

**VIZES ÉLŐHELYEK TÁJÖKOLÓGIAI
JELLEMVONÁSAI A SZIGETKÖZ
PÉLDÁJÁN**

AKADÉMIAI DOKTORI ÉRTEKEZÉS

SZABÓ MÁRIA

Budapest

2005

TARTALOMJEGYZÉK

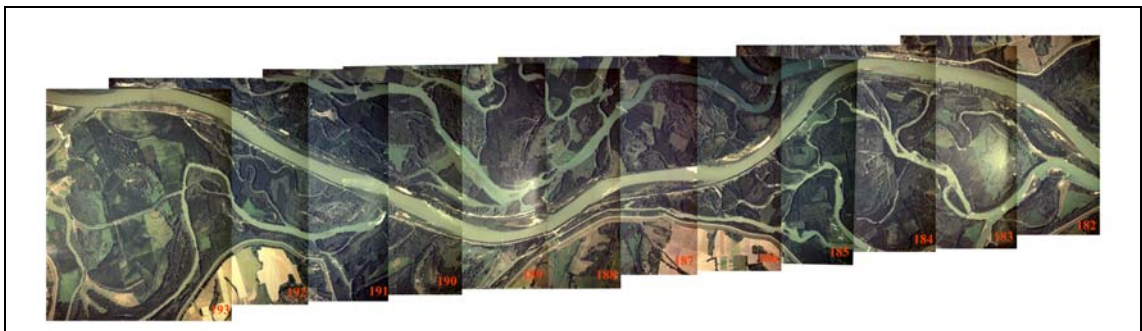
1. BEVEZETÉS	1
2. KUTATÁSI CÉLOK	4
3. VIZSGÁLATI ÉS ÉRTÉKELÉSI MÓDSZEREK	6
3. 1. Szakirodalom feldolgozása és forráselemzések	6
3. 2. Terepi vizsgálatok	7
3. 3. Foltterképek elkészítése	9
3. 4. Történelmi térképek feldolgozása, légifelvételek értékelése	9
3. 5. Az öntésanyag minták laboratóriumi feldolgozása	10
4. A SZAKIRODALOM ÉRTÉKELÉSE ÉS KÖVETKEZTETÉSEK	11
4. 1. A természeti környezet hatásai	12
4. 1. 1. Földtani viszonyok	13
4. 1. 2. Geomorfológiai jellemző	16
4. 1. 3. A Szigetköz éghajlata	21
4. 1. 4. A Szigetköz talajviszonyaik	23
4. 1. 5. Felszíni vizek	28
4. 1. 6. Felszín alatti vizek	34
4. 1. 7. A Szigetköz élővilága, növénytakarója	37
4. 2. A társadalmi környezet hatásai	46
4. 2. 1. A települések kialakulása és az emberi beavatkozások kezdetei	47
4. 2. 2. A Szigetköz települései	52
4. 2. 3. A Szigetköz népessége	57
4.2.4. Erdők- és mezőgazdaság	61
4.2.5. A magyarországi Felső-Duna szakasz szabályozása és tájökológiai hatásai	68
5. EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK	75
5. 1. A Szigetköz ökológiai szempontból értékes élőhelyei és területei	75
5. 1. 1. A Szigetköz fontosabb természetközeli élőhelyei és jellemző társulásaik	76
5. 1. 2. A Szigetköz természetvédelmi szempontból értékes területei	83
5. 2. A tájszerkezet változásai a Lipót – Ásványi ágrendszerben	90
5. 3. A Szigetköz mai képe, a táj legújabb változásai	97

5. 3. 1. Tájváltások a Felső-Szigetközben	98
5. 3. 1. 1. A vízerőmű építés, a folyó elterelés és hatásaik	98
5. 3. 1. 2. Tájváltások Dunakiliti környékén	100
5. 3. 1. 3. Az elterelés hatásai a vizes élőhelyekre	108
5. 4. Új tájelemek a Szigetközben – A Duna-meder övzátonyai	113
5. 4. 1. A lipóti övzátony	115
5. 4. 1. 1. Az öntésanyag főbb jellemzői	115
5. 4. 1. 2. Az övzátony másodlagos szukcessziója	120
5. 4. 2. Az övzátonyok tájökölógiai szempontú vizsgálata és értékelés	127
5. 4. 2.1. Az övzátonyok foltterképei, a felszín alakulása és a növényzet	128
5. 4. 2. 2. A tájindexek értelmezése	139
5. 4. 3. 2. Az öntésanyag fizikai tulajdonságai	142
5. 4. 2. 4. A foltok növényzetének természetességi és ökológiai értékelése	150
6. A SZIGETKÖZ JÖVŐJE	156
7. ÖSSZEFOGLALÁS	162
8. IRODALOM	164

1. BEVEZETÉS

Alig van olyan élőhelye a Bioszférának, amely ne viselné magán az emberi beavatkozás nyomait. Különösen igaz ez a legkisebb zavarásra is érzékenyen reagáló, sérülékeny vizes élőhelyekre, közismert angol nevükön a „wetland”-ekre, amelyek az emberiség történelme során az erdők mellett a legnagyobb pusztulást és átalakítást szenvedték el. Európában Magyarország az egyik olyan ország, ahol a folyószabályozások, a lápok és mocsarak lecsapolása következtében jelentős vizes élőhelyek szűntek meg.

Hazánk jelenlegi területére vetített ártér eredetileg 23.000 km², az összterület 25%-a volt. A folyószabályozások és ármentesítési munkálatok eredményeként ez a szűk hullámtérre, 1500 km²-t alig meghaladó területre csökkent le, ami az ország területének mindössze 1,7 %-a. A Tisza-völgyben kerekén 1000 km², a Duna-völgyben közel 520 km² hullámtér (aktív ártér) maradt fenn (DOBROSI et al. 1993).



1. ábra: A Szigetköz megjelenítése az I. katonai felmérésen (1783-86) és egy légifelvételen (2003)

A vizes élőhelyek és a társadalom kapcsolata szinte az emberiséggel egyidős, így példájukon jól tanulmányozhatók a természeti és a társadalmi környezet kölcsönhatásai

(KERÉNYI 2003). A vízrendezési és folyószabályozási munkálatok következtében jelentős mértékben átrajzolódtak a Kárpát-medencében az egykori vízjárta területek, így a Szigetköz is (SOMOGYI 2000; SZABÓ 2002; 2003). Az ősi ártéren évszázadok alatt kialakult vizes élőhely-együttes ezt követően hullámtérre és mentett oldalra különült el. Az alacsonyártéri élőhelyek hajdani nagy területe a keskeny hullámtérre korlátozódott. Emellett a gazdasági tevékenység kiterjesztése is tovább zsugorította az ártéri élőhelyeket. A magasártér kiemelkedő, viszonylag védett részeire települt a népesség. A települések területi terjeszkedése, a mezőgazdasági területek magas részaránya és a kavicsbányászat mára alig hagyott természetes élőhelyeket a mentett oldalon. A Duna szabályozásával, ezzel a természetes állapotot megváltoztató emberi beavatkozással az előnyök mellett számos probléma is gerjesztődött. Hátrányos változást jelent a táj homogenizálódása akár tájképi, geomorfológiai, biogeográfiai, akár a táji diverzitás értelmében.

A vizes élőhelyek jellemzője az erősen mozaikos szerkezet, amely különböző típusú ökológiai foltok (élőhelytípusok) egysége. Ezek sokszor komplexet alkotnak. A foltokat ma a vizes élőhelyek társulásainak maradványai építik fel. Ártereken fontos szerepe van az ökotonoknak, amely két formáció (habitusában eltérő élőlényközösség) határán szegélyszerűen kialakult átmeneti természetű élőhely. A szegélyeken kialakult közösség fajai mindkét szomszédos társulásból származnak, így a fajsűrűség kiemelkedően nagy. Természetvédelmi és ökológiai szempontból az ilyen helyek gyakran kitüntetettek, mivel számos ritka maradványfaj él itt, illetve innen történhet a fajok elterjedése. Nagy valószínűséggel az ökotonok léte volt az ősi árterek legjellemzőbb vonása. A két méternél nagyobb átlagmélységű víztereknél a vizes élőhelyek tipikusan ökoton jellegűek (DÉVAI et al. 2001). A mozaikos tájmintázat térben és időben gyorsan átrendeződhet. A változatos folt típusokat és szukcessziós állapotokat létrehozó természetes zavarások fontos szerepet játszanak a táji diverzitás fenntartásában (ARADI 2002; SZABÓ 2004; SZABÓ et al. 2004; SZABÓ – VERES 2004; MEZŐSI – FEJES 2004)).

A vizes élőhelyek, mint önálló fogalom a vízi és a szárazföldi élőhelytípusok mellett egyenrangú harmadikként az utóbbi évtizedben egyre elfogadottabbá válnak (MITSCH – GOSSELINK 1993). Nemzetközi szinten azonban már korábban felismerték jelentőségét és értékeit. Ennek eredményeként jött létre 1971. február 2-án az iráni Ramsarban aláírt nemzetközi egyezmény, amely a vizes területek megőrzéséről, védelméről és bölcs hasznosításáról szól. A Ramsari Egyezmény néven ismertté vált

szerződés 1975-ben lépett hatályba. A csatlakozó országok száma meghaladja a 170-et, a Ramsari területek közel 70 millió hektárt tesznek ki a Földön. Magyarország eddig 23 vizes élőhelyet jelentett be ilyen területként.

A vizes élőhelyek természeti, táji értékei vitathatatlanok, megőrzésükre a 20. század utolsó évtizedeiben világszerte nagy figyelmet fordítottak. Ennek ellenére a felszíni vizeket érintő beruházásoknál (pl. vízierőmű építés) a természeti értékekben bekövetkező változásokat, vizes élőhelyek értékcsökkenését, egyszóval a természeti tőke értékváltozásait nem vették figyelembe. Az utóbbi években azonban egyre inkább elfogadják a döntéshozók, hogy az eddigi közgazdasági költség-haszon számításokat ki kell bővíteni a környezeti/természeti tőke értékváltozásának a vizsgálatával (KEREKES et al. 1994). Az első ilyen jellegű hazai vizsgálatok egyike a Szigetköznek a Duna elterelésének hatására bekövetkező értékcsökkenésének számítására irányult. (KEREKES et al. 1999; MARJAINÉ SZERÉNYI et al. 2000). A tájképi érték monetáris kifejezésére is történtek már hazai kísérletek (CSORBA 2003).

A természeti tőke közgazdasági értékelésének fontosságára a bioszféra főbb biomjainak, illetve élőhelytípusainak monetáris értékelésére globális szinten csak a közelmúltban tettek kísérletet (CONSTANZA et al. 1997). A munka során egy nemzetközi kutatócsoport az ökoszisztémák által nyújtott szolgáltatások alapján meghatározta a Föld biomjainak az értékét. Számításaik alapján a vizes élőhelyek értéke a trópusi esőerdőkével azonosnak adódott, s a legnagyobbak az összes biom közül.

Az utóbbi évtizedekben a Szigetközben jelentős változások mentek végbe. Ezek között elsősorban a Duna hajózásával kapcsolatos vízrendezések, valamint az intenzív erdőgazdálkodás nemes nyarasítási és fenyvesítési törekvései játszottak jelentős szerepet, miközben a természetközeli élőhelyek jelentős mértékben visszaszorultak. Ezt követték a Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszer (BNV) építésével járó nagymértékű tájtalakítások, majd a Duna fő víztömegének a bósi üzemvíz-csatornába történt terelése (1992 október) tovább súlyosbította a Szigetköz problémáit.

Két évtizede kezdtem meg kutatásaimat a területen az ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszéke munkatársaként. Célunk a természetközeli növénytársulások állapotának felmérése volt, amivel az épülő BNV jövőbeli környezeti hatásainak monitoringjához készítettünk kiindulási állapotfelméréseket. Az elterelést követő években a tartós vízhiány következtében rohamosan degradálódtak a vizes élőhelyek növénytársulásai. Vizsgálataink ekkor már a szárazodás következményeinek

kimutatására irányultak. Kutatásaimat 1997-től már a Természetföldrajzi Tanszék munkatársaként folytattam, s figyelmem egyre inkább a tájszerkezeti kérdések és a tájváltozások okainak feltárása, a Szigetköz tájökológiai szempontú vizsgálata felé fordult.

2. KUTATÁSI CÉLOK

A kezdetek óta érdekelt a Szigetköz történeti földrajza és ökológiája, ezért igyekeztem minél több s minél régebbi táj- és településleírást felkutatni. 1997-től kezdődően került sor a rendszeres történeti földrajzi kutatásokra: a régi és az újabb forrásanyagok feldolgozására, a történelmi (katonai) térképek feldolgozására és a célkitűzéseim szerinti értékelésre. Az 1980-as évek elejétől a Szigetközről évente készített légifelvételek és feldolgozásuk a BNV építkezések és a Duna elterelése hatásának nyomon követésében voltak segítségemre.

A Duna medrében a vízhozam jelentős mértékű csökkenésének hatására a középvízszint nagymértékben megváltozott, aminek következtében az addig csak tartós kisvizes időszakban a víz felszíne fölé kerülő övzátonyok és a folyómeder egyes részei tartósan „szárazulatokká” váltak. A kavicsaljakokat azonnal birtokba vette az élővilág, megindult a növények betelepődése és ezzel egyidejűleg a talajképződés folyamata. Mindez kiváló lehetőséget kínált az övzátonyok tanulmányozására.

A tájökológiai kutatások céljának behatárolása több irányból is lehetséges. A geográfus indíttatású, s korábban inkább leíró, ma már inkább oknyomozó megközelítés magára a táji, térbeli mozaikok fizikai szerkezetének és időbeni dinamikájának vizsgálatára helyezi a hangsúlyt. Általános kérdése az, hogy a mozaik elemei egymáshoz képest hogyan helyezkednek el, milyen a foltok és az őket körülvevő mátrix kapcsolata, mindez hogyan változott az időben, s hogy ezek a változások milyen környezeti tényezők hatására következtek be. Az ökológiai szempontok az 1960-as években kaptak először hangsúlyt a geográfiában (NEEF 1967). Hazánkban is számos követője van az ökológiai szemléletű táj kutatásnak (MAROSI 1980; CSORBA 1995, 1999; CSATÓ – MEZŐSI 2003; KEVEINÉ-BÁRÁNY 1999, 2000; KERTÉSZ 1999; KERTÉSZ – MEZŐSI 2001; SZABÓ 2002, 2003; SZABÓ et al. 2004a).

Fentiekből kiindulva, ökológiai szempontokat előtérbe helyezve feltehető az a kérdés, hogy a táj térbeli elrendeződése miként hat az ökológiai folyamatokra, például a migrációra, diszperzióra, metapopulációs szerkezetre, tápanyag-eloszlásra, predációra (WIENS 1999). De ez már többnyire a biológus-ökológus indíttatású tájökológiai kutatások terrénnumára esik illetve esett, mivel az utóbbi években már átszövik egymás „felségterületeit” a tájökológiai kutatások. Különösen így van ez napjainkban, amikor az elméleti problémák megoldása mellett egyre inkább előtérbe kerül a tájökológia

gyakorlati alkalmazása a természetvédelemben, a természet és a gazdasági- társadalmi részrendszerek táji léptékű integrációjában (KERÉNYI 1989, 2003; RAKONCZAY 2000; LÓCZY 2002; LIU – TAYLOR 2002; KERTÉSZ 2003). A tájökológia által vizsgált szerkezetek és folyamatok jórészt 1 km²-től akár a többszáz vagy ezer km²-ig terjedő tartományba esnek, míg a közösségi ökológia és a klasszikus növénycönológia általában az állományok 1 m² – 1 hektár területén vizsgálódik.

Az elmúlt években egyre inkább teret hódító és elfogadott meghatározás szerinti tájökológia (FORMAN 1995; HANSSON et al. 1995) hazánkban az utóbbi évtizedben van kibontakozóban (CSORBA 1999, 2001; LÓCZY 1989, 2002; MEZŐSI – RAKONCZAY 1997; HOYK – KEVEINÉ-BÁRÁNY 2000; KEVEINÉ-BÁRÁNY – ZBORAY 2001; KEVEINÉ-BÁRÁNY 2002, MEZŐSI 2003; KERTÉSZ et al. 2003; KERÉNYI 2004; SZABÓ et al. 2004b; SZABÓ 2005). A különböző léptékű ökológiai szemléletű táj kutatás napjainkra igen rangos helyet vívott ki az európai országokban. Számos nemzetközi kutatási program indult be az elmúlt években a biológiai és a táji változatosság kutatására és megőrzésére és az ökológiai kutatások eredményein nyugvó tájhasználat, tájvédelem és tájtervezés alapelveinek kidolgozására (CSORBA 2002).

Ökológiai megközelítésű vizes élőhely-kutatásaim négy nagyobb téma köré csoportosíthatók, s céljaim a következők voltak:

1. A Szigetköz tájszerkezeti változásainak – múltbéli és legújabb – bemutatása és okainak feltárása, kitérve a természeti és társadalmi környezet szerepére.
2. A területen (táj)ökológiai szempontból jellemző élőhelyek jelenlegi kiterjedésének meghatározása, és a természetvédelmi (botanikai) szempontból jelentős területek felmérése.
3. Az új tájelemek, az övzátonyok komplex vizsgálata, melynek hármas célja volt: egyrészt a foltmintázatnak, az öntésanyag tulajdonságainak, a felszíni viszonyok kapcsolatának a kimutatása, valamint a tájindexek értelmezése; másrészt egy kiválasztott övzátony példáján a szekunder szukcessziós folyamatoknak a feltárása; s végül a növényzeti foltok ökológiai és természetességi értékelése.
4. Végezetül kutatási eredményeim alapján javaslat tétel a vizes élőhelytípusok helyreállítására, illetve a helyreállítás elmaradása esetén a jelenlegi helyzet várható következményeire.

A kutatás célja a vizes élőhelyek, mint összetett és sérülékeny rendszer tájökológiai jellemvonásainak a feltárása, rendszer elemei közül a vízellátottsággal és az élőhelyekkel összefüggő állapotváltozás kimutatása volt.

A jelen állapot felmérése alapján kísérletet teszek a vizes élőhelyek jövőbeli változásainak az előrejelzésére.

Itt mondok köszönetet azoknak a szakembereknek, munkatársaknak, akik szakmai tanácsaikkal, ismereteik önzetlen átadása révén munkámat a kutatás különböző fázisaiban támogatták: Simon Tibor, Marosi Sándor, Jakucs Pál, Gergely Attila, Draskovits Rózsa, Hahn István, Molnár Endre, Gábris Gyula, Kevey Balázs, Timár Gábor, Angyal Zsuzsanna és Veres Éva. Köszönet illeti a Szigetköz kiválóan ismerő ásványrárói szakaszmérnökség vezetőjét Kertész Józsefet, a Fertő-Hanság Nemzeti Park természetvédelmi felügyelőit: Koltai Gábort és Dobos Pált, valamint May Imre erdészt, akik helyismerete és szakmai tapasztalatuk nagy segítséget jelentettek a terepen való eligazodásban.

3. VIZSGÁLATI ÉS ÉRTÉKELÉSI MÓDSZEREK

Amint „Bevezetés” részben írtam, munkám célja az volt, hogy feltárjam: milyen tényezők hatására jött létre a Szigetköz jelenlegi arculata. A természeti környezet hatásai mellett szándékom volt társadalmi-gazdasági tényezők tájformáló szerepét is kimutatni. A dolgozat célkitűzésével összhangban, a felhasznált módszerek palettája is széles, amelyeket az alábbiakban részletezek.

3. 1. Szakirodalom feldolgozása és forráselemzések

A Szigetköz természet- és társadalmi környezete leírásához, valamint e tényezők hatásának elemzéséhez a tudományos közlemények egész sora áll rendelkezésre. A Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszer építési munkálatai a természettudományok különböző területeit művelő szakemberek figyelmét fordították a Szigetköz és térsége kutatása felé. Így a terület jól feldolgozott, nincs híján a nívós publikációknak. Fejtorést okozott a bőséges szakirodalom, nehéz volt a válogatás.

A társadalmi környezet hatásainak és változásainak kutatása bizonyos szempontból egyszerűbb a rendelkezésre álló forrásmunkák kisebb száma miatt. Ugyanakkor hátrányt is jelentett, mert a következtetéseket kevesebb forrásanyagból lehet levonni. De még így is nagyszámú régi és újabb közleményt volt szerencsém

elolvasni és felhasználni. Közülük elsőként említem a szigetközi települések helyi Plébánia Hivatalainak *Historia Domus* iratait. Nélkülözhetetlen adatokhoz jutottam a Hanság Múzeum (Mosonmagyaróvár) levéltárából és régebbi kiadványokból is.

Timaffy László, a Szigetköz egyik legjobb ismerője és több kiadvány szerzője. Írásai ismerete nélkül nem lehet és nem szabad foglalkozni a Szigetközzel. Abban a szerencsében volt részem, hogy még személyesen beszélgethettem vele kutatásaim során. A közelmúltban megjelent helytörténeti kiadványokból is számos ismeretanyag birtokába jutottam elsősorban a terület népei és történelme, valamint a települések fejezetek elkészítéséhez.

Kevésbé volt élvezetes, de annál hasznosabb a Központi Statisztikai Hivatal népszámlálási adatainak feldolgozása és értékelése. Pótolhatatlanok voltak a helybéliekkel folytatott beszélgetések, akik helyismerete és szíves kalauzolása nélkül jóval kevesebb helyre tudtam volna eljutni.

3. 2. Terepi vizsgálatok

A vizsgált helyszínek megközelítése csak kerékpárral és gyalogosan lehetséges, ami nem volt mindig akadálymentes. Magasabb vízálláskor pl. nehezen lehetett átjutni a zárásokon (2. ábra), a meder övzátonyait benőtte az embermagasságú csalán. A szintezéshez átláthatóvá kellett tenni a terepet, amit a sűrű magaskórós növényzet lekaszásával tudtunk elérni. S még nem említettem a szúnyograjokat.



2. ábra: Átkelések a zárásokon – Kisbodakon és Ásványrárón

A „mederprofil” felmérése



3. ábra: Szintezés

Az övzátonyok- és a meder felszínét az évek során ráakódott öntésanyaggal együtt egy, a vízpartra merőleges keresztshelvény mentén szintezéssel határoztuk meg (3. ábra). A mérőpontokat minden élőhelyfolt határán, azok közepén vettük fel, illetve nagyobb foltoknál közbenső pontokat is mértünk. Mérési pontonként 3 párhuzamos mélységfúrást végeztünk a lerakódott öntésanyag vastagságának meghatározására. A felszín lefutását

CorelDraw 9. programban rajzoltuk meg az egyes élőhely foltokra jellemző növények berajzolásával.

Öntésanyag mintavétel:

A szintezésre kijelölt keresztshelvény mentén minden övzátonyon és minden növényzeti foltban talajmintát vettünk a Duna-meder kavicsaljzatáig szelvényenként 3 ismétlésben későbbi laboratóriumi feldolgozásra (4. ábra).

Az öntésanyagot ezt megelőzően már 1997-ben is megmintáztuk, de csak a lipóti övzátonyon. Ez elővizsgálatnak is tekinthető a későbbi, többi zátonyra kiterjedő vizsgálatokhoz. Az eredményekből azonban már következtetni lehetett számos összefüggésre, amit az 5.4.1. fejezet tartalmaz.



4. ábra: Talajminta vétel

A növényzet terepi felvételezése

A botanikai felmérés két részből állt:

– A lipóti övzátony másodlagos szukcessziójának vizsgálata során két, egyenként 50 méteres keresztshelvény mentén 25 db 2 x 2 méteres, egymással érintkező négyzeteket jelöltünk ki. 1994 és 1999 között évenként nyaranta megbecsültük a mintanegyzetekben fellelhető növényfajok százalékos borítását. A kapott adatokból kanonikus korrespondencia analízis (CCCO) módszerrel kimutatható volt a térszín hatása az övzátony vegetációjának fejlődésére.

– Mind a hét övzátonyon az üledék mintavételi helyeknek megfelelően kijelölt keresztshelvények mentén kerültek felvételezésre a növényzeti foltok teljes fajlistái. A jól elkülöníthető zónák növényzetét két irányból elemeztük: egyrészt a zavarással szembeni viselkedést jellemző természetességet kifejező, a fajok "szociális magatartás típusa" alapján – a

természetességi értékek (SBT) – és a fajok cönotípusa (Soc.Chr) szerint; másrészt az ökológiai indikátor értékek közül a talajreakció (RB) – itt helyesebben az öntésanyag pH – és a talajvíz illetve talajnedvesség (WB) indikátor értékei szerint. A módszer elvi alapját az képezi, hogy a társulásokot alkotó fajok a különböző tényezőkkel (vízellátottság, hőmérséklet, talajreakció, zavarás stb.) különböző érzékenységet mutatnak. Ennek következtében előfordulásuk a környezeti tényezők meghatározott értéktartományához kapcsolódik, így azt indikálják is.

3. 3. Foltterképek elkészítése

Az övzátonyok foltterképét a növényzet alapján készítettük el, s ehhez kiindulásként 1:10000 EOVS topográfiai térképeket használtunk. A foltok lehatárolásának egyik alapfeltétele a terepi bejárás, amelynek során a nagyobb részletesség és pontosság érdekében GPS méréseket is végeztünk. Az egyes foltokat körüljártuk a vevővel, miközben folyamatosan, 10 m-ként pontokat rögzítettünk, illetve az egyes foltok és a terület átlóit is lemértük. Az adatok számítógépre való letöltésével és megjelenítésével kaptunk egy szinte kész foltterképet, amelyet színes- és színes infravörös légifelvételekkel korrigáltunk. A térképek szerkesztéséhez és tájékológiai célú feldolgozásához az ArcView 3.3 térinformatikai szoftvert alkalmaztuk, az elemzéshez a Vector Conversions 1.01 modul használtuk.

3. 4. Történelmi térképek feldolgozása, légifelvételek értékelése

A térképek közül az első, második és harmadik katonai felmérés szelvényeit, ill. a mai 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 – 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 vetületbe transzformálni.

A mai állapotot terepbejárással és térképezéssel pontosítottuk, mivel a felhasznált topográfiai térképeken és a légifelvételeken bizonyos élőhelytípusok nem különíthetők el egymástól. Ezért a terepi térképezés nélkülözhetetlen a foltterképek elkészítéséhez.

A közelmúlt változásai a területről készült 1:25000 légifelvétel képtartalmának tematikus elemzése és értelmezése révén érhető el. A felvételeket a VITUKI Argos stúdió bocsátotta rendelkezésünkre. A légifotókat egyenként az 1: 25 000 topográfiai térképhez, mint alaptérképhez transzformáltuk. Ennek kivitelezése az ERDAS IMAGINE 8.4 térinformatikai szoftver segítségével történt, majd ezt követte a transzformált fotók összeillesztése egy képpé. A fotómozaikok alapján a tematikus térképek elkészítéséhez a MicroStation SE térinformatikai szoftvert használtuk. A térképeken mindig a célnak megfelelő részletességgel különítettük el a kategóriákat. A térképekhez tartozó statisztikai adatokat az IDRISI for Windows segítségével számoltuk ki.

Az egész Szigetköz területére vonatkozó változások becslésére 1:10000 légifelvétel alapján készült digitalizált területhasználati térképeket vettük figyelembe. Ehhez a CD-n tárolt adatállományhoz szintén az ARGOS Távérzékelési Stúdió szíves engedélyével jutottunk. Az általuk elkülönített földhasználati típusok területi értékeit számítógépen, a pontos pixel adatok birtokában számítottuk át hektár adatokra, s terepbejárással pontosítottuk, illetve határoztuk meg az általunk elkülönített élőhelytípusok területi lehatárolását. Így lehetőség nyílt az élőhelytípusok jövőbeni változási irányainak és időtartamának az előrejelzésére.

3. 5. Az öntésanyag minták laboratóriumi feldolgoása

- A terepen 2003-2004-ben gyűjtött öntésanyag mintákon légszáraz állapotban a Természetföldrazi tanszék laboratóriumában szemcseméret eloszlást vizsgáltunk száraz szitálással. A kiértékelés során a három párhuzamos minta átlagát vettük figyelembe.
- Az 1997 évi minták vizsgálatát – *fizikai féleség, pH, karbonát-tartalom, humusz-és nitrogén tartalom* – az MTA TAKI laboratóriumaiban végeztem el. Minden mintavételi négyzetből és minden mélységből 4-4 párhuzamos mintát vettünk. Az elemzést minden mintán elvégeztük, s a négy minta eredményének átlagát értékeltük. A szemcseméret eloszlást ülepitéses módszerrel, humusztartalmat a titrálásos Tyurin módszerrel. A vizsgálatok a talajvizsgálati módszerkönyv szabványai módszerei szerint történt (BUZÁS 1988).
- A nitrogén-tartalom méréseket a mintavételt követő legrövidebb idő alatt még nedves mintákból végeztük el. A nitrogén-formák meghatározása a Bremner által módosított Kjeldahl-módszerrel történt, ami kétlépéses. Első lépésben desztillációval az ásványos N-formák meghatározása történik. Ezután a talaj szervesanyag tartalmát elroncsolva szintén desztillációs módszerrel történik a szerves-N meghatározása. Az összes-N a két érték összeadása révén számolható.

4. A SZAKIRODALOM ÉRTÉKELÉSE ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Valamennyi táj az alkotó tényezőknek, egyrészt a természeti környezetnek – földtani szerkezet, domborzat, éghajlat, talaj, élővilág (elsősorban a növényzet), vízrendszer, – másrészt a társadalmi környezetnek – népesség, települések, történelmi események, kultúrateremtő emberi tevékenység, a gazdasági és társadalmi viszonyok – szerves egysége, szintézise. Tehát ha valamely táj szerkezetét, működését, stb. meg akarjuk érteni, meg kell ismernünk a táj életében lényeges szerepet játszó tájalakító tényezőket, s mindezt a maga történetiségében. Táj történeti ismeretek hiányában nincs reális tájértelmezés.

A fentiek alapján egy táj arculatának vizsgálata nem korlátozódhat a jelenben zajló folyamatokra. Alapvető fontosságú a tájváltozások múltbeli eseményeit, azok okait is végigkövetni, hiszen ezek a folyamatok alakították ki a táj jelenlegi állapotát. E folyamatok egy része még napjainkban is aktívan formálja a tájat. A változásokat egyrészt természetes folyamatok eredményezték, mint pl. az árterek tájszerkezetének tér-időbeli változásai az évente rendszeresen ismétlődő folyóvízi elöntések, a medervándorlások, kanyarulat-lefűződés hatása. Ezek a változások a folyók természetes vízjárásból adódó ún. fenntartó zavarások voltak, és elengedhetetlen feltételei az ártéri táj fennmaradásának. Az állandó vízdinamika minden áradáskor átrendezte az ártéri táj mozaik szerkezetét, s az ártér, mint természeti rendszer olyannyira alkalmazkodni tudott a környezeti tényezők időben rendszeresen változásaihoz, hogy az fennmaradása legfontosabb feltétele lett (ARADI – GÖRI, 1997).

Más jellegű és többnyire gyorsan lezajló, jelentősebb változásokat eredményeztek az emberi beavatkozások. Az ember a tájat, természeti környezetét a potenciális adottságok kihasználása miatt folyamatosan, a neki megfelelő ütemben és mértékben alakítja, használja és az utóbbi néhány egy-két évszázadban inkább kihasználja. E beavatkozások az ún. romboló zavarások, amelyek egy része csak felgyorsítja a természetes folyamatokat, más része viszont teljesen új, a természetestől nagymértékben eltérő folyamatokat indít el, és többnyire kedvezőtlen változásokat eredményez.

A Szigetközben a történelmi idők során és napjainkban is számos antropogén beavatkozás történt, amelyek hatására a táj jelenlegi képe, szerkezete és funkciója kialakult.

4.1. A természeti környezet hatásai

Szigetköz általános földrajzi jellemzése

A Szigetköz a Kisalföld, mind nagytájnak, ezen belül a Győri-medencének mint középtájnak, a Szigetköz-Mosoni síkságnak, a kistája (MAROSI – SOMOGYI 1990). A Kárpát-medence legnyugatibb részmedencéjében, feltöltött síksági térszínen terül el. Északról a Duna határolja, amely egyúttal mintegy 140 km hosszan politikai határ is. Délről a Mosoni-Duna zárja le.

Területe 375 km², a Győri-medence középtáj 15%-a, a Kisalföld nagytáj 7%-a és Magyarország területének mintegy 0,4 %-át teszi ki. Kiterjedése észak-nyugat, dél-keleti irányban kerekén 50 km, szélessége 5-12 km.

A Szigetköz azon a törmelékkúpon terül el, amelyet a Pozsonyi-kapun belépő Duna épített a Kisalföld süllyedő felszínére. Mintegy 80 km hosszú és 40 km széles ez az orsó alakú hordalékkúp, amit közel 2 millió év alatt épített fel a folyó. Ezen a területen a Kisalföld állandóan süllyed, közel 500 m-t millió évenként (PÉCSI, 1975). A Duna ezt a süllyedést bőven kiegyenlítette hordalékainak lerakásával. A hordalékkúp tetején, amelyen nagy eséssel, de hordalékkal terhelve s így szerteágazva, a kialakított szigetvilág változó ágrendszerén talált magának utat a Nagy-Duna. Így jött létre ez az Európában egyedülálló óriási hordalékkúp, amit egyes angolszász szakirodalom szárazföldi deltának („inland delta”) is nevez. A 19. század végéig, ennek a hordalékkúpnek a tetején, széles ágrendszerben folyt a Duna, állandóan továbbépítve azt. Ágrendszere kiszámíthatatlanul változott, s áradáskor hatalmas területeket öntött el a víz egészen 19. század végén bekövetkező szabályozásig (vö. 4.2.5.). Az élővilág ehhez alkalmazkodott, egyedülállóan változatos, rendkívül fajgazdag növény- és állattársulásokat alakítva ki.

A Duna baloldali mellékágával, a pozsonyi Kis-Dunával határolva a Csallóköz, jobboldali legnagyobb elágazásával, a Mosoni-Dunával (régbben Mosoni- vagy Győri Kis-Duna néven említették) lezárva – amely Véneknél, a Tordai-szigetnél éri el ismét a Nagy-Dunát – a Szigetköz alakult ki. A Csallóköz és a Szigetköz két különböző névvel illetett, de egymásnak megfelelő két táj, amelyet a Duna szigetvilága köt össze, de lassan egy évszázada már országhatár választ el egymástól. A Szigetköz és a Csallóköz közötti határnak a Duna főmedrében kialakult sodorvonalat jelölik ki, amelyet az 1886-1896 között végzett magyarországi Felső-Duna szabályozás alkalmával alakítottak ki,

ezáltal mesterséges határ. A folyó tehát hordalékkúpjának két részét természetföldrajzi szempontból és etnikailag is inkább összeköti, mint szétválasztja. A Duna így kettős szerepet tölt be: elválaszt és összeköt.

A Mosoni-Duna medre szintén nem természetes határa a Szigetköznek sem tájföldrajzi-tájökológiai, sem klasszikus természetföldrajzi, de társadalomföldrajzi értelemben sem. Florisztikai, cönológiai szempontból ugyancsak ide kell számítani azokat a területeket is, melyek a Mosoni-Duna közvetlen hatása alatt állnak, így annak jobbparti részeit és elhagyott medreit egyaránt (ZÓLYOMI 1937).

Az alábbiakban a természeti környezet elemeit tájökológiai szempontból, mint a vizes élőhelyek kialakulását és tartós fennmaradását meghatározó természeti tényezőket emelem ki és értékelem néhány, általam lényegesnek ítélt forrásmunka alapján.

4. 1. 1. Földtani viszonyok

A hidrogeológiai környezet egyik fontos eleme a földtani felépítés. Mivel a felszín alatti vízárám-rendszerek megfelelő alakulása a vizes élőhelyek fennmaradásának egyik feltétele, szükséges röviden áttekinteni a Kisalföld és ezen belül a Szigetköz földtani környezetét.

A Kisalföld medencéjének aljzatát a terület északnyugati részén variszkuszi, enyhén átalakult kőzetek alkotják. Erre az aljzatra közvetlenül újharmadidőszaki (miocén és pannon, helyenként csak pannon) tengerüledékek települnek. Középső és délkeleti részén – az ún. Rába-vonallal elválasztva – a nehezebben kimutatható kristályos aljzaton nagy vastagságú, mezozoikumi mészkő- és dolomitrétegek települnek, amelyek a Dunántúli-középhegység anyagával rokonok; itt ezekre rakódtak az újharmadidőszaki üledékek. A Rábától délkeletre óharmad-időszaki rétegek is kimutathatók. Az aljzat a medence közepén néhol 6000 m mélységben található, a peremek irányába viszont 1000–2000 m mélységig „emelkedik ki”. A rábaközi Pásztori térségben a miocén rétegsorban – vagy 1000 m mélyen – jelentős térfogatú trachittömeget mutattak ki (PÉCSI 1975).

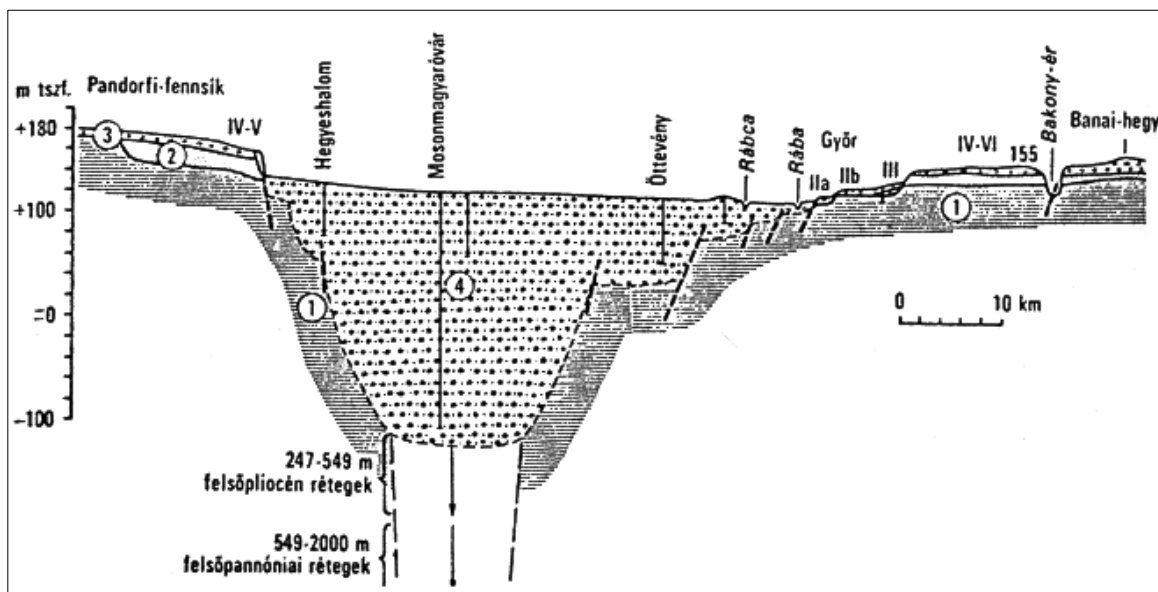
A medencei aljzat kristályos palákból áll. A földtörténeti harmadkor legvégén, a pliocénban a sekély Pannon-tenger borította a területet, ami számos hordalékot szállító vízfolyásnak volt a befogadója (PÉCSI 1975, KILÉNYI et al. 1989). A finom szemcséjű részecskék leülepedtek a tenger fenekén, és az évmilliók során létrehozták a gyakorlatilag vízzárónak tekinthető pannon agyag réteget. Ez a beltenger később

visszahúzódott, visszahagyva maga után ezt a vastag üledékréteget. A környéken végzett kutatófúrások még nem hatoltak át ezen a rendkívül vastag rétegen (a mosonmagyaróvári 2000 m-es fúrás az eddigi legmélyebb, amely az alsó-pannon homokos-márgás rétegeiig hatolt). A felső-pannon összlet a felszín alatt 200-tól 2000 m-es mélységig terjed, homokot és agyagot tartalmaz. A homokrétegek kb. 1600 m vastagok, kedvező vízfeltárási lehetőséggel. Nagyobb mélységekben a homokrétegek vékonyabbak, de az alsó-pannon felső szintje is még homokos (5. ábra).

A kisalföldi medencében a folyóvízi lerakódások a felső-pannon emeletben kezdődtek meg, ez töltögette tovább a medencét. A legtöbb hordalékot valószínűleg az Ős-Duna szállította, így ettől kezdve mondhatjuk, hogy a Szigetköz természetföldrajzi értelemben a Duna alkotása, bár a feltöltésben a felvidéki folyók és a Rába is részt vettek (GÖCSEI 1979).

A negyedkor kezdetén, a pleisztocénban a Kisalföld tektonikus kéregmozgások nyomán szakaszos süllyedésnek indult, miközben a környező területek emelkedtek. Ez a folyamat napjainkban is tart. Eközben a Duna folyása is megváltozott: a pliocén korban a folyó Bruck táján lépett be a Kárpát-medencébe. A tektonikus kéregmozgások azonban elzárták ezt az utat és a Duna egy új áttörési pontot talált Dévénynél, a Kis-Kárpátok lábánál, s a korábbi déli irány helyett kelet felé haladt át a Kisalföldön. A Kisalföld süllyedő területének két legmélyebb pontja Dunakiliti és Dunasziget, valamint Kisbodak és Dunaremete között található. A Kisalföld Ny-i, DNy-i és D-i peremterületei ma is emelkednek, míg központi zónája, a Győr – pozsony közötti medencerész intenzíven süllyed (GERNER 1992, JASKÓ 1995).

Az Ős-Duna üledékképző tevékenysége következtében kavics, homokos kavics, homokmentes görgeteg hordalékok rakódtak le a negyedkorban hordalékkúp formájában. A folyami lerakódás Pozsonynál még csak 20 m, de Mosonmagyaróvárnál már 220 m vastag, az Alsó-Szigetközben akár 300 m vastagságot is eléri (BULLA - MENDÖL 1947). A hordalék nyugaton túlnyomórészt kavics, kelet felé azonban egyre több apróbb, finomabb szemcséjű lerakódás figyelhető meg. A hosszú idejű üledék felhalmozódás után már semmi sem emlékeztetett a hajdani Pannon-tengerre.



5. ábra: Földtani szelvény a Pándorfalvi (Parndorfi)- fennsík és a Bana-Bábolna környéki teraszszigetek között. 1 – pannóniai rétegek; 2 – felső-pliocén rétegek; 3 – idősebb hordalékkúp-kavics; 4 – főként homokos, kavicsos folyóvízi üledék; IIa–VI – Duna-teraszok (PÉCSI 1975).

A kisalföldi medence felső néhány száz méteres pleisztocén összletének felső 50 m-es rétege homogén vagy réteges kavicsterasznak értelmezhető. A terasz alatt helyenként még a kavicsnál is vastagabb sok homokréteget tartalmazó réteg települt, ami nagyobb részben pleisztocén, de felső harmadában pannon is lehet. A pleisztocén korú képződmények alatt húzódó felső-pannon összlet több rétegre bontható. A pleisztocén alatt közvetlenül egy agyagos vagy erősen rétegzett homokos agyag összlet települ. Ez a Szigetközben nagyobb mélységben van, vastagsága jelentős és D-i irányba elvékonyodik. A felső-pannon következő szintjére jellemző a homok-agyag rétegek váltakozása, helyenként márga és homokkő betelepüléssel. A felső-pannon alsóbb szintjei a vízföldtanilag kedvezőbb rétegsorok fekéjeként is értelmezhető, a legtipikusabb pannon összlet, összetételében dominál az agyag és a kőzetliszt (HOBOT – DUDÁS 1994).

A pleisztocén-pannon határa, illetve a folyóvízi-beltavi üledékek határa máig vitatott. Hidrogeológiai szempontból csak a vízvezető-vízáró határ lenne fontos. Ilyen éles hatás azonban – legalábbis a medence közepe táján jelenlegi ismereteink szerint – nem jelölhető ki, inkább folyamatos átmenet van (VÖLGYESI 1994).

Az összefüggő kavics-összlet nagy mennyiségű vizet tárol, nincsen benne összefüggő záróréteg, ezért a talajvíz-és a rétegvíz-tartó nem különíthető el élesen. Ez azt jelenti, hogy ez az ivóvízkinccs sérülékeny, nem védett a felülről bemosódó

szennyezésektől. A Duna eléri a talajvíztartó szintjét, belemetsz abba. A hordalékkúpra érkező és annak gerincén folyó Duna számtalan ágra szakadva, ami nemcsak azért alakult így, mert a hordalékhozam meghaladta a folyó hordalékszallító képességét, hanem azért is, mert már a kisebb árvizek is előtötték a hordalékkúpot. Ezek az előntések az utolsó tízezer év során a hordalékkúpot finom szemcsés anyaggal, az ún. holocén fedőréteggel borította be. Anyaga aleurolit, kőzetliszt, néha magas agyagtartalommal, sőt agyagrétegekkel is találkozhatunk (VÖLGYESI 1994). A szétterülő árvizek egyre újabb mellékágakat nyitottak, az elhagyott medreket pedig feltöltötték. A sokféle mellékág számos zátonyán, szűkületén, küszöbén a jég sűrűn elakadt és olvadáskor megtorlódott.

A fent röviden vázolt földtani jellemvonások alapján összefoglalható, hogy a Duna hordalékkúpjának déli felét, a Szigetközt a felépítésében fiatal képződmények alkotják. Felszínét változatos vastagságú holocén iszap vagy homokos iszap,- és agyagos iszaprétegek fedik. Ez utóbbiakat fedőréteggel nevezik, s vastagságuk térben rendkívül mozaikos a Szigetközben: 20 cm-től 8 m-ig terjed, helyenként pedig kisebb-nagyobb foltokban hiányzik. A durva feké és a fedőréteg viszonyának, az utóbbi vastagságának – miután kulcsfontosságú a rajtuk kialakult talaj vízháztartása szempontjából – jelentős szerepe van a természetes növénytakaró kialakulásában és a mezőgazdaságban.

