológiai megközelítésből a vízigény egy megkívánt ökoszisztéma állapothoz („célállapothoz”) rendelhető csak, így elsődleges cél annak definiálása, hogy a holtágban milyen célállapotot kívánunk elérni, illetve fenntartani a rehabilitáció során. Az ökológiai vízigény meghatározásának kiemelt hangsúlyt kell fektetni arra, hogy mindig kettős követelménynek kell együtt és egyszerre érvényesülnie: a mennyiséginek és a minőséginek (DÉVAI et. al. 2002).

A 2. táblázat foglalja össze az élőhelytípusok degradációs idejét szárazodás, illetve nedvesedés (pl. tartós vízborítottság, magas talajvízállás) hatására rövidebb távon, illetve zárójelben hosszabb távon. A degradációs idő alatt azt értjük, hogy „hány év alatt degradálódik az adott élőhely, ha ökológiai vízigénye nem teljesül”; a regenerációs idő alatt pedig azt, hogy a „leromló élőhely még az irreverzibilis degradáció előtt mennyi idő alatt regenerálódik, ha tartósan, megfelelő vízellátáshoz jut pl. revitalizáció útján.

Az átalakulási folyamatok irányát befolyásoló tényezők lehetnek: *természetes* (spontán), vagy *antropogén* (kezelésfüggő) eredetűek, illetve a változások bekövetkezhetnek az élőhely *szárazodása* vagy *vizesedése* (nedvesebbé válása) hatására. Fontos tényező továbbá a változások időtartama, amely *évtizedes* vagy *évszázados* léptékű lehet. Ez utóbbira számszerűsített becslések is adhatók annak figyelembevételével, hogy:

1. A vízhatású élőhelyek szukcessziója általában gyorsabb, mint a szárazaké;
2. A regeneráció általában hosszabb időt vesz igénybe, mint a degradáció. A 2. táblázat az egyes élőhely-típusok optimális vízellátottság hiányában bekövetkező degradációs idejét, illetve az ökológiai vízigény biztosítását követően a regenerációhoz szükséges éveket és a változások irányát foglalja össze. Fontos aláhúzni, hogy a degradáció mindig gyorsabb, mint a regeneráció.

3. A progresszív természetes szukcesszió sorozataira léteznek tapasztalatok, szakirodalmi adatok (KÁRPÁTI et al. 1962, HORÁNSZKY et al. 1979, KEVEY 2001), amit a degradációs folyamatokkal feltűntetésével együtt a 9. ábra tüntet fel.

A szukcessziós ábrában vázolt ártéri növényzet spontán fejlődését döntően a vízjárás alakítja. A változások nagysága léptékfüggő mind térben mind időben. Ez azt jelenti, hogy egyes kisebb lokalitásokon rövid idő alatt is jelentős változások történhetnek, más-
hol ez csak kifinomult módszerrel, hosszútávon mutatható ki. A változások irányának és mértékének helyről-helyre történő prognosztizálása a termőhelyek vízellátási, talajtani és geomorfológiai viszonyainak alapos ismeretére van szükség. Ám még ekkor sem láthatók pontosan előre a folyamatok, ezért indokolt az óvatosság az előrejelzésben a vízi és a vizes élőhelyek élőlényközösségei esetében. Vegetációdinamikai tanulmányok egész sora bizonyítja, hogy a növényzet fejlődése alternatív utakon haladhat, különböző végállapotokkal.

1. táblázat Az élőhelyek/társulások függése a vízborítástól és a talajvíz mélységétől
 Table 1. Correlation between habitats/ecosystems, duration and time of inundation and groundwater table level

<i>Élőhely típus</i>	<i>Vízborítás, illetve talajvíz mélység (m)</i>	<i>Vízborítás ideje és időtartama</i>	<i>Optimális talajvízszint állás</i>
1. Puhafa-ligeterdők	0.7 - -0.5	évente kétszer tavasszal: 8–10 nap (április közepe) ősszel: 10–12 nap (szept.vége-okt.eleje)	április-május-június; augusztus második fele-szeptember
2. Keményfaeleges erdők	0.2 - -2.0	Öt-tíz évente egyszer tavasszal: 4-5 nap	május-június; szeptember-október
3. Szárazabb tölgyesek	-2.0 - -4.0	nem kell elárasztás (egyenesen káros)	április-május
4. Vizes élőhelyek (wetlands I.)	1.5 - -0.5	a vegetációs periódus 50–75%-ában állandó vízborítottság kell	április-május-június; augusztus-szeptember
5. Üde kaszálórétek, legelő	-0.5 - -1.5	nem szükséges állandó elárasztás	április-május; augusztus vége-szeptember
6. Vízfelület, hinarasok (wetlands II.)	1.5 - 2.5	a vegetációs periódus 95 %-ában állandó vízborítottság kell	nem értelmezhető, mivel állandó vízborítottság kell
7. Vágásnövényzet, ártéri gyomnövényzet	0.7 - -0.5	évente kétszer tavasszal: 4–5 nap (április közepe) ősszel: 5–6 nap (szept.vége-okt.eleje)	április-május-június; augusztus vége-szeptember
8. Száraz és gyomos degradált gyepek	-2.0 - -3.0	nem kell elárasztás (egyenesen káros)	-
9. Száraz erdős-sztyep	-4.0 - -6.0	nem kell elárasztás (egyenesen káros)	április-május