4. 1. 2. Geomorfológiai jellemzők

Hazánk jelenlegi területe a medencei fekvés következtében felszíni nagy formák tekintetében elég szegény. Ezzel szemben az ország területének döntő hányadát elfoglaló, zömében feltöltődéssel keletkezett, tökéletesnek nevezett síkságok gazdag felszíni formakincsrel rendelkeznek. Ez természetesen a mikroformák rendkívüli változatosságára vonatkozik. A legtöbb szerző a Szigetközt domborzatilag egyhangú, tökéletes síkságnak tekinti.

Egy táj felszíni formagazdagságát, területének viszonylagos szintkülönbségeit legjobban a reliefenergia-térkép tükrözi. A térkép szerint a Kisalföld jelentős területein a reliefenergia értéke 5 m-nél is kisebb, a Szigetközben relatív relief csak DK-en a területnek egy kicsiny részén haladja meg az 5 m/km²-t. A Szigetköz alsó 2/3-ának a fenti fő esésirány mellett terepfelszíne a Mosoni-Duna felé esik, megszabva ezzel a holt medrekben folyó belvízcsatornák vízszállítási irányát. Az elhagyott Duna-ágak, illetve a

már feltöltött holt medrek okozta lokális szintkülönbségek két-három méteresek (PÉCSI 1975) is lehetnek.

Éppen ezért már néhány méteres felszíni kiemelkedés is jelentős geomorfológiai képződménynek számít. Olykor már centiméteres szintkülönbségek is ökológiai különbségeket, táji másságot, éles elkülönülést eredményeznek, melynek geomorfológiai alapja van.

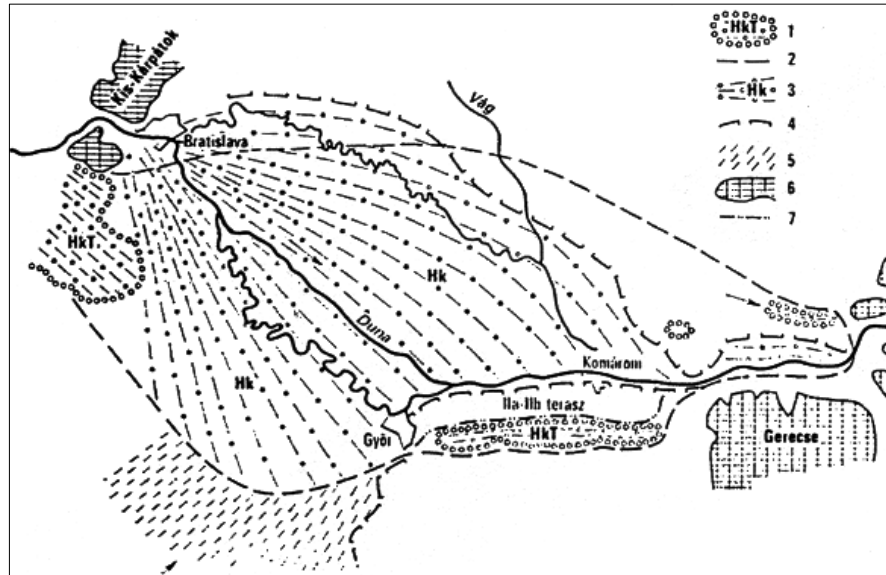
A Szigetköz teljes egészében árvízveszélyes ártér. Tengerszint feletti magassága ÉNy-on 115-125 m, DK-en 110-115 m között van. Legmagasabb pontja Sérfenyősziget mellett található, 126 m (MAROSI – SOMOGYI 1990), a legalacsonyabb pedig az Ásványráró melletti Gyűrűs nevű terület: 110 m. Lejtési viszonyait tekintve két részre osztható: Felső-Szigetközben a terepmagasság 125-115 m, az alsón 115-110 m. A Szigetköz két vége, Rajka és Vének közötti 15 m-es térszíni esésből 10 m jut a Felső-Szigetközre, 5 m az alsó részre (GÖCSEI 1979). A feltöltődő területen aktív völgyhálózat nem maradhatott fenn, csak az egykori medrek maradványai mutathatók ki egy ideig. A domborzat a területhasznosítást a talajvízmélység révén befolyásolja, ami már kisebb magasságkülönbség esetén is érzékelhető.

A felszínt formáló víz mozgását elsősorban a fokok és az erek biztosították. A fok a folyóhátakat megszakító olyan alacsony partszakasz, nyílás, amelyen áradások idején a folyó vize kiönthetett. A középvízszintet meghaladó vízálláskor a fokok a folyót megcsapolták, s az árvizet az alacsony ártérre vezették. Az erek hosszú árokszerű mélyedések voltak, amelyeken át a fokokon kiáradó víz lapályról-lapályra vagy folyóba öntött (TÓTH 2001).

A Szigetköz felszínén PÉCSI (1962; 1975) szerint két, egymástól pár méter magasságkülönbséggel elkülöníthető ártéri szint alakult ki: egy ún. magasártéri szint az óholocénban, és egy alacsonyártéri szint az újholocénban. Ezek alig különíthetők el egymástól, ami a hagyományos geomorfológiai térképezést eléggé nehezíti. Magasártereknek csak a településeket hordozó magas hordalékfelszínnek tekinthetők, bár a nagyobb árvizek idején ezek egy része is víz alá került (LÓCZY – BALOGH 1990).

Ezek a szintek nem alkotnak összefüggő területeket, az alacsonyártéri szint a medrek bonyolult lefutásának megfelelően mélyed a magas ártérbe. Ha csak átutazunk a Szigetközön, azt összefüggő, egységesen sík felszínnek látjuk, amelyet mindössze néhány feltöltődött, lapos medermélyedés tör meg. Amikor viszont részletes szintvonalas térképről megrajzoljuk pl. a felszín egyméteres magasságkülönbségű

szintjeit, rendkívül sűrű, íves alakú mélyedésekkel szabdalts térszín jelenik meg előttünk, amely nem más, mint a különböző magasságokig feltöltődött kusza mederhálózat felszíni szövevénye.



6. ábra: A kiscalföldi Duna hordalékkúpjának vázlata (Forrás: PÉCSI 1975)

1 – A Duna idősebb hordalékkúp-teraszának (HkT) megmaradt foszlányai; 2 – a pleisztocén eleji hordalékkúp feltételezhető kiterjedése; 3 – a Duna mind a jégkorszak végéig képződő hordalékkúpjának (Hk) felületi kiterjedése; 4 – a mind a riss jégkorszakoktól a jelenkorig képződő fiatalabb hordalékkúp határa; 5 – a Rába, Répce, Marcal fiatalabb hordalékkúpja; 6 – peremhegységek; 7 – a IIa, IIb és III. számú terasz határa Győr és Komárom között.

E felszín mélyebb holtmederívei és morotvái a Duna magas vízállásakor elvizenyősödnek némelyikben időszakos „talajvíz-tó” csillog (GÖCSEI 1979). Ilyen képződmények, valamint a Szigetközben előforduló számos kavicsgödör egyike látható a 7. ábrán Püski község határában.

Ha a felszíni különbségek nem is nagyok, az élőhelybeliek igen. Néhány méteres, esetenként néhány deciméteres térszíni különbség már azt eredményezheti, hogy a száraz tölgyesek vagy a szántóföldek helyét már nedves rétek, kaszálók, ártéri erdők, morotvák, holtágak nádasai vagy azok víztükrei foglalják el.

A Szigetköz területén PÉCSI (1975) kettő, GÖCSEI (1979) három, KÁRPÁTI (1979) pedig négy szintet különít el. Mindhárom forrásmunkát felhasználva, elsősorban ökológiai szempontokat figyelembe véve a Szigetközben öt szint különböztethető meg.



7. ábra: Morotvák fűzfasorral, vízzel és kavicsgödör

1. *Mederszint* alatt (8. ábra) az állandóan, vagy legalábbis huzamosan vízzel borított tó és vízfolyás medre értendő. Ezekben vízi növényzet él. Tavakban magasabb-rendű hínárvegetáció is kialakulhat, míg gyorsabban folyó medrekben csak alacsonyabb rendű alganövényzet található.

2. A *zátonyszintet* (9. ábra) évente 8-11 hónapon át borítja víz. Gyors vízfolyások zátonyszintjén pionír gyomtársulások, míg a lassan folyó mellékágak és morotvák zátonyszintjén elsősorban iszap- és mocsári vegetáció figyelhető meg.



8. ábra: Mederszint



9. ábra: Zátonyszint

3. Az *alacsony ártéri szint* viszonylag széles sávban kíséri az Öreg- és a Mosoni-Dunát. Az alacsony ártér a Duna középvízszintje felett 1-2 m-rel magasabban

helyezkedik el, s évente 5-7 hónapon át kerülhet víz alá. Nemcsak a hullámtérben, hanem a védőtöltésen kívül is megtalálható. Az ilyen helyeket tartósan magas árhullám esetén belvizek öntik el. A hullámtér alacsony ártéri szintjét bokorfüzesek, fűz- és nyárligetek borítják. Az ármentett területen e társulások ma már ritkák, viszont csak itt találhatóak a morotvákat szegélyező - ritkaságnak számító - fűz- és égerlápok. A morotvák mellett a holtágak a másik jellemző felszíni forma ezen az ártéri szinten.

A holtágak és morotvák típusát tengerszint feletti magasságuk és a talajvízhez való viszonyuk szabja meg. Ökológiai szempontból jelentős különbség van közöttük, aminek következtében némelyben még nyílt víztükör is megtalálható (Dunaszeg, Holt-Duna, vagy a lipóti morotva-tó). Utóbbi érdekessége, hogy a nyílt víz mellett jelentős kiterjedésű nádas, nedves mocsárrétek és üde kaszálórétek is találhatóak a területén (10. ábra). Gyakoriak a nedves réttel, nádasokkal benőtt holtágak és morotvák a mentett oldalon, amelyeket nem lehet művelésbe vonni, mert tavasszal-nyár elején belvíz borítja őket. Helyenként fűzek és nyarak kísérik és kanyarogva jelzik a hajdani vízfolyások irányait. A legjobban feltöltött morotvákat és holtágakat már régóta művelésbe fogták. Ezek helye két esetben kerül szem elé: amikor a termést learatták, vagy csapadékos, hosszan tartó, magas talajvízállásos időben, amikor a nád rendszeresen „felveri” ezeket a helyeket a gabonátáblában.

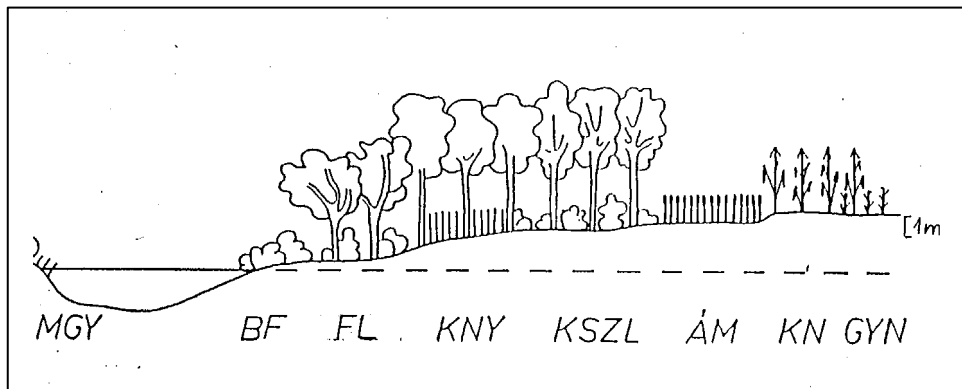


10. ábra: A lipóti morotvató és környéke változatos felszíni formái (M = 1: 100 000)

4. A *magas ártéri szint* 4-6 m-rel emelkedik a Duna középvízszintje fölé, ezért az elöntés veszélye itt már lényegesen kisebb. Jellemző társulása egykoron a tölgy-kóriszil liget (keményfaliget) volt, melynek állományai néhol kisebb kiterjedésű égerligetekkel váltakoztak. Termőhelyeik jelentős részét szántóföldi művelésbe vonták.

5. Az *ártér feletti szint* csak egyes magasabban fekvő kiemelkedéseken, főleg homokbuckákon figyelhető meg. Ezek között legnagyobb a Győrtől északra levő ún. „Szitás-domb”, amely a nagy árvizekből is szigetként emelkedett ki (GÖCSEI 1979). Ilyen termőhelyeken alakultak ki a gyertyános-tölgyesek, és a gyöngyvirágos tölgyesek, valamint a zárt és nyílt lombkoronaszintű száraz tölgyesek.

Az árterek növényzetének térszíni s ezzel párhuzamosan a talajvíztől való függését mutatja be a 11. tematikus ábra. A vegetáció és az ártéri szintek fejlődésének szoros kapcsolata jól ismert (KÁRPÁTI et al 1962). A szigetközi táj változatosságát a kis térszíni különbségek okozta ökológiai sokszínűség mellett még tovább fokozza az ártéri kisformák (geomorfológiai fáciesek) nagy változatossága (LÓCZY – BALOGH 1990).



11. ábra: Ártéri élőhelyek és növénytársulások térszíni elhelyezkedése (Forrás: Simon T., eredeti)

MGY: medergyom-növényzet; BF: bokorfüzes; FL: füzliget; KNY: kultúrnyaras;

KSZL: tölgy-kóriszil ligeterdő; ÁM: ártéri mocsárrét; KN: kultúrnövényzet (szántó);

GYN: gyomnövényzet

4. 1. 3. A Szigetköz éghajlata

Mint a Kisalföld egész területére, a Szigetközre is a mérsékelt meleg, mérsékelt száraz, enyhe telű éghajlat jellemző, sajátos átmeneti jelleggel. Földrajzi elhelyezkedése következtében a Kisalföld és különösen a Szigetköz éghajlatában az atlanti-óceáni tulajdonságoknak erőteljesen jelentkezniük kellene.

Mivel azonban e terület minden oldalról zárt - ha nem is túlságosan mély - medencében fekszik, ezért a környező hegyeken át beérkező légáramlatok erősen módosító hatásúak. A lefelé irányuló légáramlás a Szigetköz éghajlatának erősen kontinentális-szárazföldi jelleget ad. Ez megnyilvánul a léghőmérséklet nagymértékű ingadozásában, a szélsőséges csapadékeloszlásban és a csapadék bizonytalanságában, de főként az erős aszályra való hajlamban (PÉCZELY 1975).

A Bacsó-féle egészségügyi klímabeosztás szerint e térség télen komfort klímájú, nyáron részben kímélő, részben komfort klímájú. E klímajelleg, amely kifejezi, hogy a térségben a napfényes órák száma, a hőmérsékleti viszonyok, a páratartalom fiziológiai szempontból kedvezőek, a terület üdülési célú hasznosítását éghajlatilag indokolja.

A területre jutó globális sugárzás értéke 4200-4400 MJ/m² év, amit jelentősen befolyásol a felhőzet mennyisége. Az atlantikus hatás eredményeként hazánk egyik legborultabb területe. A felhőzet évi átlaga meghaladja a 60%-ot.

Az évi középhőmérséklet a Felső-Szigetközben 9-10°C. A hőmérséklet évi ingadozása 20 és 22°C között változik. A tél viszonylag enyhe, hasonlóan az Alföld déli részéhez, a januári középhőmérséklet -1 és -2°C között változik. A hőmérséklet változékonysága főleg a téli hónapokban nagy. A fagyos napok száma a felső részeken is csak 90-100 nap között változik. A júliusi középhőmérséklet a Dunán lefelé haladva állandóan növekszik és eléri a 19 és 22°C közötti értéket. A nyári napok átlagos száma 60-65, a hőségnapoké 10-15 között változik. A Szigetköz és a Kisalföld éghajlata kiegyenlítettebb, mint az Alföldé, ez megmutatkozik a kisebb hőmérséklet-ingadozásban, és az egyenletesebb csapadék eloszlásban (GÖCSEI 1979).

A Kisalföld legszárazabb része a Szigetköz: K-i részén a csapadék mennyisége 550 mm alatti, a Ny-i részén valamivel több: 550-600 mm. A csapadék mennyisége Ny és D felé növekszik, s eloszlása egyenletesebb, mint az Alföldön. A csapadékos napok száma 85-90, a csapadék maximum júliusra esik. A csapadék évi járását a Kisalföld É-i felén a májusi, középső részén júniusi, Ny felé – az alpi hatás erősödését tükrözve – júliusba hajló maximum jellemzi.

Bizonyos mértékig a Szigetköz a magasabb légnyomású területek közé tartozik, és az északnyugati uralkodó szélirány a jellemző. Györött és a Szigetköz K-i felében az ÉNy-i szélirány gyakorisága csökken, és a többi szélirány nagyobb szerephez jut. Az átlagos szélesebesség 3,5 – 2,0 m/s között változik, a szélirány és szélesebesség-térkép alapján elmondható, hogy hazánk egyik legszelesebb területe ez a kistáj. A szél – a

hőmérséklet változása mellett – jelentősen befolyásolhatja az evapotranszspiráció mértékét.

A hótakarós napok átlagos száma a Felső-Szigetközben 40-50 nap. A hótakaró maximális vastagsága, hasonlóan tágabb környezetéhez, 20-30 cm körül alakul.

A Kisalföld, s ezen belül a Szigetközben is évi vízmérlege a viszonylag kevés csapadék, a mérsékelten meleg nyár és a szeles időjárás miatt negatív, a vízhiány 50 – 75 mm évente. Ez az érték kelet felé megközelíti a 100 cm-t.

A terület makroklimatikusan ugyan az erdős sztyepp zónába tartozik, de a hullámtérnek sajátos mezoklimája alakul ki. A számtalan Duna-ág, holtág, lefolyástalan mélyfekvésű terület lényegesen párasabb körülményeket hoz létre, megnő a levegő páratartalma. Ezért erdészeti szempontból a szigetközi hullámtér a cseres-tölgyes klímába tartozik, sőt, az ÉNy-i része átmenet a gyertyános-tölgyes klímába (HALUPA – JÁRÓ 1987).

4. 1. 4. A Szigetköz talajviszonyai

A térség hazánk talajtanilag egyik legalaposabban és legrészletesebben feldolgozott területe, széles körű és sokoldalú mezőgazdasági megfigyelésekre alapozott agrártermelési tapasztalatokkal.

Ártereken a talajképződési folyamatok előfeltétele, hogy megszűnjenek a területen a meg-megismétlődő árvizek, víz- és iszapborítások (illetve esetleg az ezzel ellentétes hatású üledék-elhordások). Ez a feltétel a vizsgált területen (legalábbis geológiai-talajtani „időmértékkel” mérve) általában csak az utóbbi időben következett be, sőt egyes részeken (hullámtéren) még ma sem. Ezért a terület talajképződményei kivétel nélkül fiatalok. Másik közös tulajdonságuk, hogy karbonátosak, enyhén lúgos kémhatásúak. E közös sajátosságok ellenére a szóban forgó terület talajtakarója igen változatos. E változatosságot elsősorban a zavartalan talajképződés megindulása óta eltelt idő; a talajképző kőzet rétegezettsége, mechanikai összetétele; a talaj átnedvesedésének körülményei, elsősorban a talajvíz hatásának mértéke; a kavicsréteg megjelenésének mélysége okozza (STEFANOVITS 1975, VÁRALLYAY 1992).

Az ismételt árvizek, felszíni iszapborítások megszűnése, vagy legalábbis ritkává válása után az üledékanyagon vagy természetes növényzet telepedett meg (ártéri erdők, mocsarak, stb.) vagy a területet az ember vonta mezőgazdasági művelésbe (szántó, kaszáló, legelő, kertészet). A növényzet fejlődését elősegítette a talajok általában

kedvező vízgazdálkodása (jó vízbefogadó- és vízraktározó képesség; kedvező természetes drénviszonyok, helyenként a talajvízből történő vízutánpótlás lehetőségei, stb.), valamint többnyire jó természetes tápanyag-ellátottság és tápanyag-szolgáltató képesség. A természetes növényzet, vagy a termesztett növények területen visszamaradó biomassza-produktuma, valamint a mezőgazdasági területekre kijuttatott szerves trágyák hatására a „nyers” öntésanyagon megindult a talajképződés első két részfolyamata: a humuszos réteg kialakulása és a talajszerkezet képződése (VÁRALLYAY 1992). A zavartalan talajfejlődés óta eltelt idő és a fenti két részfolyamat eredményének függvényében jól megfigyelhető a talajok ún. „idő-sora” („kronoszekvense”):

nyers öntésanyag → nyers öntéstalaj → humuszos öntéstalaj (I)

A folyamatok sebessége függ egyrészt a lerakott öntésanyag mechanikai összetételétől, karbonát-tartalmától, eredeti szervesanyag-tartalmától, másrészt a megtelepedett növényzet karakterétől, illetve a mezőgazdasági használat módjától, az agrotechnika módszereitől.

A humuszos öntéstalajok fejlődésének további irányát a talaj nedvességforgalma, átnedvesedési viszonyai határozzák meg. Mivel a vizsgált területen a csapadékviszonyokban nincs lényeges területi eltérés, a talajok vízháztartásának különbségeit egyrészt a talajok eltérő vízgazdálkodási tulajdonságai, másrészt a talajvízviszonyok eltérő hatása okozza. Ez utóbbi is két tényező függvénye:

a) a talajvízszint terepalatti mélysége és időbeni ingadozása;

b) a talaj felszíne és a talajvízszint közötti talajszelvény rétegezettsége, az egyes rétegek vízgazdálkodási tulajdonságai.

Amennyiben a talajvíz finom szemcsés üledékrétegekben áll (illetve szintje ezekben ingadozik), úgy a talajvízből kapillárisan a talajvízszint feletti talajrétegekbe jutó víz mennyiségét elsősorban a talajvízszint terepalatti mélysége határozza meg és ettől függően alakul ki a talajok (általában a térszíni elhelyezkedést, az ún. „toposzekvenszet” követő) „hidromorf sora”:

*Csernozjomok → réti csernozjomok → réti talajok → lápos réti talajok →
láptalajok (II)*

Míg a csernozjomok talajképződési folyamataira a talajvíznek sem a jelenben nincs, sem a közelmúltban nem volt hatása, addig „→” irányban a talajvízhatás nő, a talaj hidromorf bélyegei egyre kifejezettebbé válnak, végül a láptalajoknál már nemcsak a

talajvíz állandó hatásával kell számolni, hanem a felszíni vizek időszakos, vagy állandó hatásával is kell számolni.

Amennyiben viszont a talajvíz durvaszemcsés üledékanyagban (kavics, homokos kavics) fordul elő, úgy még viszonylag felszínközeli talajvíz sem hat a fedőréteg talajképződési folyamataira, hisz akadályozott e fedőréteg talajvízből történő kapilláris vízellátása, folyamatos vagy rendszeresen megismétlődő alulról történő átnedvesedése. Ilyen esetekben a talajok „hidromorf sora“ nem figyelhető meg, a humuszos öntéstalajok fejlődése az ún. terasz-csernozjomok kialakulása irányában megy végbe,

humuszos öntéstalaj → terasz-csernozjom (III)

ahol:

- a talajvíznek nincs állandó és meghatározó hatása a talajképződési folyamatokra (vagy mélyen helyezkedik el, vagy kavicsban áll);

- ennek megfelelően a talajban igen enyhe, de lefelé irányuló vízmozgás jellemző (amelyet nem, vagy csak rövidebb időszakokra szakít meg felfelé irányuló kapilláris vízmozgás, s eredményez a típusra jellemző gyenge talajszelvényen belüli migrációt);

- a jó természetes drénviszonyok miatt a talaj jól átlevégőzött, benne az aerob folyamatok uralkodnak: nem figyelhetők meg a talajszelvényben jellegzetes, víz-hatásra utaló „hidromorf-bélyegek“ (glejesedés, vasrozsodás, stb.), a kialakuló humuszos réteg viszonylag kis szervesanyag-tartalmú, fokozatos átmenetű vagy „diffúz“ határú.

A Szigetközben és környékén a talajfejlődés mindhárom fenti változata megfigyelhető, ami a talajok nagy térbeli változatosságát eredményezi (VÁRALLYAY 1992). A talajtípusok területi eloszlását a 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat: Talajtípusok megoszlása a Szigetközben (Forrás: MTA TAKI, 1986)

TALAJTÍPUS	hektár	%
Terasz csernozjom talajok	6 063	27,5
Humuszos öntéstalajok	5 700	25,9
Nyers öntéstalajok	4 670	21,2
Öntés réti talajok	2 111	9,6
Réti talajok	1 450	7,0
Csernozjom réti talajok	830	3,6
Többrétegű öntéstalajok	800	3,6
Réti csernozjom talajok	274	1,2
Humuszos homoktalajok	45	0,2
Lápos réti talajok	49	0,2

A Duna alluviumán kialakult öntéstalajok a vizsgált területen általában könnyű mechanikai összetételűek (homok, homokos vályog, homokos iszap; ritkábban iszap, vályog, iszapos vályog); lúgos kémhatásúak (pH 7,8-8,3); felszíntől karbonátosak (10-25% CaCO₃). Nagy karbonáttartalmuk és sajátos ásványi összetételük miatt többnyire jóval világosabb (fakó szürkésbarna) színűek, mint az közepes szervesanyag-tartalmuk (1,5-3,0 %) alapján várható lenne. Ez a fakó szín a humuszréteg kialakulása után is a talajok jellemzője marad.

Az öntéstalajok vízgazdálkodása általában kedvező, s alapvetően három tényezőtől függ: a talaj víztartó képességétől; a kavicsréteg megjelenésének mélységétől; valamint a talajvízből történő kapilláris víz-utánpótlás lehetőségeitől. Ilyen szempontból legkedvezőbbek, a közepes mechanikai összetételű, mély termőrégű talajok, amelyekben a talajvíz a fedőrétegben helyezkedik el. A kavics felszínközeli megjelenése az öntéstalajokat, aszályérzékennyé teszi.

A nyers öntéstalajok elsősorban a hullámtéren fordulnak elő, jórészt ártéri erdőkkel borítottak. Ezek kisebb része természetközeli ősi erdő, nagyobb hányada telepített erdő (főleg nyarasok).

A Szigetköz talajainak tápanyag-szolgáltató képessége, a talajok nagy változatosságának megfelelően tarka képet mutat (PATE, TEFI 1993, MTA TAKI, 1996). A nitrogén és foszfor esetében általában közepes vagy jó, míg a káliumszolgáltatás gyenge. Helyenként megfigyelhető nitrát akkumuláció, ami potenciális talajvíz-szennyező.

Az öntés talajokon kívül foltokban előfordulnak még lápos réti talajok, öntés réti talajok is, amelyeken a rét-legelőgazdálkodás a jellemző. A vízpartokat közvetlenül szegélyező öntésanyagain kialakult mocsárréti és ártéri erdők talajain tenyésznek a magassárrétek, zsombékosok, mocsárrétek és bokorfüzesek. Rajka térségében mészlepedékes csernozjom is képződik. Apró foltokban homokos öntések is fellelhetők.

A Szigetköz szántóföldi területén a mezőgazdasági termelés főleg terasz csernozjomon, humuszos öntésen, réti öntésen és réti talajon (MAROSI – SOMOGYI 1990, PALKOVITS – SCHUMMEL 1992).

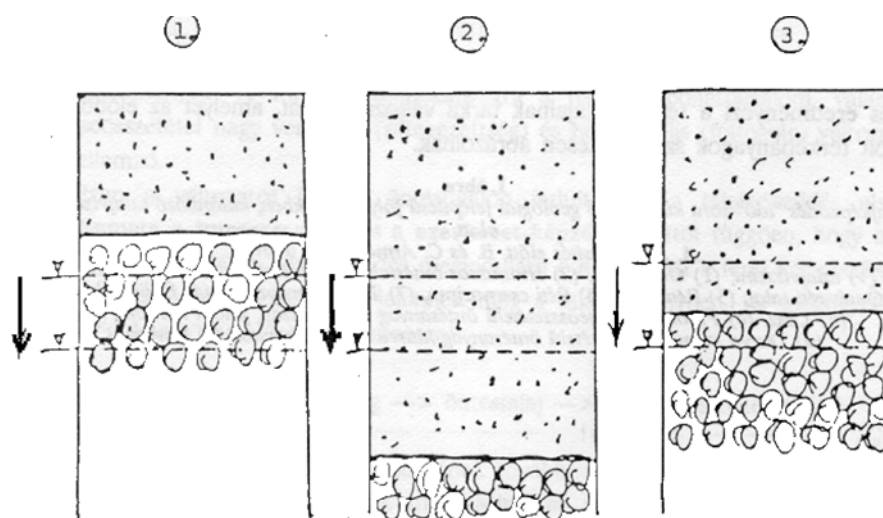
Az alábbiakban áttekintem a *hidrológiai viszonyok megváltozásának hatását*. Ezt azért vélem fontosnak, mert a hidrológiai viszonyok változásának hatása viszonylag gyorsan jelentkezik a talajtulajdonságok megváltozásában. A talaj vízháztartásában, nedvességforgalmában bekövetkezett változások pedig maguk után vonják a vizes

élőhelyek létfeltételeinek átalakulását, amire érzékenyen és gyorsan reagálnak az élőlények, a társulások de még a tájszerkezet is (vö. 5.3.). Ezen túlmenően hatással van a mezőgazdasági termelés hatékonyságára is.

A talajvíz-viszonyok megváltozásának következményeit a talaj vízháztartására, nedvességforgalmára alapvetően két tényező befolyásolja:

1. a talajvízszint terepalatti mélysége;
2. a talaj, illetve a „fedőréteg” felépítése, rétegezettsége, s az egyes rétegek vízgazdálkodási tulajdonságai (vö. 4.1.1. és 4.1.2.)

A bekövetkező talajvízszint-változások (többnyire süllyedések) hatása a talajvízszint feletti talajrétegek vízháztartására, nedvességforgalmára jelentős hatással van. Attól függően kell a talajvízből nedvesség utánpótlással vagy nedvesség kieséssel számolni, hogy a változást megelőzően hol állt a talajvízszint a fekü- és fedőréteg viszonyában. Ez azért nagy jelentőségű, mert a talajvízből a talajvízszint feletti rétegekbe jutó kapilláris vízutánpótlás a Szigetköz területének nagy részén jelentős, s csökkenése vagy teljes elmaradása a vízhez kötött élőlényközösségek gyors degradációját, a tájszerkezet átrendeződését eredményezi (vö.5.3.). Hatása nyilvánvalóan a mezőgazdasági termelés eredményességét is hátrányosan érinti (PALKOVITS – SCHUMMEL, 1992). A talajvíz viszonyok változásától függően a talajok vízháztartásában az alábbi három alapeset következett be, amit VÁRALLYAY (1992) már akkor előre jelzett, aminek lényegét a 12. ábra szemlélteti.



12. ábra: A talajvízből történő vízutánpótlás lehetőségeinek alapesetei a BNV hatásterületén
(Forrás: VÁRALLYAY, 1992).

1. Azokon a területeken, ahol a talajvíz a kavics-feküben állt, a talajvízszint csökkenésének vagy növekedésének hatására a talaj vízháztartásában, nedvességforgalmában és anyagforgalmában sem következett be lényeges változás (1. helyzet).

2. Ha a talajvízszint a változásokat követően is a finomszemcsés fedőrétegben maradt, csak kismértékű (évi 50 mm nedvességhiány vagy emelkedés esetén hozzáadódás) hatás jelentkezett. Jelentősebb nedvességforgalmi következmények ilyen esetekben nem mutathatók ki (2. helyzet). Ilyen - vastag fedőrétegű - terület viszonylag kevés van, elsősorban a Feketeerdő környékén.

3. Abban az esetben, ha a talajvízszint a változások előtt a fedőrétegben állt, de a nagymérvű talajvízszint csökkenés hatására a kavics fekübe süllyedt megszűnt a növényzet talajvízből történő vízellátás kiegészítése. A vízmennyiség kiesés helyenként az évi 100 – 150 mm mennyiséget is elérheti (3. helyzet). Ez a klimatikusan viszonylag száraz, szélsőségekre (aszályokra) hajlamos Szigetközben a vizes élőhelyek gyors leromlását eredményezte, mivel az ökológiai vízigényt a megváltozott vízforgalom már mennyiségileg sem tudta kielégíteni. A nedvesség hiány a természetű növények vízellátása szempontjából is jelentős, az 1992-ig kedvező növénytermesztési adottságú térségben a terméshozamok jelentős mértékben csökkentek a jó minőségű talajvízből kapilláris úton történő nedvesség kiesés miatt (PALKOVITS et al. 1999). Ilyen területek elsősorban az árvédelmi töltés mentén, Doborgazsziget - Sérfenyősziget - Dunaremete vonalában, valamint Halászitól északra, Dunakiliti és Rajka környékén, valamint a Feketeerdőtől keletre húzódnak.

A Felső-Szigetköz egyes részein olyan eset is előfordulhat, hogy a talajvízszint eredetileg a kavicsfeküben állt, de felemelkedett a finom fedőrétegbe. Ekkor a 3. helyzettel ellentétes folyamatok játszódnak le, ami ugyan kedvezőnek tűnhet a vizes élőhelyek vízellátása szempontjából. Ám ennek megítélése összetett, mert a mennyiségileg több, és kedvező vízellátottság mellett bizonyos kedvezőtlen folyamatok is várhatók, pl. anaerob folyamatok fokozódása a talaj tartós levegőtlenége miatt; felszínközeli mészkumulációs szintek kialakulása, esetleges másodlagos szikesedés.

4. 1. 5. Felszíni vizek

A Győri-medence Magyarországnak felszíni és felszín alatti vizekben leggazdagabb területe, ezen belül a szigetközi kistáj teljes területe a Duna vízgyűjtője. Felszíni vízbőségét a Duna és mellékfolyói, valamint természetes állapotban a gyenge lefolyású, ill. időszakosan lefolyástalan felszínek határozták meg, s vízháztartása is kedvezőbb, mint az Alföld túlnyomó részéé. A Győri-medence az erős eséstörést szenvedő ideérkező folyók helyi erózióbázisa (CSOMA 1968).

A 19. század végén kiépített egységes árvízvédelmi-rendszer és a hajózási célokat szolgáló folyószabályozási beavatkozások jelentősen átalakították a szigetközi tájat. Az emberi beavatkozások hatására folyamatosan és egyre fokozódóan már a bösi vízlépcső-rendszer üzembe helyezése előtti időszakban is kedvezőtlen folyamatok alakultak ki. A kisvizek szintje süllyedt, így a mellékágrendszerek egyre ritkábban kaptak élővizet. A szigetközi hullámtér élete egyre romló, öregedő szakaszba jutott (RÁKÓCZI 1993).

A Szigetköz vízrajzi képe azonban még a régebbi korokban sem egyezett meg a maival. A különbségek az ókori régészeti leletekből és a középkori elnevezésekből, határjárásokból rekonstruálhatók. Ismeretes, hogy a Római Birodalom határa Pannóniában a Duna hajózható medre, nem a jelenlegi főmeder, hanem a Mosoni-Duna volt. Erre egyértelmű bizonyíték Mosoni-Duna mentén feltárt limes erődítményeinek sora (GYÖRFFY 1927). A középkori forrásokból pedig arról értesülhetünk, hogy a főág a Pozsony vármegyéhez sorolt Kiliti (ma: Dunakiliti) alatt, Kimlénél vágott át dél felé a mai Mosoni-Duna medrébe. Akkoriban a Szigetköz keleti (különálló) részét Hédervári-szigetnek nevezték (vö. 4.2.3.).

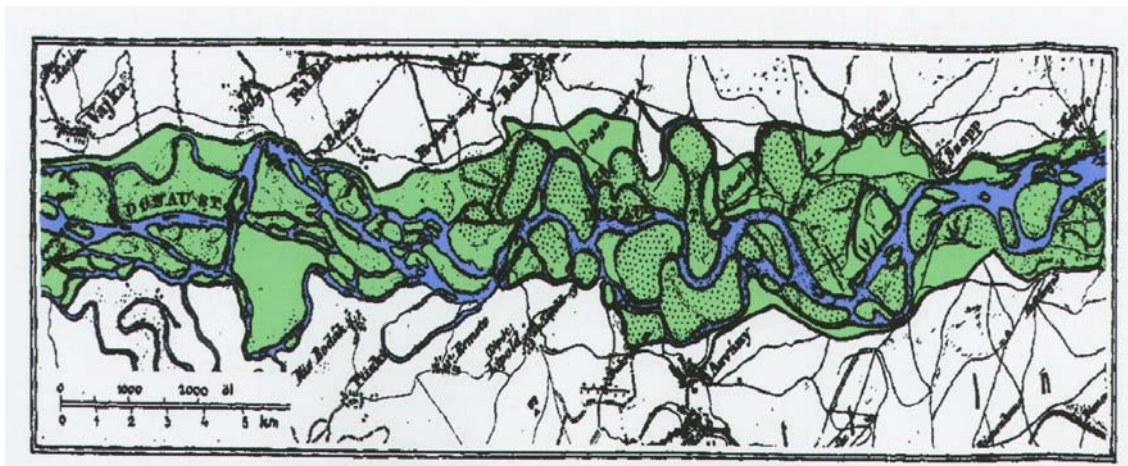
A környék általános vízrajzi képéről a honfoglalás utáni magyar elnevezések, víznevek alapján is képet alkothatunk. Ezek alapján elmondható, hogy a honfoglalók a tavak és folyók mentén saras, mocsaras, vizenyős területeket találtak. Jellemző példa erre a Lajta, melynek a Mosoni-Dunába torkolló szakaszát egyszerűen csak Sárnak nevezték (GYÖRFFY-ZÓLYOMI, 1996).

A Szigetköz vízrajzát az Alpokkal való kapcsolat határozza meg, ettől függ a Duna vízbősége és vízjárása. A Dunának általában két árvize van. A tavaszi (hóolvadásból származó) és a nyár eleji árvíz (zöldár). Ezek néha sorozatban érkeznek egymás után. Jeges árvizek ritkák, a jégtorlódások nem jellemzők a széles hullámtér miatt. A Duna vízjárását a dunaremete (0-pont: 113,9 m tszf.) vízmérce adatai reprezentálják. Az elterelés előtt a legkisebb vízszint 156 cm, a legnagyobb 692 cm, a legkisebb vízhozam

1300 m³/s, a közepes 2025 m³/s, a legnagyobb 7500 m³/s volt (MAROSI – SOMOGYI, 1990).

A Szigetközt É-ről 57,6 km hosszan a Duna főmedre, míg D-ről 121,5 km hosszan a Mosoni-Duna határolja. Szigetközt a Duna főmedre É-ről 57,6 km, a Mosoni-Duna D-ről 121,5 km hosszan határolja. A szabályozás után fennmaradt hullámtér (aktív ártér) is tekintélyes nagyságú kerekén 30 km² (MAROSI – SOMOGYI 1990).

A Szigetközben mindig a Duna határozta meg az életfeltételeket. Így volt ez még a folyószabályozások után is egészen 1992 októberéig. A mai mintegy 375 km² nagyságú Szigetköz tájökölógiai, természetvédelmi és esztétikai értékét s a Duna és a vele párhuzamosan húzódó szövevényes mellékág-rendszer biztosítja. A Duna a maga építette hordalékkúp tetején egykoron számtalan ágra bomolva szállította görgetett hordalékát, így alakítva ki azt a sok száz szigetet, amely között évezredek át kanyargott (13. ábra).



13. ábra: A Felső-Duna Doborgaz és Medve közötti szakasza a szabályozás előtt (II.katonai felmérés)

Forrás: EDUVIZIG, Győr

A magyarországi Felső-Dunán az esés és sebesség egészében csökken, de nem egyenletesen. Három eséslépcső mutatható ki: 1. Oroszvár – Rajka; 2. Doborgasziget – Dunaremete; 3. Ásványráró – Szap között. Ez utóbbi a legnagyobb és a legjelentősebb. Az eséslépcsők közötti szakaszok a folyóvízi akkumuláció központjai, hiszen ezek a meder helyi erózióbázisai (ÁDÁM – MAROSI 1990). Ennek eredményeként a fenti három helyen jöttek létre a Szigetköz nagyobb mellékágrendszerei (vö. alább).

A Duna egész szigetközi szakaszát szabályozták, hogy biztosítsák az állandó hajóút, és védelmet nyújtsanak az árvizek és belvizek ellen (vö. 4.2.5.). 1900-1966 között a nagy- közép- és kisvízszintek trendje egyértelmű mederemelkedést mutat.

Ezt követően azonban a későbbi 4.2.5 fejezetben részletezett okok miatt jelentősen csökkent a görgetett hordalék mennyisége a főmederben. Ennek következtében az elmúlt fél évszázadban megkezdődött a főmeder másodlagos mélyülése, ami a Felső Szigetközben 1974-1990 között már több mint egy métert is meghaladta (LÁNG M. szóbeli közlése) Ez az érték az Alsó-Szigetköz felé mérséklődik ugyan, de az 1990-es évekre már az egész mederszakaszt érintette. A medermélyülés miatt a főág és mellékágrendszerének kapcsolata még tovább romlott. Az ártéri élővilág jellegét meghatározó árvizek így egyre kevésbé tudják elönteni a szigeteket, ezért a vizes élőhelyeken jelentkező degradációs folyamatok felgyorsultak.

A Szigetköz másik meghatározó felszíni vízfolyása a Mosoni-Duna, mely nagy meanderekben kanyarog a Szigetköz D-i oldalán Győrig, majd Véneknél tér vissza a Dunába. Szintén a hordalékkúpon folyik, medre azonban magasabban van a főág medertaljánál, s ezért nem kerül bele a főmederből görgetett durva hordalék (GÖCSEI, 1979). Több fattyúágat is bocsát ki magából, ezek egyike a Halászinál kiágazó Kálnoki-Dunaág. Esése átlagosan 13 cm/km, ami nem egyenletesen oszlik el: kezdeti szakaszon jóval több, míg a torkolatnál alig éri el a 3 cm/km-t (ÁDÁM – MAROSI 1975). Kanyargós medrét a jelenleginél jóval nagyobb vízhozam alakította ki. A felülről jövő árvizeket a rajkai zsilip megépítésével (1907) zárták ki, amivel a vízhozamot és a vízjárást is állandósítani lehet. Szabályozása a Dunával együtt történt 1886 és 1894 között.

A folyóvizek mellett az állóvizek szerepe lényegesen kisebb. A Duna medrétől lefüződő morotvák mellett csupán néhány másodlagosan kialakult eróziós tó érdemel említést (GÖCSEI 1979). A hullámtéri morotvák vize árhullám esetén cserélődik. Ezzel szemben az ármentett terület morotvaiban ilyen vízkicserélődés nincs. E pangó vizes termőhelyeken vízi és mocsári vegetáció díszlik, néhol láperdők is kialakultak.

A jelentősebb vízfelületek közé tartozik a mentett oldalon található öt kisebb morotvató. Közülük a dunaszegi Holt-Duna a legnagyobb (14. ábra), 25,6 ha (MAROSI – SOMOGYI 1990). Élővilág szempontjából viszont a Lipóti-morotvató a leginkább figyelemreméltó (15. ábra).

A víz a Szigetközben az egyik legfontosabb ökológiai tényező, amely a változatos felszíni formák keletkezésében s a táj mozaikos szerkezetének kialakulásában is döntő szerepet játszik. Ebben a Duna és a Mosoni-Duna mellett kiemelkedő jelentősége van a mellékágaknak, amelyek abban különböznek a természetvédelmi, tájökölógiai szempontból kiemelkedő jelentőségű holtágaktól, hogy legtöbbje fontos szerepet tölt be

a térség gazdasági, társadalmi életében is. A mellékágak kisebb része természetes úton, a folyó ágakra szakadásával vagy lefűződéssel keletkezett, nagyobb részük viszont a folyamszabályozások hatására jött létre. A mellékágak minden esetben a folyó aktív árterületéhez (hullámteréhez) tartoznak, élő kapcsolatuk van a főmederrel. Az élő folyótól elszakadt vagy elszakított medrek, mellékágak az idővel különböző sebességgel töltődtek fel. A főmeder beágyazódásával és annak kimélyülése hatására a mellékágak időszakosan kiszáradnak, vagy pangó vizűvé válnak, amely vízminőség romlást, illetve eutrofizálódást eredményez.



14. ábra: Dunaszeg, Holt-Duna



15. ábra: Lipót, morotva-tó

A Szigetköz jelenlegi mellékágrendszerei a mellékágak lezárásával jöttek létre a főmeder jobbpartja és az árvízvédelmi töltés között. Felső vége a Tejfalusi-ágrendszer kitorkollása (1848 fkm), alsó vége a Bagoméri Duna-ág kitorkollása (1809,6 fkm). A mellékágak vízjárását a Duna eltereléséig lényegében a folyam vízjárása határozta meg. 1995-től a vízjárást (elsősorban a Felső-Szigetközben) a Dunakiliti fenékgát és időnként a Dunacsúni „C” variáns műtárgyain át bocsátott nagyobb vízmennyiségek szabják meg (vö: 5.3).

A Szigetköz mellékágrendszerei sokáig megőrizték a vízfolyások változatos víztereit és a szigetek élőhelyeit, ezért természeti szempontból kiemelkedő jelentőségűek. A mellékágak vízszintje a Dunáéval együtt változott, 1995 nyara óta a fenékküszöb szabályozza. Együttes területük a 10 km²-t is meghaladja. Közülük kiemelkedő a *Lipót-Ásványi mellékágrendszer*. Kialakulása már több évszázaddal korábban megtörtént. Az ágrendszer a Duna-szabályozása során állandóan változott, s a

változások jelenleg is folytatódnak. Az ágrendszer fokozott védelem alatt áll, mivel itt található Európa egyetlen hullámtéri tava, az Öntési-tó.



16. ábra: Bodak-Dunaremetei mellékágrendszer

17. ábra: Lipót – Ásványi mellékágrendszer

A *Bodak-Dunaremetei mellékágrendszer* jellegzetessége az, hogy ebben az ágrendszerben a Nyáras-szigetnél legszélesebb a Szigetköz hullámtere.

A *Cikolaszigeti mellékágrendszer* jelentős átalakítását jelentette az 1986 évi Doborgazi átvágás megépítése, amely a Tejfalusi ágrendszerrel köti össze a Cicolai ágrendszert.

A *Tejfalusi mellékágrendszert* érintette leginkább a vízlépcsőrendszer: itt létesült Dunakiliti-i duzzasztó és a hajószilip felvízi és alvízi átvágása, a tározótér töltése, a duzzasztóhoz vezető út, a szivárgó csatorna és az 1843 fkm-ben az ún. „ideiglenes fenékküszöb” (vö: 5.3.1.).

A *Bagoméri mellékágrendszer* az 1830-as években megkezdett felső-dunai folyamszabályozás során alakult ki. Legnagyobb mellékága a Duna főmedrével majdnem párhuzamos, s itt találjuk a legszélesebb mellékágakat. Említésre érdemesek még a *Patkányosi-ágrendszer*, a *Nagybajcsi* és *Véneki* mellékágak (GÖCSEI 1979, PÁLFAY 1998).

A belvizes területek a hajdani állóvizek immáron többé-kevésbé feltöltődött területe. A Szigetköz 60 %-a belvívveszélyes terület, amely vízmentesítéséről 273 km hosszú csatornahálózat és 12 szivattyútelep gondoskodik. Az egész Dunántúlon itt a legsűrűbb a szivattyútelep hálózat (MAROSI – SOMOGYI 1990).

2.táblázat: A szigetközi mellékágak és mellékágrendszerek (Forrás: PÁLFAY 1998)

Sor-szám	A mellékág, mellékágrendszer neve	Vízfelület (ha)	A mellékágrendszer teljes hossza	Kialakulás	Természetvédelmi helyzet
----------	-----------------------------------	-----------------	----------------------------------	------------	--------------------------

			(km)		
1	Véneki mellékág	40	2,6	folyószabályozás	
2	Nagybajcsi mellékág	4	1,1	folyószabályozás	helyi természetvédelem
3	Patkányosi ágrendszer	18	7,1	folyószabályozás	
4	Bagoméri ágrendszer	98	9,8	folyószabályozás	
5	Lipót-Ásványi ágrendszer	250	28,2	<i>természetes</i>	Szigetközi Tájvédelmi Körzet
6	Bodak-Dunaremetei ágrendszer	76	15,2	<i>természetes</i>	Szigetközi Tájvédelmi Körzet
7	Cikolaszigeti ágrendszer	245	20,4	<i>természetes</i>	Szigetközi Tájvédelmi Körzet
8	Téjfalui ágrendszer	324	38,1	<i>természetes</i>	Szigetközi Tájvédelmi Körzet
9	Jónási ág	19	3,2	<i>természetes</i>	

4. 1. 6. Felszín alatti vizek

A kislalföldi Duna-hordalékkúp egységes folyó – talaj – rétegvíz rendszer. A hordalékkúp egyedülálló hidrogeológiai adottságai alapvetően három tényezőtől fakadnak (ERDÉLYI 1971; SCHAREK et al. 2000):

1. az alpesi vízgyűjtőből származó dunai víz- és hordalékhozamok és vízjárások;
2. a jelentősen süllyedő üledékgyűjtő medence;
3. a hordalékkúp gerincén lévő, széles mellékágrendszerrel kísért, állandó vízutánpótlást biztosító főmeder („loosing river”)

A több száz méter vastagságot elérő szigetközi kavicsban a felszín alatti vizek (talaj- és rétegvizek) szintingadozásai még a szabályozásokat követően is igen szoros kapcsolatban álltak a folyó vízállás változásaival. Az egész Győri-medence legfontosabb vízutánpótlását a kavicsos medrű Öreg-Dunaág jelentette. Különösen erős a kapcsolat a folyók és a talajvíz szintingadozása között a Szigetközben. A talajvíz elhelyezkedése mégis a domborzathoz igazodik, mivel a fő utánpótlást nyújtó folyók a táj magasabb peremén haladnak, és velük a Hanság teknőjének lelassult vízmozgás tart egyensúlyt (ERDÉLYI et al. 1975). A laza homokos-kavicsos összetételben gyorsan terjedt a dunai vízszintingadozás okozta nyomásváltozás: a dunai vízszint és a talajvízszint időszora szoros korrelációt mutat. A két mennyiség között egyszerű lineáris függvény-

kapcsolat állapítható meg (TÓTH 1991; DON et al. 1999; LIEBE 1999; SCHAREK et al. 2000), így a folyamat viszonylag egyszerűen modellezhető.

Ezzel az egyszerű összefüggéssel számoló modellel természetesen nem mindenki ért egyet. A Duna magas vízállásainál a folyó partján észlelhető nagy esés a folyó és a rétegek közötti nem közvetlen kapcsolatot, a Duna mederellenállását feltételezi (VÖLGYESI 1994). Szerinte ezért helytelen kihagyni a modellszámításokból a csapadék-beszivárgást.

A Szigetköz vízmérlegének becslése során többféle fizikai és matematikai modellt hívtak segítségül (HASZPRA 1983; ÚJFALUDI – MAGINECZ 1993), s kimutatták, hogy az érkező vízmennyiségek tekintetében kétséget kizáróan a Dunáé a vezető szerep, de nem elhanyagolható a csapadékból történő beszivárgás és a Rába-völgyből érkező vízutánpótlás sem.

A Szigetköz vízmérlegét tekintve a három bemenő út (Dunából, csapadékvízből, Rába-völgyből) a kimenő utak a következők: evapotranszspiráció; víztermelés; fakadóvizek; a Duna felé távozó vizek (amikor a folyó a felszín alatti vizek megcsapolója); a Mosoni-Duna, a Lajta és a Hanság felé (VÖLGYESI 1994).

A talajvíz felszín alatti átlagos mélysége a Duna mentén a 2 m-t sem éri el. ÉNy-on 1 – 2 m között, DK-en 1 m felett, a Mosoni-Duna mentén 2 m alatt áll. Árvízkor és csapadékos időben DK-en s felszínre tör (MAROSI – SOMOGYI 1990), amit a helyiek „fakadó víznek” neveznek. Az éghajlat elemzésénél (4.2.3.) láttuk, hogy még a Szigetköz K-i felében – ahol az éves csapadék mennyisége nem éri el az 500 mm-t – sem okozott problémát a nedvesség-hiány a természetes növénytakaró fennmaradásában és a mezőgazdaságban. Gyakran fenyegette ellenben a termést a felszínre törő talajvíz.

A terület vízháztartása nagyon bonyolult, mert a csapadékvíz beszivárgása okozta talajvízszint-emelkedést rendkívül nehéz elválasztani a talajvíz eséséből származó állandó jellegű horizontális áramlástól és a Duna vízállásváltozásainak hatásaként jelentkező nem állandó jellegű szivárgástól a parti sávban (GÖCSEI 1979). Ez a három, egymástól nem elválasztható tényező együttes hatása eredményezi a mindenkori talajvízállást a Szigetközben, s ezen keresztül a vizes élőhelyek vízigényének biztosítását.

A talajvíztükör K felé lejt. Ez, és a felszín közelében elhelyezkedő vastag kavicsból, homokos kavicsból felépülő vizet jól áteresztő fekü teszi lehetővé a talajvíz áramlását. Ez a horizontális áramlás ÉNy-DK felé csökken, a szivárgási tényező 100-400 m/d közé

tehető (VÖLGYESI, 1994; DON et al 1999), vagy még ennél is nagyobb lehet (SZALAY J., VITUKI szóbeli közlése)

A Szigetközben a talajvíz dunai táplálású parti szűrésű típus. Folyamatosan kitermelhető mennyisége $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$, ami korlátlan vízbázist jelent. Az ivóvíz készlet mérete óriási, országos, sőt európai jelentőségű. A vizsgált Duna-szakasz legfontosabb vízhasznosítási módja a lakosság ivóvízellátása. A Szigetközben több üzemelő és távlati vízbázis található, amelyek a pleisztocén folyóvízi üledékösszletre települtek (ERDÉLYI 1971). A felső szakasz üzemelő vízbázisa is alapvetően Dunából származó vizet termel, de a hosszú szivárgási úthossz, és a nagy szivárgási idő miatt ezek a vízbázisok nem tekinthetők közvetlen parti szűrésűnek. Felső-Szigetköz területén a kutak 70-130 m-es rétegeket csapolnak meg, lényegében rétegvíz-bázisoknak tekinthetők. A kutak által termelt vízmennyiség a jelenleg meglévő kapacitások mellett független a Duna vízállásváltozásaitól. A talajvízszint változások esetlegesen üzemi vízszintváltozásban mutatható csak ki. A talajvíz – a Duna és a Rába vizéhez hasonlóan kalcium-hidrogén-karbonátos jellegű (ERDÉLYI et al. 1975).

A területen a földtani felépítés miatt nehezen lehet különválasztani a talaj- és rétegvízszintet. Nagy területeken mindkettő tározója a pleisztocén-holocén kavics minden közbeiktatott vízzáró réteg nélkül. A mélyebb pleisztocén rétegek is jó víztározók, de azokat kevésbé hasznosítják. A Szigetköznek a felszíni és talajvízbősége következtében viszonylag kevés rétegvíz kitermelő artézi kútja van összevetve a hasonló alföldi tájakkal. A kutak mélysége 100 m körüli, átlagos vízhozamuk $150 \text{ dm}^3/\text{min}$. A települések nagy részén azonban már kizárólag artézi kutak vizét használják (a nagy pórustérfogatú felszíni üledékek miatt elszennyeződnek a talajvizek és továbbterjednek). A fő vízáradó a felső pleisztocén kavics (MAROSI – SOMOGYI 1990).

A termálvíz mélyebben helyezkedik el, a részben fosszilis vizet tározó felsőpannon rétegben több ezer méter mélyen. Lipóton két termálvízkút került feltárássra. Az egyik 1968-ban, a másik 1975-ben. A kutak talpmélysége 2212 m, hozamuk $2000 \text{ dm}^3/\text{min}$ körüli, hőmérsékletük 61 , ill. $76 \text{ }^\circ\text{C}$ -os. A víz nátrium-hidrogén karbonátos, ásványi anyagokban gazdag, metakovasavat, ként, magnéziumot, fluort, jódot is tartalmaz. A kutak vize régebben elsősorban kertészeti üvegházak fűtésére szolgált, de a kedvező vízösszetétel gyógyító hatását felismerve 1968-ban medencés termálfürdő létesült (ERDÉLYI 1971).

A felszín alatti vizek dinamikáját adott éghajlaton a csapadék mennyisége, időbeli eloszlása, a talaj fizikai tulajdonságai, a kőzetek tulajdonságai és térbeli elhelyezkedése, a felszíni vizek és a kőzetek, valamint a bennük tározódott víz kapcsolata határozza meg (ERDÉLYI 1979, SCHAREK et al 2000). A felszín alatti vizek áramlási viszonyait az eddigi (MÁFI, VITUKI) kutatások alapján az alábbiak jellemzik:

- a felszín alatti vizek legfőbb táplálója a Duna. Az áramlások még kisvizes időszakban is a mederből kifelé irányulnak annak okán, hogy a Duna a saját hordalékkúpján kialakult függő mederben folyik;
- a Dunából kiinduló áramlás fő befogadója a Hansági-főcsatorna és a Rábca, az áramlás iránya durván É – D-i irányú;
- a folyóból beszivárgó víz a kavicsos, homokos-kavicsos réteg teljes vastagságára (50 – 400 m) kiterjed;
- a csapadékból beszivárgó víz mennyisége kerekén egy nagyságrenddel kisebb, mint a Dunából beszivárgó mennyiség;
- a talajvíz-állás a Felső-Szigetközben (Rajka – Bezenye térségében) 9-10 nap késleltetési idővel követi a rajkai vízállásokat, míg a Szigetköz többi részén a folyóval párhuzamosan 1 – 2 km-es távorig és Ásványráró környékén mintegy 5 km-es távolságig a késleltetési idő csak 0 – 1 nap.

A talajvízszint állását a jelenlegi Duna vízhozam ($200 - 400 \text{ m}^3/\text{s}$) mellett összevetve az elterelés előtti ($2075 \text{ m}^3/\text{s}$) állapottal megállapítható, hogy a talajvíz szintje a Szigetköz csaknem egész területén jelentős mértékben csökkent (LIEBE 1997).

4. 1. 7. A Szigetköz élővilága, növénytakarója

Szigetköz (a Csallóközzel együtt) ma a Felső Duna-völgy egyetlen és legnagyobb kiterjedésű folyómenti ártéri területe, kiemelkedő jelentőségű vizes élőhely a természeteshez közelálló élővilággal. Különleges geológiai, geomorfológiai, klimatikus, vízháztartási és talajtani adottságai következtében változatos élőhelyek alakultak ki, s ez a nagy élőhely-diverzitás biztosította a térség nagy biológiai diverzitását. A változatosságot a társulások sokfélesége biztosítja, amely elsősorban az itteni hordalékkúp morfológiai sokféleségéből vezethető le (vö.4.1.2.). Az ártéri síkot egykori völgyek ágrendszere szabdalja, helyenként homokhátságokkal, buckasorokkal, amelyet előbbiek medréből épített az uralodóan É-NY irányú szél. E domborzat és ágrendszer pusztai, erdősztyep és erdei, vízi-mocsári, mocsárréti és réti növénytársulások és a hozzájuk kapcsolódó állatvilág számára nyújt termőhelyet.

E nagy biodiverzitás egyaránt vonatkozik a térség növénytársulásainak változatosságára a társulások nagy faj-egyed diverzitására és az egyedülállóan különleges fajkompozícióra is. Tipikus folyószabdalta ártéri síkság, helyenként kisebb homokháttakkal. A középkorban nagy valószínűséggel őserdő jellegű vadban gazdag erdőségek uralták, vizeiben bőséges volt a halállomány. Mindez jó lehetőséget kínált a letelepedőknek, s a térség peremén kisebb-nagyobb települések alakultak ki (vö.4.2.1.). Az emberi beavatkozások előtt túlnyomó részét erdők boríthatták, bár erről megoszlanak a vélemények (vö.4.2.4.). Ezt az erdőtakarót a nyílt vizeken kívül csak a lefűződött morotvák feltöltődés révén kialakult mocsarak és lápok, az állandóan vándorló zátonyok, valamint az erdős sztyepp gyepes tisztásai szakíthatták meg (ZÓLYOMI 1937).

A élővilág kialakulásában, fennmaradásában és időbeli dinamikájában (szukcessziós viszonyaiban) elsődleges meghatározó szerepet a mindenkori vízjárási viszonyok játszották. A 19. század végéig a hordalékkúp tetején, széles holt-ágrendszerben folyó Duna ágrendszere kiszámíthatatlanul változott, s áradáskor hatalmas területeket öntött el a víz. Az élővilág ehhez alkalmazkodott, s egyedülállóan változatos, rendkívül fajgazdag növény- és állattársulások alakultak ki: a vízi- és mocsári élővilág a ritkaságnak számító fűz- és égerlápok, valamint a ligeterdők.

Növényzet nélküli szabad területek voltak a Duna vándorló zátonyai, amelyek jó lehetőséget teremtettek a hordaléklakó állat- és növényfajok mellett az Alpokból a folyóvíz szállította propagulumok megtelepedésére. A növényi és állati szaporító képletek a Szigetköz lassú folyású ágrendszerében el-elakadnak, megtelepednek. Ezen az úton az Alpok előhegyeiből Duna mentén több magashegységi növény- és állatfaj is levándorolt a Szigetköz területére, s megtelepedve a zátonyokon onnan továbbterjedve a ligeterdőkbe egyedi biogeográfiai arculatot adott a területnek.

Ezek a dealpin és bükkös elemek – közülük megemlítendő az: *Arabis alpina*, *Carex alba*, *Epilobium angustissimum*, *Lilium bulbiferum*, *Myricaria germanica*, *Primula elatior*, *Salix elaeagnos*, *Selaginella helvetica*, *Stellaria nemorosum* – teszik a napjainkig kisebb foltokban természetközeli állapotban fennmaradt szigetközi élőhelyeket és társulásokat kivételessé. Jóllehet a társulásokat alkotó fajok többsége külön-külön nem ritka hazánkban, a fajkompozíció egészen különleges. A biogeográfiai sokféleség fennmaradásában a folyamatos propagulum utánpótlás nélkülözhetetlen, melynek forrása az ágrendszereket átmosó Duna-víz.

A fenti megállapítások az állatvilágra is érvényesek. A közép-európai nagy folyóvölgyek „alapfaunája” földrajzi fekvéstől függetlenül nagyon hasonló, majdnem azonos (MÉSZÁROS – BÁLDI, 1992). Ami a Szigetköz faunáját minden más nagy folyóvölgyétől megkülönbözteti, az a terület földrajzi fekvéséből adódik. A faunát olyan fajgyűtesek (kelet-alpi-, atlantikus- és középhegységi-, sztyepp-fajok) teszik teljessé, amelyek ilyen kompozícióban csak itt találhatók. Ilyenek pl. a bogarak közül a *Leptura maculicornis*, *Acanthocinus aedilis*, *A. griseus*; lepkék közül az *Aricia artaxerxes*, *Scopula umbelaria*, *Perizoma sagittata*; a hód sikeresen visszatelepült a Szigetközbe, jelenléte több helyen nyilvánvaló az Ásványi mellékágrendszerben és Dunakiliti környékén a rágásai és csapásai alapján (18. ábra).



18. ábra: Hódrágások nyomai a mellékágakban

A Dunában és mellékágrendszerében 65 halfaj él, ebből 16 védett (pl. a botos kölönte, a tarka géb). A hazai kételtűek majd minden faja megtalálható a tájvédelmi körzetben. Vízi gerinctelenekben - pl. tegzesek, kérészek, szitakötők - és szárazföldi rovarokban (lepkék) ugyancsak gazdag e terület. A Szigetköz állatvilágának jellegzetes képét alkotják a madarak. Kb. 200 fajuk költ vagy vonul át a területen; közülük 15 faj fokozottan védett. Az emlősöknek 40 faja él itt, természetvédelmi szempontból legjelentősebb közülük a vidra. A nagy faji diverzitásra jellemző, hogy a magyarországi ismert fauna 30 – 35 %-a itt megtalálható (MÉSZÁROS – BÁLDI 1992).

A növények fajgazdagság-magyarázata szintén a nagyszámú élőhelytípushoz kapcsolódó sokféle növénytársulás. A Szigetköz edényes flórája még a 20. század végén is igen gazdagnak bizonyult. A teljes magasabbrendű (edényes) flóra a terület nagyságához képest (a Szigetköz területe viszont hazánk területének csupán 0,4 %-a!) rendkívül gazdag, több mint 1000 fajt számlál a mintegy 37.500 hektáron (SIMON 1992, SIMON – SZABÓ 1995). Ez a teljes hazai edényes flóra 47 %-a. Ezen belül jelentős a

törvényes védelem alatt álló fajok száma. A Szigetközben közel 100 törvényesen védett növényfaj él, amelyek egyrészt tudományos szempontból értékesek – reliktumok, bennszülöttek, s ezáltal az ősi az eredeti flóra megmaradt képviselői – másrészt fontos ökológiai indikátorok, mivel előfordulásukkal természetes vagy természetközeli élőhelyeket jeleznek. A védett fajok közül kiemelendők: 24 faj a *kosborfélék* (Orchidaceae) családjából; de számos védett faj kerül ki a *liliomfélék* (Liliales) rendjéből; a *fészkesek* (Compositae); a *boglárkafélék* (Ranunculaceae) és a *tárnicsfélék* (Gentianaceae) családjából. A *harasztok* (Pteridophyta) törzséből is 8 faj él a Szigetközben, amik szintén védettek.

A Szigetközből az első florisztikai adatok egyike WIERZBICKI (1820) sajnós csak kéziratban fennmaradt flóraműve, amelyben 230 szigetközi növényfaj szerepel. A Szigetköz és környéke részletes florisztikai adatait és a növényzet szukcesszió vázlatát, táj változatos vegetációját ZÓLYOMI (1937) foglalta össze. Ez a tanulmány azóta is a hazai botanikai irodalom leghasználatosabb forrásmunkája. Részletes és alapos flóraművet állított össze POLGÁR (1941), de munkája sajnós csak a Győr megye területére eső Alsó-Szigetközt érinti. Vegetáció- és szukcessziós kutatások közül kiemelkednek KÁRPÁTI (1958; 1979; 1985), KÁRPÁTI I. – KÁRPÁTI V. (1958; 1963) és KEVEY (1988, 1993), KEVEY – CZIMBER (1982) és KEVEY – ALEXAY (1992), SIMON ET al. (1993), SIMON – SZABÓ (1995), SZABÓ (2001) végzett munkái.

A gazdag flóra változatos növénytársulások alkotója. A Szigetközben összesen 60, az eredeti vegetációt képviselő társulás található: ebből 15 védett, 4 reliktum, 38 természetes illetve természetközeli és 3 a zavarástűrő. Emellett ismert még a területen mintegy 16 gyomjellegű (Secalietea, Chenopodietea, stb.) társulás, amelyek ökológiai és természeti értékei kevésbé jelentősek (SIMON 1992, SZABÓ 2000).

A védetteken kívül számos további értékes faj is van a területen, pl. az európai vörös könyves békabogyó (*Actaea spicata*), parlagi madárhúr (*Cerastium arvense*). Emellett még számtalan moha, alga és gombafaj népesíti be (BUCZKÓ-RAJCSY 1997); Az állatfajok számát csak becsülni lehet, de ötezernél biztosan több faj él itt (MÉSZÁROS – BÁLDI 1992), a védett fajok száma közel 300.

Növényföldrajzi szempontból Szigetköz a Pannóniai flóratartomány, Alföldi flóraidék (Eupannonicum), Kisalföld flórajárásán (Arrabonicum) belül terül el a Duna jobb partján (SOÓ 1960). Állatföldrajzilag az Alföld faunakörzet Kisalföldi faunajárásába tartozik.

A korábban összefoglalt éghajlati viszonyok (vö. 4.1.3.) alapján e tájegység két részre tagolódik, egy nyugati Felső-Szigetközre és egy keleti Alsó-Szigetközre. Hasonló információk olvashatók le egyes klímazonális térképekről is (BORHIDI 1961). Ezek szerint a Szigetköz nyugati fele még a zárttölgyes zónában foglal helyet, keleti része azonban már átnyúlik az erdős sztyepp zónába. E kettős arculatért az eltérő vízgazdálkodási viszonyok mellett a két ellentétes irányú éghajlati hatás is felelős.

A nyugatról érkező óceáni légtömegeknek köszönhető az üde talajú lomberdők (gyertyános-tölgyesek) rendkívüli fajgazdagsága. Több olyan hegyvidéki növényfaj talál itt menedéket, melyek az Alföldön egyébként meglehetősen ritkák: *Majanthemum bifolium*, *Anemone nemorosa*, *Asarum europaeum*, *Carpinus betulus*, *Lamium galeobdolon*, *Oxalis acetosella* *Sanicula europaea*, stb.

A keleti kontinentális hatás elsősorban az ártérből kiemelkedő magaslatokon érvényesül, és a száraz tölgyesek kialakulását segíti elő. Az alföldi erdős sztyepp (nyílt száraz tölgyesek) legnyugatibb képviselője itt található. Utóbbi társulásnak ma már csak töredékei láthatók, de egykor terjedelmesebb állományai lehettek, elsősorban a Bácsa melletti homokterületen (ZÓLYOMI 1937). Fontosabb kontinentális jellegű erdős sztyepp növények a következők: *Acer tataricum*, *Anemone silvestris*, *Astragalus cicer*, *Festuca rupicola*, *Iris variegata*, *Peucedanum alsaticum*, *Stipa pennata*, stb.

A jelenlegi vegetációjában a természetközeli állapotú erdők őrzik a szigetközi erdők eredeti faji összetételét. A botanikai szakirodalom a Szigetközből sokáig kilenc erdőtársulást tartott nyilván: csigolya- és mandulalevelű bokorfüzesek; égerligetek; fűzlápok; fűz-nyár ligeterdők; tölgy-kóris-szil ligeterdők; gyertyános-tölgyes; gyöngyvirágos tölgyes; pusztai-tölgyes (ZÓLYOMI, SOÓ 1964), később egyeseket tovább bontva 12 erdőtársulást írtak le (KEVEY 1993).

A fás társulások legnagyobb részben alacsonyártéri *bokorfüzesek*, és a *fűz-nyárligetek*. Ez utóbbit szokás puhafaligetek néven összefoglalni. Előfordulásuk súlypontja az Öreg-Duna hullámterére, egyben a Szigetközi Tájvédelmi Körzet területére esik. A csigolya bokorfüzesek elsősorban kavicsátonyokon alakulnak ki, ezért Magyarországon csak a Szigetközben játszanak jelentősebb szerepet, míg egyéb ártereken - ahol a kavicsos hordalék már hiányzik - csak szórványosan fordulnak elő (KÁRPÁTI 1957). Állományai durva homokon is kifejlődhetnek (KÁRPÁTI 1985). Állományaik faji összetétele a vízjárási viszonyoknak megfelelően gyakran változik.



19. ábra: Mandulalevelű fűzes

A bokorfűzesek természetvédelmi szempontból kevésbé jelentősek, mégis tájképi jellegük fontos meghatározó. A mandulalevelű bokorfűzesek (19. ábra) finom homokos és iszapos termőhelyeken fejlődnek ki (KÁRPÁTI 1985). A Szigetközben e társulás tipikus állományai a mellékágak, holtágak és morotvák szélén találhatóak. E helyeken ugyanis a folyóvíz mozgása elenyésző, ezért hordaléka első sorban finom homok, iszapos homok és iszap. A vízgazdálkodási viszonyok itt már sokkal kiegyensúlyozottabbak, mint a csigolya bokorfűzeseknél, amely a finom szemcséjű hordalék nagyfokú vízmegtartó képességével magyarázható. A Duna szabályozása előtt a víz sodrásai sebességétől függően a csigolya bokorfűzesekkel felváltva szegélyezhették a partokat. A zárások elkészítése óta azonban a mellékágakban a víz csak ritkán jön mozgásba, ezért utóbbi társulás e helyekről kiszorult a Nagy-Duna zátonyaira, s helyüket mandulalevelű bokorfűzesek foglalták el (KEVEY 1998). Jellemző és tömeges faja a fehér fűz (*Salix alba*).



20. ábra: Fűzliget a hullámtéren

A fűzligetek természetvédelmi problémái az utóbbi évtizedben igen kiéleződtek. Természetességi állapotuk azonban még mindig jobb, mint a Kárpát-medence más ártéri területein (SIMON et al. 1993). Sajnos a Tájvédelmi Körzet létrejötte óta is egyre fogyatkoznak állományai, mert a vágásterületeket szinte mindenütt nemes nyárrakkal, vagy nemesített fűzekkel ültetik. Gondot okoz egyes meghonosodóban levő fafajok terjeszkedése is: *Acer negundo*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Morus alba*.

A fűzligetek természetvédelmi problémái az utóbbi évtizedben igen kiéleződtek. Természetességi állapotuk azonban még mindig jobb, mint a Kárpát-medence más ártéri területein (SIMON et al. 1993). Sajnos a Tájvédelmi Körzet létrejötte óta is egyre fogyatkoznak állományai, mert a vágásterületeket szinte mindenütt

A nyárligetek az alacsony ártér viszonylag magasabban fekvő részeit borítják. Termőhelyük csak nagyobb árhullám esetén kerül víz alá, s nyers öntéstalajuk alacsony vízállás idején kissé kiszáradhat. A nyárligetek természetvédelmi problémái szinte teljesen megegyeznek a fűzligetekével. Töredékes állományaik a védettség ellenére egyre fogynak, mert termőhelyeiket tarvágások után mindenütt nemes nyárákkal ültetik be. Ma már ritkán találkozhatunk az idős, fekete nyár példányokkal.



21. ábra: Fekete nyár

Kevesebb állomány képviseli a magasártéri *keményfa-ligeteket*, amelyek leginkább a Mosoni-Duna mentén és Dunasziget térségében fordulnak elő. Az árvízvédelmi töltések megépítése után elterjedésük hullámtérben a gyakori árhullámok miatt erősen megfogyatkozott, az ármentett részeken viszont a hiányzó elöntések következtében a puhafaligetek rovására tért hódítottak (KEVEY 1998). A keményfaligetek két csoportba sorolhatók. Az egyikbe az égerligetek, másikba pedig a tölgy-kőris-szil ligetek tartoznak. A szigetközi égerligetek kicsiny kiterjedésű állományokat képeznek. Igen ritkák, vegetáció-történeti jelentőségük kiemelkedő. Szintén ritkák a fűzlápok is, szép állományai díszlenek a Parti-erdőben, Máriakálnok és Szőgye határában (vö. 5.1.2.).

A tölgy-kőris-szil ligeterdők lombkoronaszintjében a kocsányos tölgy és a magas kőris a jellemző, ritkábban a hamvas éger (22. ábra). Cserjeszintje dús, gyepszintjében montán és szubmontán (főleg Fagetalia-fajok) és alhavasi jellegű dealpin elemek, szubmediterrán és atlanti-mediterrán elemek is előfordulnak (SIMON 1992).



22. ábra: Hamvas éger (*Alnus incana*)

Nemcsak a gyepszintben, hanem az erdőállományok tisztásain találkozhatunk ritka kosbor-fajokkal (*Ophrys insectifera*, *O. apifera*), madársisak (*Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia*).

A Szigetköz tölgy-kőris-szil ligeterdei országosan nagy természeti értéket képviselnek, mert viszonylag nagy kiterjedésűek, fajgazdagok és természetközeli

állapotban vannak. Sajnos állományai egyre fogynak, mert a kivágott erdők helyét a termőhelyi adottságoknak megfelelően nemes nyárrakkal (*Populus canadensis*), akáccal (*Robinia pseudo-acacia*), vagy fenyőkkel (*Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*) újítják fel. A nemes nyárok, akác és fenyő fajok mellett egyéb tájidegen elemek is elég sok gondot okoznak. Ilyen az agresszívan terjeszkedő *Ailanthus altissima*, az *Impatiens parviflora*, valamint a *Solidago gigantea*. Az eddig tárgyalt erdőtársulások között itt él a legtöbb védett faj. Közülük elsősorban a *Lilium bulbiferum* emelendő ki, ugyanis e növény a Szigetközön kívül csak a Bükk-hegységben terem.

A magasártér kiemelkedőbb homokhátain kisebb foltokban elég gyakori a gyöngyvirágos tölgyes, pl. Rajka, Dunakiliti, Hédervári-erdő (Ásványráró), Kimlei-erdő. Gyepszítjében jellemzők a salamonpecsét (*Polygonatum*) fajok, erdei tisztesfű (*Stachys sylvatica*), illatos ibolya (*Viola odorata*) és erdei gyöngyköles (*Lithospermum purpureo-coeruleum*).

Gyertyános-kocsányos tölgyes állomány csak a Derék-erdőben van gazdag bükkösökre jellemző aljnövényzettel, természetközeli állapotban. Tömeges hegyvidéki elem itt 80 év óta változatlanul az elegyes karszterdők jellemző sásfaja a *Carex alba* (SIMON 1992).

Viszonylag elterjedtek a mentett oldali holtágakban, csatornáknban, feltöltődött területein a hínár- mocsár-, mocsárréti-, és lápréti növényzet társulásai. Tájképileg meghatározó állományaik védett és természetvédelmi szempontból értékes, ritka fajokban gazdag. A lebegő hínár és a rögzült hínár több társulással képviselt a Szigetközben (23., 24. ábrák).

Nádasok: az álló- és folyóvizeket kísérő nádasok jelentősége különösen megnőtt az utóbbi évtizedekben. Ennek több oka is van:

- természetvédelmi értékük felfokozódott, mivel az egyre gyarapodó ökológiai ismeretek alapján tudományosan a környezetileg érzékeny, sérülékeny területek közé sorolták.
- a vizes élőhelyek az egész földön fokozottan veszélyeztetettek, a vizes élőhelyek igen nagy része az egész földön eltűnt.

Az emberi beavatkozások jelentősen megváltoztatták a Szigetköz növénytakaróját. A szabályozás után a Duna már csak a hullámteret önti el, bár jóval gyakrabban és magasabban, mint szabályozások előtt. E térségből ezért csaknem teljesen kiszorultak a keményfaligetek. Az ármentett területen is más jelleget öltött a vegetáció fejlődése. Itt a puhafaligetek szorultak vissza kisebb területre, míg a talajvíz által kevésbé befolyásolt magaslatokon megindult a keményfaligetek száraz tölgyesek felé irányuló átalakulása.

A kiirtott ligeterdők helyét ártéri rétek és legelők váltották fel, s az ármentett terület túlnyomó részét szántók foglalták el (vö. ZÓLYOMI 1937). Az utóbbi évtizedekben az erdőgazdálkodás arculata is más jelleget öltött. A természetes erdőtársulásokat fokozatosan kultúrerdők váltják fel (v.ö. 4.2.4.). Az ármentett területen így hódítottak teret az akácok, valamint az erdei és fekete fenyvesek, a hullámtérben pedig elsősorban a nemes nyarasok és nemes füzesek. Újabban tölgy monokultúrák is létesülnek, melyek botanikai és természetvédelmi értéke szintén jelentéktelen.



23. ábra: Tündérrózsa hínár a győrzámolyi csatornában



24. ábra: Sulyom (*Trapa natans*)

A szigetközi ártéri élőhelyek és élőviláguk a 20. század közepére a mező- és erdőgazdálkodás, valamint a vízügyi beavatkozások hatására kedvezőtlenül változott, és részben degradálódott. Ennek ellenére – különösen a gátak közötti területen, a Mosoni-Duna mentén és a mentett oldali holtágakban, mezofil rétjein, nádasokban, stb. – számos élőhelyen természetközeli állapotban maradt fenn. Sok hínár- és mocsártársulás, parti füzes esetében ősi-eredeti állapotokról is beszélhetünk. A vizes élőhelyek természeti értéke annak nagy ökológiai potenciálja miatt az utóbbi évtizedben felértékelődött. A Szigetközi Tájvédelmi Körzet (1987 óta) és a természetvédelmi törvény (1996) biztosítaná az élőhelyegyüttesek fennmaradását, ha a Duna vízhozama megfelelő lenne (vö. 5.3.2.).

A terület természetközeli állapotban fennmaradt élőhelyeinek és a botanikai szempontból figyelemre méltó területek ismertetését az 5.1 fejezet tartalmazza.

4. 2. A társadalmi környezet hatásai

A természeti környezet már az ókori városállamok kialakulásában is fontos szerepet játszott. Telepítő tényezőként jelen volt az újkori nagy népességkoncentrációk létrejöttkor, s így meghatározta azok fejlődését is. A vizek mindig is vonzották a letelepedőket a jó haszonvétel reményében. Az ókori virágzó kultúrák a nagy folyók mentén jöttek létre. Így volt ez a Kárpát-medencében is, s a folyóink mentén leteleplő népesség azóta használja, alakítja az ártéri tájat (FRISNYÁK 1995; SOMOGYI 1980).

A folyókhoz kapcsolódó árterek nemcsak megélhetést biztosítottak, hanem védelmet is jelentettek az ott élőknek. A Szigetköz vízjárta területei és hatalmas erdőségei jó menedéket szolgáltattak háborús időkben a korabeli lakosságnak. Ezt a területet sem kerülték el a Kárpát-medencébe betörő cseh, tatár, török, francia, stb. csapatok, de pusztításuk korántsem volt olyan drámai, mint a többi alföldi területen. Összevetve a Dunától keletre húzódó területekkel, a Szigetközben jóval kevesebb település tűnt el végleg a térképről a háborús pusztítások következtében, mint az Alföldről.

Fentiekén túl a folyók, mint kereskedelmi útvonalak mentén jöttek létre nagyobb települések is, melyek egy része később jelentős várossá fejlődött, mint a Szigetköz térségében Győr és Mosonmagyaróvár.

A természeti környezet tehát lényeges tényező volt a letelepedésben, s később is kulcsfontosságú szerepet töltött be a társadalmi-gazdasági életben. A társadalom pedig hol kisebb, hol nagyobb mértékben a gazdasági tevékenysége révén visszahatott a természeti környezetre. A természeti és társadalmi környezet kölcsönhatásai és következményei legjobban a vizes élőhelyeken vizsgálhatók (MITSCH – GOSELINK 1993; DÉVAI 2001; FODOR 2001; SZABÓ 2002, 2003, 2004). A Szigetköz is kiváló lehetőséget kínál a társadalmi tevékenység hatásának tanulmányozására, hiszen a lakosság a megtelepedése óta szakadatlanul formálja, használja a természeti erőforrásokat saját céljai érdekében, s felelős a táj jelenlegi arculatáért, a természeti és a társadalmi környezet állapotáért.

A következő négy fejezet a szigetközi táj változásait jelentős mértékben meghatározó társadalmi-gazdasági környezeti hatást és azok következményeit elemzi. Ezek sorrendben: a Szigetköz népei és a települések kialakulása; a népesség, az erdő- és mezőgazdálkodás valamint a folyószabályozás és a vízrendezések.

4.2.1. A települések kialakulása és az emberi beavatkozások kezdetei

Az ember letelepedése előtt a Szigetköz területe feltehetően ártéri, vadban gazdag vízi,- vizes,- és szárazföldi élőhelyek tarka mozaikja volt, ahol a nagy összefüggő ártéri erdőségek voltak a táj meghatározó elemei. A tájszerkezet jellegzetes tér-idő változásainak ökológiai feltételeit a folyó ágrendszere biztosította. Az ártéri sík kedvező adottságainak megfelelően az emberi települések korán megjelentek itt, hiszen a dús vegetáció, a gazdag állatvilág és a Duna bőséges táplálékot adott. E kedvező adottságok mellett a Duna korlátozó hatása is érezhető volt a területen, hiszen a folyó szeszélyes vízjárása sokáig akadályozta a nagyobb, állandó települések kialakulását, mert a nehezen megközelíthető és kiismerhetetlen vízivilág a történelmi korok emberét hosszú időn keresztül nem ösztönözte tartós megtelepedésre.

Régészeti leletek szerint i.e. 2500-2000 közötti időszakra tehető az a kor, amelyben a Szigetközben már ember élt. A területéről leírt régészeti leletek (pl. az Ásványon talált új-kőkorszaki csákány, amulett tábla, vagy a bronzkori, Zsejkén talált dárda-lándzsa fegyver alátámasztják, hogy e helyen évezredekkel ezelőtt már emberi település volt. Az nyilvánvaló, hogy ezek nem összefüggő és állandó települések voltak, hanem elszórt, a szigeteken kialakított lakhelyekről lehetett szó. Az őskor embere azonban a tájjal még harmóniában élt, jóformán semmiféle környezet-átalakító tevékenységet nem végzett (TAMÁS 1991).

A Szigetköz régészeti lelőhelyekben nem gazdag. Győr megye területén feltárt leletekről először FEHÉR Ipoly (1874) számolt be könyvében, néhány eszközzel és fegyverrel a neolitikumból és a bronzkorból.

A bronzkorból jellemzően ékszer, agyagfélék; a vaskorból fegyverek és sírok; a római korból érmék, edények, sírok; a középkorból magyar érmék és két épület maradványairól van ismeretük a régészeknek.

A történelemből ismeretes, hogy Augustus császár i.e. 35-30 táján hódította meg a mai Dunántúl (Pannónia) területét, majd római tartománnyá tette. A Szigetközt ebben a korban még nem tartották alkalmasnak a tartós letelepedésre, mégis az első tájrendező, mérnöki tevékenység nyomai a római hadmérnökök munkájának eredményeként születtek. Felső-Pannónia, azaz a Birodalom határa a Mosoni-Duna volt. A római katonák szórványos szigetközi jelenlétére elsősorban előretolt őrhelyek és sírhelyek

utalnak. A mai Bácsa helyén ekkor már jelentősebb település volt, Arrabona előretolt őrhelyeit pedig a mai Győrújfalú, Dunaszentpál és Vének térségében építették ki. A honfoglalást megelőző időszakban legnagyobb mértékű tájátalakítást a Római Birodalom idején és kétségkívül a limes mentén valósították meg. A hadi út és a védelmi vonal mentén három tábornot építettek: Ad Flexum (Mosonmagyaróvár), Quadrata (Barátföldpuszta) és Arrabona (Győr) területén (VÖLGYI 1937; SZÜCS é.n.; CSEMEZ 2000). A limes út Aquincum és Carnuntum provincia székhelyeket kötötte össze a Duna mentén, s a dunai árvizektől többször károsodott. A táji adottságok kiváló ismeretéről tanúskodik a mai napig használatos 1-es és 10-es közutak nyomvonal elődjének kijelölése. A Mosoni-Duna medrében a legnagyobb változás Mosonmagyaróvár alatt következett be, ahol három hatalmas ív keletkezett a római kor óta.

A Duna völgye a népvándorlások kiváló színhelye volt. Illír, kelta, római, hun, avar, germán és szláv népelemek jelentek meg és gyors uralmuk után ismét eltűntek. A korabeli topográfiai névanyagot vizsgálva arra a következtetésre lehet jutni, hogy a magyarok letelepedése előtt szláv (pontosabban „dunai szlovén”) lakossága volt a területnek. Erre utal több szigetközi település neve is: Szavak, Novák, Zámoly, valamint néhány kisebb vízfolyás neve is: Eszterge, Csápolnak, Revence, Gerencse (GYÖRFFY 1987; KISS 1988).

A honfoglaló magyar törzsek 900 körül szállták meg ezt a területet. A magyarság felismerte és zseniálisan kihasználta a természeti környezetet az ország védelme céljából. A Szigetközben a folyók, mocsarak és a szinte áthatolhatatlan erdők jelentették a határsávot, a gyepű-elvét (KARÁCSONY 2003). A gyepűvárak a gyepűkapuknál (átjárók) és a határfolyók átkelőhelyeinél foglaltak helyet. A Szigetközben ilyen voltak: Mosonvár, Óvár, Oroszvár, Cikolla (vízföldvár), Hédervára, Pozsony és Győr (Szűcs é.n.) A mai Szigetköz először Kurszán birtoka lett, majd az ő halála után előbb Árpád, majd Tétény, illetve Huba kezébe került. Utóbbiak a nyugati kalandozásaik során szálláshelyül használták. 948 körül valószínűleg Fajsz nagyfejedelem tulajdona volt a Duna egész jobbpartjával együtt. A nemzetségek uralma Géza fejedelem, majd Szent István uralma alatt lehanyatlott. Géza fejedelem idejében ugyanis egyre nagyobb szerepük lett az idegenből érkező bevándorlóknak. Ilyen volt a sváb Héder lovag is, akinek Géza a „Hédervári-szigetet”, a mai Szigetköz nagy részét adományozta (GYÖRFFY 1987.)

Ahhoz, hogy a Szigetköz múltját, területének benépesülését, fejlődését megismerhessük, figyelmünket elsősorban Hédervárra, mint a terület főhelyére kell fordítanunk, amely vár grófjai voltak évszázadokon át a Szigetköznek és népének urai.

A monda szerint Hederich és Wolfgar hamburgi kereskedők negyven fegyveres vitézzel felkeresték Géza fejedelmet, aki akkor épp a Csallóközben időzött, s felajánlották neki szolgálataikat, amiért cserébe egy letelepedésre alkalmas helyet kértek. Géza, akinek nagy szüksége volt fejedelmi székének megerősítéséhez minden segítségre Hederich vitézeinek hűbéreskűjéért cserébe a fejedelmi magyar törzs földjéből a Csallóközzel szemközti területet adta, amely akkor még szinte lakatlan volt (ÉRSEK 1924, TAMÁS 1991). A letelepült vitézek, hogy az időjárás viszontagságai és az esetleges támadások ellen biztosítsák magukat, felépítettek egy favárat, ami az első jelentős tájtalakításnak tekinthető a tájban. Csak II. Géza idejében, 1150 körül épült Hederich vára, a mai Hédervár, melynek urai később felvették a Hédervár nevet. A magyar történelem a Hédervár család számos kimagasló alakját örzi: találkozhatunk velük a tatárok elleni harcban, ott voltak Mátyás király oldalán a fekete seregben, az 1800-as években több Hédervár gróf volt Pozsony, Győr, Moson vármegyék ispánjai, kik mindig Hédervárott laktak.

A vár urainak katonaságra és jobbágyságra volt szüksége, szívesen fogadták tehát mindazokat, akik területeiken letelepedtek. A település a Duna bal partjáról történt, ahol akkor a Dunának csak mellékágai voltak, a főág ugyanis máshol folyt. A Csallóközből áttelepültek alapították Zsélyi, Darnó, Lipót, Novák győr megyei szigetközi községeket, majd később Püski, Remete, Kiliti, Bodak községek létesültek (GYÖRFFY 1987). A községek helyén áthatolhatatlan őserdők, hozzáférhetetlen nádas ingoványok, sebes folyású Duna-ágak által határolt magasabb fekvésű szigetek voltak, amelyekben az emberi kéz munkája csak nehezen hatolhatott előre.

A vizek szinte elzárták a Szigetközt a környező világtól. Ily módon a történelem viharai is megkímélték az itt élő lakosságot. A tatárjárás és a törökdulás is csak a peremterületeket érintette. Az előbbi súlyosabban érintette a térséget, noha a pusztítás nem volt olyan nagy, mint a Dunától keletre eső területeken. A tatárok Győr vármegyét Pozsony felől támadták, s télen, a befagyott Dunán keltek át. Ekkor a Szigetköz is a martalékukká vált. A tatárok kivonulása után, IV. Béla ösztönzésére építették a Héderek az általuk 250 éve birtokolt szigeten várukat, Hédervárat. Ezekben az évszázadokban a sziget nagy része az ő birtokuk volt, de volt itt földje a pannonhalmi apátnak és a győri prépostnak is (GYÖRFFY 1987).

A Szigetköz ÉNy-i fele Moson vármegyéhez tartozott. A tatárjárás ezt a vármegyét sem kímélte, sőt, a 13. században újabb harcok színhelye volt a vármegye. 1271-73 között Ottokár cseh király támadta a területet, majd 1289-ben Albert, osztrák herceg

harcolt itt (GYÖRFFY 1998). Ezek a harcok azonban nem érintették különösebben a Szigetköz területét.