Megjegyzés: a mínusz értékek a talajvízszint talajfelszíntől számított mélységét jelenti, a pozitív vízszint talajfelszín feletti vízborítottságot jelez. Általánosságban elmondható, hogy szinte mindegyik élőhely típus számára a vegetációs időszaknak két kardinális szakasza van, amikor az optimális talajvízszint állást feltétlenül biztosítani kell: tavasszal (április-május-júniusban), valamint nyár végén, illetve ősszel (augusztus második felében és szeptemberben).

2. táblázat Az élőhely típusok várható időbeli változásai
Table 2. Predicted changes of habitats/ecosystems in time

Élőhelytípus	Degradációs idő (év)	Regenerációs idő (év)	Átalakulás iránya szárazodásra (hosszú távon)	Átalakulás iránya nedvesedésre (hosszú távon)
1. Puhafaligeterdők	5–10	25–35	(7) ártéri gyomnövényzet (sztyepprét)	(4) vizes élőhelyek - wetlands I. (hínarasok - wetlands II.)
2. Keményfaligetek	10–30	60–80	(3) száraz tölgyes (erdős-sztyep)	(1) puhafaliget-erdők (vizes élőhelyek - wetlands I.)
3. Szárazabb tölgyesek	15–30	70–90	(3) száraz tölgyes (erdős-sztyepp)	(2) keményfaligetek (vizes élőhelyek - wetlands I.)
4. Vizes élőhelyek (wetlands I.)	5–10	10–30	(5) mezofil rét-száraz rét (száraz gyep)	(6) hínarasok - wetlands II.
5. Rétek, legelők	5–10	5–15	(5)* száraz rét (száraz, gyomos gyep)	(4) vizes élőhelyek - wetlands I. (hínarasok - wetlands II.)
6. Vízfelület, hínarasok (wetlands II.)	1–5	5–15	(4) mocsári növényzet (ártéri gyomnövényzet)	
7. Ártéri gyomnövényzet	1–5	1–5	(8) gyomos száraz gyepek (erdős-sztyep)	(4) vizes élőhelyek - wetlands I. (hínarasok - wetlands II.)
8. Száraz és gyomos degradált gyepek				(6)** vízfelület, hínarasok - wetlands II.
9. Erdős-sztyep				(6)** vízfelület, hínarasok - wetlands II.

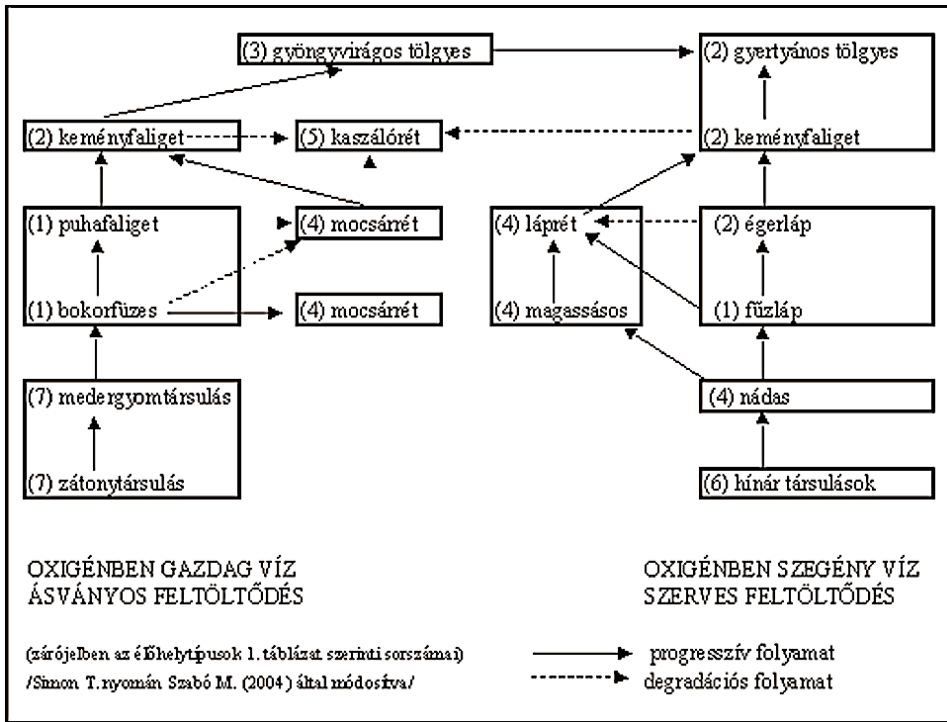
* Az üde (közepesen nedves) rétek először szárazodó, gyomosodó gyeppé alakulnak, majd csak később változnak elgyomosodott, erősen degradált száraz gyeppé (a 8. élőhelytípus).