A történelmi események a későbbiekben is hatással voltak az itt élők mindennapjaira, bár a sziget-jelleg sok mindentől megóvta az itt élőket. Az ellenség legfőljebb csak áthajózott a Duna-ágakon, de nem merészkedett a szigetek és mellékágak szövevényes útvesztőjébe. A 48-as szabadságharc alatt is kimaradt a Szigetköz a nagyobb ütközetekből.

Háborúk ugyan nem pusztítottak, de annál nagyobb rombolást végzett a Duna. Az árvizek nemcsak a településeket pusztították el, hanem a lakosságot is. Szinte nincs olyan községe a Szigetköznek, amelyet történelme során a Duna szeszélyes mederváltozásainak következtében néhányszor el ne pusztított volna az áradás vagy partszaggatás. A hordalékkúpon gyakran helyet változtató Duna ágak vándorlásával változott a települések helye is szigethátról szigethátra, a jobban feltöltött és a vizektől elhagyott helyekre. A legtöbb települést ma már a második vagy harmadik helyén találjuk. Feljegyzések bizonyítják, hogy az 1012-es, az 1126-os és az 1193-as árvizeknek már emberáldozatai is voltak és számos épület dőlt romba. Ennek ellenére a Duna nagy vonzereje lehetett a letelepedésnek, hiszen kiváló élőhely: a sok holtág kitűnő halászhelyet adott, a Duna és mellékágai szinte kifogyhatatlannak tűnő halbőséggel rendelkeztek (FEJÉR – BAROSS 1994). A halászat a Szigetközben igen jellegzetes és jelentős hasznot hozó foglalkozásnak számított, hiszen a hatalmas halmennyiség lehetővé tette, hogy a halászok ne csak a saját szükségleteik kielégítésére üzzék mesterségüket, hanem nagyobb mennyiségben a környező települések piacaira is szállíthassanak a kifogott halból. E tevékenységre utalnak a máig megmaradt települések közül Halászi (KISS 1988), amelyet eredetileg királyi halászok laktak, illetve Vének, amelyet már egy 1005-ből fennmaradt oklevél is említ (FEHÉR 1874), s amelyet Szent István adományozott a pannonhalmi apátságnak, s az apátság halászfaluja volt.

A szigeteken fekvő települések története szorosan a vízhez kötődik. Ez megmutatkozik némelyik falunévben is: a falubeliek foglalkozására vagy a falu szerepkörére utalnak a következő településnevek: *Halászi* (vö. fent), *Malomsok*, *Révfa*. Vannak ezenkívül olyan falvak, melyek neve egykori birtokosához köthető: *Hédervár*, *Bajcs*, *Kálnok* (KISS 1988). Több községben a dülőnevek mind a mai napig megőrizték az elpusztult hajdani falurészeket, pl. Dunaremetén a *Vénfa* dülő,

Ásványon a *Faluerdő*, *Lakottföldek*, Feketeerdőn a *Falufüzes*. Az egykori nagy vizekre pl. Ásványon a *Halrekesztő*, *Varastó*, *Büdöstó* dűlők emlékeztetnek (TIMAFFY 1980).

Számos község azonban véglegesen elpusztult az áradások során, nem épült fel újra. Emléküket oklevelek mellett dűlőnevek, szigetnevek őrzik. Ilyen pl. *Csölösztő*, egykori település, ma egy sziget neve Dunakiliti közelében, *Szava*, *Szentvéd*, *Oltován* (FEHÉR 1874; ÉRSEK 1924; FEJÉR - BAROSS 1994).

Az ártéri gazdálkodást folytató népességnek a mezőgazdaság korántsem nyújtott biztos megélhetést, hiszen a művelt területek többsége korábban mind vizes élőhely volt. A mezőgazdasági művelés elsősorban a magasabb szigethátakra korlátozódott, de az árvíz még így is sokszor tönkretette a termést. A gazdasági tevékenység mellett már nem volt elég csak a településhely kiválasztása: a települést védeni kellett az árvizektől, ezért gyakori volt a települések gáttal való körültöltése. Egy ilyen körtöltés maradványa Dunakiliti községben ma is látható.

A területen termelt gabonát a folyóágak mellé telepített vízimalmokkal őrölték meg, amely a folyó vizének erőteljes megduzzasztásával járt az adott területeken. A megduzzasztott víz egyrészt jelentős területek elmocsarasodását indította el, másrészt pedig sok kárt okozott a partszaggatások és az elöntések révén (FEJÉR - BAROSS 1994).

A középkori közúthálózat gyenge minősége és megbízhatatlansága miatt a fő közlekedési útvonalak a vízi utak voltak. Itt bonyolódott a szállítás nagy része is. Az áruval megrakott hajókat a vízben felfelé csak vontatással lehetett közlekedtetni. Ez a tevékenység azonban egy jó minőségű parti vontatóút kiépítését és karbantartását igényelte. A kor jelentős tájatalakító tevékenységének eredményeként említhetők ezek az utak is, hiszen folyamatosan rendben kellett tartani a partközeli vontatóutakat, ami a partmenti ártéri erdők (bokorfüzesek és fűz-nyár ligeterdők) kiirtásával és állandó tisztántartásával járt. Emellett a vontató állatok taposása a talajtömörödést eredményezve elindította a talajdegradációs folyamatokat is (vö. 4.2.5.). A rendszeres taposás és rágás pedig megakadályozta a fűzek és a nyarak felújulását, így a természetes növényzet újbóli kialakulását.

A középkorban kialakult települések nyilvánvalóan a magasabb fekvésű térszíneken alakultak ki, így a felszín-átalakító folyamatok itt jelentkeztek legerősebben ebben az időben. A középkori ember tájatalakító tevékenysége – települések kialakulása, mezőgazdasági művelés és állattenyésztés – így nyilvánvalóan a magasabb fekvésű

területeket érintette, feltehetően csak a magasabb fekvésű területek tölgyes erdeire korlátozódott és nem volt jelentős tájtalakító hatása.

Összegzésként a fentiek alapján elmondható, hogy a középkorban lezajló antropogén tájtalakító tevékenységek mértéke kisebb jelentőségű a természetes folyamatoknál, amelyek elsődleges mozgatója a Duna vízjárása és állandó medervándorlása volt. A középkor embere, bár jelentős mértékben használta a tájat, de még harmonikus kapcsolatban élt a természettel, így nem gyakorolt jelentős befolyást a tájra és az élővilágra.

4. 2. 2. A Szigetköz települései

A Szigetköz településhálózata jóval szegényesebb, mint a Csallóközé, amely természetesen eltérő nagyságuknak is köszönhető, de bizonyára az is közrejátszott ebben, hogy itt nincsenek nagy, árvizektől mindig is teljesen védett területek, mint amilyenek a Csallóközben lehetővé tette a történelem során nagyobb városok (pl. Dunaszerdahely) kialakulását. Ezzel szemben a Szigetköz jelenleg legnagyobb települései (Győr és Mosonmagyaróvár, a két jelentős városon kívül): Ásványráró, Halászi és Kimle is csak 2-3000 lakossal rendelkeznek (vö. 4.2.3.fejezet 3. táblázat).

Az Árpádházi királyok idejéből 15 szigetközi falut ismerünk, ebből 5 található Moson vármegyében, 10 pedig Győr vármegyében. A *Győr vármegyeiek* első említésük évszámával az alábbiak: Bácsa - 1231; Bajcs - 1252; Hédervár - 1210; Malomsok - 1271; Révfalu - 1297; Szava - 1150; Szentvid - 1222; Újfalu - 1328; Vének - 1005; Zámoly - 1335; Ezek közül Szava már a honfoglalás előtt is létezett, valószínűleg dunai szláv eredetű település. *Moson vármegyei* települések: Feketeerdő - 1274; Halászi - 1335; Kálnok - 1350; Méra - 1274; Zsélyi - 1252, (VÖLGYI 1937; GYÖRFFY 1987; 1998).

Az alábbiakban néhány szigetközi település történetének rövid áttekintése következik a korai írásos anyagok és a fontosabb események tükrében, abban a sorrendben, ahogy a községek a régi Moson és Győr vármegyékhez tartoztak. Ebben nagy segítségemre volt a Helyi Plébániák *Historia Domus iratai* (elsősorban Hédervár, Darnózseli, Ásványráró, Halászi, Dunakiliti és Máriakálnok plébániái), a Hanság Múzeum (Mosonmagyaróvár) és a helyi Önkormányzatok kiadványai. Nagyban támaszkodtam FEHÉR (1874), ÉRSEK (1924) és TIMAFFY (1980) írásaira, amelyek jelentős mértékben gyarapították ismereteimet. A két nagyváros történetétől helyszűke miatt kénytelen vagyok eltekinteni.

Települések Moson vármegyében

Zsélyi és Darnó: a 12. században létesültek, ahol a Héderváry grófok telepesei laktak. A településeket a harcok és a Duna áradásai sokszor feldúlták, de mindannyiszor újjáépültek. Különösen sok bajt okozott a két község melletti Zátonyi-Duna, amely régen sebes folyású széles Duna-ág volt. Ma Darnószeli néven a Szigetköz egyik jelentős települése. Az 1715. évi összeírás szerint Darnó község lakosai elsősorban dohányt termeltek. A Bécs felé vonuló török sereg portyázói törtek rá a két községre, majd a kuruc- és labancvilág sem hagyta őket érintetlenül, mert a portyázók gyakran felkeresték őket. 1809-ben a Győrt megszálló francia csapatoknak esett útjába Darnó, akik a falut kirabolták és felgyújtották (ÉRSEK 1924).

Novák: 1924-ben már csak pusztá, de egykoron önálló község volt. Valószínű, hogy szláv telepések alapították, ami a nevéből is következtethető. 1273-ban foglalta el, vagy vette birtokába Héderváry István a falut (ÉRSEK 1924). Később ellenséges csapatok feldúlták és megszűnt község lenni. Ennek az eseménynek ideje és körülményei máig ismeretlenek.

Lipót (Lipolt): Hédervár felépítése után jött létre Lipolt település a Duna ingoványai között, amely állandóan Héderváry birtok volt. Neve legelőször 1216-ban fordul elő egy határjárási okiratban (GYÖRFFY 1998). A tatárjárás alatt sokan menekültek ide a Duna mocsarai közé. A török világban, különösen Győr és Bécs ostroma alkalmából sokat szenvedett a község. 1673-ban már rendezett plébániája volt, amelyhez Remete is tartozott. Az ezt követő években valami csapás érte a települést, amelyet vagy ellenséges csapatok, vagy a Duna hullámai mosták el, mert 1700-ban újra templomot kellett építeni, s ekkor már iskola is létesült.

Lipót régi lakosai leginkább halászatból éltek, különösen a vizát halászták, később pedig a Duna fővenyéből való aranymosással (ahogy itt nevezték: aranyászattal) foglalkoztak, amely még a 19. században is jól jövedelmező foglalkozás volt. A lipótiak mindig híres hajósok voltak, így szívesen fogadták fel őket a vontatóhajókra. A Duna szabályozási munkálataiban is sok lipóti lakos vett részt.

Remete: nevét valószínűleg az erdők sűrűjében remeteszkedő bujdosóktól kapta, akik nádból, sárból kunyhókat építettek a Duna szigetein. Halászatból és gyűjtögetésből éltek, dacolva a szabályozatlan folyam veszélyeivel. A 14. század valamelyik nagy árvize kimosta őket az addig biztonságosnak tűnő szigetükről, így kénytelenek voltak a Dunától távolabb, a mostani helyen építkezni, ahol Hédervár urától erre engedélyt kaptak. 1600 körül a községnek már temploma volt, amiről az 1696. évi népszéleírásból tudhatunk. A jelenlegi templom az 1800-as években épült fel, felhasználva az előző templom tégláit és köveit (TIMAFFY 1980).

Kisbodak: Érsek Imre (1924) egykori kisbodaki tanító szerint a jelenlegi szigetközi Kisbodak és a csallóközi (Nagy)Bodak (Bodolky) valamikor egy község volt azon a területen, ahol most a Duna főága van. A folyó áradásai szakították szét a községet. A szabályozás előtti utolsó főág a községhez tartozó Pálffy-szigeti erdőt szegélyező Agg-Duna volt, melyen még a 19. sz. közepén is vontatóhajók jártak. Úgy tartják, hogy ezen az úton szállították a lébényi kettőstornyú templom kőköveit is. A település jelenleg az eredeti helyétől sokkal távolabb van, ahol egykoron a Duna ágai barangoltak. A település határában, és a községben még ma is fellelhető mélyedések az egykori folyóágak máig fennmaradt nyomai.

Dunakiliti: a jelenlegi község helyén, mintegy 2000 évvel ezelőtt az öreg-Duna folyhatott, aminek egyik bizonyítékának lehet tekinteni azt, hogy a község mellett elterülő hajdani tavat Holt-Dunának nevezték. Az 1715-i összeírás Kilitit is Darnó, Zsélyi, Püski, Lipót, Kisbodak és Remetével együtt, mint a Héderváry birtok jobbágyközségeit említi (TIMAFFY 1975).

Sérfenyő-, Cikola-, Doborgaz- és Tejfalusziget: a Szigetköz legfiatalabb települései. A történetírás csak mint szigeti tanyákról emlékezik meg, amelyek az Öreg-Dunán túli Keszölcés, Doborgaz és Vajka községek pásztorállásaiból jöttek létre. E nemesi községek birtokai ugyanis átnyúltak a szigetközi területekre. Amikor ezeket a területeket munka alá fogták (általában az állatok nyári szálláshelyeül szolgáltak), kénytelenek voltak vagy ide áttelepedni, vagy telepéseket, cselédséget küldeni. Így jutott át ide a 19. században több család is (ÉRSEK 1924; KARÁCSONY 2003). 1920-ban elcsatolták a Duna bal parti községeit, s ezt követően a jobb parti szórvány-települések önállóan fejlődtek. Ez a településforma a Kisalföldön egyedi volt. Az első három település Dunasziget néven egy közigazgatási egység (TIMAFFY 1980), de teljesen különálló s laza mozaikszerű formában kapcsolódnak egymáshoz.

Halászi: első lakosai halászok voltak, innen ered a neve is a településnek (KISS 1988). Halász népei az óvári uradalomhoz tartoztak. A település történelme során a mezővárosi rangot is elnyerte. Az okiratok szerint a település egykori helyére gyakran kiöntött a Duna, s ágai is errefelé vándoroltak.

Arak, Máriakálnok, Feketeerdő és Magyarkimle a Duna-ágak vándorlásai miatt hajdan nem tartoztak a szorosán vett szigetközi településekhez. Fentiek mindegyike kezdettől fogva Moson vármegyéhez tartozott, ami bizonyítja azt, hogy azokat a többi szigetközi településtől a Duna főága választotta el.

A 11. században, Szent István az országot várispánságok szerint vármegyékre osztotta, amelynek eredményeként néhány települést Pozsony vármegyéhez csatoltak. Ennek valószínű magyarázata az, hogy a Duna főága nem a mostani helyén folyt, hanem attól jóval délnyugatibb irányban. A főág feltehetően abban a mélyedésben lehetett, amely Kilitin át a halászi maglai-dűlőn, Vén-Kányáson, a püski-i Kölesföldek, Dohányrét, Papmajor mögött Arak és a nováki Zátonyon át Máriamajor alatt egyesült a Mosoni-Dunával (ÉRSEK 1924). A régi dűlőnevek – amelyek már régóta szántóföldek – is bizonyítják, hogy szigetek és Duna-ágak szövevénye volt a Szigetköz. Ilyen dűlőnevek: Kisbodakon a Lósziget, ahol egykor ménes legelészett; a később félszigetté vált Pálffy-sziget; Cicolán a Kányás-sziget; Arakon a Malomszer (hol malomsor állhatott); Darnó és Arak között a Halastói rét; Lipóton a Dunajárasi dűlő és a Holt-Duna legelő (ÉRSEK 1924; TIMAFFY 1975).

Települések Győr vármegyében

Ásvány: nevét Ásványi családtól kapta, aki a birtokot 1116-ban a Héderváryaknak adta el (ÉRSEK 1924). A község eredetileg nem ott volt, ahol jelenleg található, többszöri helyváltoztatás után került a mai helyére. Az ősi falut – amely a helyi hagyományok szerint a Kalap-szigeten volt – egy 17. sz. végi hatalmas árvíz teljesen elpusztította. A 17. sz. utolsó két évtizedében valóban hatalmas árvizek pusztítottak ezen a tájon. Hogy ezek közül melyik volt Ásvány számára a végzetes, szinte lehetetlen megállapítani. Csak valószínűsítő, hogy a falu végpusztulását az 1683-as év eleji jeges áradás okozhatta (TAMÁS 1991). A régi templom helyét örökíti meg a település északi határán levő Templomsziget.

A 19. sz. árvizes évei szokatlanul sűrűn követték egymást. Az elmúlt század jelentős vizes éve volt 1926, amikor az árvíz tartóssága volt rendkívüli. A legutolsó nagy árvíz már az összevont két községet, Ásványrárót érintette 1954 júliusában.

A régi lakosság jórészt aranyosással foglalkoztak, mivel a Duna fővenye itt sok aranyport tartalmazott. A régi aranytelep nevét őrzi az Aranyászó-sziget az Ásványi ágrendszerben. A másik jól jövedelmező foglalkozás a halászat volt, különösen vízára halásztak, amiben a szabályozás előtt igencsak bővelkedett ez a környék. A halbőségre utal a Halrekesztő-ág az Ásványi ágrendszerben, amely egy azonos nevű szigetet vesz körül. Mindkettő még ma is ezen a néven ismert (ÉRSEK 1924).

Ráró: régi magyar falu a Szigetközben. Várát (Roro castrum néven említve) Frigyes császár foglalta el (FEHÉR 1874). A 16. században a Héderváryak birtokolták rövid ideig. Győr ostroma alkalmával Ráró teljesen elpusztult. A 17. és 18. században sokszor cserélt gazdát a község és a vár, helyén a romok felhasználásával kastély épült, aminek a 20. század elején már csak a romjai voltak meg (FEHÉR 1874).

Ásvány és Ráró, a hosszú évszázadokon át különálló települések idővel összeépültek és közigazgatási összevonásuk révén jött létre 1936. január 1.-én Ásványráró, ami ma a Szigetköz egyik legjelentősebb települése (TAMÁS 1991).

Dunaszeg: a szájhagyomány szerint 1430 körül egy halászmber vetődött ide és a jelenlegi Holt-Duna bal partján egy halászkunyhóban lakott. Idővel ehhez a kunyhóhoz házak épültek s így alakult ki a település. Lakosai egykoron híres zöldségtermesztők voltak (FEHÉR 1874). Ma a falu határában húzódik a Szigetköz legnagyobb morotva-tava, ami a Tájvédelmi Körzet egyik legértékesebb része.

Dunaszentpál: szintén Héderváry birtok volt. A község 1594-ben elpusztult, mert a Győrt ostromló seregek porrá égették. Nem tudni pontosan mikor települt újra, de a falu felső részét a bevándorolt tótoktól ma is Tót-szernek hívják (ÉRSEK 1924).

Nagybajcs: a községről az első említés 1252-ben villa Boich néven lelhető fel. Nemesi kiváltságot 1720-ban kapott a település, amely különösen sokat szenvedett az árvizektől. A község határában volt Egyházas-Medve, amely a török világ idejében elpusztult (GYÓRFFY 1987).

Bácsa: az első írásos emlék az 1600-as évekből származik, amikor Győr lett Bécs előkapuja. Ebben az időben a portyázó törökök gyakran átsaptak a Szigetközbe és a bácsai lakosokra hárult az egész Szigetköz fegyveres védelme. A község határát a török tábortól csak a kis Duna választotta el. Bácsa határában volt Esztergethő falu, amely ekkor végleg elpusztult. Bácsa és Bajcs között volt Zava község, amit 1683-ban a törökök felperzselték s többé már nem épült újjá (FEHÉR 1874). A török táborhelyről fennmaradt gödröket és halmokat – amelyek mind a mai napig láthatók – „likocsok” néven emlegetik. Bácsa jelenleg Győr városának a része, s a városrészt hivatalosan is Likócsnak hívják.

Vámoszabadi: eredetileg két különálló község Vámos és Szabadi egyesüléséből jött létre. *Vámos* eredete a Szigetköz benépesítésének első időszakára vezethető vissza. A legelső írott adat 1268-ból származik (GYÓRFFY 1987). A település egykoron a győri káptalan birtoka volt. *Szabadi* történelme a többi szigetközi községhez hasonló: tatárdúlás, törökpusztítás, árvizek pusztítása. Az 1544. évi összeírás még Zabodi néven említi, ami Győr ostroma alatt elpusztult, s utána csak nagyon lassan épült újjá. A község határába olvadt Kenderes-Medve területe, mely a török dúlások alatt végleg elpusztult. Nevét a szabadi határban egy dűlő őrízte meg (ÉRSEK 1924).

Hédervár: A Képes Krónika jövevénynévsora szerint Géza fejedelem a „Duna szigetét” ajándékozta Héder sváb vitéznek, akitől a Héder nemzetség származik (vö. 4. 2. 1. fejezet). 1210-ben már mint Héder comes birtokát említik (CSÁNKI 1984). A Héderváry család sok szigetközi település ura, s óriási területnek volt a birtokosa. A család egykori községe közül a legtöbb ma Győr megyében található.

Vének: a Szigetköz legrégebbi települése, egykor a pannonhalmi apátság halászfaluja, amit valószínűleg még István király adományozott az apátságnak 1005-ben. Szent László korában, 1093-ban Veinick praedium volt (FEHÉR 1874). IV. Béla a Pannonhalmi Apátság birtokaiként megerősíti a települést, s Weynuch-ként szerepel, mint az apátsági halászok által lakott praedium (CSÁNKI 1984). A véneki majorság nagyobb része ekkor a Duna bal partján terült el. 1594-ben a törökök Vének fölött keltek át a Kis-Dunán a Szigetközben táborozó keresztény had megtámadására. A község Győr ostroma alatt elpusztult, 1713-ban települt újjá. Az a földnyelv, amely itt a két Duna között alányúlik a 17. században Gönyü alá terjedt, de Vének alatt átszakadt és az elszakasztott részből a mai Torda-sziget képződött (ÉRSEK 1924).

A szigetközi települések száma a két nagyvárossal együtt jelenleg 26 (vö. 4.2.3 fejezet). Ha ezeket a településeket összevetjük az árpád-koriakkal, akkor sok azonosságot találunk. Van ellenben néhány olyan korai település, amelyet ma már hiába keresnénk: Malomsok, Szava, Szentvid, Méra, Esztergető és Zsélyi eltűntek az évszázadok folyamán (LENGYEL 1944). Az, hogy csak néhány település tűnt el annak a bizonyítéka, hogy a terület – a Duna áradásai ellenére is – az ország nyugalmasabb térsége volt, ha összevetjük a török hódoltság által érintett területekkel, ahol az eredeti településhálózat szinte teljesen elpusztult.

A Szigetköz számos települése még napjainkban is a régi Duna-ág mentén fekszik, így valamennyiük sorsa erősen kapcsolódik a Duna jövőjéhez. A települések között előfordulnak aprófalvak, kistalpakok, és közepes méretűek is. A települések közül többnek külterületét a Duna és mellékágainak futása mellett az államhatárok század eleji „rendezése” szabta meg, némelyikét meglehetősen (pl. Püski, Dunaremete) szűkre.

A Szigetköz életét számtalan vonatkozásban meghatározza a Duna és a vízfolyás jövője. A Duna jelenleg nagyfokú bizonytalanság forrása. Az önkormányzatok elképzeléseire, a hosszú távú tervekre egyaránt rányomja a bélyegét a jelenlegi bizonytalanság. Megoldatlan kérdés, hogy mi lesz a Duna és a mellékág-rendszerek sorsa, hiszen az határozza meg a külterületek beépíthetőségét, a földterületek hasznosításának irányát, az idegenforgalom fejlesztési lehetőségeit, költségeit, stb. Sajátos arculatot ad a Szigetköznek, hogy Magyarország legdinamikusabb és legfejlettebb régiójának közvetlen közelében húzódik, de az említett „innovációs zónának”, vagy „fejlődési pólusnak” nem alkotja részét, afféle „sziget a Szigetközben”.

További sorsának alakulásából Győr és Mosonmagyaróvár, mint területileg érintett nagyvárosok nem hagyhatók ki (A Szigetközi Önkormányzatok Szövetsége Kiadványa, 2002).

4. 2. 3. A Szigetköz népessége

A honfoglalás századában még szigetek sokasága volt, amiktől a nevét kapta. A Szigetköz, mint tájnév nem egyszerű földrajzi elnevezés, hiszen az egész vidék egykoron kisebb-nagyobb szigetek, jól elkülönülő hátságok sorozata volt. Az első lakott helyek a Mosoni-Duna mentén alakultak ki, mivel a Pannóniai Római provincia határa a folyó mentén húzódott. A mai települések elhelyezkedése, a Mosoni-Duna sűrűbb betelepültsége is alátámasztja ezt (KARÁCSONY 2003) Ma a két nagyváros és 11 falu (pl. Halászi, Máriakálnok, Kimle, Mecsér) található a Mosoni-Duna mentén. Ezekről a magasabban fekvő szigetekről indult ki az első népesítés a szigetek tömkelegében.

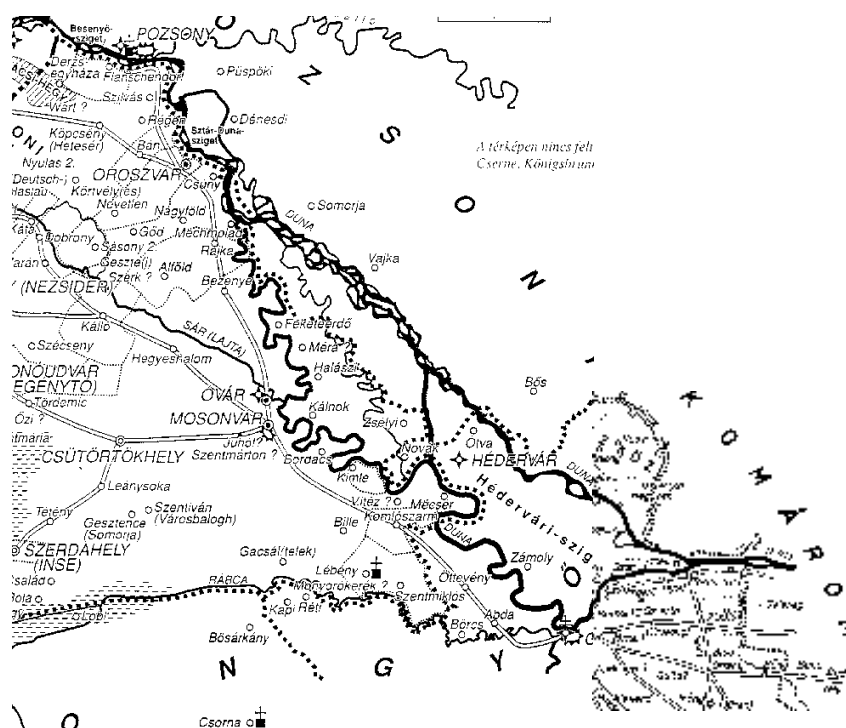
A másik telepítő tényező, amely a tatárjárás és a törökdúlás között épült ki jobban az avar, római gerincút, ahol az árvízmentes szigethátakat szállták meg a betelepülők. A ma szigetközi gerincútnak nevezett vonalra 10 település fűződött fel (pl. Hédervár, Ráró, Zseli, Darnó).

Az Öreg-Duna mente zömmel később települt be, itt 8 falut találunk (pl. Dunaremete, Kisbodak, Lipót, Ásvány). Kiemelkedő szigethát határozta meg négy község létrejöttét (Püski, Kisbajcs, Vámos és Szabadi). Az első összeírás a Szigetközből 1715-ből való, Istvánffy kéziratosa monográfiájában (in TIMAFFY 1980). Eszerint Hédervár a központ, ahová Darnó, Kisbodak, Lipót, Novák, Püski és Remete, vagyis a Szigetköz középső része tartozik. Az alsó rész a győri várhoz tartozik, Vének pedig a pannonhalmi bencéseké. A Felső-Szigetközben önálló mezőváros volt Halászi és jelentős település Dunakiliti. A települések lélekszáma igen kicsi volt, alig 100 – 150. Ez az összeírás a Szigetközben mindössze 1350 portát mutatott be. Ennek alapján (ha egy porta 8 főt jelent) a térség lakosainak száma 10-12 ezerre tehető (TIMAFFY 1975).

Kevésbé, vagy inkább alig ismert tája maradt a későbbiek során is a Szigetköz Magyarországnak, hiszen Vályi András 1799-es leírásában is csak annyit ír róla, hogy „Szigetköznek nevezik Győr megye egyik járását, amelynek hossza nagyobb, mint a szélessége”. Ennél valamivel részletesebb Fényes Elek beszámolója 1836-ból, aki az alábbiakat írja: „a Szigetköz lakóinak száma 18 ezer, legnépesebb helye Ásvány (1400 fő), amit két másik mezőváros, Halászi és Hédervár követ (in: FEHÉR 1874).

A hordalékkúp területén ma két ország, Magyarország és Szlovákia osztozik. A Kis-Duna és az Öreg-Duna között elterülő Csallóköz jóval nagyobb területű, s településhálózata is gazdagabb. Több nagyobb település is kialakult itt, többek között a szlovákiai magyarság egyik központjának számító Dunaszerdahely, a Vág és a Kis-Duna torkolatánál található Guta, valamint Nagykomarom. A Csallóköz az 1910-es népszámlálás adatai szerint etnikailag teljesen homogén magyarlakta terület volt.

Magyarország története során a Szigetköz területén három vármegye: Győr, Moson és Pozsony osztozott, de közülük csak az első kettő részesedése volt jelentős. Pozsony vármegyéhez csak a legészakabbi, lakatlan területe tartozott, sőt az is előfordult, hogy nem részesült a vármegye a Szigetköz területéből (25. ábra)



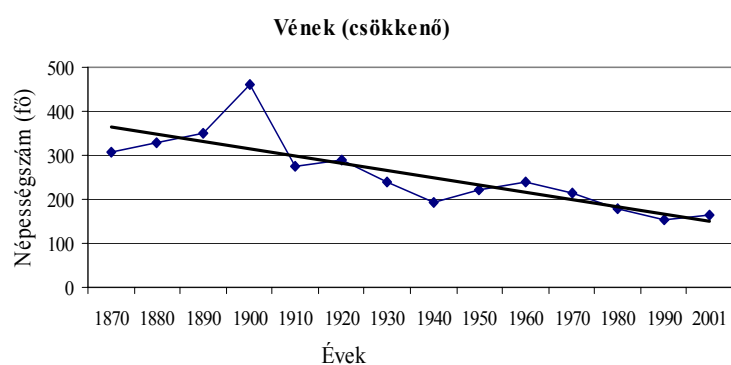
25. ábra: Moson- és Győr vármegye a 14. sz. elejéig (Forrás: GYÖRFFY 1987; 1998)

A vármegyék közti éles határ a történelem során sokszor változott, mivel a közigazgatási határokat akkortájt a vizek határai jelölték ki, amely vízfolyások szüntelenül változtak. A honfoglalás idején pl. az Öreg-Duna főága a Mosoni-Duna mederágyában folyt (vö. 4.1.5.).

A Mosoni-Dunát hajdan csak Duna vagy Ág-Duna néven ismerték. Ez a Duna-ág Hédervár alatt egyesült egy másik, szintén Dunának nevezett folyóággal, amely a sziget

közepe táján vágott át. Ennek kiszáradt medre ma is megtalálható. A Duna-ágak által közrefogott szigetet csak a 15. századtól nevezik Szigetköznek (GYÖRFFY 1987). De még később is gyakran Kis-Csallóközként emlegették (FEHÉR 1874). Ezt megelőzően a kiszáradt Duna-ág alatti Alsó-Szigetköz viselte a Hédervári-sziget nevet (25. ábra).

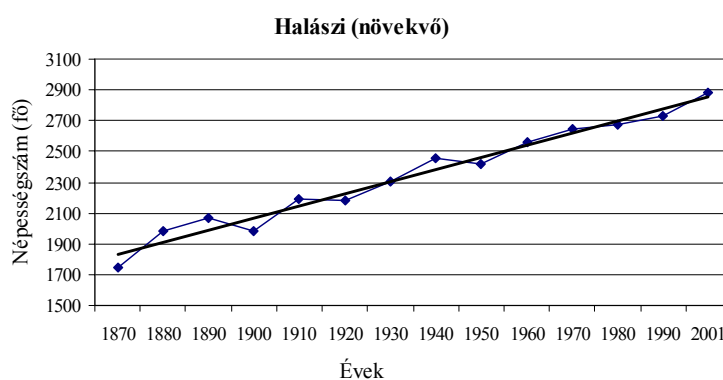
A Szigetköz településenkénti lakosságának alakulását 1870 és 2001 között a hivatalos népszámlálási adatok szerint a 3. táblázat foglalja össze. E szerint négy település sorolható az aprófalvak kategóriájába: Dunaremete, Feketeerdő, Kisbodak és Vének. Lakosaik száma nem éri el az 500 főt. Általánosan elfogadott a demográfusok körében, hogy az aprófalvak elnéptelenedése egy adott küszöbérték elérése után megállíthatatlanul felgyorsul. Rendszerint a 300-500 fős lakosságszám jelenti ezt a küszöböt. Az általános tendenciák szerint ezeken a településeken évről évre fokozatos népességcsökkenéssel kell számolni. Ezzel szemben Feketeerdő a 1980 és 2001 között



dinamikusan növekedő falu képét mutatja, 1870 óta a legnagyobb lélekszámot produkálva.

26. ábra: Vének állandó népesség-számának alakulása

Dunaremete viszont, mintha csak igazolni akarná az általános tendencia szigetközi érvényességét, népesség-veszteséget produkált. Rajta kívül Dunaszigeten 1960 óta és Püski településen 1940 óta mutat csökkenő tendenciát az évtizedek alatti népességszám változás. Az 1870-2001 közötti időszakra vonatkoztatott lakosságszám



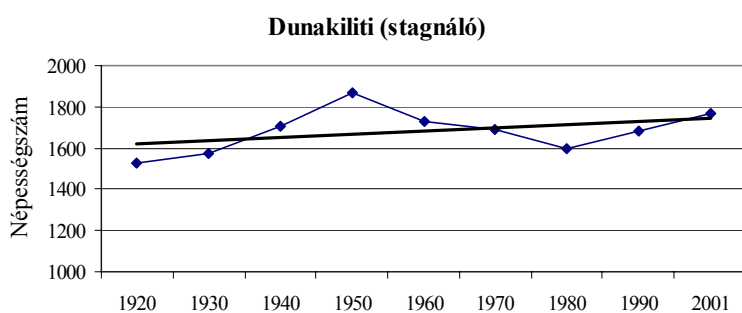
27. ábra: Halászi állandó népesség-számának alakulása

változás a négy aprófaluban Feketeerdő kivételével mindenhol csökkenő, a legjelentősebb (53%) Vének esetében (26. ábra). A növekvő népességszámú települések közül Halászira (27. ábra) esett a választás, míg a stagnáló állandó lakosságszámú

településre példaként említhető Dunakiliti, melynek népessége 1920 óta csak kismértékben változik (28. ábra). Az állandó lakosság lélekszáma 2001-ben a KSH adatai szerint a Szigetközben 184,904 volt (3. táblázat), ebből a két nagyváros lakossága 159,844 (86%), és mindössze 14% él a falusi településeken.

3. táblázat: A szigetközi települések népszámlálási adatai – állandó lakosság (Forrás: KSH)

	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2001
Ásványráró	2498	2570	2684	2774	2603	2543	2505	2510	2455	2515	2279	2152	1971	1941
Bezenye	1308	1304	1245	1298	1367	1440	1381	1426	1432	1533	1511	1546	1568	1695
Darnózséli	1114	1335	1204	1214	1245	1353	1357	1400	1424	1480	1497	1563	1579	1580
Dunakiliti	1019	1002	1005	1241	1469	1524	1573	1707	1866	1725	1690	1596	1679	1771
Dunaremete	367	364	403	365	388	381	387	390	348	321	312	267	248	241
Dunaszeg	697	810	884	909	980	1089	1220	1258	1242	1395	1417	1440	1482	1629
Dunaszentpál	537	536	552	575	511	557	635	623	622	657	623	574	538	589
Dunasziget	606	608	957	1059	1222	1354	1495	1585	1691	1766	1731	1550	1493	1437
Feketeerdő	300	304	312	294	316	348	376	346	389	356	365	320	345	398
Győr	32456	34178	37151	45328	53356	60098	63028	70715	69583	84290	100108	124130	129331	129412
Győrladamér	269	294	327	374	400	501	468	691	746	865	878	939	971	1218
Győrújfalú	393	420	415	543	572	535	674	781	782	890	893	916	938	1097
Győrzámoly	1044	1149	1291	1363	1322	1489	1473	1382	1419	1416	1405	1372	1396	1561
Halászi	1749	1987	2071	1980	2194	2180	2302	2456	2423	2565	2646	2670	2727	2879
Hédervár	941	984	928	937	1065	1139	1136	1119	1272	1287	1227	1112	1063	1111
Kimle	1857	1791	1880	1933	1977	1993	2092	2067	2243	2730	2651	2732	2760	2842
Kisbajcs	436	469	484	521	481	447	447	484	510	500	520	576	666	753
Kisbodak	496	507	566	537	502	500	532	568	520	508	472	412	368	382
Lipót	810	826	930	906	840	882	813	779	700	704	660	674	658	665
Máriakálnok	738	822	723	744	856	872	922	1029	1129	1141	1256	1220	1198	1445
Mecsér	940	983	981	940	1025	1141	1156	1143	1213	1204	1068	854	698	619
Mosonmagyaróvár	8382	8761	8558	9386	11440	13330	14859	16938	16739	21188	24440	29728	30079	30432
Nagybajcs	739	792	847	834	799	797	814	862	974	1047	999	918	837	888
Püski	554	557	543	610	586	615	714	762	739	748	736	685	663	656
Rajka	2621	2733	2575	2646	2682	2781	2932	3064	2936	2491	2448	2549	2500	2625
Vámosszabadi	856	902	922	925	852	901	974	935	919	903	841	888	858	1067
Vének	308	330	349	460	274	291	241	194	220	238	213	178	152	163



28. ábra: Dunakiliti népesség számának alakulása 1920 – 2001 között

A Szigetköz (a két nagyváros kivételével) vidéki kisregió, de a vidékiségnak nem minden negatív jelenségét hordozza.

A lakosság előregedési tendenciáit kiegyensúlyozzák a máshonnan betelepülők, s ezzel viszonylag stabil népességszám alakul ki a térségben.

4. 2 . 4. Erdő- és mezőgazdálkodás

Az alföldi táj potenciálisan jórészt az erdőszytepp övezetbe tartozik. Erdeinek nagy részét az elmúlt évezredek során kivágták, helyüket először legelőként, majd később szántóként hasznosították (FRISNYÁK 1990; MOLNÁR 1996a; MOLNÁR 1996b). Az emberi beavatkozások jelentősen megváltoztatták a Szigetköz erdőállományait. Az erdők főleg a 19. század vége és a 20. század eleje óta megfogyatkoztak. A folyószabályozás után (vö. 4.2.5. fejezet) a gáton kívülre került erdőket kevés kivételtől eltekintve kiirtották és helyüket szántókként, rétekként, legelőkként hasznosítják. Az 1930-as években a keményfaligetek néhány maradványában végzett cönológiai vizsgálatokról számol be ZÓLYOMI 1937, aki már ekkor a hajdani nagy erdőségek maradványának tekinti a vizsgált állományokat.

ÉRSEK Imre (1924) szerint a szigeteket hatalmas tölgyerdők borították, amelynek utolsó maradványai a 19. század nyolcvanas éveiben kerültek az óvári és a mosoni fakereskedésekbe. A tölgyesek azonban nem alkottak összefüggő erdőségeket, hanem többnyire csak a magasabb térszíneket borították. Az alacsonyabb fekvésű területeken bokorfüzesek, fűz-nyár ligeterdők és zátonynövényzet uralkodott. A tölgyerdők kiterjedését tekintve megoszlanak a vélemények: pl. KOGUTOWICZ Károly (1930) munkájában: „A Dunántúl ősi növényi takarója” (M=1:680.000) címmel készített térképén jól látható, hogy a Mosoni-Duna és az Öreg-Duna között és mentén ártér volt, a táj jellegét a vízi világ határozta meg. Az erdőségek a hullámtérben fejlődtek ki és



nem kísérték folyamatosan a meder oldalát. A szigetközi táj vízjárta állapotát a légifelvételek is igazolják: az ívek menti feltöltődési rajzolatok, a tekervényes meandernyomok (29. ábra) egyértelműen a korábbi ártéri jellegét mutatják.

29. ábra: Meandernyomok és ívek Kisbodak mellett

Erdőgazdálkodás

Az I. katonai térkép tanúsága szerint a 18. század végére a természetes erdőknek csupán néhány százaléka maradt meg. A társadalomnak mindig szüksége volt fára. Az erdőhasználat gyakorlatilag egyidejű az emberi társadalmak kialakulásával, illetve a letelepedéssel (MEDZIHRADESKY 1996). A sokszor mértéktelen fakitermelés a természetes erdők területét oly mértékben lecsökkentette, hogy a 19. század végére a maradék már nem tudta volna kielégíteni az egyre növekvő faszükségletet, ezért a síksági területek, így a Szigetköz erdőterületeit is jelentősen növelték. A telepítéseket általában gyorsan növő, ezért nagyobb gazdasági hasznot hozó nemesített vagy tájidegen fajokkal végezték. Emellett az eredeti erdők egy részét is ezekkel a fajokkal újítták fel (FEKETE et al. 1981). Az árterek természetes erdőállományai – elsősorban a keményfaliget-erdők – így nemcsak a mezőgazdasági tevékenységnek és a folyószabályozásoknak estek áldozatul, hanem az erdőgazdálkodás is tovább csökkentette ősi állományait.

A Duna szabályozását követően a hullámtérből szinte teljesen kiszorultak a keményfaligetek. Ennek fő oka az, hogy a gátak közé szorított Duna már csak a hullámteret önti el, de jóval gyakrabban és magasabban, mint szabályozások előtt. Megmaradt kis foltjai közül ritkaságnak számít a Nyáros-sziget magasabb térszínén (Dunasziget térségében) tenyésző keményfás ligeterdő hamvas égeres konszociációja (*Pimpinello majoris-Ulmetum Alnus incana* konszoc., DRASKOVITS et al. 1996).

A második világháború után tovább csökkent az erdők területe. Az Országos Erdészeti Főigazgatóság erdőfelújítási monográfiájának (DANSZKY szerk. 1963) Szigetközzel foglalkozó kötetében levő adatok szerint a hatvanas évek elején itt 8887 hektár erdő volt, ami a Szigetköz mindössze 14 %-át teszi ki. A változások azonban nemcsak az erdőterületek csökkenésében mutatkoznak meg, hanem az erdők természetességi állapotában is. Az 1920-as években az erdő és rét-legelő százalékos aránya 60 : 40. A 60 % erdőn belül az ún. „kultúrnyaras” aránya mindössze 12,5 %-ot tett ki. Az 1980-as évek ERTI adatai szerint ez az arány megfordult, 20%-ra csökkent az erdőterület. A húsz megmaradt erdőállományok összetételében is jelentős változás regisztrálható: 81%-ra ugrott a „kultúrnyaras” aránya a természetközeli erdők rovására. Az FM Erdőrendezési Szolgálat 2004. évi adatai szerint Szigetközben 8400 hektáron folyik erdőgazdálkodás. Ebből 3800 ha a hullámtéren, 4600 ha pedig a mentett oldalon

található. Az erdők zöme a Nagy-Duna és a Mosoni-Duna mentén húzódik. Erdészeti szempontból az erdők két nagy csoportját különböztetik meg, amelyek az alábbiak:

1. *Hullámtéri erdőállományok*: ahol az un. lágylombos fajok a meghatározóak, elsősorban a nemesnyár (30. ábra) és a nemesfűz. Állományuk azért növekedett, mert a rövid vágásforduló miatt itt a leggyorsabb a ráfordítások megtérülése. Térhódításuk nemcsak a tájképi értéket csökkenti, hanem a bennük élő növény- és állatvilág biológiai diverzitását is. A tarvágást követő tuskózás és mélyszántással történő talajelőkészítés a terület károsodását tovább fokozza, mivel az őshonos lágyszárú növényfajok nagyfokú csökkenését, esetenként egyes fajok kipusztulását idézi elő. Ahol az erdőfelújítást teljes talajelőkészítéssel végzik el, az őshonos növényfajok előbb-utóbb eltűnnek. Az ilyen erdő már csak fafajösszetételében emlékeztet az eredeti erdőre, elgyomosodik, homogenizálódik és tömegessé válnak bennük a tájidegen özönfajok, mint pl. a bíbor nyúljhozám (*Impatiens glandulifera*, 31. ábra), magas aranyvessző vagy jáger-kender (*Solidago gigantea*).



30. ábra: Nemesnyár ültetvény



31. ábra: Bíbor nyúljhozám (*Impatiens glandulifera*)

A hullámtéri erdőkben a tölgy és az egyéb un. kemény fafajok aránya kicsi. A mintegy 100 hektár körüli tölgyest az 1950-es években ültették, de a tölgy, kőris és szil az egész hullámtérben szálanként megtalálható (HALUPA – CSÓKÁNÉ-SZABADOS 1994). A nemesnyár állományok kizárólag gazdasági célú erdők, a jelenlegi ártér 65%-át borítják. Fontos szerepet tölt be a magyar erdőgazdálkodásban, nem annyira területét tekintve, hiszen Magyarország erdőterületének mindössze 0,2 %-át teszi ki, hanem az évente itt képződött famennyiség tekintetében. Minőségüket és növekedési ütemüket tekintve országos jelentőségűek (CSÓKÁNÉ SZABADOS – SOMOGYI 1999). Ezt a kiemelkedő faprodukciót a Duna eredeti vízjárása által kialakított ökológiai adottságok biztosították. Az évenként visszatérő rendszeres árvizek nem csak a fatermesztést leginkább meghatározó vízellátást, de a vízben oldott anyagokon keresztül a tápanyagellátást is biztosítják.