** Ez az átalakulás csak elvi, több évszázad szükséges hozzá.

Az 1., 2. és 3. élőhelytípusoknál a regenerálódási idő esetén figyelembe kell venni azt, hogy az ember telepítő tevékenysége meggyorsíthatja az erdő kialakulását. Ez azt jelenti, hogy a regenerációs folyamatot kb. 25%-al meg lehet gyorsítani.

A keményfaelegyes erdőkkel jellemezhető élőhely típusban (2) az erdők szárazodásra először száraz pusztai tölgyessé, majd hosszú távon erdős-sztyepp erdővé alakulhatnak át.

A 4. élőhely kategóriába tartozó növénytársulások közül a magas-sásrét 5-6 év alatt, a nádas pedig lassabban, 25–30 év alatt regenerálódik. A táblázatban az átlagértékek szerepelnek.



9. ábra Szukcessziós sorok és lehetséges átmenetek
Figure 9. Successional series and transfer possibilities between ecosystems

A holtág megőrzésének és rehabilitációjának lehetőségei

Az egész Duna-menti ligeterdő (Dunajské luhy), illetve maga a Duna-völgye az egykori nagykiterjedésű ártér természetközeli maradványa, ökológiai szempontból igen összetett rendszert alkot, védelme és szükség szerinti rehabilitációja kulcsfontosságú feladat. A holtágak tudták ugyanis legteljesebben átmenteni és megtartani az ármentesítés előtti ökológiai rendszereket, megőrzésük, helyreállításuk tájökölógiai és természetvédelmi szempontból is jelentős.

A holtágak eredményes természetvédelmi kezelésének, illetve a helyreállításának alapja adott holtág vízforgalmának és – mint fentebb már jeleztük – az élővilág ökológiai vízigényének az ismerete. A vizsgált holtág a többi Duna és Tisza menti holtághoz hasonlóan a kopolya típusú állóvizek csoportjába tartozik. Vízforgalma alapvetően asztatikus (változó), ritkán szemisztatikus (átmeneti) jellegű. A nagymértékű vízszintingadozás nagy veszélyt jelent az itt élő, sérülékeny élővilágra, ezért a rehabilitáció során vízforgalmi jellegét ennek figyelembevételével kell kialakítani.

A megőrzés és a helyreállítás csak táji keretekben lehet sikeres, hiszen az ökológiai rendszerek nem izoláltak, hanem egymással kapcsolatos entitások. Különösen igaz ez az olyan élőhelyeken, ahol a víz mennyisége és minősége oly markánsan meghatározza a közösségek biológiai diverzitását, strukturális és funkcionális jellemzőit, az ökotonok

szerepét, a táj térben és időben dinamikusan változó mozaikos szerkezetét, az alternatív szukcessziós háló kialakulását, stb. Sem a holtágak megőrzése, sem helyreállításuk nem oldható meg sikeresen és tartósan a működőképes táj egységének biztosítása nélkül.

A kezelési elvek meghatározása során az általános törvényszerűségeken túl figyelembe kell venni az adott terület fejlődéstörténeti sajátosságait, a föld- és vízkészlet használati formák közvetlen és közvetett hatásait. Az általános ökológiai és etikai elvek közül feltétlen érvényesülnie kell az alábbiaknak:

- a természeti (életfenntartó, önszabályozó) folyamatok védelme, fenntartása,
- a meglévő térségi kapcsolatok (ökológiai hálózatok) megőrzése,
- a degradációs hatások felszámolása, (csökkentése),
- a beavatkozások minimalizálásának elve.

A természetvédelmi kezelésnek tekintetbe kell venni a társadalom, elsősorban a helyi lakosság igényeit (ARADI et al. 1999).

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki Szabó Erzsébetnek a Duna-menti ligeterdő (Dunajské luhy) Tájvédelmi Körzet tudományos munkatársának, akinek kiváló terepismerete és szakmai tanácsai nélkülözhetetlenek voltak a számunkra. A tanulmányban felhasznált fényképekért hálával tartozunk Nagy Gézának, aki szintén a Csicsói-holtág nagyszerű ismerője. A munka térinformatikai részét az Informatikai és Hírközlési Minisztérium és a Magyar Űrkutatási Iroda közös, TP094. sz. témapályázata támogatta.

Irodalom

- ARADI CS., DÉVAI GY., GÓRI SZ., CSABAI Z., NAGY S. 1999: Különböző típusú vízterek és vizes élőhelyek természetvédelmi kezelésének gyakorlati követelményei. Összefoglaló tanulmány a „Magyarország Vízgazdálkodási Stratégiája az Ezredforduló után” c. MTA projekthez. Kézirat, Budapest.
- BINDER P., CYPRICH D., DÚHA J., GYALÓKAY M., KAJTÁR J., KLOKNER L., STOLLMANN A. 1981: Spravidaj Oblastného Podunajského múzea V Komárne č.3. - Štátna prírodná rezervácia Čičovské mŕtvé rameno I. časť, 1. kiad. Západoslovenské tlačiarne, Komárno.
- BINDER P., CYPRICH D., CSÜTÖRTÖKY J., DÚHA J., KAJTÁR J., KLOKNER L., STOLLMANN A. 1984: Spravidaj Oblastného Podunajského múzea V Komárne č.4. - Štátna prírodná rezervácia Čičovské mŕtvé rameno II. časť, 1. kiad. Západoslovenské tlačiarne, Komárno.
- BOGDÁNFY Ö. 1906: A természetes vízfolyások hidraulikája, II. kötet. Franklin Társulat, Budapest.
- CSICSAY Z. 2003: Charakteristika flóry a fauny Čičovského mŕtvého ramena dorazom na chránené druhy (A Csicsói-holtág növény és állatvilágának jellemzése a védett fajok).
- DEÁK A. A. 1987: A Hungaria Nova megrajzolója, Mikoviny Sámuel. Vízügyi Dokumentációs Szolgáltató Leányvállalat, Budapest.
- DÉVAI GY., NAGY S., WITTNER I., ARADI CS., CSABAI Z., TÓTH A. 2001: A vízi és vizes élőhelyek sajátosságai és tipológiája. In BÖHM A., SZABÓ M. (szerk.): Vizes élőhelyek: a természeti és társadalmi környezet kapcsolata. Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről 4. Sorozatszerkesztő: SZABÓ, M. ELTE-TTK, SZIE-KGI, KÖM-TVH, Budapest. pp. 11–74.
- HORÁNSZKY A., JAKUCS P., LÁNG E., SIMON T. 1979: A Gabcikovo-Nagyamaros és a Tisza II. Vízlépcsőrendszerek ökológiai problémái. MTA Biol. Osztály Közl. 22: 407–414.
- JANKÓ A. 2001. A második katonai felmérés. Hadtörténeti Közlemények 114: 103–129.
- KÁRPÁTI I. 1985: Az ártéri szintek geomorfológiai- és vegetáció-szukcessziójának kapcsolata. In: FEKETE G. (szerk.): A cönológiai szukcesszió kérdései. Biológiai Tanulmányok 12. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 73–81.