2. *Mentett oldali erdők*: a töltés megépítése után alakult ki az erdők megosztása a Szigetközben. A folyószabályozás kapcsán keményfa-ligeterdők (tölgy-kőris-szil erdők) jelentős hányadát letermelték, területüket mezőgazdasági művelésbe vonták. A mentett oldali erdők fafajösszetétele gazdagabb, a nemesnyarasok aránya is jóval kisebb, mint a hullámtéren, mindössze 25%-ot foglalnak el, elsősorban a Mosoni-Duna mentén.

A mentett oldalon az akác jelentős területet foglal el a potenciális keményfa- ligeterdők olyan száraz termőhelyein, ahol az erdészek az erdőt már nem tudták felújítani az eredeti fafajokkal.

Természetvédelmi szempontból számos vita tárgya volt már eddig is a nemesnyarak nagy területi aránya a Szigetközben. Nem kétséges, hogy állományaik ma már a tájra jellemzőként lehet elfogadni. Néháynak közülük sajátos növény- és állatviláguk alakult ki, természetvédelmi értékük is figyelemreméltó. Ezek egyike a Lóvári erdő, melynek egyik erdőtagjában, egy közepes korú nyárültetvényben található hazánk egyetlen jelentős méhbangó (*Ophrys apifera*) populációja, mellette a légybangó (*Ophrys insectifera*), és más kosbor fajok (*Orchis militaris*, *Listera ovata*, *Platanthera bifolia*, *Cephalanthera damasonium*, *Epipactis atrorubens*). Eddig összesen 15 orchideafaj került innen elő (WERNER 1990, SZABÓ – HAHN 1993).

A 20. század végére az egykori nagy kiterjedésű ártéri erőknek mintegy 19 %-a maradt fenn erősen feldarabolódott állományaikban. Ezek a természetközeli/ősi állapotú erdőállományok – melyek még nem estek át szántásos mesterséges felújításon – őrzik ma a szigetközi erdők eredeti faji összetételét. Megkülönböztetésül a többi erdőtől, ősi erdőként említendők (PETERKEN – GAME 1984). Ez tartalmában megfelel a természetes és a természetközeli erdő fogalmának, s ha megfelelnek a fenti kritériumoknak, még a degradált állományok is ide tartoznak. Az ősi erdők megkülönböztetése azért fontos, mert még degradált állapotban is több értéket képviselnek tájökölógiai és természetvédelmi szempontból, mint a legsudárabb telepített erdők (SIMON 1992, SIMON et al. 1993, SZABÓ – HAHN 1993, MOLNÁR et al 1997, SZABÓ 2000, KEVEY 2001).

A fentiek alapján összefoglalásképpen megállapítható, hogy az ősi állapotú erdők legnagyobb részben az alacsonyártéri bokorfüzesek és fűzligetek. Előfordulásuk súlypontja az Öreg-Duna hullámtere, egyben a Tájvédelmi Körzet területére esik. Kevesebb állomány képviseli a magasártéri keményfa-ligeteket, amelyek leginkább a Mosoni-Duna mentén és Dunasziget térségében fordulnak elő, szintén a Tájvédelmi Körzet területén.

Mezőgazdasági tevékenység

A Szigetközben a szabályozás előtti természetes tájban a mezőgazdaság legjövödelmezőbb ága az állattartás volt. Uradalmi és közbirtokossági csordák legeltek mindenütt a szigeteken, folyóágak partján, erdők tisztásain. Ennek a régi külterjes állattartásnak a gyökerei évszázadokra nyúlnak vissza. Már a 13. századtól említik az oklevelek, hogy az óvári és mosoni vár ellátására rideg-gulya, ménes és konda legelt a Duna mentén. A hédervári levéltár adatai a 15. és 16. századból említenek uradalmi gulyákat és méneseket Hédervár, Darnó, Lipót, Novák és Zsejke határában. FEHÉR Ipoly (1874) győri monográfiája szerint Bácsa, Nagybajcs és Zámoly csordái pedig a győri

vár ellátását biztosították a 16-17. században. A szigetközi szilajmarha kivitele nyugatra a híres „mészárosok útján” keresztül történt.

A külterjes állattartás a 19. században élte virágkorát, aminek alapját az ártéri táj biztosította. A túlnyomórészt erdők és rétek uralta határ az ilyen állattartásra kiválóan alkalmas volt. Az emberek az állataikat ún. fél-rideg tartásban tenyésztették, azaz tavasszal kihajtották az állatokat a Duna hullámterébe, és csak az ősz legvégén terelték vissza portáikhoz. Kihasnálták a hullámtérben elterülő hatalmas füves területeket, réteket, amelyek kellő mennyiségű táplálékul szolgált az állatok számára.

Szorosan összefüggött vele a kezdetben extenzív földművelés is két, majd háromnyomásos rendszerével. A nyomásos gazdálkodás ugarföldjeire és a községek belső legelőire járt a fejtőgulya, s a napi munka után ide csapták ki éjszakai legelésre az igáslovakat és az ökröket is. De ezeket a legelőket járta a disznókonda és a juhnyáj is. A disznók feltúrták a vízjárta laposokat, árvizek után a visszamaradt „lőtyékből” kiették az ottrekedt halakat (TAMÁS 1991). Folyóágakon, ereken átúsztak a szigetek erdeibe, ahol a kocsányos tölgy, galagonya és éger termésein híztak.

A juhászat nem tartozott szorosan a táji állattartás jellegzetességei közé. A kisszámú juhnyáj a belső határrészeket nem hagyta el, nem vándorolt a külső határterületekre, mert a birka nem tudta átúszni a Duna-ágakat.

A települések közelében levő belső legelők jellegzetessége volt a félszilajon tartott „vízibaromfi”.



A libákat, kacsákat amint kitollasodtak kirakták egy közeli szigetre s itt éltek késő őszig. Nem őrizte őket senki, a szigetet nem hagyták el, a vízen vagy a vízparton éjszakáztak. Ez a baromfitartás egészen a 20. század hetvenes éveit elejéig fennmarad Ásványrárón, Cikolaszigeten és Kisbodakon (TAMÁS 1991). A

32. ábra: Legelőerdő az Ásványi ágrendszerben

folyószabályozások és vízrendezések után az állattenyésztés fenti módjai jelentős mértékben háttérbe szorultak a szántóföldi műveléssel szemben. Az elmúlt évtizedben pedig az állatállományt a Duna elterelése okozta rét-legelő produkció csökkenés

tizedelte meg. Már csak elvétve találkozhatunk a települések határaiban legelésző tehenekkel (32. ábra), és a lovak szinte eltűntek innen. A modern állattenyésztés és az intenzív fajták elterjedése a külterjes módszert nem tette lehetővé. A gazdák próbálkoztak a rétek kaszálásával, de az árvíz állandósulása miatt a kazlakat elvitte, így nem volt érdemes ezzel foglalkozni. Ezért a rétek nagy részét újraterelítették alacsony vágásfordulójú, új fajtákkal, így egyre nőtt a Szigetközben a nemesnyarasok területi aránya.

A 20. századra a Szigetköz hazánk egy, történelmileg kialakult kulcsfontosságú mezőgazdasági területe, uralkodó művelési ág a szántó, mellette a kert-gyümölcsös és a gyep alárendelt jelentőségű. A Szigetközt a termőhelyi adottságok tekintetében, a Duna folyásának megfelelően három körzetre oszthatjuk (MTA TAKI 1996).

1. Felső-Szigetköz (Rajkától - Cikolasziget - Halászi vonaláig) termőhelyi adottságai (sok a vékony fedőrétegű talaj, kavicsban és általában mélyen a talajvíz) a térségi átlagnál kevéssel rosszabbak. Kimagasló termelési eredményt adó területe nem volt, jó, jó-közepes eredményű területe több is van (mélyebb fekvésű területek).

2. Középső-Szigetköz (Cikolasziget - Halászi vonalától Ásványráróig) adottságai általában a térségi (Szigetköz) átlaghoz közelállóak, vagy kissé jobbak (több vékony fedőrétegű talaja van; a Dunához közelebbi részein mélyebb fekvésű, magasabb talajvízű területek vannak). Minden évben kimagasló termelési eredményt adó területe több van

3. Alsó-Szigetköz (Ásványrárótól Vénekig) termőhelyi adottságai a szigetközi átlagnál jobbak (sok a mélyebb fekvésű, magasabb vízjárású területe). Kimagasló termelési eredményt adó területe sok van. A Szigetköz hagyományos zöldségtermő területei jórészt itt találhatóak még napjainkban is.



33. ábra: Káposztaföld a mentett oldalon Cikolaszigetnél

A jelenkori árterek nagyobb részét erdő, kisebb részét kaszálóként hasznosított gyep borítja. A védett területek sekély termőrétegű (<30 cm) talajainak egy része szintén kaszálóként, vagy legelőként hasznosított, szántóföldi művelésre ugyanis ezek kevéssé alkalmasak. A mélyebb termőrétegű

öntéstalajok szinte kivétel nélkül szántóként hasznosítottak, megfelelő műtrágyázással, különösen pedig öntözéssel bármely kultúra termesztésére alkalmasak. Az intenzív zöldségtermesztésnek a területen régi hagyományai vannak (33. ábra).

A szántók aránya a Szigetközben 55 – 60% között változott az utóbbi évtizedekben. A hetvenes években szántóterületek aránya kissé csökkent (bár kisebb foltokban nőtt), amivel párhuzamosan a rét-legelő területek nőttek (GÓCZÁN et al. 1983).



35. ábra: Parlag és búzatábla a töltés mellett



34. ábra: Jellemző tájmozaik a Kucsérok

A Dunakiliti környéki építkezések és a Duna elterelése következtében a rét-legelő művelési ág fokozatosan csökkent (vö. 5.3.1. és 5.3.2.).

Természetvédelmi, tájképi, tájszerkezeti szempontból a rét és a legelő szerinti elkülönítésnél lényegesebb az állandó gyepborítás (SZABÓ – MOLNÁR 2000; SZABÓ 2001). A mozaikos tájszerkezet egyik jó példája a Szigetközben a Kucsérok (Ásványráró település mellett a mentett oldali nagy kiterjedésű terület), ahol az ártéri erdők maradványfoltjai és a mezofil kaszálórétek közötti kicsit magasabb térszíneket mezőgazdasági művelésbe vonták (34. ábra).

A gyep arány egyes településeken még 30% volt a 19. század végén. Napjainkban még jelentős, 20%-nál nagyobb gyepfelületi arány Dunaremete (28%), Nagybajcs (24%) és Vének (23%) községekben maradt fenn (CSEMEZ, 2000).

4. 2. 5. A magyarországi Felső-Duna szakasz szabályozása és tájökölógiai hatásai

A Kárpát-medence síkságain folyók, vizek mellé települt népek életét hol segítette, hol gátolta a víz (FRISNYÁK 1995). A termékeny folyóvölgyek, az árvízjárta vizes

élőhelyek kiváló életlehetőségeket biztosítottak. A medrek vándorlásai, a láp- és mocsárvilág gátló tényezőként hatottak. A lakosság megtelepedésével együtt elkezdte küzdelmét a vizekkel. A folyóvizek kártételei ellen védekezés már az ókorban is sok gondot okozott. Hazánk területén a rómaiak idejében is figyelemreméltó vízrendezések folytak. Az Árpád-kori vízi munkálatokról hiteles iratok számolnak be. Ezek elsődlegesen gazdasági jelentőséggel bíró ármentesítési munkák voltak (FEJÉR – BAROSS 1994).

A második évezred kezdetén a magyar királyság hozzáfogott a folyók szabályozásához és az árvizek elleni védművek építéséhez. Már a 13. századból származó írásos emlékek tanúsítják, hogy a mindenkori társadalom szabályozni és minimalizálni akarta az árvízi elöntések kockázatát. A védelmi tevékenység kiterjed mind a kisvízi, mind a nagyvízi időszakokra (FEJÉR – BAROSS 1994).

A Duna a Szigetközben mindig is meghatározó jelentőséggel bírt. Megszabta, és máig megszabja a partján élő közösségek életviszonyait, a települések helyét és formáját, a művelési ágak megoszlását, a gazdálkodás helyét és módját, a közlekedési viszonyokat. Története hűen tükrözi a partjain megtelepedő társadalom gazdasági, politikai fejlettségét, szervezettségét, kultúráját, szokásait és hagyományait.

A Duna-szabályozás kezdetének időpontja vitatható. Amennyiben a vizek folyásának korlátozását, befolyásolását vízszabályozásnak tekintjük, akkor ez a tevékenység szinte egyidős a szigetvilág betelepülésével (FEJÉR – BAROSS, 1994).

A Duna szabályozását három tényező tette szükségessé. Az *egyik* ilyen szükséglet a hajózási víziutak biztosítása volt. A dunai hajók vontatóútjának meglétéről már 1233-ból vannak ismereteink (TIMAFFY, 1975). Ezt már szabályozási munkának tekinthetjük. A *másik* szükséglet a gazdasági tevékenység – állattenyésztés, földművelés – kialakulása és biztosítása. A *harmadik* a települések árvizek elleni védelme, ami az ember állandó megtelepedésével egyidős.

A Szigetközben sok ágra szakadt a Duna. Az árvizek során az egyes ágak folyamatosan változtatták helyzetüket. A folyó kanyargásaival egyes helyen rombolta, elmosta a partot, míg a másik helyen építette. Amikor az emberek elkezdtek házakat, építeni, a legfontosabb dolognak azt tekintették, hogy a partot stabilizálják. Minden település próbálta magát védeni az árvíz ellen, ezért állandóan beavatkozott a Duna folyásába. E célból több szigetközi falut körgátakkal töltöttek körül, míg a partszaggatást rőzseművek segítségével próbálták csökkenteni. Fentiekén túl, a

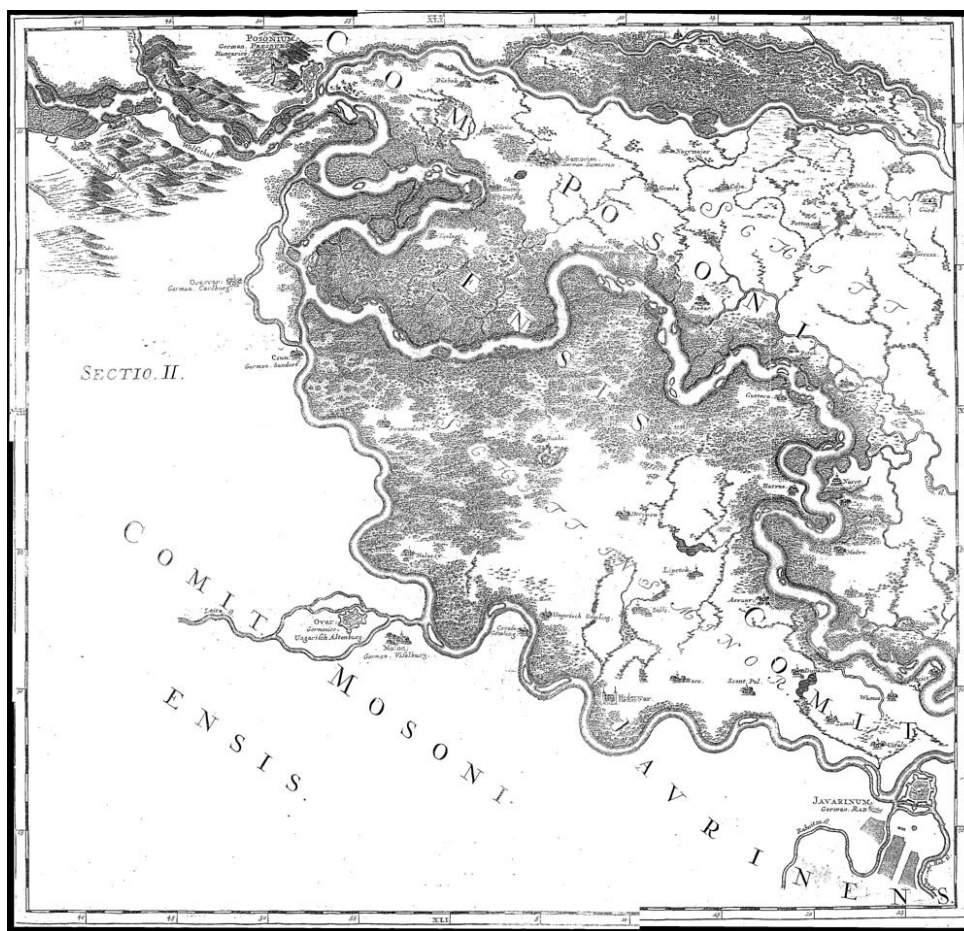
vízimalmok működése, mint a vízierő hasznosítás ősi formája is terelőgátak építésével járt, ami szintén beavatkozást jelentett a folyó természetes útjába (TÖRY 1952).

Az első rendelet a községek árvíz elleni védekezéséről Zsigmond király 1426-ban adott pátense, amelyben királyi biztost nevezett ki a csallóközi dunai árvízvédelmi töltések építésének irányítására. A királyi rendelkezés hangsúlyozta az építkezés társadalmi fontosságát, ezért elrendelte, hogy a munkálatokban rangra való tekintet nélkül mindenkinek részt kell vennie. A középkori és koraújkori árvizek elleni védekezések csak esetiek, különböző határfokúak voltak, és elsősorban a folyóból élő mesteremberek (halászok, molnárok) foglalkoztak vele (FEJÉR – BAROSS 1994; TIMAFFY 1975).

A komolyabb folyószabályozás munkák az 1700-as évek végétől indultak meg. Ezek egyik fontos feltételét – a hozzáértő szakemberek képzését – 1782-ben teremtették meg a pesti egyetemen alapított Institutum Geometricum-ban. 1788-ban pedig létrejött a Vízi és Építészeti Főigazgatóság (Suprema Directio in Hydraulicis et Aedibulus), az egész országra kiterjedő vízügyi és középítészeti műszaki irányítás központi szervezete (IHRIG 1973).

A magyar Felső-Duna rendezésében kiemelt szerepe volt a területről készült térképeknek. Az átgondolt vízrendezési munkálatokhoz az alapot *Marsigli*, olasz hadmérnöknek 1696-1702 között készített Duna térképe szolgáltatta (36. ábra). A magyarországi Felső-Duna szakaszon – így a Szigetközben is – *Mikoviny Sámuel* 1735 körül készített tervei alapján folytak a szabályozási és ármentesítési munkák (TÖRY 1952).

A dunai hajózás legnagyobb akadálya mindenkor a magyarországi Felső-Duna szakasz volt (ZORKÓCZY 1969).



36. ábra: L.F. MARSIGLI Duna-térképének szigeteközi szakasza 1696 - 1702

A megrakott hajók a vízén felfelé csak vontatással tudtak közlekedni. Ez a megoldás folyamatosan igényelte a parti vontatóút kiépítését és karbantartását, amelyek nagyvíz idején tartósan víz alatt álltak.

A vontatóút megépítése és használata volt az első jelentős antropogén beavatkozás az ártéri élőhelyekre és ökotonokra: a ligeterdők egy részét kivágták, a fokokat elrombolták, az állandó használat, karbantartás és taposással a talajt tömörítették. Ezáltal magukat a vízi- (aquatikus), a szárazföldi- (terresztris) és a vizes élőhelyeket, az ott kialakult ökoszisztémákat, és azok térben és időben változó határszegélyeit („moving ecotons”) is jelentős mértékben, ökológiai szempontból negatív irányban változtatták meg. A hajózható főmeder ugyanakkor sok szerteágazó mellékágtól és szigettől övezve futott, ami a vontatóút kijelölését és a part menti növényzet irtását rendkívül megnehezítette. A víz jelentős esése miatt nagy sebességek alakultak ki, aminek következtében a manőverezés veszélyekkel járt. A dunai hajózás felső végpontja ezért sokáig Győr volt, amely így jelentős kereskedő-várossá fejlődhetett. Az Ausztria felé irányuló hajóforgalom sem lehetett folyamatos.

A gőzhajózás megindulása után ismét időszerűvé vált a magyar Felső-Duna szabályozása. A főág állandó helyzetváltoztatása, a zátonyképződések nehezítették és veszélyessé tették a szigetközi szakaszon a hajózást. A hajóút javítása érdekében 1832-1845 között jelentős folyamszabályozási beavatkozásokat végeztek (ZORKÓCZY 1969). A Pozsony-Gutor közötti szakasz szabályozását 1832-ben kezdték meg, 1837-ben pedig a Gutor-Vének közti szakaszon folytatták. A szabályozások 1845-ig folytak, de ennek ellenére nem fejeződtek be. A munkák során több mellékág lezárásával igyekeztek egységes medret előállítani, magát a főmedret pedig sarkantyúk beépítésével összeszorítani. Ennek köszönhető, hogy az 1830-as évek végétől már zavartalan volt a rendszeres gőzhajó-forgalom Pozsonytól lefelé (IHRIG 1973).

Az állandóan mozgó, hordalékos, zátonyos mederben a sarkantyúk azonban önmagukban nem lehettek hatékonyak. A meder gyorsan változott, a sarkantyúk hamar beiszapolódtak. 1846-ban az Országos Vízépítési Igazgatóság újabb szabályozási tervet dolgozott ki. A Kiegyezés után megélénkült a szabályozási tevékenység a Dunán. A hajóúton azonban a fentiek ellenére sem javult meg, sőt a további feltöltődés és mederelfajulás miatt egyre rosszabbodott. Ehhez járult még a jeges árvizek gyakori pusztítása és a partszaggatások megnövekedése. Mindezek lassan megérlelték a kormányzat elhatározását a magyarországi Felső-Duna szakasz szabályozására. A munkálatok elindítása *Bodóky Lajos* nevéhez fűződik. Az 1880-ban beterjesztett tervei alapján fogadták el a középvízi szabályozás alapelvét, aminek értelmében „mindenütt egyenlő szélességű középvízi medret kívántak kialakítani” (FEJÉR – BAROSS, 1994). A szabályozási munkák 1886-tól 1896-ig tartottak. Közben azok a szigetközi települések, amelyek már régóta érdekeltek voltak az árvizek elleni védekezésben, 1892-ben létrehozták a Szigetközi Ármentesítő Társaságot (IHRIG 1973).

A szabályozás két párhuzamos, a középvíz magasságáig érő kőtöltéssel, az ún. párhuzamművel elválasztotta a főmedret a mellékág rendszerektől úgy, hogy azokba csak a közepesnél nagyobb vízállás idején juthatott be a víz. A középvízi szabályozást a Szigetközben 1993-94-ben a Medve – Szőgye közötti szakasz munkálataival fejezték be. Ezután kezdték kiépíteni a belvízcsatorna hálózatot. Ekkor csak a főcsatornák épültek meg, amelyek többnyire a régi holtmedrekben húzódnak.

A Duna szabályozása jelentős és helyenként nagymértékű átalakulásokat eredményezett a tájban. Megszűnt a Szigetköz hagyományos, természetes jellege.



Kialakult egy hullámtér, és keletkezett egy mentett oldal, az ún. mentesített ártér (37. ábra). Ezzel a beavatkozással a Szigetközt két részre osztották. Korábban a rendszeres árvizek az egész területet elöntötték, a szabályozás után a vízborítás (a nagyobb árvizeket kivéve)

37. ábra: Árvízvédelmi töltés Lipót és Ásványráró között

csak a töltéssel biztosított területekre korlátozódott, így a mentett oldal tájszerkezete és élővilága jelentős mértékben átalakult. A Duna-ágaknak az a része, amelyek a mentett oldalra kerültek, ettől kezdve holtágakká váltak, és csak a hullámtéri-ágrendszer maradt meg eredeti képében, amelyet a Duna a vízével folyamatosan ellátott.

A 20. század elejére kiépült – nagyrészt a mai nyomvonalon – az egységes szigetközi árvízvédelmi védvonal. Míg a hordalék az egységes árvízvédelmi töltések megépülte előtt az egész hordalékkúpon rakódhatott le, a töltések megépülte után már csak a korábbi terület mintegy 6 %-át tölthette. A hullámtérre kilépő árvizek hordalékukat lerakva a hullámtér feliszapolódását okozzák. A hullámtérre vonatkozóan a százéves időtartamra vetített összegzett feltöltődés mértéke ismert, feltöltődés mértéke igen tekintélyes, 100 – 150 cm is lehet (SCHWEITZER 2001). Az árvízvédelmi töltések hidraulikai szempontból kedvezőtlen vonalvezetése – bár műszaki szempontból elhibázottnak tekinthető – Európában egyedülálló vízi világot őrzött meg. Ez az oka annak, hogy bár a szabályozások előtt a Rajna blodersheime, a Duna aschachi, linzi és tullni szakasza hasonlított a szigetközi szakaszhoz, a hidraulikai szempontból jól vonalazott meder, hasonló távolsággal megépített árvízvédelmi töltések eredményeként a folyó egységes medrű lett. A mellékágrendszerek gyorsan feliszapolódtak úgy, hogy ma már a régi vízi labirintusnak alig van nyoma (FEJÉR – BAROSS 1994).

A mederrendezés eredményeképpen egy 300-380 m szélességű, csatornává alakult át a középvízi Duna meder, amely az egyik Duna-ágra épült rá. A beavatkozást követően a főmederben ugyan javultak a hajózási és lefolyási viszonyok, de a középvízi meder szélessége miatt a folyó az ausztriai szakaszcól érkező hordalékot elszállítani nem tudta, így folytatódott a meder feltöltődése, a zátonyképződés és a

zátonyvándorlás. Emiatt már a századfordulón jelentkeztek a rossz gázlók, ami nehezítette a hajózást. Ennek javítása érdekében az 1900-as évek elején elkezdték a kisvízszabályozást. Sarkantyúkat, építettek, nagymértékű gázlókotrásokat folytattak, mellékág-elzárásokkal az ágrendszer felső részeit elzárták, csupán alulról tudott víz bejutni az egyes ágakba. A kisvízszabályozás kizárólag a hajózás érdekében történt. Ezzel egyidejűleg hozzá fogtak a mellékág elzárások építéséhez is. Ilyenek voltak a jobb oldalon a tejfaluszigeti elzárásorozat, a keszölcési, a kisbodaki és a gombócosi elzárás. A mederemelkedés folyamatát azonban nem tudták megállítani. A további munkálatok során a nagyvízi-meder rendezésére fektették a hangsúlyt, és sor került a mellékágrendszerek hordalékcsapdáinak kialakítására is.

A főmeder helyhez kötése, irányváltozásainak megakadályozása több szempontból is felborította a Kisalföldön az elmúlt 2 millió év során fennálló egyensúlyi helyzetet. Geológiai szempontból tekintve a munkálatok óta jelentős mértékben megnőtt a feltöltődéssel kompenzálatlan süllyedék terület nagysága (RÁKÓCZI 1993), ami elindította a Duna főmedrének a süllyedését. Ennek három fő oka van:

1. Maga a szabályozási beavatkozás.
2. a Duna felsőbb szakaszán, épült nagyszámú vízlépcső
3. a Pozsony környéki kavicskotrások

A Duna főmedrének mélyülése mind a mai napig tapasztalható. Ez azt eredményezi, hogy a főág és a mellékágak „természetes” kapcsolata egyre rosszabbá vált.

A magyarországi Felső-Duna szabályozás és ármentesítés munkálatai számos áldozatot követeltek. Rájuk emlékeztet Ásványráró határában a Béka-éri és a Disznódűlői Duna-ágak találkozásánál húzódó legelőn 1933-ban felállított emlékmű.

Az ármentesítésre és a hajóút javítására tett intézkedések azonban több problémát is felvetnek:

- a hullámtéren az árvízvédelmi töltés megépülte után az árterületen töredékére zsugorodott fás növénytakaró az áramlást továbbra is lelassította, így a nagymennyiségű lebegtetett hordalék az árvizek alkalmából most a csökkentett területű hullámtéren ülepedett ki, egyre töltve a szigetvilágot;
- a főmedertől leválasztott mellékágak csak közép- és nagyvízkor kaptak friss vizet, és a zárások energia csökkentő hatása, valamint a medrekbe kerülő nagy mennyiségű ágfa miatt a hullámtéri mellékágrendszer gyors feltöltődésnek indult.

Fentiek következményeként:

- a doborgazi mellékágrendszer 60,4%-ra, a cikolai mellékágrendszer 67,3%-ra, a bodaki mellékágrendszer 65,3%-ra csökkent (PÁLFAY 1998);
- a mértékadó árvízszintek megnövekedése miatt a hullámtérben az egyre gyakoribb és magasabb vízszintű elöntések következtében a magas ártérre jellemző tölgy-köris-szil ligeterdők és az égereseket sok helyen fűz- és nyárerdők váltották fel (KEVEY 1998);
- A mederfeltöltődésből adódó csökkenő ívóhelyek következtében az a Duna-szakasz egyre kevésbé töltötte be az egész folyó halállománya szempontjából jelentős halbölcső szerepét (GUTI 1999);
- A hullámtér feltöltődése a mentett oldalra is kihatott, mivel a Duna még kisvízes időszakban is táplálja a vastagság kavicsrétegben elhelyezkedő talajvizet. Az emelkedő vízszintek az árvédelmi töltés melletti területek elvizesedését okozták. Ezért az 1930-as évekre kiépültek a főbb belvízelvezető csatornák (FEJÉR – BAROSS 1994).

A szabályozás után az ősi dunai-ártér jelleg egyre inkább megváltozott. Kezdetben csak a mentett oldal ágai kezdtek elszakadni a Dunától, holtágakká válva, melyekben állóvízi élőhelyek alakultak ki. Ezt követte a hullámtér egyes ágainak az átalakulása. Eddig vizet szállítottak a Szigetköz belső területeire, de a szabályozás eredményeként, az év egy részében állóvízi jellegűvé váltak. Ezzel megindult a hullámtéri-ágrendszerek átalakulása, degradálódása.

A szabályozásokat és következményeit összefoglalva kiemelhető, hogy egészen a középvízi szabályozásig a Duna a hordalékkúpok gerincén folyt ágakra szakadozva, ami nemcsak azért alakult így, mert a felülről érkező hordalékhozam meghaladta a folyó hordalékszállító képességét, hanem azért is, mert már a kisebb árvizek is elöntötték a hordalékkúpot. Hasonló hordalék- és vízjárás lenne napjaikban is jellemző, ha a lakosság elviselte volna az előre nem jelezhető árvízi eseményeket, a hajózás pedig az állandóan vándorló medreket és a mederemelkedéseket. Az itt lakók életmódja azonban fokozatosan változott: a nomád életmódot felváltotta mezőgazdálkodás és állattenyésztés, amelyek biztonságot igényeltek az árvízi elöntésekkel szemben.

Ökológiai szempontból a mederszabályozás és az egységes árvízi védvonal alapvetően megváltoztatta a Szigetköz természetes állapotát, aktív hullámtérre és mentett oldalra osztva. Ennek eredménye a Duna egységes medre, mindkét oldalán árvízvédelmi töltéssel. A töltés változó, száz métertől 3-4 km szélességig terjedő hullámteret alkot, ma főleg telepített nyarasokkal, kevesebb fűz- és nyárligetekkel, rétekkel-legelőkkal, kaszálókkal és mocsaras területekkel. Ennek ellenére a Duna játszotta a fő szerepet egészen 1992. október 23-ig, a folyó fő víztömegének üzemvíz-csatornába történő tereléséig, az ún. „C” variáns megvalósításáig, (vö.5.3.).

5. EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

5. 1. A Szigetköz ökológiai szempontból értékes élőhelyei és területei

A Szigetköz legnagyobb értéke maga a táj, a Duna által létrehozott és dinamikus változatosságában megőrzött, egyedülálló geomorfológiai és hidrológiai képződmény, természeti értékeivel – növény- és állatvilág – együtt. Európában a folyószabályozások és az arra alkalmas területek mezőgazdasági- és erdőgazdasági használatba vétele miatt a folyókat kísérő ártéri ligeterdők területe erősen lecsökkent, eredeti állapotuk jelentősen megváltozott, biológiai-ökológiai értelemben degradálódott. Magyarországon a Duna mentén csupán a Szigetközben és Gemenc környékén maradtak meg számottevő kiterjedésben puha- és keményfa ligeterdők.

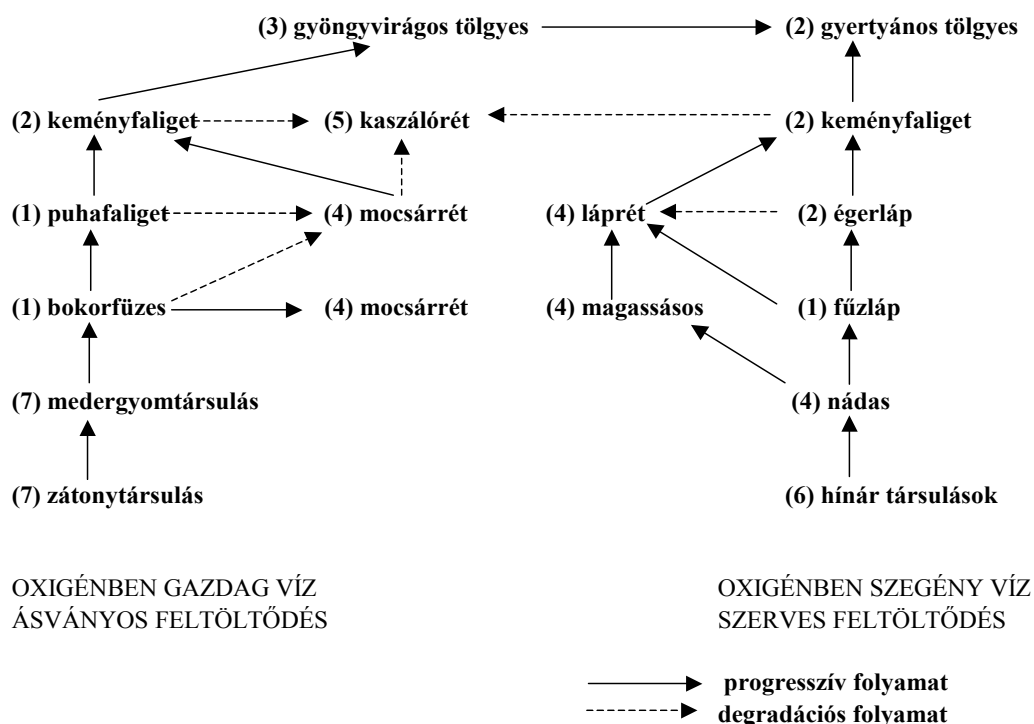
Természetvédelmi szempontból leginkább értékes területek Szigetközi Tájvédelmi Körzet területén található, amelyet 1987-ben alapították, a Szigetköz sajátos vízrendszerének, jellegzetes növény- és állatvilágának megőrzésére. A TK területe 9157 ha, ebből fokozottan védett 1325 ha. Fontosabb területi részei a Mosoni-Duna menti erdők, a keményfaligetek maradványaival; a Duna hullámtere; valamint kisebb, különálló gyepterületek a mentett oldalon, ahol kisebb maradványfoltjai még fellelhetők az égerlápoknak és mocsárréteknek. A morotvákban és csatornáknak sajátos vízterek különleges élővilággal őrződtek meg a 20. század végéig. Az 1990-es évek elején komolyan felmerült a gondolata egy határokon átnyúló Nemzeti Park létrehozásának, amely három ország területét (Ausztria, Magyarország és Szlovákia) érintette volna, és a Szigetköz, valamint a Fertő-tó és a Hanság területeire terjedt volna ki. Komoly előkészületi munkák után következett be a Duna elterelése, aminek következtében a Szigetköz a Csallóközzel együtt kikerült ebből a tervből. Megvalósult viszont a Fertő - Hanság Nemzeti Park Ausztria és Magyarország területén.

Az előkészületi fázisban jómagam is részt vettem. Feladatomban kettős volt: egyrészt a természetközeli élőhelyek területi kiterjedésének minél pontosabb meghatározása és területi lehatárolása, másrészt a vegetáció szempontjából értékes területek térképi lehatárolása és természetességi állapotának felmérése. Az eredményeket a következő két fejezet tekinti át.

5. 1. 1. A Szigetköz jellemző természetközeli élőhelyei és jellemző társulásaik

(A társulások elnevezése Borhidi – Sánta 1999. alapján)

A Szigetköz árterének legjellemzőbb természetes, illetve természet-közeli növénytársulásai a bokorfüzesek, puhafaligetek, keményfaligetek, égerligetek, gyöngyvirágos tölgyesek, gyertyános-tölgyesek és töredékeikben a mocsári növénytársulások. Félkultúr-növényzetnek tekintendők a nagy területeket borító kaszálórétek és legelők. A kivágott erdők helyén ma már azonban legfőképpen szántókat találunk. Az alacsony ártéren az erdőket újraterelítették („nemesnyarasok”). A változatos ártéri növényzet a szukcesszió során térben és időben mozaikosan és övezetesen megjelenő együtttest alkot. A pangó vizes növénytársulások a szerves eredetű feltöltődés során (hínár, mocsár), a folyóvizes ártéri társulások az ásványi eredetű feltöltődés során fejlődtek (medergyom-társulás, bokorfüzes, puhafa- és keményfaligetek). Az egyszerűsített szukcessziós sorokat a lehetséges átmenetekkel és az élőhely sorszámával a 38. ábra tünteti fel.



38. ábra: Szukcessziós sorok és átmenetek. Simon T. nyomán Szabó M. (2004) által módosítva (zárójelben az élőhelytípusok 4. táblázat szerinti sorszámai)

A Szigetközben természetvédelmi szempontból 9 jelentős élőhely-típus különíthető el. Fontos kiemelni, hogy vannak olyanok, ahol ma már nem a természetes

vegetáció díszlik. Ezeket, mint potenciális élőhelyeket a nekik megfelelő típushoz soroltuk. Különösen igaz ez az erdők esetén, mivel a Duna mentén húzódó sokféle erdő több tényező együttes hatására alakult ki. Kialakulásukban elsősorban a termőhelyi adottságok a meghatározóak, de meghatározó az erdőgazdálkodás jellege is. Mind a hullámtéren, mind a mentett oldalon a természetközeli erdőtársulásoktól az elegyetlen faültetvényekig számos erdőtípus található.

(1) Puhafaligeterdők (bokorfüzesek, fűz-nyár ligetek): előfordulásuk a Nagy-Duna hullámtérére, egyben a Szigetközi Tájvédelmi Körzet területére esik. Az alacsony ártér mélyebb részein, fiatal öntéstalajokon vagy rétegzett öntésen alakultak ki, s teljesen a Duna vízjárásának hatása alatt állnak. A hullámtérre kilépő árvizek hordalékukat lerakva a hullámtér feliszapolódását okozzák. Fontos tényező az árhullám hullámtéren való tartózkodásának, és a vízborítás mélységének időben változó mértéke is. A dunai vízhozamok és a hullámtéri geodéziai magasságok meghatározzák, hogy mennyi ideig borítják a hullámteret az árhullámok, milyen a feliszapolódás mértéke. Mindez a hullámtéri mozaikos élőhelyek (mozaikos tájszerkezet) és a rájuk jellemző társulások kialakulása, fennmaradása és degradációja szempontjából jelentős (SIMON et al. 1993). Két jellemző társulása van:

- *Bokorfüzesek* (*Rumici crispi-Salicetum purpureae*, *Polygono hidropiperi-Salicetum triandrae*): az ártér legalacsonyabb szintjén, a zátonyokon, szigetek és morotvák partszegélyén található fás társulások. A szukcessziósorban az iszappnövényzetet ill. a medergyom-társulásokat váltják. A hullámtérekben a szukcessziós folyamatok során viszonylag gyorsan átalakulnak fűzligetkévé vagy fűz-nyár ligeterdökké, ám helyettük más helyeken mindig új állományok keletkeznek. A bokorfüzesek átalakulását lassítja a tartós, oxigénszegény pangóvízes vízborítottság. Termőhelyeik a Duna elterelése előtt egykoron több hónapon keresztül (5-7 hónap) is elöntés alatt álltak.
- *Puhafaligetek*: magasabb térszíneken, de még mindig az alacsony ártéren alakulnak ki nyers humuszos öntéstalajon. Az árvízi elöntés ritkábban jelentkezik és rövidebb ideig tart (1-2 hónapos). A termőhely állandóan nedves vagy időnként kiszáradó talajú, az erdők jól tűrik a szélsőséges hidrológiai viszonyokat. Ám a tartós vízhiányt, elsősorban az időszakos felszíni vízborítás hiányát és a talajvízszint tartós lesüllyedését már nem képesek tolerálni s gyorsan kiszáradnak. Az aljnövényzet alapján megkülönböztetünk fehér fűzligeteket (*Leucojo aestivo-Salicetum*), fekete nyárligeteket (*Carduo crispi-Populetum nigrae*) és fehér nyárligeteket (*Senecioni sarracenicici-Populetum albae*). Az ármentesítések előtt gyakran 3-4 hónapig is víz borította ezeket az erdőket. Uralkodó fafajai: a fehér és a törékeny fűz (*Salix alba* és *S. fragilis*) mellett a fehér és a fekete nyár (*Populus alba* és *P. nigra*). A laza lombkoronaszintben jelentős szerephez jutnak a liánok: a komló (*Humulus lupulus*), erdei íszalag (*Clematis vitalba*) és egykoron az erdei szőlő (*Vitis sylvestris*). Az őshonos fajokból álló állományokban sok madárfaj fészkel. Olyan közismert vízimadarak élőhelye, mint a szürke

gém, a selyemgém és a kiskócsag, de költőhelye a fekete gólyának is. A tartósan szárazzá vált területeken a füzések nem újulnak, helyüket az agresszívan terjedő adventív zöld juhar (*Acer negundo*) és az amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*) foglalja el. A fehér nyár gyökérről kiválóan sarjadzik, így pl. letermelés után gyorsan sűrű újulat a jellemző.

(2) Keményfaelegyes erdők (tölgy-kőris-szil ligeterdők, égerligetek, gyertyános-tölgyesek): a Duna szabályozása előtt az ártér közép- és magas térszíneinek jellemző erdőtársulásai voltak. Az árvizek ritkán, csak 5-10 évenként érintették, de ez szükséges volt. A folyók mentén ezek a ligeterdők a legnagyobb fajdiverzitásúak. KÁRPÁTI (1985) kimutatta, hogy míg a magyarországi Duna-menti keményfaligetekben átlagosan 200, addig a fűz-nyár ligeterdőkben 140-150, a bokorfüzésekben mindössze 40-50 növényfaj él. A hullámtéri nemesnyár-ültetvények fajszáma még ennél is kevesebb, csupán 15-20. Nemcsak botanikai, hanem zoológiai szempontból is jelentős élőhelyek: kiemelkedő az énekesmadár és a rovarfaunája. Jól záródó lombkoronájában nem ritkán fészkel a fekete gólya is. Az ármentesítések után keményfaligetek erősen visszaszorultak. A mentett oldali területeken jórészt kiirtották, helyüket mezőgazdasági területekként hasznosítják. Megmaradt állományai pedig nem tudtak alkalmazkodni a Duna szabályozás és a vízrendezések okozta megváltozott hidrológiai viszonyokhoz. Jellemző társulásai az alábbiak:

- Tölgy-kőris-szil ligeterdők (*Pimpinello majoris-Ulmetum*): leginkább a Mosoni-Duna mentén és Dunasziget térségében fordulnak elő, a Tájvédelmi Körzet területén. A 20. század elejétől kezdve már többnyire csak a gátakon kívül előforduló, magas növésű szálerdők. Nem olyan egyveretű társulások, mint az alacsony ártérik, s egykoron ezekben az erdőkben nőttek a legnagyobb tölgyfák a Kárpát-medencében. A keményfaligetek magas lombkoronaszintjében uralkodó fafaj a kocsányos tölgy (*Quercus robur*), a magas kőris (*Fraxinus excelsior*), elegyfa a mezei és vénic szil (*Ulmus minor* és *U. laevis*). Napjainkra erősen háttérbe szorult a magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica*). A cserjeszint igen sűrű, s szinte áthatolhatatlan a fákra, bokrokra felkúszó liánoktól, a borostyántól (*Hedera helix*) és a komlótól (*Humulus lupulus*). Gyepszintje igen fajgazdag, különösen feltűnő és gazdag a kora tavaszi geofiton aszpektusa. Gyepszintjére jellemzők még a montán (főleg Fagitalia-fajok) és az alhavasi jellegű dealpin elemek (pl. *Lilium bulbiferum*), a szubmediterrán és atlanti-mediterrán orchidea félék, mint a nagyon ritka *bangók* (*Ophrys apifera*, *Ophrys insectifera*) és kosborok (*Orchis militaris*, *Orchis purpurea*).
- Égerligetek (*Paridi quadrifoliae-Alnetum*): a magas ártér viszonylag alacsonyabb szintjein öntés erdőtalajon fordulnak elő. Sík vidéki állományai napjainkban szinte csak a Szigetközben és a mentett oldalon maradtak fenn.
- Gyertyános-kocsányos tölgyes (*Quercus robori-Carpinetum*): szintén a magasártéren található. Természetvédelmi szempontból kiemelkedő állománya a Halászi melletti Derék-erdőben van gazdag, bükkösökre jellemző aljnövényzettel (vö.5.1.2.fejezet). Tömeges montán elem itt az elegyes

karszterdőkre jellemző fehér sás (*Carex alba*). A Derék erdő jelentős része ültetett fenyves (*Pinus nigra*, *P. sylvestris*) és tölgyplantázsok (*Quercus robur*), kőrissel (*Fraxinus excelsior* és *F. pennsylvanica*) juharral (*Acer pseudoplatanus*) elegyítve.

- Láperdők: maradvány állományai már csak kicsiny foltokban található. Ilyenek a reliktum jellegű társulások, mint a csak néhány helyen tenyésző fűzláp (*Calamagrosti-Salicetum cinereae*), és a még ennél is ritkább az égeres láperdő (*Dryopteridi-Alnetum*).

(3) Szárazabb tölgyesek két típusa található a Szigetközben:

- Gyöngyvirágos tölgyesek (*Convallario-Quercetum roboris*): a magasártér kiemelkedőbb részein, a talajvíz által már alig befolyásolt élőhelyen, jórészt a mentett oldalon találjuk maradvány állományait. Gyepszintjében jellemzők a salamonpecsét fajok (*Polygonatum latifolium*, *P. multiflorum*), erdei tisztesfű (*Stachys sylvestris*), illatos ibolya (*Viola odorata*) és az erdei gyöngyköles (*Lythospermum purpureo-coeruleum*). A Szigetközben előforduló ártéri zárt tölgyeseket többen a Duna-Tisza közére jellemző gyöngyvirágos tölgyesekhez ugyan közelállónak, de külön társulásnak tekintik (KEVEY 1998).
- Pusztai tölgyes (*Festuco-Quercetum roboris*): kisebb foltokban, igen alárendelten található a Szigetköz kisebb homokhátain, s mozaikosan váltakoznak a száraz, kontinentális jellegű sztyeppfoltokkal. Ez utóbbiak az egyéves homoki gyepek (*Brometum tectorum*), és a homokpusztarétek (*Astragalo-Festucetum rupicolae*) maradványai. KEVEY (1998) ezt is külön társulásként, ártéri nyílt száraz tölgyesek néven kezeli.

(4) Vizes élőhelyek (wetlands I.): a mocsári és lápi növényzet állandóan vagy az év nagy részében vízzel borított termőhelyeken, főleg humuszban gazdag öntéstalajokon alakulnak ki. A kisebb kiterjedésben található mocsarak, elsősorban nádasok (*Phragmitetum*), magassás-rétek (*Magnocaricetalia*) és mocsárrétek, nedves rétek (*Cirsio cani-Festucetum pratensis*), láposodó rétek (*Molinietalia*) eredetileg is fátlan, zömmel vízigényes lágyszárú növényfajok alkotta növényzet. A mocsarak (nádasok, magassásosok) vízutánpótlása a friss, oxigénben és tápanyagban gazdag folyóból történik, míg a lápok a lefüződött holtágak pangó vizes területein alakulnak ki. Az utóbbiak területi aránya a Szigetközben nem jelentős. A vízigényes (higrofitá) lágyszárú növények általában kevés fajszámú (5-10, maximum 30) közösségekbe szerveződnek. A mocsárrét fátlan, higromezofil lágyszárúak alkotta növényzet, amely nyáron kiszáradó, nem tözegesedő talajú nedves termőhelyeken jelenik meg. A vízi társulások közül a víztükör hínárvegetációját (6. élőhelytípus) a feltöltődés során a nádasok váltják. A feltöltődés későbbi szakaszában a nádasokat a tözegek felett magassás-rétek uralják, amelyeket a talajvíz további mélyebbre szállása nyomán a kiszáradó láprétek követnek. E két utóbbi társulás helyenként nádas fűzlápokká, ritkábban rétlápokká alakult át. A szukcesszió következő lépcsője az égeres láperdő.

(5) Üde kaszálórétek és legelők (*Arrhenatheretea*): a mezofil kaszálórétek természetes zavarástűrő növénytársulások, amelyeknek a fiziognómiáját, fajkészletét éppen az antropogén hatások (rendszeres kaszálás, legeltetés) alakították ki. Az ártereken általában a kivágott erdők helyén, tápanyagban gazdag talajon és magasabb térszíneken alakultak ki. A Szigetköz legkiterjedtebb félkultúr növénytársulásai, amelyek a gátakon is megtelepedtek, a szigetközi táj meghatározó elemei. Gazdasági hasznuk mellett biztosítják az ártéri élőhelyek sokszínűségét és nagymértékben meghatározzák a mozaikos tájszerkezetét. Rendszeres kaszálással, illetve legeltetéssel évszázadokon át fennmaradtak ezek a közösségek. Az intenzív állattenyésztés térhódítása nagy területeken okozta a rétek-legelők degradációját, majd pusztulását. Az istállózó állattartás miatt elhagyott legelők és az egyre ritkábban kaszált, majd a kaszálással felhagyott rétek fajdiverzitása megváltozott: előbb elgyomosodtak, majd fokozatosan bebozósodtak. A lassú beerdősülés ugyan természetes szukcessziós folyamat lenne, ha őshonos cserje- és fajokkal történne. Sajnos a legtöbb helyen tájidegen fajok települtek be, s az így kialakult bozótos erdők értéke természetvédelmi, tájökölógiai, gazdasági és esztétikai szempontból is elmarad a természetesekeitől.

(6) Vízfelület, hinarasok (*wetlands II.*): a Szigetközben szép állományai díszlenek a védett fajokban gazdag lebegő hínár (*Lemnion*, *Hydrocarition* csoportok) és rögzült hínár (*Potamion lucentis* és a *Nymphaeion*) csoportok társulásainak. A hinarasok, a hullámtéri mellékágrendszerekben és a mentett oldal holtágaiban, csatornáiban és a bányagödrökben terjedtek el.

(7) Ártéri gyomnövényzet, vágásnövényzet (*Rorippo sylvestris-Agrostietum stoloniferae*, *Polygono lapathifolio-Bidentetum*): a Duna árterén gyakori volt a zátonyok képződése s rajtuk gyorsan kialakult az ún. félruderális ártéri gyomnövényzet, másnéven medergyomnövényzet (KÁRPÁTI - KÁRPÁTI 1963). Részben természetes úton, részben antropogén hatásra alakulnak ki ezek a fajszegény, főként egyéves növényekből álló rövid életű társulások. Tápanyagban (nitrogénben) gazdag élőhelyeken igen elterjedt. Jellemző fajai a farkasfog (*Bidens*-fajok), keserűfüvek (*Polygonum* és *Persicaria*-fajok) és lórom (*Rumex*-fajok).

(8) Gyomos, száraz, degradált gyepek (*Festuco-Brometea*): a természetközeli élőhelyek növényzetének helyén létrejött, degradáció során kialakult, szárazságtűrő, zavart, másodlagos élőhelyek. Jellemzők bennük a gyomfajok.

(9) Erdős-sztyep (*Festuco-rupicolae-Quercetum roboris*, *Astragalo-Festucetum rupicolae*): a legmagasabb térszíneken előforduló, a talajvíztől gyakorlatilag független kontinentális jellegű erdős-sztyepp vegetáció. Az erdős-sztyepp erdőfoltjai a száraz pusztai tölgyesek a (3) élőhelytípusból kerülhetnek ki.

Munkánk során a vizsgálati célnak megfelelően különítettük el az élőhelytípusokat, amelyek tulajdonképpen növénytársulásokkal jellemezhető aggregátumok.

4. táblázat: A természetközeli élőhelytípusok területi megoszlása - 1990

Élőhely típusok	Terület nagysága (hektár)
1. Puhafa-ligeterdők (füzesek, fűz-nyár ligetek)	4063
2. Keményfuelegyes erdők (tölgy-kóris-szil ligeterdők, gyertyános-tölgyesek, égeresek)	1700
3. Szárazabb tölgyesek (gyöngyvirágos tölgyesek, pusztai tölgyesek)	500
4. Vizes élőhelyek (wetlands I.: mocsárrétek, nádasok, magas-sásosok, láposodó rétek)	1500
5. Üde kaszálórétek és legelők	3160
6. Vízfelület, hínarasok (wetlands II.: természetes vizek, csatornák, bányagödrök)	3600
7. Vágásnövényzet, ártéri gyomnövényzet	200
8. Gyomos, száraz, erősen degradált gyepek	200
9. Erdős-sztyep*	0
Összesen	14923

Az egyes élőhely típusok területének pontos megállapításához alapként a VITUKI Rt. ARGOS távérzékelési stúdió 1990. augusztusában készült 1:10000 léptékű légi fényképek alapján készített digitalizált területhasználati térképeit vettük figyelembe. Az egyes élőhelyek aktuális szigetközi nagyságát az ARGOS által készített területhasználati kategóriák értelmezésével, valamint terepi bejárások alapján végeztük el (4. táblázat). Az ARGOS kategóriáknak

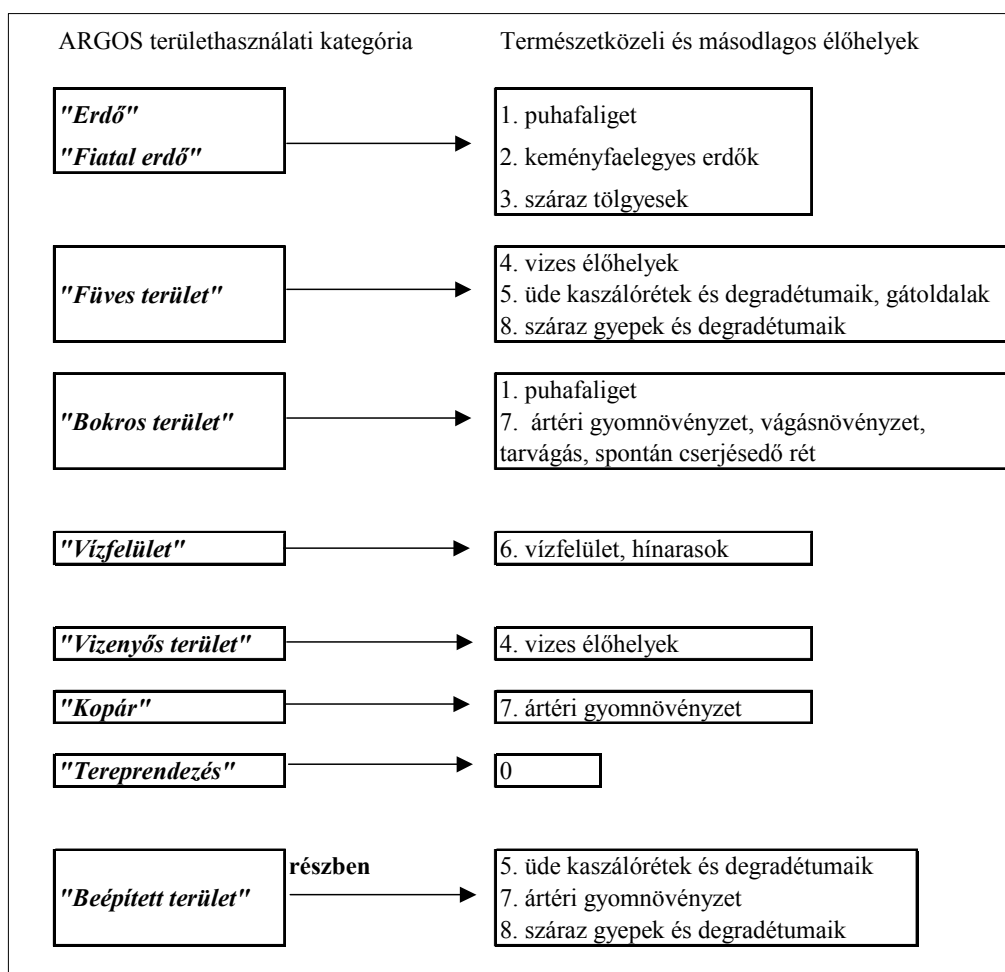
megfeleltetett élőhelytípusok viszonyát, a következő oldalon a 39. ábra tartalmazza.

Szigetköz teljes területén (37500 hektár) a fentiekén kívül még a következő művelési ágak, illetve területek fordulnak elő: szántók (a teljes terület 55 %-a); lakott terület; fásorok és facsoportok; építési terület és műtárgyak.

A 4. táblázatból kitőnik, hogy a Szigetköz árterének legjellemzőbb **természetközeli fás élőhelyei** a bokorfüzesek és fűz-nyár ligeterdők és a mocsárerdők (1. élőhelytípus), a magasártér keményfás erdei és a láperdők (2. élőhelytípus). A természetközeli fátlan

élőhelyeket a *híjarasok* (6. élőhelytípus), a *mocsár- és láprétek* (4. élőhelytípus), valamint a nádas ill. magassásos *mocsarak* jellemzik (4. élőhelytípus).

„**Fél-természetes**” (v. félkultúr), **másodlagos élőhelyeknek** tekintendők a nagy területeket – pl. a gátoldalakat és a mentett oldali kazettákat - borító *üde kaszálórétek* és *legelők* (5. élőhelytípus). Folyómedrekre, anyagárkokra, kiszáradó mocsarakra jellemző a fiziognómiájában magaskórós jellegű *ártéri és mocsári ruderális gyomnövényzet* (7. élőhelytípus). A tarvágások után helyenként *vágáscserjések* alakulnak ki.



39. ábra: A légifénykép értékelés alapján készített kategóriákból (bal oldal) készített élőhelytípusok

Az **erdő- és mezőgazdasági élőhelyeket** a kivágott erdők helyén telepített *nemes nyárasok* és legfőképpen a *szántók* reprezentálják. A *faültetvények* nagy területet borítanak (az erdők 80%-a), főképpen az egykori puhafaligetek, de részben a keményfaligetek helyén.

A következő részfejezet Szigetköznek azokat a területeit írja le, amelyek florisztikai és cönológiai szempontból a természetvédelem számára fontos területek, s potenciális magterületei lehetnének egy jövőbeni Nemzeti Parknak.

5. 1. 2. A Szigetköz természetvédelmi szempontból értékes területei

Rajkai erdők

Néhány erdőtag típusos keményfaliget, másnéven tölgy-kőris-szil ligeterdő (*Pimpinello majoris-Ulmetum*, régebbi nevén *Fraxino pannonicae-Ulmeum*), amely néhol a gyertyános-tölgyes felé mutat átmenetet. Több erdőtag erdei fenyővel és nemesnyárral betelepített, illetve ültetett kocsányos tölgyes (*Quercetum roboris*). A magasabb térszíneken szép állományai díszlenek a gyöngyvirágos tölgyeseknek (*Convallario-Quercetum roboris*). A Középső-erdő egyik idős tagjában található a *Hemerocallis lilio-asphodelus* 100 – 1000 becslött egyedszámú populációja. Az öreg természetes állományokban és a fiatal vagy közepes korú ültetett tölgyesekben tömeges a *Scilla vindobonensis*. Védett fajokban gazdag, gyakori pl. az *Iris variegata*, *Ophioglossum vulgatum*, *Orchis militaris*, *Listera ovata*, *Cephalanthera longifolia*, *C. damasonium*, *Epipactis helleborine*. Mellettük az *Allium ursinum*, *Paris quadrifolia*, *Circea lutetiana*, *Galium odoratum* és *Arum orientale* jellemző lágyszárúak.

Halászi, Derék-erdő

Az erdő jelentős része ültetett fenyves (*Pinus nigra* és *Pinus sylvestris*) és egyéb lombos ültetvények. Ez utóbbiak tölgyplantázsok (*Quercus robur*), kőrissel (*Fraxinus excelsior* és *F. pennsylvanica*) juharral (*Acer pseudoplatanus*) elegyítve.

Kiemelkedő jelentőségűek még napjainkban is a Szigetköz eredeti vegetációját őrző természetközeli keményfaliget és gyertyános-tölgyes (*Quercus roboris-Carpinetum*) maradvány állományai, valamint a gyöngyvirágos-tölgyesek foltjai. Különösen a gyertyános-tölgyes erdő rész figyelemreméltó – ami fokozottan védett terület a Szigetközi



40. ábra: gyertyános-tölgyes (Derék-erdő)

Tájvédelmi Körzeten belül – hiszen hazánkban a síkvidéki gyertyános-tölgyes előfordulás igen ritka (40. ábra). Az erdő lágyszárú szintjében dealpin és Fagetalia elemeket találunk. Mellettük több olyan növényfaj él itt, amelyek igen ritkán fordulnak

elő alföldön, mint pl. a *Carex alba*, *Carex pilosa*, *Anemone nemorosa*, *Actaea spicata*. Jellemzőek a kosborok is: *Orchis purpurea*, *O. militaris*, *O. ustulata*, *Listera ovata*, *Platanthera bifolia*. Az irtásokon, erdőszéleken él a *Jurinea mollis*, *Iris variegata* és *Stipa joannis*.. Az erdőt már Zólyomi (1937) is kutatta és kiemelte természeti értékeit.

Parti-erdő

Az eredeti erdőtársulás keményfaliget, helyüket ma már túl nagy arányban foglalják el az újraterelített, részben tájidegen erdők. A Szigetközben itt és a Máriakálnok melletti Malomszeren található égeres láperdő (*Dryopteridi-Alnetum*) hamvas fűzzel (*Salix cinerea*), mocsári páfránnyal (*Thelypteris palustris*) és vadszőlővel (*Vitis sylvestris*). Kiemelkedő még a reliktum jellegű láperdő (*Calamagrosti-Salicetum cinereae*) maradványfoltja. A megmaradt keményfaliget maradványfoltok mellett jelentős értékekkel bírnak a zárt nádasok, hínáros mocsarak és gyepek maradványai is.

A Parti-erdő másik egysége a Zug-erdő: Ennek egy része az eredeti tölgy-kőris-szil ligeterdők helyére ültetett lombos- és nemesnyaras. A Zug-erdő holtágában mocsári és hínárnövényzet, partján nádas fragmentumok képviselik a vizes élőhelyek társulásait.

Feketeerdő – Házi-erdő

Jellemzően keményfás ligeterdő, egyik tisztásán a ritka nyúlfarkfüves láprét (*Seslerietum uliginosae*) napjainkra kiszáradt, elgyomosodott, eltűnőben a lápi nyúlfarkfü. Hazánkban itt található a tűzliliom (*Lilium bulbiferum*) életképes nagyságú populációja. Ez a növényfaj elsősorban a nyiladékok és utak mentén, a ritkás ültetett erdőkben található. Említést érdemel a montán jellegű fehér sás (*Carex alba*) előfordulása. Ez a hegyvidéki sásfaj itt és a Derék-erdőben fordul elő legnagyobb egyedszámban a Szigetközben. Említésre méltó botanikai értékkel bír még a *Carex digitata*, *Gentiana cruciata*, *Scilla vindobonensis*, *Iris variegata*, *Sesleria uliginosa*, *Stipa joannis*, *Orchis purpurea* és *Platanthera bifolia*.

Dunakiliti – Jánosi-erdő

A Jánosi-erdő maradványának jelentős része keményfaliget. Állományai, különösen a gyepszint erősen degradált. A gyepszint Fagetalia elemekben gazdag: *Allium ursinum*, *Viola mirabilis*, *Circea lutetiana*, *Campanula trachelium*. A lágyszárú szintet a fehér sás (*Carex alba*), és a csillagvirág (*Scilla vindobonensis*) gazdagítja. A Jánosi-erdő

nagyobb részét leirtották az erőmű építkezés során, s ennek a helyén alakították ki a tározóteret.

Bezenyei erdők

Az erdő két jól elkülöníthető részre tagozódik: felső tagja az ún. Paraszt-erdő, ennek jelentős részét a Szigetköz magas ártereire egykor nagyon jellemző keményfaliget-erdő foglalja el. Több helyen megtalálható ennek gyertyános-tölgyesbe való átmenete. Az újratelepített tagok fenyvesek és nemesnyarasok.

A második rész az ún. Császárkáros (Felső erdő), egy részét szintén keményfaliget-erdők alkotják, de a Paraszt-erdőnél nagyobb arányban található telepítések. Jelentősek voltak még egész a közelmúltig a nyúlfarkfüves láprét maradványok is, amelyek napjainkra kiszáradtak, erősen degradálódtak.

Az újratelepített erdők egy sor botanikai értéket őriztek meg. Közülük elő a sorban tűzliliom, bár egyedszáma itt kisebb, mint a Házi-erdőben. Jelentős fajok még: a szibériai nőszirm (*Iris sibirica*), a piros madársisak (*Cephalanthera rubra*, eddig csak innen ismert a Szigetközben) a békabogyó, a fehérés sás és a lápi nyúlfarkfü.

Lóvári erdő

A Lóvári erdő az egész Szigetköz egyik jelentős erdő-együttese. A magasártér alacsonyabb térszínein a tölgy-kóris-szil ligeterdő (*Pimpinello majoris-Ulmetum*), keményfaliget-gyertyános tölgyes átmenettel, a magasabb térszíneken gyöngyvirágos tölgyesekkel. Az erdőállományokat több helyen nagykiterjedésű nedves rétek és a Mosoni-Duna oldali részen szép parti fűz-nyár ligeterdők szakítják meg, értékes vegetáció-együttesét képviselik a Szigetköz természetközeli növénytársulásainak.



41. ábra: Méhbangó



42. ábra: Légybangó

Jelentősek a Lóvári-erdőben a fenyves és nyaras kultúrák is, nemcsak kiterjedésben, hanem botanikai értékek tekintetében is: egy közepes korú nyárültetvényben található hazánk egyetlen jelentős

méhbangó (*Ophrys apifera*) és légybangó (*Ophrys insectifera*) populációja.

Dunasziget és környéke

A térség igen változatos, mozaikos: nádasok és magassásos lápok, láprétek, kiszáradó láprétek, mocsárrétek, sztyeppjellegű gyepek és kaszálók váltakoznak az alacsony térszín füzeseivel, a magasabb térszín keményfaligeteivel és az intenzív erdészeti kultúrákkal valamint a Duna eltereléséig az



43. ábra: Nyári tőzike

állandóan kialakuló fiatal zátonyok hordaléknövényzetével. Az elmúlt 10 évben a szárazra került zátonynövényzet a száraz



44. ábra: Fűzliget

valamint tartósabb alacsony vízállásnál a gázlókon alakul ki.

Az ártéri puhafaligetek: bokorfüzesek (*Rumici crispi-Salicetum purpureae*, *Polygono hidropiperi-Salicetum triandrae*) és fűz-nyár ligeterdők (*Leucojo aestivo-Salicetum*), amelyek még őrzik lágyszárú szintjükben is az eredeti értékeket. A magasabb térszínen a hullámtéren a keményfaligetek hamvas égeres konszociációja, mint igazi ritkaság található (*Pimpinello majoris-Ulmetum Alnus incana* konszociáció).

A dunaszigeti területek nagykiterjedésű, jellemző fátlan társulásai „mocsárrétek” és a „nedves kaszálók”. Közülük jelentős a csenkeszes nedves kaszálórét (*Cirsio cani-Festucetum pratensis*), melynek fajai közül ki kell emelni a szubmontán jellegű kenyérbél-cickafarkat (*Achillea ptarmica*), valamint a franciaperjés kaszálórétet. A mocsárrétek képviselői az ártéri ecsetpázsitos és a pántlikafüves mocsárrét.

A térség különleges izolátuma a mozaikos szerkezetű Cvek-lapos Sérfenyősziget településen, ahol több fontos társulástípus (nádas, magassásos, égeres, mocsárrét, puhafaliget) található. A terület komplexitásán kívül megemlítendő még a kornistárnics (*Gentiana pneumonanthe*), a szibériai nőszirm (*Iris sibirica*), a nyári tőzike (*Leucjum aestivum*) és a réti íszalag (*Clematis integrifolia*) előfordulása.

Püski (Salamon-erdő)

Magasártéri szárazabb típusú erdős-sztyepp komplex, amely még mindig őrzi az eredeti állapotot. 80-100 éves keményfaligetek, a magasabb szárazabb térszíneken

gyöngyvirágos tölgyesek váltakoznak száraz, kontinentális jellegű sztyeppfoltokkal. Ezek másodlagos egyéves homoki gyepek és homokpusztarét maradványok. Ez utóbbiban él a Szigetközben unikális homoki kocsord (*Peucedanum arenarium*).

Halászi (Szigeterdő), Dunasziget (Vágotterdő)

Az erdő Sérfenyőszigettől délre található, közigazgatásilag egy része Halászihoz, egy része Dunaszigethez tartozik, a Vajkai-Dunaág két részre osztja. Nagy részét ültetett nyarasok borítják, a többi természetközeli tölgy-kőris-szil ligeterdő. Helyenként alföldi jellegű gyertyános-tölgyes foltok is találhatóak. A kosborfélék közül a *Cephalanthera damasonium* és *Orchis militaris* említhető.

Máriakálnok – Arak

A Halászi-Máriakálnok közötti erdők javarészt keményfaligetek, de találhatóak itt nemesnyarasok és egyéb telepítések, spontán erdősülő gyepek, tisztások, melyek xerotherm pannon jellegű sztyeppfoltokkal tarkítottak. Az erdőkben, még az újratelepítettekben is találkozunk botanikai szempontból értékes fajokkal, mint az *Orchis purpurea*, *Cephalanthera damasonium*, *Vinca minor*, *Scilla vindobonensis*.

A Malomszeren kis foltokban ugyan, de hínáros mocsárnövényzet, zárt nádasok, láperdők, mocsárrétek és láprétek, valamint ezek átmenetei, fűzlápok és keményfaligetek képviselik a zonációnak megfelelő társulásokat. Fentiek mellett még ingólápok is fellelhetők itt. A jellegzetes társulás-együttesekben ritka, védett növényfajok élnek, mint pl. *Cirsium palustre*, *Cirsium rivulare*, *Carex pseudocyperus*, *Leucojum aestivum*, *Listera ovata*, *Platanthera bifolia*. A Malomszer kis területű, elszigetelt élőhelyegyüttes, amit teljesen szántók vesznek körül.

Mosonmagyaróvár, Bordacsi- erdő

Az erdő Kimle mellett, a Mosoni-Duna egy omega alakú hajlatában fekszik. Az erdők egy része telepítés:fenyves és nemesnyaras, a többi keményfaliget. Helyenként gyöngyvirágos tölgyes foltok találhatóak, idős tölgy példányokkal. A területen élő védett fajok többsége a tölgy-kőris-szil ligeterdőkben él, de a kultúrerdőkben is találhatóak főleg orchidea-fajok. A terület fátlan részein homoki gyepek, homokpusztarét és sztyeppfolt maradványok találhatóak. Az erdő természetes határa a Mosoni-Dunaág, valószínű, hogy fennmaradásában is ez játszott szerepet.

Kimle, Malom-csúcs és sziget

Főleg ültetett nyarasok mellett jelentős kiterjedésben keményfaligetek eredeti állományai. Előfordulnak mocsár- és láprét-foltok, éger- és fűzláp maradványok is.

Hédervár

Hédervár mellett a falu és a Mosoni-Duna között fekszik a hédervári vadaskert. Itt található a Dunaág mentén az egyik legjelentősebb olyan galériaerdő, melynek szélessége is számottevő. Növényzete elsősorban keményfaliget-erdő.

Lipót

Egyrészt nyílt víztükrű, másrészt a természetes szukcessziós folyamatban feltöltődött dunai holtág: mocsaras, nádasos, gyékényes növényzettel. Üde mocsárrétek (*Alopecuretum pratensis*), pántlikafüves nedves rétek (*Agrostio-Typhoidetum*) és nedves kaszálórétek (*Cirsio cani-Festucetum pratensis*) vannak a Nagy-Duna töltése felé. A nádas viszonylag nagykiterjedésű. A nyílt vízben a gyökerező hínár társulások (*Nymphoidetum peltatae* ill. *Nymphoidetum albae-luteae*) vannak. Több helyen domináns a süllőhínáros békaszőlőhínár (*Myriophyllo-Potamogenetum*).

Az Ásványi és a Bagoméri ágrendszer

Ez a hullámtér őrizte meg leginkább az egykori szigetközi tájképet, a Duna mellékágai által körbezárt néhány száz szigeten. Az Ásványi ágrendszer, az Öreg Árva és a Bagoméri ágrendszer kanyarulatai által körülölelt friss zátonyok kavics- és öntésszigetek az ártéri szukcesszió kezdeti stádiumát jelentő hordaléknövényzettel bokorfüzesekkel borítottak. Az alacsonyártér zárótársulását, a fűzligeteket több helyen letermelték, helyüket nemesnyárral és újabban fűzzel telepítették be. Néhány, általában nehezen megközelíthető sziget azonban mind a mai napig megőrizte őserdő jellegét. Ezen állományok lombkoronaszintjében nem ritkák a 80-100 éves *Salix alba*, *Populus alba*, *Populus nigra* példányok, pl. a Dani- és a Madarász szigeten.

Nedves rétek Ásványráró és Vámoszabadi térségében

A Nagy-Dunát hosszan kísérik a mélyfekvésű mocsárrétek, melyeket kisebb-nagyobb kiterjedésű fűzligetek és bokorfüzesek valamint nádasok szakítanak meg. Bennük helyenként nyílt víztükrökkel, lebegő- és gyökerező hínárral lehet találkozni. A mocsárrétek változatlan formában megőrizték a Szigetköz egykori képét. Domináns

társulás a sédbúzás mocsárrét (*Deshampsietum caespitosae*). A nedves rétek közül jelentősek még az ártéri mocsárrétek (*Alopecuretum pratensis*), a kékperjés láprét (*Succiso-Molinietum*), az alföldi mocsárrét (*Agrostetum albae*) és a nedves kaszálórét (*Cirsio cani-Festucetum pratensis*).

Nagybajcs, Vámoszabadi és a Medvei-híd környéke

A Medvei-hídtól K-re a puhafaligetek ősi állományai maradtak fenn. A fűzek és nyárok lombkoronájába felkúszó liánok (komló, vadszőlő) igazi őserdő képét idézik. Lágyszárú szintjükben tömeges a nagy csalán (*Urtica dioica*), és az erdei angyalgyökér (*Angelica sylvestris*). A terület jelentőségét növeli, hogy a bősi erőmű bármilyen üzemeltetése esetén erre a Duna-szakaszra már az eredeti vízmennyiség érkezik.

Nagybajcs, Szőgye, Kisbajcs

Nagybajcs és Szőgye között kis területen ugyan, de természetes nedves rétek (nedves kaszálórét, láprét, aranyzabré) vannak nádas foltokkal és bokorfüzesekkel tarkítva. Ebben a térségben található a ritka, reliktum jellegű láperdő-társulás (*Calamagrosti – Salicetum cinereae*). A Szigetköz vizes élőhelyein kialakult társulás-együttes főbb védett fajai: *Iris sibirica*, *Leucojum aestivum*, *Ophioglossum vulgatum*.

A kisbajcsi mocsaras terület gyékényes-nádas, mocsárrét és ártéri mocsárrét. Jobb vízjárású években nyílt víztükör is megtalálható, a lebegő- és gyökerező hínár tagjai egyaránt megtalálhatók benne.

Dunaszeg – Holt-Duna (morotvató) és környéke

Viszonylag kis területű, de nagyon változatos. Megtalálható itt a nyílt víztükrű morotvató, a hozzá kapcsolódó nádas, nedves rétek és a magasabb térszínen még egy tölgy-kóris-szil ligeterdő maradvány is (az un. Somos-erdő), amely már a gyöngyvirágos-tölgyes felé mutat átmenetet. A morotvató és a nádas nyílt vizű részeiben a hazai viszonylatban igen ritka kúszó zeller (*Apium repens*) fordul elő. Elég gyakori a tündérfátyol (*Nymphoides peltata*) és csikófark (*Hippuris vulgaris*)l. A feltöltődött és a töltődő részeken a nád, és a gyékényfajok (*Typha angustifolia* és *Typha latifolia*) tömegesek.

5. 2. A tájszerkezet változásai a Lipót – Ásványi ágrendszerben

A Kárpát-medencében fennmaradt vizes élőhely maradványok egyik gyöngyszeme a Szigetköz. A hullámtéri terület kiterjedt mellékágrendszerei természetvédelmi és tájképi szempontból is nagy jelentőségűek (vö. 4.1.5. fejezet). Ezek egyike a Lipót-Ásványi mellékágrendszer, amely fokozott védelem alatt áll, mivel itt található Európa egyetlen ártéri tava, az Öntési-tó (45., 46. ábrák). Ez a tó Európa máig fennmaradt egyetlen hullámtéri tava. Nevét onnan kapta, hogy az árhullám elvonulása után az „Öntéssziget” középső, mélyebben fekvő részében sokáig megmarad a víz és egy hatalmas méretű tavat képez.



45. ábra: Öntési-tó békalelencsével

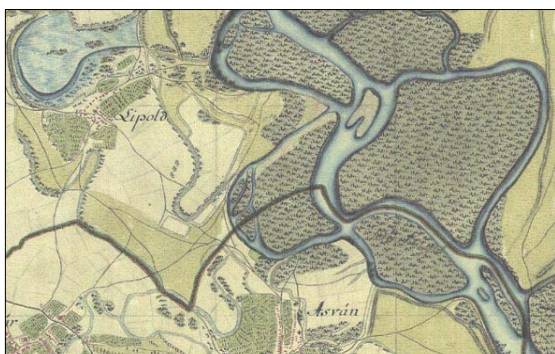


46. ábra: Öntési tó nyílt vize és a nádas

A Duna elterelését követően a tó víz nélkül maradt több mint egy évig. Később vízkormányzással biztosították az állandó vízborítást úgy, hogy felülről vizet vezetnek a tóba, a vízfelesleg pedig visszaömlik az „Árvai Dunaág”-ba. E beavatkozás azonban hosszú távon nem jó, ugyanis az állóvíz helyett erősen mozgó víz van jelen, amely előbb-utóbb megváltoztatja a tó biológiai jellegét. Az Öntési-tó ökológiai állapotának megőrzése érdekében szükséges volna a „mesterséges árvizek” szimulálására, vagyis az elárasztások és időnkénti kiszáradások biztosítására.

A tavat hiába keressük a régi történelmi térképeken, nyomát sem találjuk még a harmadik katonai felmérés térképlapjain sem (v.ö. 47. – 52. ábrák). Ennek két oka lehetséges: az egyik szerint azért nem ábrázolták, mert a korabeli térképezők nem tudták alaposan bejárni az ingoványos, mocsaras, náddal sűrűn benőtt folyóágak közti szigetrészeket, így mindhárom katonai térképen erdőt ábrázoltak a jelenlegi helyén. A

másik ok, hogy valóban nem volt állandó vízborítás az Öntés-szigetnek ezen a helyén, de a szabályozás és vízrendezések után a területnek ezen a laposabb részén állandósult a vízborítás, ami az Öntési-tó kialakulásához vezetett. Ez utóbbi változatot a helybeliek is igazolják, akik szerint az Öntési-tó – bármennyire is értékes természetvédelmi, elsősorban a madárvilága szempontjából – nem természetes kialakulású. (Kertész József az ásványrárói szakaszmérnökség vezetője, kisbodaki születésű szóbeli közlése).



47. ábra: Első katonai felmérés térképlapja



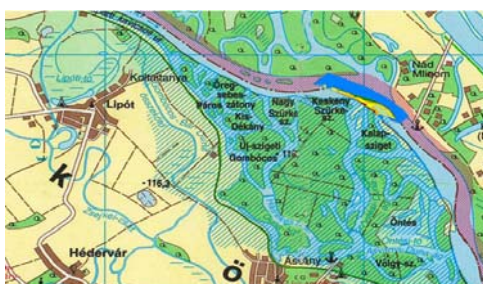
48. ábra: Második katonai felmérés térképlapja



49. ábra: Harmadik felmérés (reambulált) lapja térkép



50. ábra: 1:10000 Gauss-Krüger topográfiai térkép



51. ábra: 1:50 000 tájtérkép kivágata



52. ábra: Ágrendszer ürfelvétele

A feldolgozásban a Monarchia első katonai felmérésének idejéig nyúltunk vissza, amikor az I. katonai térképlapok készültek. A változások a II., III. katonai térképen keresztül az 1970-es években készült Gauss-Krüger térképeken keresztül követhetők

nyomon (vö. 47. – 52. ábrák). A jelenlegi állapot feldolgozása folyamatban van, mivel a közelmúltban történt, az elterelés okozta változásokat nagyobb részletességgel és pontossággal szeretnénk értékelni. Ehhez igen részletes több éves terepbejárásra, erdészeti üzemtervekre van szükség, illetve légfelvételek és az EOVT topográfiai térképek felhasználására. Terepi térképezés azért is szükséges, mert bizonyos élőhelyek (pl. füzes-nyaras, természetes erdő-telepített erdő, kaszálórét-legelő, mocsár-rét-láprét) a légfelvételeken nem különíthetők el egymástól.

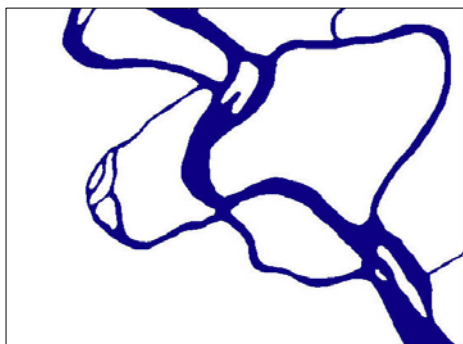
A térképek feldolgozásánál az első és talán a legnehezebb lépés a közös vetületi rendszerbe való illesztés volt. A közös vetületi rendszernek az EOVT-t választottunk, mivel napjainkban ez a legelterjedtebb. A vetületi rendszerbe való forgatást az ERDAS IMAGINE 8.5 programmal végeztük el, kép a képhez módszerrel. Nagy pontosságot ugyan nem érthettünk el a régi térképek eredendő pontatlansága miatt, de az összehasonlításnál, a változások irányának a megbecsülésére a kapott folttérképek jól felhasználhatóak lettek.

Az egyes élőhelyek, tájelemek lehatárolására egyszerűsített kategóriákba történt, hogy mind a 4 térképen megtalálhatóak legyenek. A katonai térképeken még így is sokszor nehézségbe ütközött egyes területek pontos meghatározása. Összesen 9 különböző élőhelytípust, mint tájfoltot sikerült elkülöníteni:

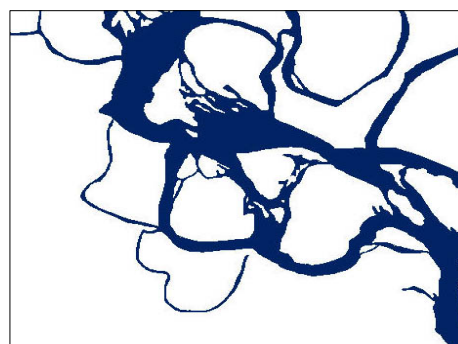
- vízfolyás és tó, beleértve a Duna-ágakat is;
- egykori medrek, amelyek időszakosan vízzel borítottak, hínarassal, nádas vegetációval, helyenként erdővel kísérve;
- nádas, mocsár, amelyek egyes helyeken sással, égerrel tarkított élőhelyek;
- erdő, ide az ártéri erdők (bokorfüzesek, fűz-nyár ligetek) tartoznak;
- nedves rét (nedves rétek, legelők, nedves kaszálók);
- szántó, parlag (száraz rétek);
- homok-, kavicszátony;
- település;
- kiskert (szőlős, gyümölcsös is beleértve)

Bejelöltük a folyószabályozás utáni gátakat is. A térképeket az ArcView 3.3 szoftverrel vektorizáltuk és értékeltük ki. Ezek alapján nyomon követhetők a Duna-medrek változásai (53. – 56. ábrák), a Lipóti-tó degradálódása, a települések növekedése és a területhasználati változások (53. – 56. ábrák).

A Duna-meder változásának megfigyelésekor az első szembevető változás az I. és II. katonai térképen még szerteágazóan folyó, szigeteket, zátonyokat építő Duna a III. katonai térképen már a szabályozás utáni főág és az ekkor kialakult mellékágrendszer különbsége. Jellemző a homokpadok, zátonyok eltűnése is a szabályozás után.



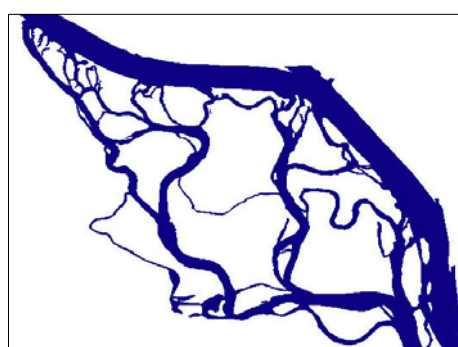
53. ábra: Folyóhálózat - I. felmérés



54. ábra: Folyóhálózat – II. felmérés

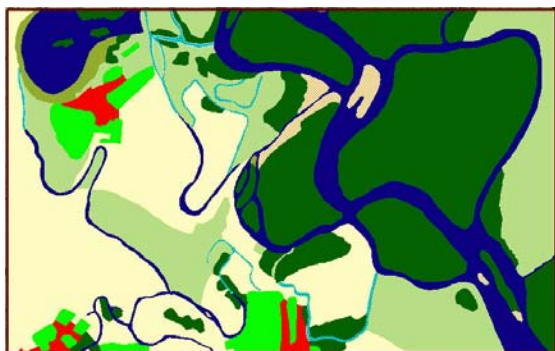


55. ábra: Folyóhálózat – III. felmérés



56. ábra: Folyóhálózat – a topográfiai térkép alapján

Jól nyomon követhető a lipóti morotvatónak a visszaszorulása és a partjára épült Lipót községnek a területi növekedése, amelyet az olaj helyett talált hőforrásnak (vö. 4.1.6.) és a rajta kiépült fürdőnek köszönhet.

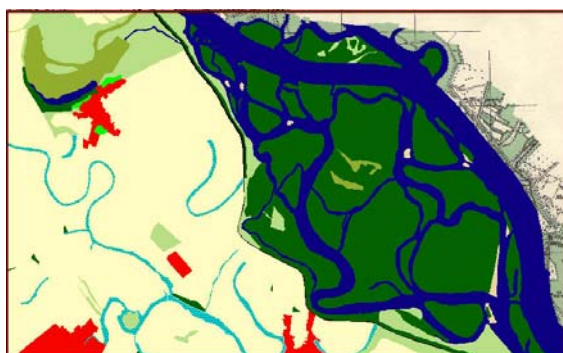


57. ábra: Élőhelytérkép az I. katonai felm. alapján



58. ábra: Élőhelytérkép az II. katonai felm. idején

	vízfolyás, tó		homok-, kavicszátony
	erdő		település
	nádas moosár		egykori meder
	nedves rét, legelő, kaszáló		kiskert
	szántó, parlag		gát



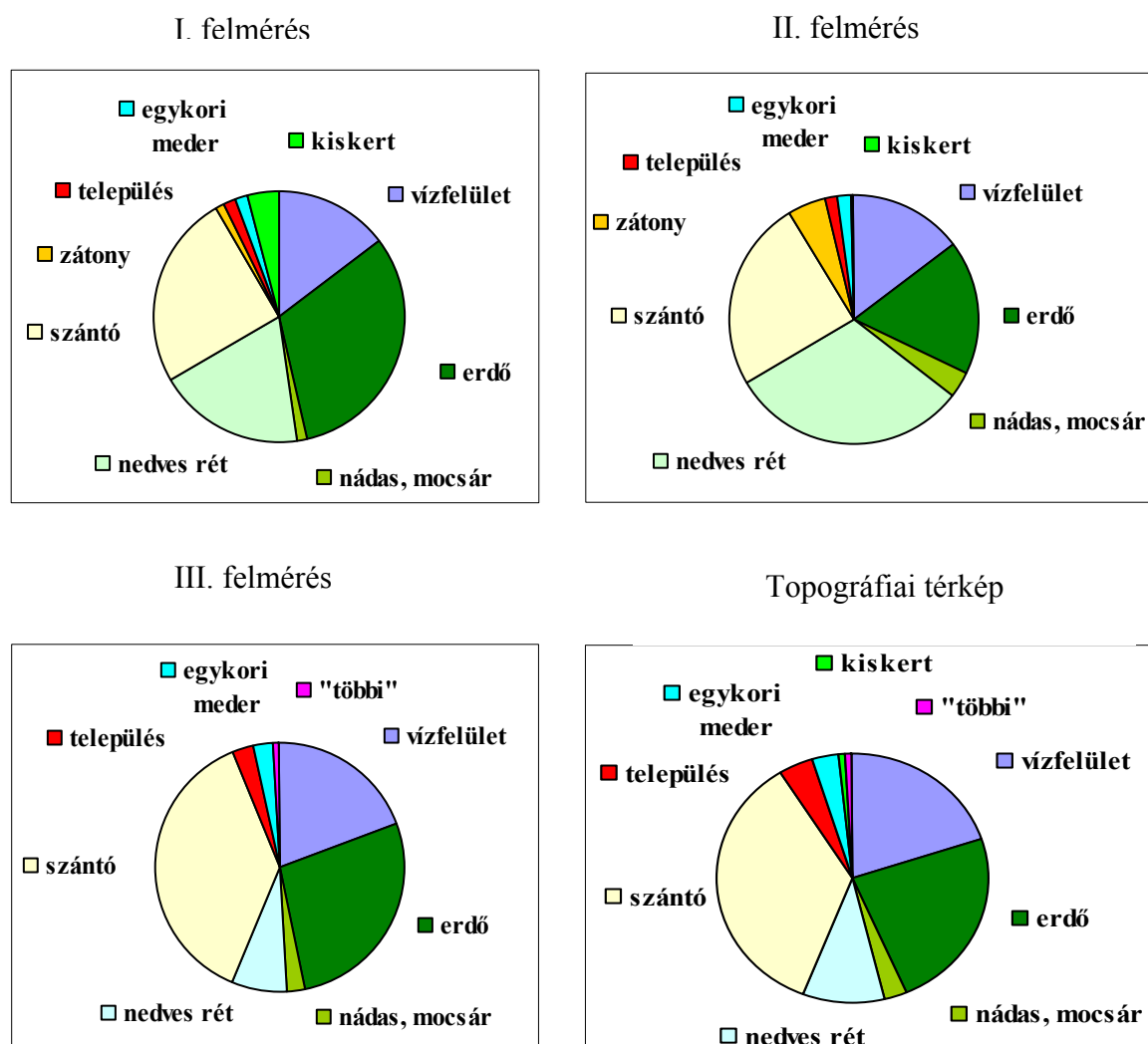
59. ábra: Élőhelytérkép a III. katonai felm. alapján



60. ábra: Élőhelytérkép a topográfiai térkép alapján

A vizsgált területen 3 település is található, ezek Hédervár és Ásvány (mai nevén Ásványráró a szomszédos Ráró faluval történt egyesülés révén). Hédervárat héder lovagok alapították, akik Szent István hívására érkeztek és telepedtek meg hazánkban (vö. 4.2.1.). Az egykori földvár egyre nagyobb településsé nőtte ki magát, és mai napig folyamatosan fejlődik. Ásvány település határában aranyat találtak a zátonyokban, innen ered a neve, az arany pedig az Alpokból Dunába folyó patakokból került a Dunába. Ez a település is folyamatos területnövekedést mutat.