- KEVEY B. 1998: A Szigetköz erdeinek szukcessziós viszonyai. *Kitaibelia* 3: 47–63.
- KEVEY B. 2001: A Duna szlovákiai elterelésének hatása a Felső-Szigetköz tölgy-kőrös-szil ligeterdeire. *Kanitzia* 9: 227–249.
- KUSKA F. 1960. *Matematická kartografia*. Slovenské Vydateľstvo Technickej Literatúry, Bratislava.
- LEOPOLD L. B., WOLMAN M. G. 1957: River channel patterns; braided, meandering and straight. USGS Professional Paper 282B: 1–73.
- MIALL A. D. 1977: A review of the braided river depositional environment. *Earth Science Review* 13: 1–62.
- MITSCH W. J., GOSSELINK J. G. 1993: *Wetlands*. 2nd ed. Van Nostrand Reinhold, New York, XIII, p. 722.
- PIŠŮT, P. 2002: Channel evolution of the pre-channelized Danube River in Bratislava, Slovakia (1712–1886). *Earth Surface Processes and Landforms* 27: 369–390.
- SZABÓ M., MOLNÁR E. 2000: Landscape changes in the Szigetköz region NW Hungary (Preliminary results). In: GALLÉ L. & KÖRMÖCZI L. (eds.): *Ecology of River Valleys*. Szeged. pp. 37–42.
- SZABÓ M. 2000: Az ártéri táj változásai a Szigetköz példáján. In: FÜLEKY Gy. (szerk.): *A táj változásai a Kárpát-medencében a történelmi események hatására*. Gödöllő. pp. 164–169.
- SZABÓ M. 2003: A Duna környezetformáló szerepe a Szigetközben. In: FRISNYÁK S., TÓTH J. (szerk.): *A Dunántúl és a Kisalföld történeti földrajza*. Nyíregyháza-Pécs. pp. 119–125.
- SZABÓ M. 2004: Természet-közeli élőhelyek változása a Szigetközben a Duna elterelését követően: állapotfelmérés és előrejelzés. In: DÖVÉNYI Z., SCHWEITZER F. (szerk.): *Táj és környezet*. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest. pp. 45–65.
- STRENK T. 1985. The structure of maps covering Hungary from the first military topographic survey. *Ann. Univ. Sci. Bud. de Roland Eötvös Nom. Sect. Geophys. et Meteor.* 1–2: 360–372.
- TIMÁR G. 2003: Geológiai folyamatok hatása a Tisza alföldi szakaszának medermorfológiájára. Doktori (Ph.D.) értekezés, ELTE Geofizikai Tanszék, Budapest.
- TIMÁR G., DANIŠÍK M. 2003: Aproximácia Křovákovho zobrazenia Lambertovým konformným kuželovým zobrazením na území Slovenska pre potreby GIS a GPS. *Kartograficke listy* 11: 100–102.
- TIMÁR G., MOLNÁR G. 2003: A második katonai felmérés térképeinek közelítő vetületi és adapfelületi leírása a térinformatikai alkalmazások számára. *Geodézia és Kartográfia* 55: 27–31.
- TIMÁR G., MOLNÁR G., MÁRTA G. 2003: A budapesti sztereografikus, illetve a régi magyarországi henger-vetületek és geodéziai dátumaik paraméterezése a térinformatikai gyakorlat számára. *Geodézia és Kartográfia* 55: 16–21.
- YON D., G.TENDRON (1981): Alluvial forests in Europe. Council of Europe. *Nature and Environmental Series* No. 22, Strasbourg.
- ZÓLYOMI B. 1937: A Szigetköz növénytani kutatásának eredménye. *Bot. Közlem.* 34: pp.169–192.

THE FORMATION AND EVOLUTION OF THE CSICSÓ OXBOW LAKE
(ŽITNY OSTROV, SLOVAKIA) – LAND USE AND WETLAND HABITAT CHANGES

M. SZABÓ¹, G. TIMÁR², H. GYŐRI¹

¹Eötvös Loránd University, Department of Physical Geography
H-1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/C. e-mail: szmarcsi@ludens.elte.hu
²Eötvös Loránd University, Department of Geophysics, Space Research Group
H-1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/A. e-mail: timarg@ludens.elte.hu

Keywords: Csallóköz, Danube, oxbow lake, wetlands, landscape history, historical maps

The landscape-structural importance and conservation value of the oxbow lakes are demonstrated by the example of the Csicsó oxbow lake, situated at the SE part of the Žitny Ostrov, Slovakia. This present oxbow and its former anabranch are very young from hydrological point of view. It can be precisely derived from the map sheets of the first and second military surveys of the Habsburg Empire, that this anabranch has been originally formed between 1786 and 1822. The reach has been practically cut off from the river at the end of the 19th century but remained on the floodway of the Danube during the early water control works. Regular water supply reached the oxbow more than once a year in this phase. As a result of the construction of the new flood control levee system after the WWII, the oxbow is now on the flood-free side of the dykes (former floodplain), so the regular inundation and water supply from the river has been stopped. As an internationally important habitat, the protected Csicsó oxbow was declared as 'Ramsar area' in 1993. We surveyed the animal and plant species of the oxbow and its surroundings. These species are mostly endangered, protected and have European importance. The occurrence of the very rare Mud-Minnow (*Umbra kramer*) should be mentioned. We estimated the degradation and regeneration time of the different habitats based on our present and past investigations and literature data as well. The main output of this is that the degradation is always quicker in time than the regeneration. The ecological water demand, needed maintaining of the habitats, is also estimated in form of the required water cover and groundwater table level. Furthermore, the habitat map, characterised by the vegetation, is also presented.