A négy térkép alapján elkészített élőhelyek területi arányainak változását a 61. ábra foglalja össze. Mindenek előtt a szántóföldek térhódítása a szembeszökő. A két első felmérés idején még változatlan (25 – 24 %), de a III. felmérés idején a vizsgált területnek már 37,9 %-a mezőgazdasági művelés alatt állt.



61. ábra: Az élőhelyek területi megoszlása

Az I. felmérés idején a vizsgált terület 31,7 %-t erdő borította, de területük a II. felmérés idejére jelentősen 17,6%-ra csökkent. A III. felmérés térképlapja szerint 10%-al megnőtt a területük, ekkor 27,2 %. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni azt, hogy az erdőterület növekedése a 20. század huszas-harmincas éveinek nagyarányú (elsősorban hullámtéri) nemesnyaras erdőtelepítéseinek köszönhető, az ősi erdők állományai – amelyek az I. felmérés idején jelentős kiterjedésben uralták a tájat – nagymértékben visszaszorultak (vö. 4.2.4.).

Érdekes a nedves rétek területi alakulása: amilyen mértékben csökkent az erdőterület a II. felmérés idejére, szinte olyan mértékben nőtt a nedves rétek (legelők, kaszálók, mocsárrétek, láprétek) területe. Ez minden bizonnyal az állattenyésztés fellendülésével kapcsolatos (vö. 4.2.4.), minél több legelőt és kaszálók kellett

fenntartani, s ez elsősorban az erdők termőhelyén valósult meg. A III. felmérés idejére rendkívüli mértékben lecsökkentek a nedves rétek, párhuzamosan a szántók és az erdők növekedésével. Ez utóbbi esetben kézenfekvő, hogy a nemesnyár telepítések potenciális erdő termőhelyekre történt.

Az egykori kiskertek (szőlő- és gyümölcskertek) szinte eltűntek a települések körül, mára folyamatosan beépültek, illetve szántókká alakították őket. Az I. felmérés idején még 4 % fölött voltak szőlők és gyümölcsösök, de területeik a továbbiakban tizedére csökkentek. A Szigetközben napjainkban is elhanyagolható a kert és szőlő művelési ág (MAROSI – SOMOGYI 1990).

A nádas-mocsár kategória (állandóan vizenyős területek) megduplázódott a II. felmérés idejére, majd ismét lecsökkent. A beépítettség folyamatosan növekszik, ez elsősorban Lipót esetén figyelhető meg. A III. felmérés „többi” kategóriája: zátony, gát és kiskert együttesen 0,7 %-t tesz ki.

5. 3. A Szigetköz mai képe, a táj legújabb változásai

A folyószabályozások és vízrendezések jórészt megszüntették a Kárpát-medencében a nagykiterjedésű ártereket. A töredékeiben megmaradtaknak nagy része ma már természetvédelmi oltalom alá esik. Ezek egyike a Szigetköz, melynek természeti- és tájökológiai szempontból kiemelkedő ártér maradványai Szigetközi Tájvédelmi Körzet területére esnek. A természeti értékeken túl a térség idegenforgalmi és mezőgazdasági potenciálját tekintve Magyarország figyelemre méltó terület. Fentiek ellenére, nincs talán az országnak még egy olyan tája, amely az elmúlt 15-20 évben olyan jelentős változáson ment át, mint a Szigetköz.

Az 1800-as évek végi folyószabályozást és vízrendezéseket követően először az 1980-as években a Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszer (BNV) magyarországi részének építése jelentett durva beavatkozást. A munkálatok leállítása és az államközi szerződés felmondása után a szlovák fél megvalósította az ún. „C” variánst, egyoldalúan üzembe helyezte a bósi erőművet. A Duna fő víztömegének üzemvíz-csatornába való elterelése 1992. október 24-25-én történt. Ettől a pillanattól kezdve megváltoztak a vízjárás viszonyok a Duna mintegy 40 km-es Rajka – Szap közötti szakaszán. Azóta a főmeder és a Mosoni-Duna számára csak annyi víz érkezik, amennyit a szlovák fél át tud vezetni. A Duna elterelésének következtében a Duna rajkai országhatár szelvényében

azonnal mintegy 2-2,5 m-es vízszint-csökkenés következett be. A vízhozam és ezzel együtt a vízállás drasztikus csökkenése miatt a Rajka és Ásványráró közötti Duna-szakaszon mintegy 80 km mellékágrendszerből a főmeder felé kiszaladt a víz. Kiszáradt a mintegy 2000 hektárnyi vízfelület, a vízi élőlények jelentős része elpusztult. A főmeder rendkívül alacsony vízszintje miatt a teljes ágrendszer és a mentett oldali holtágak is kiszáradtak.

A Nagy-Duna medrében a vízhozam jelentős mértékű csökkenésének hatására a középvízszint nagymértékben megváltozott: a folyó kanyarulatától függően 2-5 (vagy több) méterrel kisebb lett (LIEBE 1999). Az ezzel összefüggő talajvízszint csökkenés hatására a szigetközi táj szerkezete jelentős mértékben átrendeződött, a vizes élőhelyek nagy biodiverzitású élőlényközösségei pedig különböző mértékben degradálódtak. (SZABÓ et al. 1997; KEVEY 2001, SZABÓ 2003).

Fentiekén túl az addig többnyire tartósan vízzel borított meder-részek és az övzátonyok „szárazulatokká” váltak. Ezeket a kavicsaljakokat szinte azonnal birtokba vette az élővilág: megindult a növények betelepítése és ezzel egyidejűleg a talajképződés folyamata is.

Ma egy magyar-szlovák megállapodás szerint, a Duna vizének egy tört része érkezik a főmederbe. Ez a vízmennyiség lényegesen alacsonyabb vízszinttel, víztükörszélességgel és vízmélységgel folyik le, mint a korábbi dunai vízhozamok. A Duna átlagos vízhozama 2000 m³/s körüli, de az elterelés óta napi 200-450 m³/s (időnként még ennyi sem) érkezik. Ez nagyságrendekkel alacsonyabb vízszintet eredményez, ami több szempontból is visszafordíthatatlan változásokat eredményez a területen. A talajvízszint a Szigetköz legnagyobb részén kb. 1 m-t süllyedt, ennél nagyobb mértékű (2-3 m) talajvízszint csökkenést az Öreg-Duna menti 1-2 km széles sávban tapasztaltak (LIEBE 1999, DON et al. 1999). Ennek hatásai ráadásul sokkal nagyobb területet érintettek, mint maga a konkrét építkezés. Az erőmű és a folyamelterelés az elmúlt években nemcsak Magyarországon és Szlovákiában kerül időnként a tudományos és a politikai élet középpontjába, de nemzetközi fórumokon is jelentős szerepet kap (FITZMAURICE 1996, HELMER 1997, JANSKY et al. 2004).

A következő fejezetek a BNV építési munkálatai által előidézett változásokat, a „C” variáns megvalósításának tájökölógiai következményeit, a rehabilitációs próbálkozásokat és eredményeit, illetve a főmederben kialakult övzátonyokon vizsgált folyamatok eredményeit foglalják össze.

5. 3. 1. TáJVáltozások a Felső-Szigetközben

5.3.1.1. A vizierőmű építés, a folyó elterelés és hatásaik

A Duna felső szakaszán 1927-ben épült az első vízlépcső Kachlet (Németország) mellett. Ezt 1987-ig további 29 követte (NAGY, 1983). Csak az osztrák Duna szakaszon 1956 és 1981 között 9 vízlépcsőt építettek. A vízépítő mérnökök körében általánosan elfogadott, hogy ha egy folyó felső szakaszát belépcsőzik, akkor ezt a torkolatig végig kell vinni, különben az alsóbb szakaszokon olyan mederelfajulások következnek be, melyek gátolják a hajózást és egyéb kedvezőtlen hatásaik is lehetnek.

Az 1950-es években csehszlovák és magyar részről javasolt összesen 25 változat közül 1963-ban döntöttek a kormánybizottságok a közös vízlépcsőrendszer koncepciójáról (BREINICH et al. 1983). Ezt követően hosszas tárgyalások után 1977-ben írta alá a magyar és a csehszlovák kormány a Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszer megépítéséről szóló államközi szerződést, amelynek hatása a Duna Pozsony és Budapest közötti közel 210 km-es szakszára és azt szegélyező széles síksági területre terjedt volna ki.

Az építkezést előkészítő munkálatok (útépítés, stb.) 1977-ben kezdődtek meg és egészen 1981-ig tartottak. Ennek során a térségben csak kismértékű erdőletermelés történt. Maga az építkezés 1985-ben vette kezdetét. Ekkor Dunakiliti és az országhatár között az ártér egész területén kiirtották az erdőt. A Helenai-gát közelében egy anyagnyerő helyet alakítottak ki a Dunakiliti tározó, a zsilip és az összes további vízügyi műtárgy megépítéséhez. Dunakilititől ÉNy-ra elbontották az eredeti árvízvédelmi töltést és tőle D-re újat építettek (vö. 5.3.1.2.). Elkészült a teljes tározótér a zsilippel és a kiszolgáló létesítmények túlnyomó része. Társadalmi tiltakozás hatására Magyarország 1989-ben leállította az építkezést.

1992. októbere után a Duna érintett mederszakaszán a vízszintek nagymértékű csökkenése, a hullámtéri ágak kiürülése és a talajvízszint csökkenése kedvezőtlenül érintette a táj élővilágát, ökológiai értékeit. A Szigetközben kialakult kritikus helyzet enyhítésére egyrészt politikai tárgyalások kezdődtek a szlovák féllel a Duna vízmegosztásának ügyében, másrészt viszont valamilyen műszaki megoldást is kellett keresni, amivel megoldható az ideiglenes vízpótlás, s ezzel az ökológiai károk enyhítés.



A kezdeti szivattyús megoldás elvetése után, 1995. június 22-én a főmeder 1843 fkm-ben, Rajka és Dunakiliti között egy meglévő gázlóküszöbnél megépült a fenékgát (fenékküszöb). Ez lehetővé tette a felette lévő folyószakaszon a vízszint megemelését, és az 1845,4 és a 1845,9 fkm között kibontott oldal-

62. ábra: A fenékküszöb Rajka és Dunakiliti között

bukókon keresztül a hullámtér vízpótlásához szükséges vízhozam kivezetését.

A vízpótlásnak két fő célja volt:

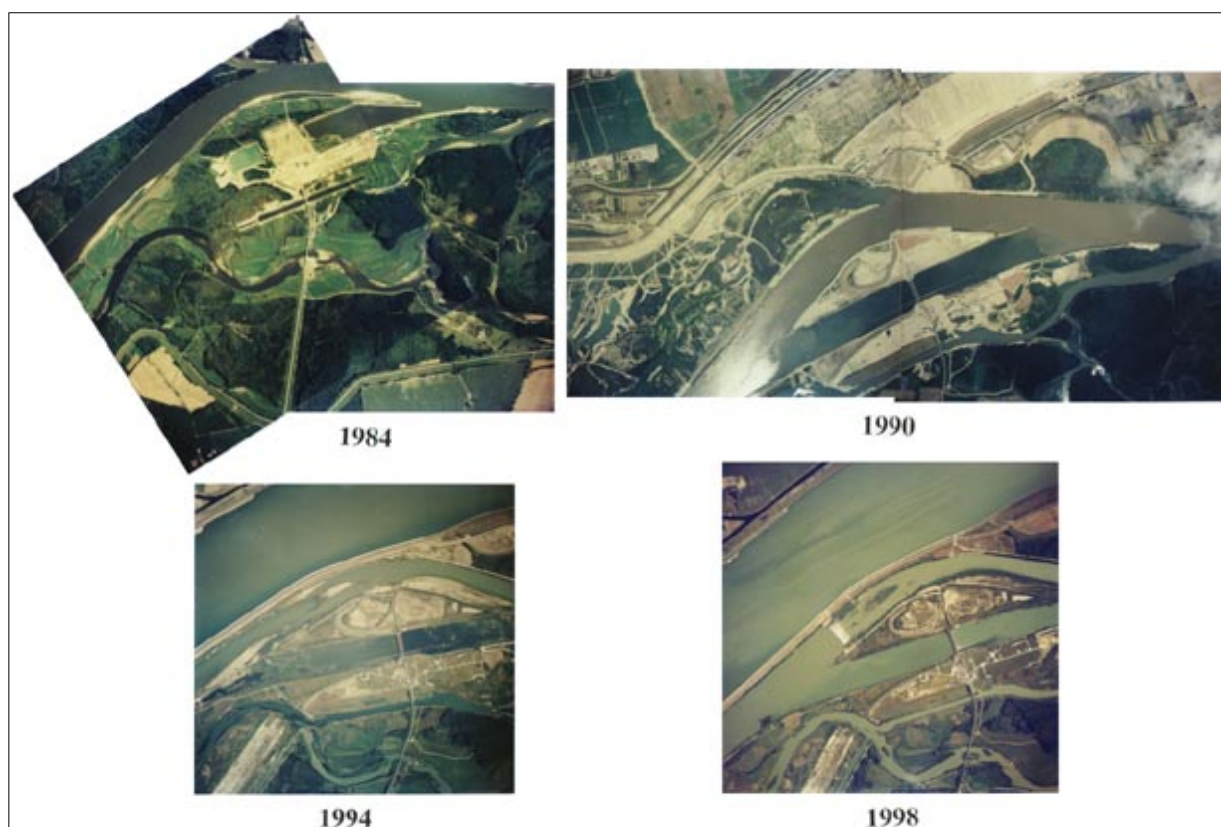
1. a szigetközi táj korábbi arculatának visszaállítása a hullámtérben azáltal, hogy a hullámtéri ágrendszerek vízi közösségei számára biztosítja a dinamikusan változó élettereket;
2. a mentett oldali vizes élőhelyek rekonstrukciója a talajvízszint emelésével. Járulékos funkcióként megemlíthető továbbá a mezőgazdasági potenciál megőrzése, a halászati hasznosítás, településfejlesztési- és idegenforgalmi szerep.

A hullámtéri vízpótlás hatására a talajvíz ugyan megemelkedett, a kiépült csatornarendszer eljuttatja a vizet Felső és Középső Szigetköz területére, de az árvizek megosztása miatt a mentett oldali táj karakterét meghatározó nádas holtmedrek csak ritkán kapnak vizet. A mentett oldali vízpótlásba még be nem vont medrek szárazak. Az Alsó-Szigetközben is vízhiány van, a csatornák gyakran kiszáradnak. A vízi élettér összeszűkül, a torkolati zsilipek zárva tartása miatt a vízi élőlények közlekedése a Mosoni-Duna és a mentett oldali csatornarendszer között nem biztosított, a csatornák vízminősége nyáron nem megfelelő. A „C” változat üzembe helyezése Alsó-Szigetközt a Szavai csatorna felső szakaszánál közvetlenül érinti. A hullámtéri Lipót-Ásványi mellékágrendszer alsó részének és a Bagoméri mellékágrendszernek a vízpótlása még nem megoldott, ezért a Szavai főcsatorna vízgyűjtőjének felső részén jelentős táji értéket képviselő mentett oldali nedves rétek (Kucsérok, Szárcsástó, Hosszúréték) kisvizes időszakban kiszáradnak.

5.3.1.2. TáJVáltozások Dunakiliti környékén

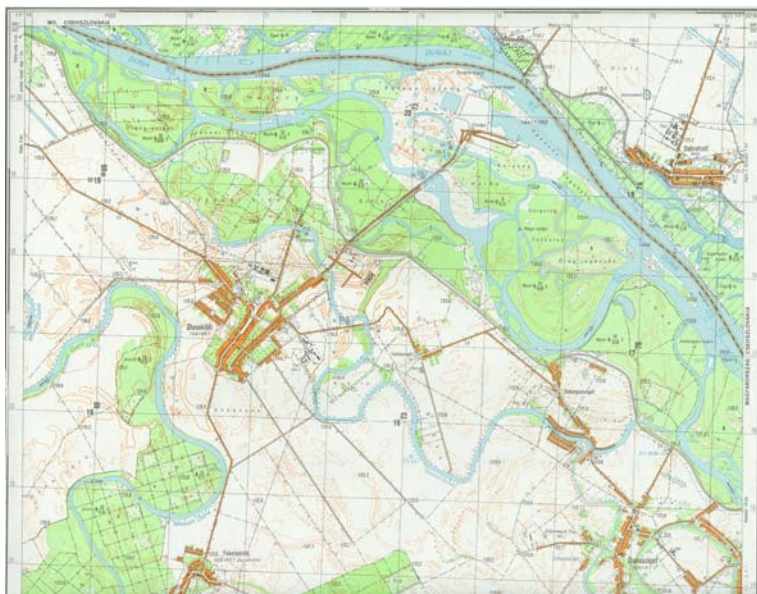
A Dunakiliti környéki mintaterületen végbement változásokat négy különböző év, 1984, 1990, 1994 és 1998 augusztus elején a területről készült 1:25000 légifelvételek képtartalmának tematikus elemzésével és értelmezésével értékeltük (vö. 3.3.). A felvételeket a VITUKI Argos Stúdió bocsátotta rendelkezésünkre. A térképeken 10 kategóriát különítettünk el. A térképekre vonatkozó statisztikai adatokat az IDRISI

for Windows segítségével számoltuk ki. A légifotók és a belőlük készült tematikus térképek segítségével jól dokumentálható mindaz, amit az elmúlt évtizedben a Szigetközről írt tanulmányok állítanak. Sajnos e tanulmányok szinte kivétel nélkül az építkezés után keletkeztek, így csak leírni tudták a változásokat, előrejelzésről, esetleges kármegelőzésről szó sem lehetett. Az összeillesztett légifényképek egy-egy darabja a 63. ábrán látható. Ezek alapján készített évre vonatkozó élőhelytípus térképet pedig a 65. ábra tünteti fel. Alaptérképként az 1:25000 topográfiai térkép szolgált (64. ábra).



63. ábra: Dunakiliti környéki légifényképek

Az első légifelvételek 1984-ben készültek. Ez tekinthető az eredeti állapotnak, hiszen az érdemi, nagy tájtalakítással járó építkezés csak 1985-ben vette kezdetét. Ezt megelőzően csak előkészítő munkálatok zajlottak, melyeknek nem volt jelentős tájtalakító hatása. A második felvétel 1990-ben készült. Erre az időpontra Magyarország területén már leállították az építkezést, a létesítmények túlnyomó része ellenben már elkészült, az építési munkálatok eredményeként a környezet jelentős átalakítása is megtörtént Dunakiliti környékén.

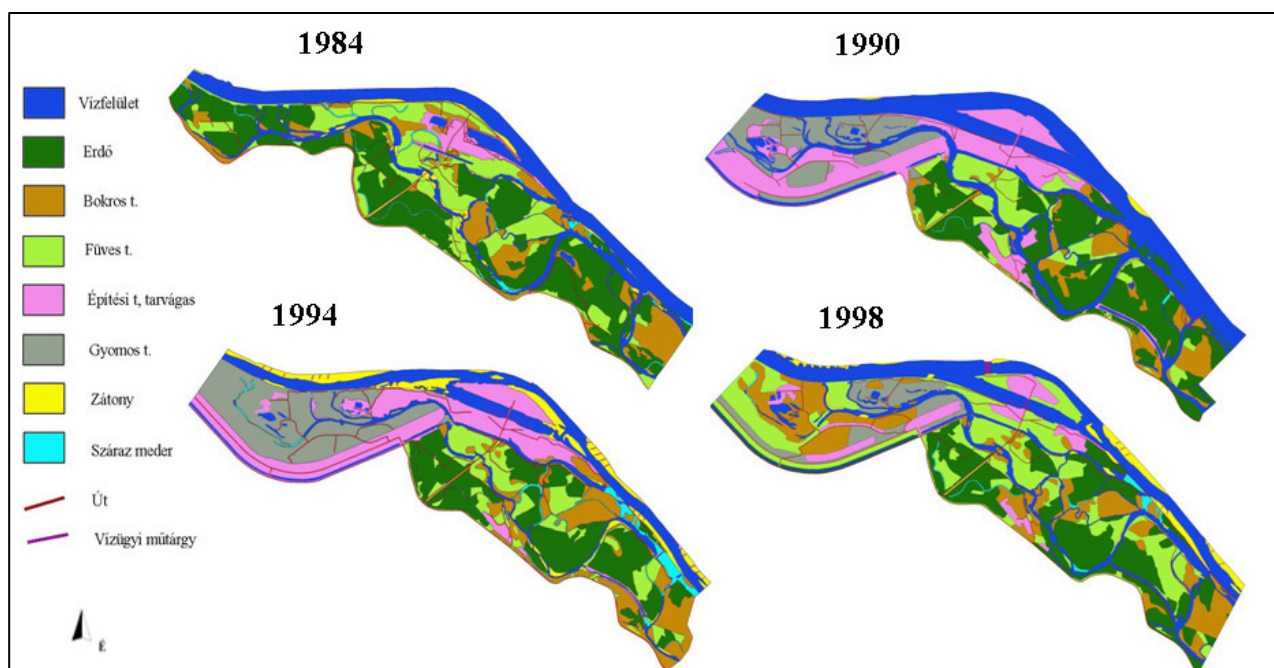


64. ábra: Dunakiliti környéke – 1:25 000 topográfiai térkép

A következő vizsgált időpont 1994. Megépült a „C” variáns, megtörtént a Duna elterelése és üzembe helyezték a bősi erőművet. Bár augusztusban, mikor a felvételek készültek, már üzemelt a szivattyús vízpótló rendszer, ennek amúgy is elégtelen hatása a vizsgált területre nem terjedt ki, lévén, hogy a felső szivattyútelep is a vizsgált

terület alatt (Dunasziget) helyezkedett el.

Az utolsó fényképek 1998-ban készültek. Ekkorra elkészült a fenékküszöb, valamint a szlovák féllel folytatott tárgyalások is hoztak némi eredményt, aminek hatására megnőtt a főmederbe átadott víz mennyisége. Jobb vízellátottságot biztosított az is, hogy 1998-ban már megkezdődött a 2001-ig tartó átlagosnál csapadékosabb periódus. Ezen tényezők együttes hatására normalizálódott a mellékágrendszer vízellátása, aminek hatására megindult bizonyos élőhelyek (társulások) leromlási ütemének csökkenése illetve stagnálása, egyes monitoring vizsgálatok a rehabilitáció kezdeti jeleit mutatták ki (PALKOVITS et al 1999; BUCKZÓ 1999; HAHN et al 1999). Vagyis a visszafordítható degradációs változások a „visszarendeződés” jeleit mutatták.



65. ábra: Dunakiliti környéke élőhelytípus térképei

Az **1984**-es térkép a Szigetköznek az e századra jellemző képét mutatja. A kisvízszabályozás hatására a mellékágak felső vége zárva van, vízpótlásuk csak az ágrendszer alsó vége felől lehetséges. Sok mellékág felső vége szárazon áll. Ennek egyik oka a 80-as évek elejére jellemző extrém aszályos periódus, amelyet a meteorológiai statisztikák is bizonyítanak. A területen már megfigyelhetőek anyagnyerő helyek, melyeket a GNV építkezés előkészítő munkálatai során alakítottak ki. A később kialakítandó tározótér területének túlnyomó részét erdő borítja. A Dunakilitinél található kanyarban (Tejfalusi-kapu) még nem történt meg az átvágás, amelyen a duzzasztómű épült (65. ábra, 1984. évi térkép).

Az **1990**-ben készült felvételen már jelentős változások figyelhetők meg: az eltelt időszakban Magyarországon lezajlottak a Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszerhez kapcsolódó építkezések. A Tejfalusi-kapunál megtörtént a kanyarátvágás és az újonnan kialakított ágban megépült a Dunakiliti duzzasztómű. Innen DK-felé kb. 1 km távolsáig és Nyugat felé az ártér teljes területén (ez a tervezett tározótér) egy „környezeti sivatag” alakult ki. A tározótér miatt kiirtották a Jánosi-erdő nagyobb részét, amely a Felső-Szigetköz botanikai, zoológiai és természetvédelmi szempontból egyik legértékesebb erdőjeként a Szigetközi TK területére esett. Az állomány legtöbb erdőtagja típusos keményfaliget, tölgy-kőris-szil ligeterdő volt, amely néhol gyertyános-tölgyes felé mutatott átmenetet. A magasabb térszíneket gyöngyvirágos tölgyes

állományok jellemezték. Az erdőállományban a kocsányos tölgy (*Quercus robur*) elgyedett a magyar kőrissel (*Fraxinus pannonica*) és a vénic szillel (*Ulmus laevis*). Lombkorronaszintjébe elgyedett a hegyvidéki elterjedésű magas kőrös (*Fraxinus excelsior*) és a hegyi juhar (*Acer pseudoplatanus*). Lágyszárú szintje egészen az erdő letermeléséig több montán és szubmontán elemeket őrzött, mint pl. a fehér sás (*Carex alba*), a szálkás pajzsika (*Dryopteris carthusiana*), a salamonpecsétek (*Polygonatum latifolium* és *P. angustifolium*) és az erdei ibolya (*Viola sylvestris*). Továbbá olyan botanikailag kiemelkedő értékű fajok éltek itt, mint pl. a téli zsurló (*Equisetum hiemale*), az erdei szőlő (*Vitis sylvestris*), az enyves zsálya (*Salvia glutinosa*), a kosborok közül a széleslevelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*), a békakonty (*Listera ovata*) és a kétlevelű sarkvirág (*Platanthera bifolia*, WERNER 1990).

Az építkezés áldozatául estek a Kistrévi-Dunaág és a Jánosi erdő közötti, a Bozi-híd környéki, valamint a Tejfalusziget felé eső részen található Alsó-legelő nagy biológiai diverzitású mocsárrétjei is. Eltűnt a területől a koloncos legyezőfű (*Filipendula ulmaria*), a keserű pacsirtafű (*Polygala amarella*) és a mocsári aszat. (*Cirsium paluste*, SIMON - SZABÓ 1995).

Szembetűnő, hogy az 1984-es évhez képest jelentősen magasabb a dunai vízállás, amely természetesen a mellékágak vízállására is hatással van. Csak elvétve találhatók szárazon lévő zátonyok, mederrészletek. Több helyen az is megfigyelhető, hogy a fák vízben állnak. Ez, figyelembe véve az augusztusi időpontot, meglehetősen magas vízállásra utal. Bár még csak kisebb foltokban, de már megjelennek a pionír gyomos élőhelyek (65. ábra, 1990. évi térkép).

A Duna 1993. októberi elterelése óta, **1994** augusztusáig (amikor a légifelvétel készült) a szigetközi mellékágrendszerek nagy része közel egy évig szárazon állt. A vízigényes állat- és növényfajok jelentős része elvándorolt vagy kipusztult, jó esetben csak egyedszámuk csökkent jelentős mértékben. Az élőlényközösségek pedig gyorsan degradálódtak. A térképen azonban megfigyelhető, hogy a mellékágak kiszáradása elsősorban a Tejfalusi-kapu alatti részen figyelhető meg, vagyis a dunacsúnyi tározó közvetlen szomszédságában a felduzzasztott hatalmas víztömeg (a tározó vízszintje kb. 8 méterrel van magasabban, mint az Öreg-Duna építkezés előtti középvízszintje.) annyira megemeli a talajvíz szintjét, hogy abból jut a mellékágakba is. Ugyanezen ok miatt a vizsgált területen nem figyelhető meg az erdőterületek kiszáradás miatti területcsökkenése sem. Ez a terület minden bizonnyal a Szigetköznek ahhoz a csekély

10 %-hoz tartozik, ahol a dunaacsúnyi tározó és a bósi erőmű megépítésének hatására emelkedett a talajvíz szintje. A magasan álló talajvíz bizonyítékai a szárazon lévő medrek mélyebben fekvő részein megcsillanó vízfoltok is. Az Öreg-Duna mélyebben fekvő medrében „csörgedező” vízszintre azonban a magas talajvízszint vajmi kevés hatást gyakorol. A duzzasztómű számára mesterségesen létrehozott ágban például csak egy egész vékony éren figyelhető meg vízáramlás. Látható, hogy a sarkantyúk, melyek a víz áramlási sebességét lennének hivatva növelni, el sem érik a vízpartot. Az is megfigyelhető, hogy a közvetlenül egymás után épített sarkantyúk milyen tökéletes öntésanyag csapdaként működnek. A közöttük, mint egy öbölben a megálló vízből kiüledő hordaléktömeg az egyik magyarázata, hogy a sarkantyúk előbb-utóbb szárazra kerültek (65. ábra 1994. évi térkép), s teljesen benőtte őket a növényzet (vö. övzátányokról írottakkal).

Az 1998-as felvételeken és a belőlük készült térképen már a vízpótló rendszer elemeit és működésüknek hatásait is tanulmányozhatjuk. A Tejfalusi-kapunál az eredeti Öreg-Duna ágban az 1995-ben megépült fenékküszöb látható. Felvízi oldalán megfigyelhető az Öreg-Duna duzzasztott vízszintje, valamint a mellékágak megnyitott felső vége, amelyen keresztül a főmeder visszaduzzasztott vize az ágrendszerbe áramlik. A fenékküszöb alvízi oldalán viszont a főmeder és az ártéri mellékágak hermetikusan el vannak zárva egymástól. Ez a magyarázata annak, hogy a fenékküszöb 1995 nyári üzembe helyezése óta a mellékágak víztükre mindig magasabban áll, mint a főmeder vízszintje. A vízszintkülönbség csapadékosabb időszakban a 4 métert is meghaladja.

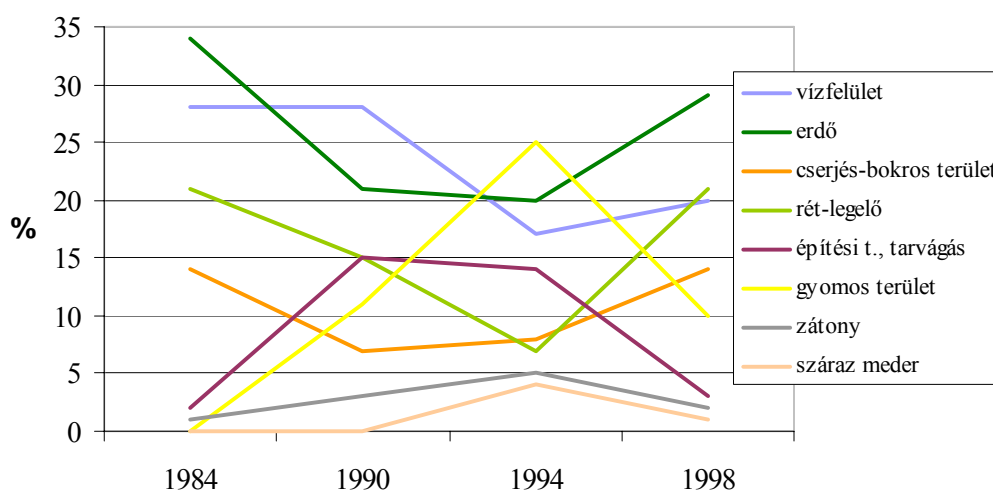


A fentiek alapján érthető a felszín alatti vízáramlás megfordulása ma már nem a főmeder felől áramlik a víz az ártér és a mentett oldal felé, hanem a főmeder von el talajvizet a környező területektől. Látható, hogy a vízpótló rendszer viszonylag jól ellátja feladatát: a fenékküszöbhez közelebbi mellékágakban mindenhol megfelelő mennyiségű víz áll rendelkezésre. A vízminőség ellenben nem megfelelő, aminek következményeként a mellékágrendszerek vízterei

66. ábra: A tározótér beerdősülése

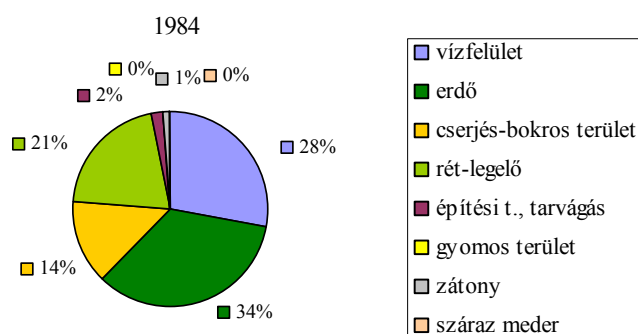
nagymértékben homogenizálódtak, megszüntetve ezzel a vízi közösségek nagy diverzitását, ami az elterelés előtt jellemezte a víztereket a Szigetközben (BUCZKÓ 1999, KISS K.1999).

Az is megfigyelhető, hogy nem egész 10 év alatt a növényzet jobbra visszahódította a tőle elvett területeket. A tározótér területének túlnyomó részén egy spontán beerdősülés folyamata figyelhető meg (65. ábra, 1998. évi térkép, 66. ábra). A betelepülő fajok jelentős része azonban a Szigetközre nézve tájidegen, invazív, pl. akác (*Robinia pseudo-acacia*), zöld juhar (*Acer negundo*) és a bálványfa (*Ailanthus altissima*). Ennek a nagyon kevert szárazságtűrő pionír erdőnek helyenként rendkívül sűrű az aljnövényzete, amelynek nagyon jó a vadrejtő képessége. Az ÉNy – DK irányban elnyúló Szigetköz felső csücskében elhelyezkedő „vadonban” élő, elsősorban nagytestű állatvilág értékesnek tekinthető. Törekvések vannak arra, hogy ezt az erdőt valamilyen formában védetté nyilvánítsák vadgazdálkodási megfontolások alapján. Ha az elkészült térképeket statisztikailag is kielemezzük, a tendenciák még nyilvánvalóbbá válnak (67. ábra).



67. ábra: Az élőhely típusok részarányának változása az összes terület százalékában a vizsgált években

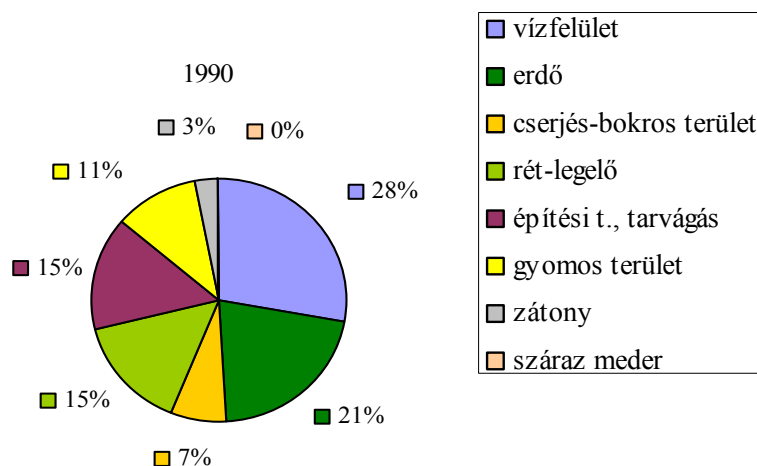
1984-ben a mintaterületen belül a különböző kategóriák megoszlása a 68. ábra mutatja. Az építkezés még csak a terület **2%**-át érintette, a száraz mederrészek és a



68. ábra: Az élőhely-típusok megoszlása 1984-ben

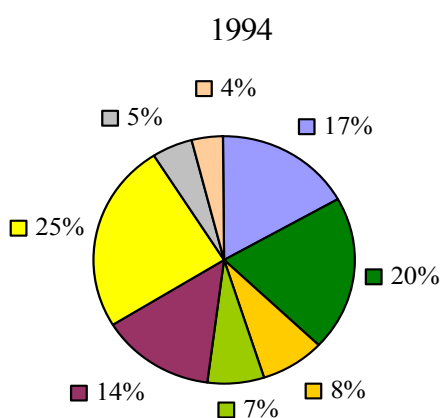
növényzet nélküli zátonyok aránya nem érte el az **1%**-ot. Ezek az arányok **1990-re** gyökeresen megváltoztak. Az építkezés által tönkretett teljesen kopár és csak pionír gyomnövényzettel borított területek az összterület több mint egynegyedét alkották (69. ábra).

Területük az addig természetközeli növényzettel borított kategóriák rovására terjedt ki. Az erdőterületek aránya csökkent, a cserjés-bokros területek aránya a felére esett vissza és a rét-legelő terület is 6%-al visszaszorult. A vízfelület aránya változatlan maradt. Ebben az évben száraz mederszakasz nem is figyelhető meg.

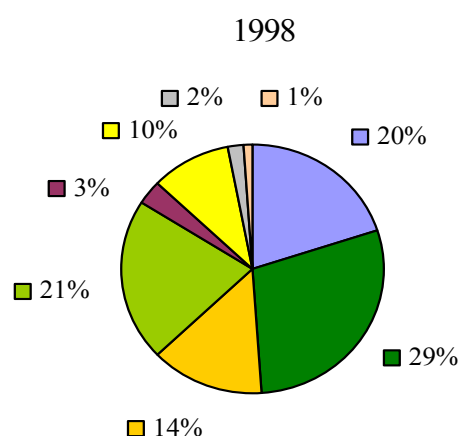


69. ábra: Az élőhelytípusok megoszlása 1990-ben

Az elterelés tájökölógiai szempontból negatív hatásai az 1994-es évben a statisztikai adatok is pontosan kimutatják (70. ábra). A nyílt vízfelületek aránya a



70. ábra: Élőhely-típusok megoszlása 1994-ben
(Jelmagyarázatot lásd: 69. ábrán)



71. ábra: Az élőhely-típusok megoszlása 1998-ban

négy évvel azelőttihez képest 10%-kal csökkent és helyét a szárazon maradt meder és a csupasz zátony vette át. Az erőterület kismértékű csökkenése már nem az építkezés, hanem egy attól független, erdészeti célú tarvágás számlájára írható. A bokros-cserjés

terület arányában kismértékű növekedés tapasztalható, ugyanakkor a természetes gyepek (rét-legelő) jelentős mértékben visszaszorult a gyomos területek terjeszkedésének hatására. Ennek az a magyarázata, hogy az élőhely szárazodásával a vízigényesebb növényfajok komoly kompetíciós hátrányba kerültek a szárazságtűrő, gyakran invazív gyomfajokkal szemben.

1998-ra bizonyos fokú visszarendeződés figyelhető meg az elterelés előtti állapotok irányában (71. ábra). A vízpótló rendszer hatására a száraz mederszakaszok aránya csökkent. Úgy tűnik, hogy a mellékágrendszer vízellátása (legalábbis a Felső-Szigetköznek ezen a részén) mennyiségileg megfelelő.

A mellékágrendszer vízellátottság helyreállításával a vizes élőhelyek jellemző vízigényes növényfajai visszazerezték kompetíciós előnyüket a szárazságtűrő fajokkal szemben, s a higro-mezofil növényzet megkezdte a tőle elvett területek visszahódítását. A bokros-cserjés területek aránya négy év alatt (a szekunder szukcesszió eredményeként) majdnem megduplázódott. Előretörése elsősorban a tározótérben figyelhető meg. A rét-legelő aránya megháromszorozódott, az erdők területe is majd 10%-al nőtt, ami szintén a másodlagos szukcessziónak, illetve az erdészek által letermelt erdőtagok természetes felújulásának, illetve az erdőtelepítéseknek tulajdonítható. Eközben a kopár építési terület aránya visszaállt az 1984-es szintre, és a gyomos területek aránya is egynegyedről egytizedre csökkent.

A természetközeli növénytakaró újbóli térnyerése azonban korántsem jelenti azt, hogy ezeknek az élőhelyeknek a fajkompozíciója megegyezik az antropogén beavatkozás előttivel. Az egykoron Szigetközre jellemző ritka és értékes fajok egy részének a visszatelepüléséhez sokkal több idő és valószínűleg az emberi segítségre is szükség van.

5. 3. 1. 3. Az elterelésé hatásai a vizes élőhelyekre

Légifelvételek kiértékelése és terepi korrekciók alapján elkészült a Szigetköz természetközeli élőhelyeinek felmérése, ami szűk 15 000 ha-ra tehető (vö.5.1.1., 4. táblázat). Ennek jelentős hányada vizes élőhely. Ha megnézzük a táblázatot, a gyomos, száraz, degradált gyepek (8. élőhelytípus) és a szárazabb tölgyesek (3. típus) kivételével az összes vizsgált élőhely valamilyen mértékben a víztől függ. Meg kell azonban jegyezni, hogy a szárazabb tölgyesek kategóriába sorolt „gyöngyvirágos tölgyes” kialakulása és fennmaradása sem teljesen független a talajvíz szintjének állásától, de

függősége jóval kisebb mértékű, mint a többi esetén. A 9. kategória (erdős-sztyepp) napjainkban csak potenciális, hiszen termőhelyükön települések, szántók találhatóak. Jövőbeli kialakulásuk azonban erősen valószínűsíthető (vö. 6. fejezet).

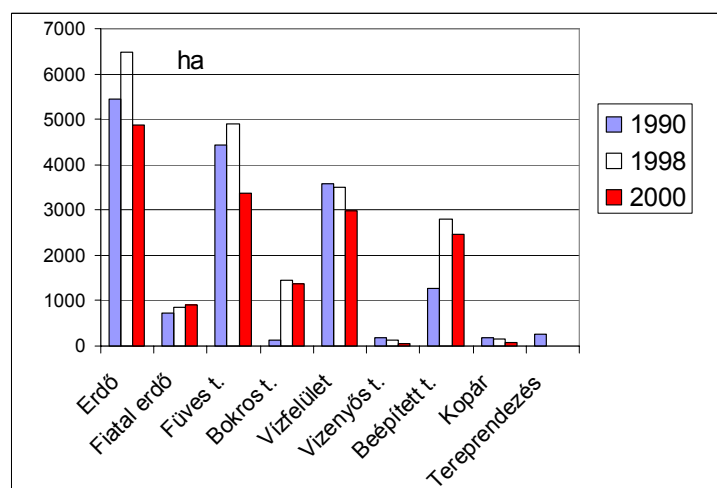
A 4. táblázat értelmezéséhez e fejezetben még annyit kell hozzáfűzni, hogy az adott élőhelyek néha jelentős részét nem a természetes növényzet borítja, hanem pl. a puhafa-ligeterdők (1.) esetén újratelepített erdők ("kultúrnyarasok"). Hasonló a helyzet a keményfaelegyes erdőkkel is (2), bár az előzőnél kisebb mértékben. Tehát élőhely-típusokról van szó, s nem növénytársulásokról, hiszen a termőhelyek jelentős részén ma már nem az ősi társulásokat találjuk.

Az élőhelyek területi becslése a 3.3. fejezetben leírtak szerint történt 1 : 10 000 légifényképek alapján. Három év felvételeit értékeltük és értelmeztük. Az első 1990-es év még a folyó elterelése előtti állapotot mutatja. Megnéztük és feldolgoztuk az elterelés utáni időszakból az 1998. és 2000. évi légifelvételeket. A földhasználati típusokat tovább bontottuk a célnak jobban megfelelő kategóriákra való szétbontással, ami szintén a 5.1.1. fejezetben olvasható. Az élőhely-típusokat domborzati, vízrajzi, talajtani, tájökölógiai, s elsősorban a növényzet sajátosságai alapján különítettük el egymástól.

Az eredményeket a légifelvételek felhasználásával készült 5. táblázat és a 72., 73. ábrák foglalják össze.

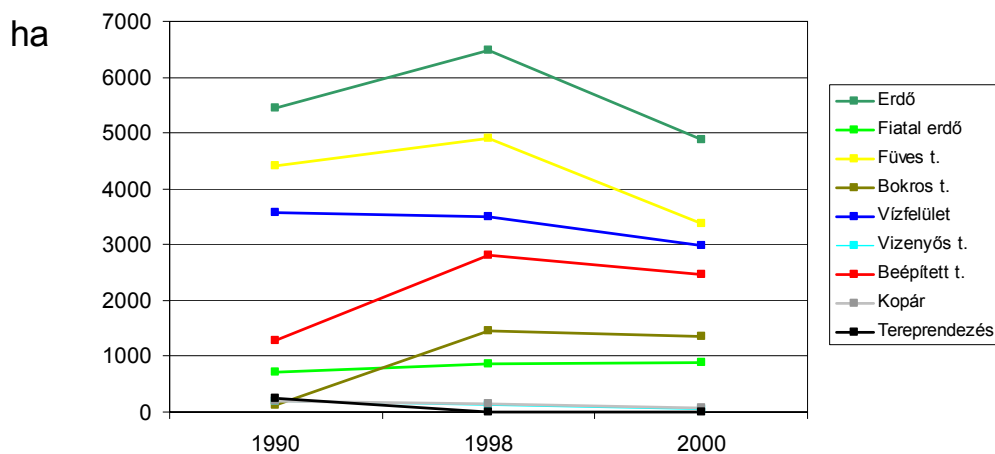
5. táblázat: Légifelvétel interpretáció alapján kapott területhasználati változások 1990-2000 között

	Terület (ha)		változás (ha)	változás (%)	Arány (%)		Megjegyzés:
	1990	2000			1990	2000	
"Erdő"	5448	4881	-567	-10	34	30	Csökkent
"Fiatal erdő"	717	896	179	+25	4	6	Növekedett
"Füves terület"	4423	3372	-1051	-24	27	21	Csökkent
"Bokros terület"	122	1368	1246	+1016	1	9	Jelentősen növekedett
"Vízfelület"	3582	2977	-605	-17	22	19	Csökkent
"Vizenyős terület"	189	53	-136	-72	1	0,3	Jelentősen csökkent
"Beépített terület"	1269	2460	1191	+94	8	15	Jelentősen növekedett
"Kopár"	189	73	-116	-61	1	0,4	Jelentősen csökkent
"Tereprendezés"	253	0	-253	-100	2	0	Jelentősen csökkent



72. ábra: Az élőhely-típusok területének alakulása

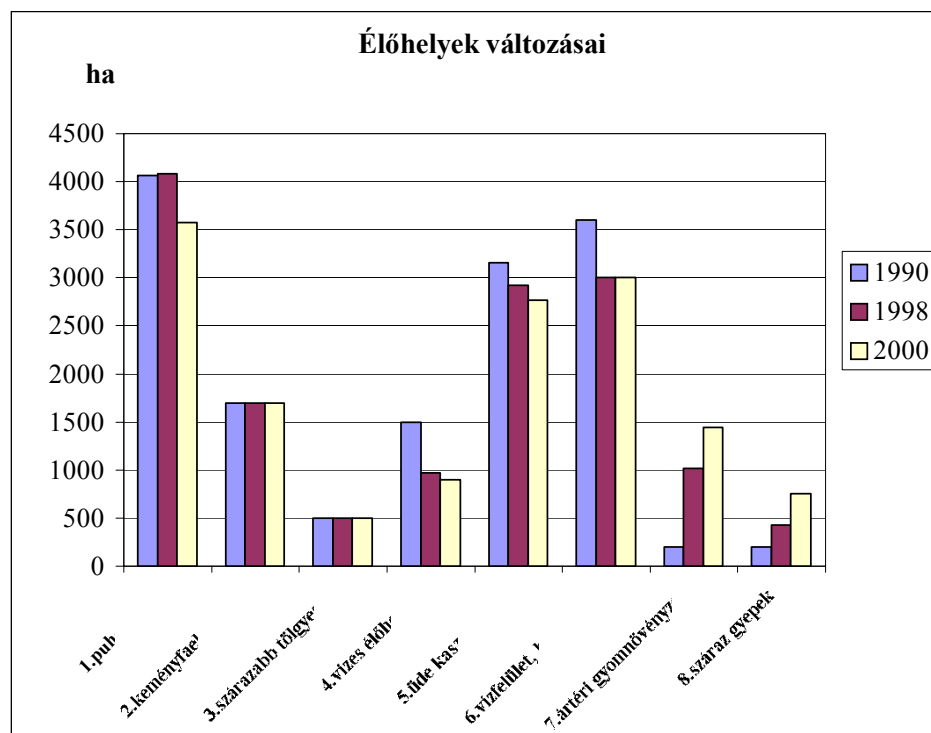
Az 5. táblázatból jól leolvashatók a 10 év alatti változási tendenciák, aminek fő oka egyértelműen a folyó elterelését követő élőhely szárazodás. Jelentős mértékű csökkenés természetesen a vízellátottságtól erősen függő élőhelyek esetén (vízfelület, nedves rétek). Említésre méltó a kopár és a tereprendezés kategória csökkenése a 10 év alatt. Ez annak tudható be, hogy a BNV leállítását követően a növényzet az építési területeket már birtokba vette.



73. ábra: Az élőhelyek változásának iránya

Szembevetendő még az erdők területének csökkenése is. Erdészeti üzemgazdaság tervek szerint 1998 után a Szigetköz több területén végvágás volt, amit azon nyomban újratelepítettek. A szántók aránya gyakorlatilag nem változott, a Szigetköz teljes területének 55 – 57 %-a között mozgott a három évben.

A területhasználati táblázatból származtatott élőhelyváltozások is hasonló jellegűt mutatnak. (74. ábra). Jelentős területcsökkenés tapasztalható a puhafaligetek, vizes élőhelyek, üde kaszálórétek, vízfelület –hírasok esetén. Ezzel párhuzamosan megnőtt az ártéri gyomnövényzet és a száraz gyomos gyepék területe.



74. ábra: Az élőhely-típusok változásai (1990-2000)

Az ártéri növényzet szukcessziós útvonalait, s így az ártéri növényzet *spontán* fejlődését döntően a vízjárás alakítja. A változások nagysága léptékfüggő mind időben, mind pedig térben. Ez az jelenti, hogy egyes kisebb lokalitásokon rövid idő alatt is jelentős változások történhetnek, máshol ez csak kifinomult módszerekkel, hosszútávon mutatható ki. A változások irányának és mértékének helyről-helyre történő prognosztizálására a termőhelyek vízellátási, talajtani, geomorfológiai viszonyainak alapos ismeretére van szükség. Mindazonáltal még ekkor sem láthatóak egészen pontosan előre a folyamatok, ezért indokolt az óvatosság az előrejelzésben a víz jelenlétére, vagy hiányára olyan gyorsan reagáló vizes élőlényközösségek esetében, amint azt a 75. ábra összefoglalja.

Vegetációdinamikai tanulmányok egész sora igazolja, hogy a növényzet fejlődése több különböző úton haladhat, különböző végállapotokkal. A közösség

szerkezetének kialakulására különösen nagy hatással van a váratlan, egyedi vagy éppen periodikusan ismétlődő fajbetelepedés.

Ennek következtében nagy jelentősége van a kívülről jövő hatásoknak, általában a szomszédsgai kapcsolatoknak. A nagy térbeli változatossággal jellemezhető Szigetköz esetében ez különösen igaz!

Vegetáció				
Potenciális	Félkultúr	Kultúr	méter (kb.)	
tölgyes	kaszáló, legelő	szántó	4	csökken ↑ – talajvízszint ↓ + nő
keményfaliget	ártéri kaszáló, legelő	ártéri szántó	2	
puhafaliget	nedves kaszáló, legelő	esetlegesen nedves szántó	0	
bokorfüzes	mocsárrét		2	
medergyomnövényzet			4	
hínárnövényzet			6	

75. ábra: Vázlat a várható növényzeti változások irányára a talajvízszint változásának hatására (Horánszky et al. 1979 nyomán módosítva)

A nagy és durva fizikai-mechanikai stressztől és a lokálisan jelentős vízszintváltozástól eltekintve, amely változásokat idéz elő a növényzetben, rövidtávon az egyes állományok fajkompozíciójának fokozatos „finomabb” átrendeződése a valószínűbb. Ezek a változások mindig a *száraz, üde, nedves, vizes* termőhelyi gradiensen történő elmozdulásokat jelzik.

A különböző kezelések (kaszálás, legeltetés, erdőfelújítás) jelentősen befolyásolhatják a szukcesszió irányát, sebességét. A kaszálások elmaradásával szárazabb, tápanyagban szegény termőhelyeken erdősödés indul meg (itt nem jellemző), a nedves, tápanyagban gazdag termőhelyek gyomosodnak, magaskórós jellegűvé alakulnak (a Szigetközben inkább ez jellemző). Tervszerű erdőtelepítéssel 25-50 %-kal fel lehet gyorsítani a természetszerű ligeterdők kialakulását, míg e nélkül a *spontán erdősülés* kimenetele legalábbis bizonytalan. A tapasztalatok szerint ugyanis a spontán

folyamatok során a tájidegen, agresszív fafajok térnyerése, általában a gyomosodás, eljellegtelenedés várható.

A szigetközi táj átalakulásának irányait és a szerkezetét a jövőben is a víz szabja meg. Az élőhelyek lehetséges átrendeződéséről a 6. fejezetben lesz szó.

5. 4. Új tájelemek a Szigetközben – A Duna-meder övzátonyai

A Duna fő víztömegének 1992. októberi üzemvízcsatornába terelésének hatására bizonyos, hogy az addig többnyire tartósan vízzel borított meder-részek (övzátonyok) „szárazföldre” váltak. A Nagy-Duna medrében mintegy 28 km-es szakaszon a vízhozam jelentős mértékű csökkenésének hatására a középvízszint is nagymértékben megváltozott: a folyó kanyarulatától függően 2-5 (vagy még több) méterrel kisebb lett. A meder övzátonyok kavicsaljzatán pedig szinte azonnal megindult a talajképződés és ezzel párhuzamosan az élőlények betelepülésével a másodlagos szukcesszió (76. ábra).



76. ábra: A lipóti övezátony 1993 nyarán

Fentiek okán nagyfokú változások mentek végbe a Szigetközben, amelyek jelentős mértékben érintették a felszíni vizek, a felszín alatti vizek mozgását és kémiai állapotát (LIEBE 1999; LÁSZLÓ 1999; KISS-K 1999), az üledékképződést, a víz áramlási sebességét és a felszín

alatti vizek áramlási irányát (SCHAREK – TÓTH 1997; DON et al. 1999), befolyásolták a lejátszódó talajképződési folyamatok irányát és intenzitását (VÁRALLYAY 1992), az állatvilágot (MÉSZÁROS – BERTALAN 1997; GUTI 1999; VIDA 1999), a vizek és a vizes élőhelyek növényzetet (BUCZKÓ 1999; RÉTHNÉ 1999; KEVEY 2000; SZABÓ et al. 1997; SZABÓ – MOLNÁR 2001; SZABÓ 2003). Ez utóbbin keresztül lényeges hatással voltak és vannak a térség természetes, illetve természetközeli vegetációjában és a tájszerkezetben bekövetkező módosulásokra (SIMON – SZABÓ 1995; SZABÓ 2002; 2004), illetve a

mezőgazdasági termelésre (PALKOVITS et al. 1997; CZIMBER – BRÜCKNER 1999) és az erdőgazdálkodásra is (HALUPA et al. 1995; CSÓKA-SZABADOS – SOMOGYI, 1999).

A Duna szigetközi szakaszán és az ágrendszerekben 1992 ősze óta főleg a feltöltődés az uralkodó medermorfológiai folyamat, amely a meder beszűküléséhez, a sodorvonal elvándorlásához, az övzátonyok szárazra kerüléséhez vezet (RÁKÓCZI – SASS 1995, 2004). Ez a folyamat a jelenlegi és jövőbeni mederfenntartó vízhozamok mellett tovább folytatódik, amelyet a hagyományos vízügyi módszerekkel már nem lehetséges hatékonyan megállítani.

A Duna-meder övzátonyainak „sorsa” nagymértékben függ a megtelepedő növényzettől. Közismert, hogy a növények és a vegetáció mintázata szempontjából döntő jelentőségű a talajnedvesség mellett a tápanyagok tér-idő eloszlása és hozzáférhetősége. Az övzátony morfológiájától függően kialakuló talajnedvességi grádiens és a meder kavicsaljzatára lerakódott öntésanyag feltehetően fontos szerepet játszik szukcesszióban. Így szinte kínálta magát a lehetőség, hogy vegetációdinamikai vizsgálatokat kezdjünk az egyik övzátonyon.

A talajnedvesség mellett a felvehető tápanyagok mennyisége az, ami korlátozhatja a megtelepedő növényfajokat. Az elhalt szerves anyag lebontásában – a mineralizációban és a humifikációban, illetve humuszanyagok képződésében – szerepet játszó mikroorganizmusok szempontjából pedig az öntésanyag pH-ja kulcsfontosságú. Semleges, enyhén bázikus közegben a bakteriális lebontás közel ideális, jó lehetőséget teremt a humuszanyagok képződésének, felhalmozódásának, ami a víz- és tápanyag-háztartást kedvezően befolyásolja. A fenti okok miatt esett választásunk az öntésanyag néhány tulajdonságának, mint feltételezésünk szerint releváns ökológiai tényezőnek a tanulmányozására.

A vizsgálatok 1994 júliusában a Dunaremete és Lipót között, az 1825 fkm-nél a Duna medrében tartósan a víz felszíne fölé került övzátonyon indultak meg. A kérdésfelvetések a következők voltak:

- Milyen kapcsolat van (amennyiben van) a másodlagos szukcesszió és az öntésanyag/talaj tulajdonságai között, vagyis mi az övzátony szukcessziójának meghatározó háttérfolyamata?
- A növények betelepülési folyamata hogyan jellemezhető az egyes fajok különböző jellemzői (természetvédelmi érték, ökológiai indexek) segítségével?

A munka nem titkolt célkitűzése volt még, hogy ezen a nem természetes módon, szokatlanul gyorsan kialakult „szárazulaton” a növényzet spontán szukcesszióját dokumentálja és értelmezze. A feltevés az volt, hogy:

- Az övzátanyon kialakult új talajvíz- és talajnedvességi grádiens és a vízszintingadozás hatására a természetes és jól ismert vízparti zonáció „lejjebb húzódik”, azaz a *medergyomtársulás* → *bokorfűzes* → *puhafaliget* → *keményfaliget* térben övezetes kialakulása várható viszonylag gyorsan, évtizedes időléptékben. További, természetvédelmi szempontból fontos kérdés, hogy a kialakult növényzet fajkészletüket, térszerkezetüket tekintve mennyiben fogadhatók el természetesnek, és ezek mennyiben lehetnek alapjai egy esetleges jövőbeni ártéri élőhely rekonstrukciós terveknek.

Az eredményeket és a következtetéseket a következő fejezetekben foglaljuk össze. Az alábbi két fő fejezetben először a lipóti övzátony szukcessziós eredményeinek bemutatása; majd a többi, a Duna szigetközi szakaszán vizsgált övzátony eredményeinek tájékológiai szempontú áttekintése és értékelése következik.

5. 4. 1. A lipóti övzátony

5. 4. 1. 1. Az öntésanyag főbb jellemzői

A Duna medrében szárazra került övzátanyon lerakódott öntésanyag tanulmányozása nagyban hozzájárul a vegetáció szukcessziós folyamataiban bekövetkező változások megértéséhez. Ugyanakkor a tartósan száraz, majd időszakosan újra és újra elöntés hatása alatt álló övzátony nyers öntésanyagainak vizsgálata a talajfejlődési folyamatok megértése szempontjából is fontos lehet. Különösen érdekes a helyzet akkor, amikor az ismétlődő vízborítás hatására (a Duna vízhozamának szabálytalan ingadozása miatt) a szárazra kerülés nyomán megindult talajosodás megáll, majd újra kezdődik. Ebben az esetben a talaj mechanikai összetételében, rétegzettségében és szerves anyag készletében következhet be jelentős módosulás.

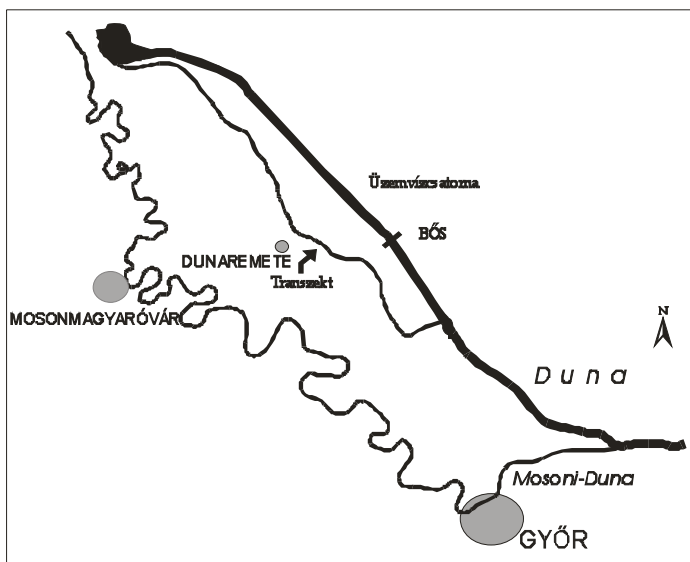
Ezek a ma már „szárazfölddé” vált területek 1992 októberének végéig vízzel borított meder-részek voltak, amelyek addig csak tartós kisvizes időszakban emelkedtek a víz felszíne fölé egy rövid ideig. Rajtuk az elmúlt évtizedben, a meder morfológiájának és az elárasztások időtartamának megfelelően különböző vastagságú öntésanyag rakódott

le. Az övzátonyokon várható talajképződési folyamatok, azok lehetséges irányai röviden az alábbiakban foglalhatók össze (VÁRALLYAY 1992; 2003).

A nagy karbonáttartalmú, szemcseösszeételében jelentős vertikális (rétegzettség) és horizontális (foltosság) változatosságot mutató nyers öntésanyagon megindult a talajképződés első két jellegzetes részfolyamata: a humuszos réteg kialakulása és a talajszerkezet képződése. Egy adott területen a talajképződés folyamata, a talajképződési tényezők egymásra hatásától, azok hatásainak időbeli változásaitól függően különböző irányultságú lehet. Az övzátonyokon a talajképződés folyamata nagy valószínűséggel egy idő múlva a humuszos öntéstalajok kialakulásáig jut el. Jelenleg, a talajképződési idő rövid mivolta miatt a folyamat még csak az idő-sor elején tart. Természetesen gyökeresen más lesz a helyzet, ha a főmederbe a vízmegosztási tárgyalások eredményeként a jelenleginél tartósan több víz kerül. Ekkor ugyanis az övzátonyok ismét víz alá kerülnek. Az övzátonyokon nem, de a Szigetközben másutt a talajképződési folyamatok természetesen más irányban is zajlanak (vö: 4.1.4.).

Fizikai talajféleség és a szerves-anyag tartalom

A talajminták vétele és a növényzet felvételezése a bejelölt keresztmetszvény (transzekt) mentén történt. A keresztmetszvényt 2 m x 2 m-es négyzetekre (kvadrátokra)



77. ábra: A lipóti övzátony és a vizsgálati keresztmetszvény

választandó a kavics és az öntésanyag összetevőket. A kavics és öntés részarányát a 6. táblázat mutatja be (öntésanyag/öntésanyag + kavics %). A táblázat első oszlopa a

osztottuk. Talajmintákat 1996-ban a jól elkülönülő növényzeti foltokban vettünk, a botanikai felvételezést évente megismételtük (vö.3.2. fejezet). A mintavételi hely jellege (az öntésanyag a folyómeder, ill. övzátony durva kavics-összletére rakódott rá) szükségessé tette, hogy a mintákat frakcionáljuk, külön-

mintanégyzet sorszámát, a méter pedig a mintavételi pontok jelenlegi vízszinttől való távolságot jelenti a 6. és 7. táblázatokban is.

A vizsgálat kezdetén, 1994-ben az alsó részen az aljzatban a durva kavics volt az uralkodó, majd följebb haladva az eredeti part felé a kavicsok közé lerakódott finom homok és iszap a jellemző. Ez fokozatosan átment a kavicsot és a durva homokot már teljesen és többé-kevésbé egyenletesen (3 – 5 mm vastagságban) befedő iszapos aljzatba. 1997-ben, amikor a részletes vizsgálatokat végeztük az övzátöny felszínét a szelvény mentén már teljes hosszában öntésiszap borította.

6. táblázat: Talajvizsgálati eredmények I

Mintanégyzet (m)	Szintmélység (cm)	Öntésanyag %	Leiszapolható rész
1 (2)	0 - 10	100	40,89
4 (8)	0 - 20	30,2	36,22
4 (8)	20 - 40	12,2	23,2
11 (22)	0 - 20	35,6	22,5
11 (22)	20 - 40	9	18,68
16 (32)	0 - 20	29,5	10,4
16 (32)	20 - 40	11,5	11,1
20 (40)	0 - 20	29,5	13,9
20 (40)	20 - 40	15,7	16,7
25 (50)	0 - 20	43,4	14,8

A pontminták vizsgálati eredményeiből megállapítható, hogy az 1. mintanégyzet felső szintje kavicsot nem tartalmaz. Ez azt jelenti, hogy a Duna elterelése óta eltelt öt év alatt lerakódott 10 cm vastagságú finom öntésanyag rakódott le. A keresztshelvény utolsó négyzetében az öntésanyag („talaj” részaránya megközelíti az 50 %-ot. A mélyebb rétegekben (20-40 cm) mintázott négyzetekben a kavics részaránya jelentős: a felső 20 cm-es szintekre jellemző 65 – 70 %-ról 85 – 91 %-ot tesz ki. A szelvény végén ismét megnő az öntésanyag arány.

A 6. táblázatból az is jól látható, hogy a leiszapolható rész aránya a 1. kvadrát mintájában a legnagyobb, majd a Dunától távolodva csökken. A 16. és 20. mintahelyek 20 - 40 cm-es rétegében ez az arány valamivel nagyobb, mint a felszín-közeli rétegekben. A vizsgálati eredmények alapján az 1. és 4. vízhez közeleső két mintanégyzet vályog fizikai féleségű, míg a többi helyen vályogos-homok található.

7. táblázat: Talajvizsgálati eredmények II.

Mintanégyzet (m)	Mélység (cm)				Szervesanyag	
		pH _{H2O}	pH _{KCl}	CaCO ₃	C %	Humusz %
4 (8)	0 - 12	7,88	7,27	22,02	1,68	2,88
11 (22)	0 - 20	7,73	7,27	22,44	1,41	2,38
16 (32)	0 - 20	7,76	7,43	23,02	0,83	1,38
16 (32)	20 - 40	8,17	7,40	19,81	0,62	1,05
20 (40)	0 - 20	7,87	7,34	23,00	1,00	1,70
20 (40)	20 - 40	8,12	7,50	19,57	0,58	0,99
25 (50)	0 - 20	8,03	7,63	25,03	0,55	0,93

A laboratóriumban vizes és KCl-os szuszpenzióban mért pH, karbonát és szervesanyag-tartalom mérések eredményét (már a négy párhuzamos mérés alapján számított átlagértékeket) a 7. táblázat foglalja össze.

A talajminták kémhatásvizsgálata is igazolja, hogy a Duna-öntésanyagok semleges, gyengén lúgos pH értékei a jellemzőek. A karbonát-tartalom ezzel összhangban 20 - 25 % közé esik. Ez a magyarországi Duna-szakasz közvetlen allúviumaira karakterisztikus.

A szerves szén és a humusz vizsgálati eredményekből megállapítható, hogy a jelenlegi vízfolyástól távolodva a humusztartalom csökken. Jelentősebb változás a paraméterben a 11. és 16. mintavételi négyzetek között mérhető, ahol a humusztartalom kb. a felére esik vissza. A legkisebb értékeket természetesen a jelenlegi mederszáltól (vízfolyástól) legtávolabbi pontokon mértünk. A mintavételi négyzetek mechanikai összetételét figyelembe véve a 2% fölötti humusztartalom értékek kifejezetten jó nitrogén-szolgáltató képességet jeleznek.

Az öntésanyag nitrogén tartalma

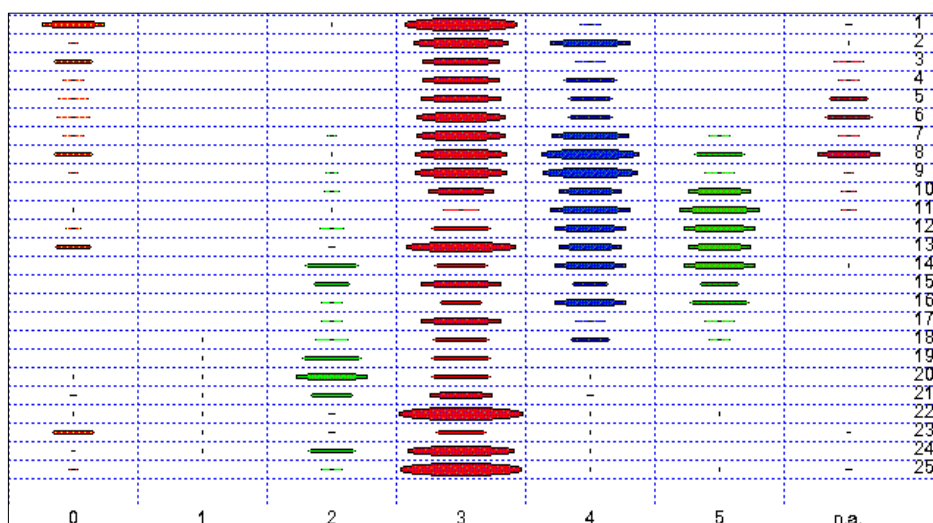
A talajminták *össz-nitrogén* tartalmának vizsgálati eredményei hasonló megoszlást mutatnak, mint amit a humusztartalomnál láttunk. A jelenlegi élő Duna-víztől távolodva az össz-nitrogén mennyisége csökken (8. táblázat). A 20. mintanégyzet össz-nitrogén tartalma a humusztartalom értékelésénél tárgyaltakhoz hasonló változást mutat. A mostani folyómedertől távolodva a kezdeti 2500-3000 mg/kg értékek 1000 mg/kg alá kerülnek. A humusztartalomnál említett, s a nitrogénszolgáltató képességre utaló megállapításokat az összes-nitrogén vizsgálati eredmények is alátámasztják.

8. táblázat: Nitrogén vizsgálati eredmények

Kvadrát (m)	Mélység (cm)	NH ₄ -N (mg/kg)	NO ₃ -N (mg/kg)	Összes-N (mg/kg)
1 (2)	0 - 10	2,59	3,78	3004
4 (8)	0 - 12	4,67	12,57	2491
11 (22)	0 - 20	8,90	10,39	1626
16 (32)	0 - 20	2,19	3,71	1045
16 (32)	20 - 40	2,4	3,21	431
20 (40)	0 - 20	2,03,	2,20	882
20 (40)	20 - 40	2,35	3,56	730
25 (50)	0 - 20	0	0	785

Az átlagmintákból meghatároztuk az ásványi-nitrogén (ammónium-N + nitrát-N) tartalmat is. A *nitrát-nitrogén* mérési eredményei azt mutatják, hogy a jelenlegi vízparthoz közeli zóna (4; 11 kvadrátok) nitrogén-szolgáltató képessége viszonylag jó.

A jelentős mértékben változó, könnyen felvehető nitrogén tartalmat jól jelzi a megtelepedett növényzet is. A 78. ábra a növényfajok nitrogén-igényének, mint ökológiai indikációs értékek eloszlását mutatja be a transzekt mentén. Jól látható, hogy a keresztmetszvény mentén kialakult növényzet alsó és középső harmadában uralkodnak a nitrogén-igényes fajok. A legnagyobb nitrogén igényű növényfajok az első harmadban (1 – 8 négyzet) tömegesek. Ezek elsősorban fűzfajok (főként *Salix alba* és *Salix purpurea*). A középső „nitrofil ártéri magaskórós” (8 – 16 négyzetek) öntésanyaga még



78. ábra: A keresztmetszvény növényfajainak nitrogén-igény eloszlása 1997-ben

Az ellipszisek területe a fajok abszolút borításával arányos.

mindig elég jó N-kínálattal rendelkezik, amit az itt tömeges növényfajok nagy nitrogén-igénye is jelez. Ilyen többek között a középső magaskórós foltban nagy csalán (*Urtica dioica*), az óriás aranyvessző (*Solidago gigantea*). A felső „xero-mezofil gyomos” sáv domináns fajok alapján inkább nitrogénben szegényebb termőhelyre utal. Itt már az olyan N-szegény termőhelyek (zátonyok) növényei is megjelennek, mint a Vízparti deréce (*Chamaenerion dodonaei*).

A fenti eredmények alapján megállapítható, hogy az övzátonyon megtelepedett növényzet faji megoszlása és dominanciaviszonyai viszonylag jó összhangban vannak az öntésanyag fizikai féleségével és a hozzáférhető nitrogén tartalmának alakulásával

5. 4. 1. 2. Az övzátony másodlagos szukcessziója

Vizsgálataink negyedik-ötödik évére (1997-98-ban) a növényzet határozott csoportokba rendeződött. A keresztsszelvény mintanégyszetei jól elhatárolódó és fiziognómiailag is élesen elváló csoportokra oszthatók. A vízigényes növényfajok, a kezdeti időszak egyenletes és alacsony borítás után egyértelműen a jelenlegi vízfolyáshoz közeli részen dominálnak. Az alsó harmadban, a jelenlegi vízfolyás mentén keskeny nádas-pántlikafüves (79. ábra) sáv alakult ki, mellette viszonylag széles sávban 3-5 m magas fiatal fűzes húzódik (80. ábra) fehér fűz (*Salix alba*) dominanciával. Megtalálható benne szálanként a kosárfonó fűz (*Salix viminalis*), a csigolyafűz (*S. purpurea*) és a fehér nyár (*Populus alba*).



79. ábra: Partmenti nádas zóna – Kisbodak



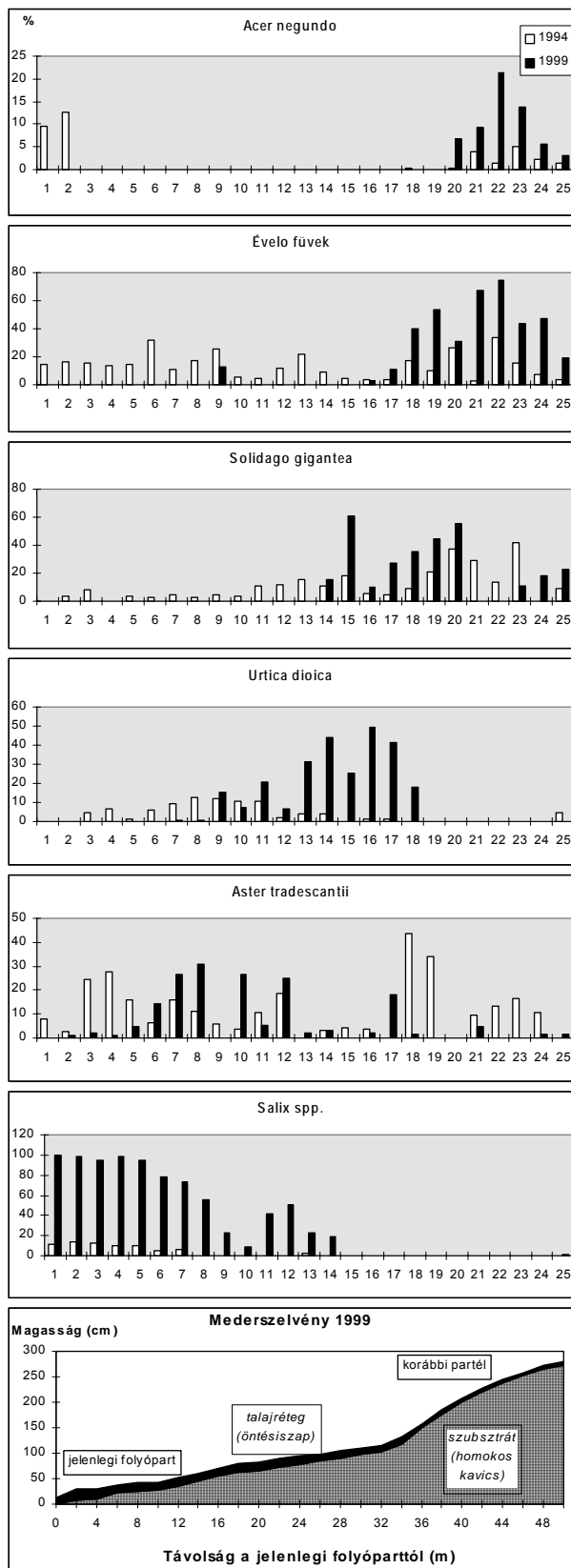
80. ábra: Fiatal fűzes – Cikolasziget 2



81. ábra: Magaskórós és a keresztshelvény - Lipót



82. ábra: Száraz gyomos - Ásványráló 1



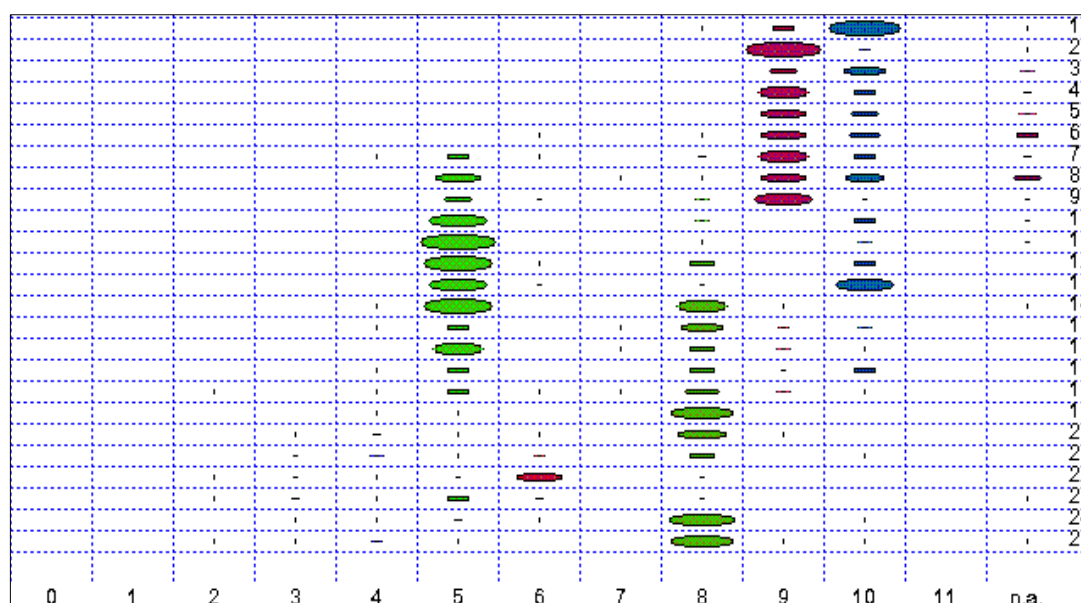
Az övzátony középső részét kb. 2 méteres magaskórós növényzet jellemzi (81. ábra). Ebben a zónában tömeges az óriás aranyvessző (*Solidago gigantea*), a kisvirágú őszirózsa (*Aster tradescantii*) és a nagy csalán (*Urtica dioica*). A pántlikafű (*Phalaroides arundinacea*) és a tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*), amely állandó kísérője a fiatal füzesnek és a magaskórósnak.

A jelenlegi vízparttól legtávolabb, mezo- és xerofiton évelő fűekkel (itt elsősorban *Calamagrostis epigeios*, *Dactylis glomerata*, *Calamagrostis epigeios*) jellemezhető, gyomokban és szárazságtűrő fajokban gazdag záródó gyepek alakultak ki (82. ábra). Nagyszámú zöldjuhar (*Acer negundo*) újulat fejlődött ki, lassan már áthúzódik a magaskórós övbe is.

A 83. ábra néhány jellegzetes faj borításának változását foglalja össze 1994-1999 között. Jól látszik a növényzeti foltok domináns fajainak térszíni elrendeződése.

83. ábra: A domináns növényfajok eloszlása a keresztmetszelen mentén

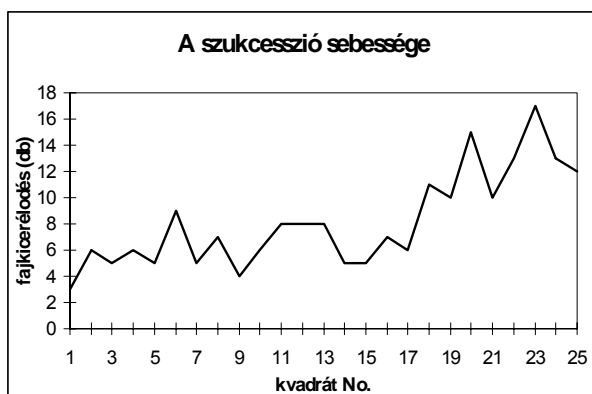
A növényzet zónákba történő rendeződése egyértelműen a termőhelyhez történő adaptáció eredménye. A talajvíz vízparttól növekvő mélysége és a rossz kapilláris vízemelés által megszabott felvehető vízmennyiség a fajokat egy nedvességi gradiens mentén rendezi. Az övzátonyok alsó és a felső részén kialakult övezetes elrendeződés a medermorfológiai és ezzel összefüggően az elárasztási viszonyokat tükrözi, amennyiben tartós vízborítás csak az alsó, füzes sávban fordul elő. Fentiek jól tükröződnek a növényfajok vízigényét kifejező Zólyomi-féle W-érték eloszlásában a transzkek mentén (84. ábra).



84. ábra: A fajok nedvesség-igény (W-érték) szerinti megoszlása 1997-ben

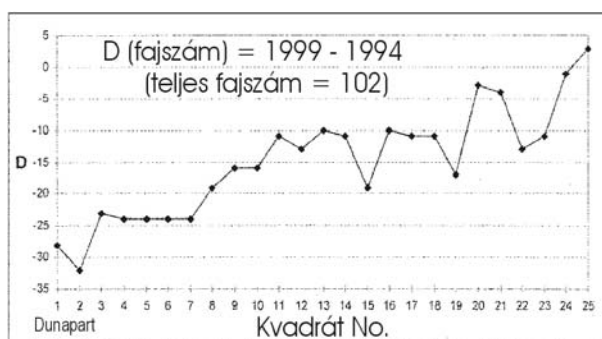
Az ellipszisek területe a fajok abszolút borításával arányosak.

A Zólyomi-féle W-értékek (84. ábra) elemzése során a domináns (W-értékek: *Urtica* 5, *Solidago* 8, *Salix*-fajok 9-10, *Dactylis* 6, *Agrostis* 8, *Festuca rubra* 5, *Phalaroides* 10, *Stenactis* 8) elemek egy üde és egy vizes termőhelyet jelölnek ki a keresztmetszvény középső ill. alsó harmadában, míg a nem tömeges fajok nagy száma jellemző a mérsékelt szűz felső gyomos harmadra. Azonban ez utóbbiban is a nedves-üde élőhelyek növényei a dominánsak. A szukcesszió sebességére következtetni lehet többek között a fajok kicserélődéséből (eltűnt + megjelent fajok a mintavételi négyzetekben).



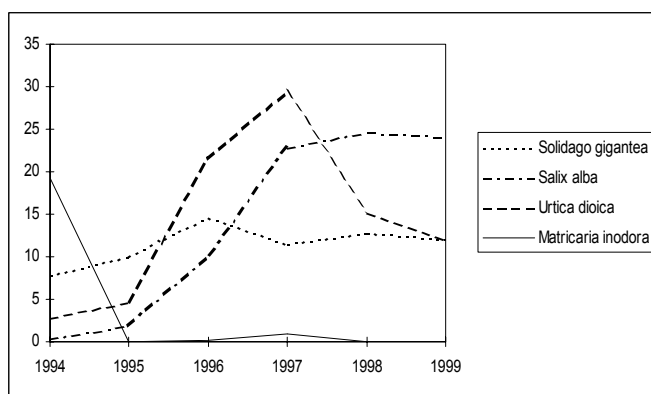
85. ábra: A szukcesszió sebessége

azonban arányaiban éppen az alsó, vízhez közeli harmadban a legnagyobb a változás.



86. ábra: A fajszám változása a szelvény mentén

több, de kisebb borítású faj jellemzi (86. ábra).



87. ábra: Négy jellegzetes faj dominanciájának változása

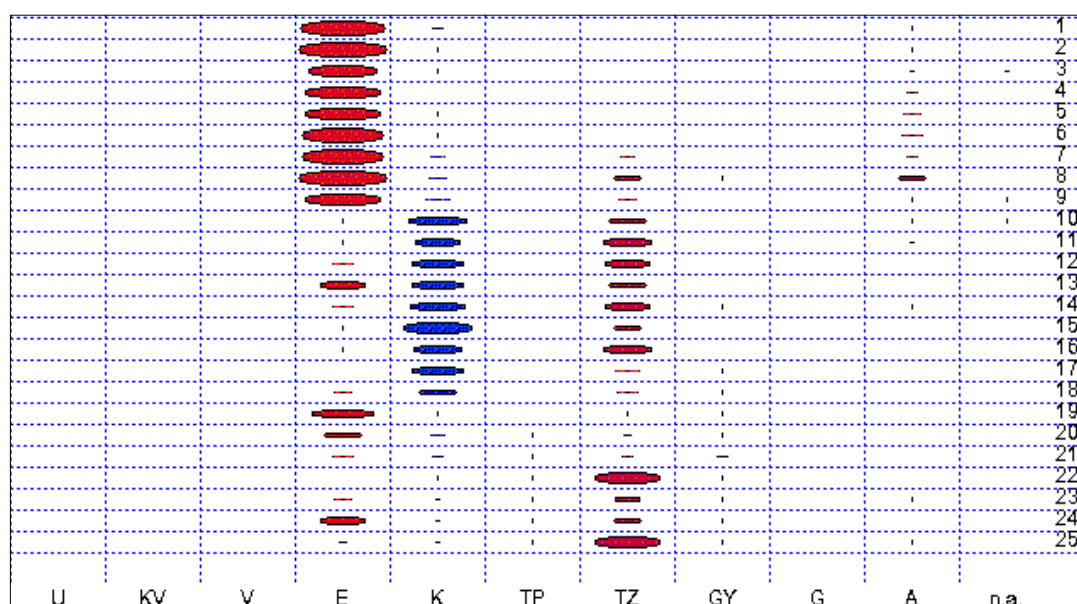
mint egyéves faj jól kolonizál, de kerüli a konkurrenciát. Egy maximum elérése után csökkent a csalán (*Urtica dioica*), kissé fluktuál a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) és növekszik a fehér fűz (*Salix alba*) dominanciája.

A fajkicserélődés 1996-1997 között igen jelentős volt, elsősorban a nagyobb fajszámú felső harmadban, a xero-mezofil élőhely zónában átlagosan 12,8 faj. Ezek az értékek a középső magaskórós és a fiatal fűzes zónában alacsonyabbak: 7,1 ill. 5,7 faj. Az átlagos fajszámhoz viszonyítva (17,1; 7,8 ill. 6,2)

Határozott fajszám csökkenés tapasztalható mind időben (1994 és 1998 között), mind pedig térben, elsősorban a szelvény alsó, vízhez közelebbi részein. A fűzesben ez 20-30 fajt jelent, de a kevesebb faj nagyobb borítással van jelen. Felfelé haladva a mintanégyszeteket egyre

Jellemző még, hogy a vizsgálatok kezdete óta tartósan mintanégyszetekben felmért fajok borítása (dominanciája) hogyan változott (87. ábra). A kezdeti tömeges jelenlét után igen gyorsan eltűnt az ebszékfű (*Matricaria inodora*), ami nem meglepő, hiszen ez a növény,

A természetvédelmi érték-kategóriák (SIMON 1992) szerint a keresztszelvény egészében társulás-építő, ún. edificátor (E) és a természetes kísérő fajok szerepe kiemelkedő. Viszonylag nagy a természetes zavarástűrők (TZ) szerepe is. Alárendelt a tájidegen ún. adventív (A) és a gyomfajok (Gy) aránya. Szembetűnő, hogy a természetvédelmi szempontból kiemelkedő fontosságú védett fajok (U; KV és V kategóriák) nem fordultak elő a mintaterületen (88. ábra). A természetvédelmi-értékek - a zavarásra ill. a populációs szerepekre utalóan - az alsó harmad (bokorfüzes) természetes állapotát (adventív csak az *Aster tradescantii*) és a felső harmad („xero-mezofil gyep”) főként természetes zavarástűrő növényekből álló, de gyomos állapotát mutatja. A középső harmad („nitrofil ártéri magaskórós”) az *Urtica* és a *Solidago*, mint az ártereken természetes kísérőfajok dominanciája által különül el.

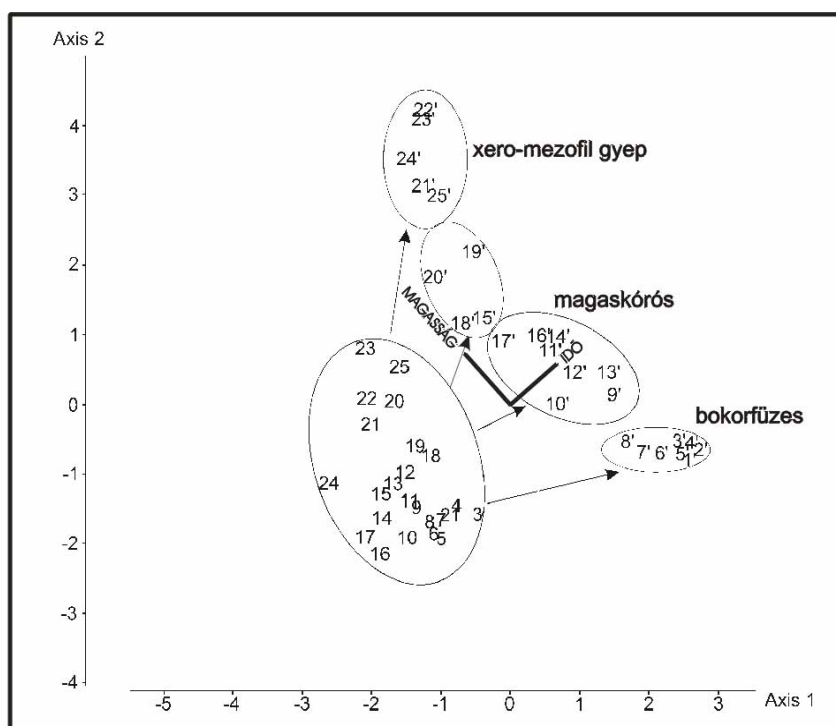


88. ábra: A fajok természetvédelmi érték kategóriák szerinti eloszlása 1997-ben

Az ellipszisek területe a fajok abszolút borításával arányosak.

A fenti értékelésekhez az 1998-99-es évek adatait az ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék munkatársai bocsátották rendelkezésemre. A vizsgálati adatokat többváltozós módszerekkel értékeltük, amelyek közül most csak a korrespondencia analízis (CCOA) eredményét ismertetem. A számításokat **Gergely Attila** (Corvinus Egyetem, Tájépítészeti Kar) végezte el. Önzetlen segítségéért e helyről is köszönet illeti. Az elemzések is alátámasztják a terepi megfigyelést, miszerint a mintaterület négyzetei három jól elkülönülő csoportba rendeződnek: füzes, magaskórós és xero-mezofil gyep (vö. fent). A kanonikus korrespondencia-analízis elemzés (CCOA) során

kapott eredmények egyértelműen alátámasztják, hogy a struktúráatlan kezdeti állapotból a mintanégyzetek a térszíni pozíciójuknak megfelelően rendeződnek (89. ábra). Ebben a vonatkozásban a térszint-tengely egy szukcessziós léptékű időtengelyként is értelmezhető. A vizsgált két évben (1994 és 1999) regisztrált 102 faj kicserélődését (vö.86. ábra) az időben tehát egyértelműen a térbeli pozíciójuk határozza meg (HAHN et al. 1999; GERGELY et al. 2001).



89. ábra: A mintanégyzetek kanonikus korrespondencia-analízise (CCOA)

A vastag vonalak a környezeti háttérváltozókat (térszíni különbségek és a szukcessziós idő), a vékony nyilak a mintavételi négyzetek elmozdulásának trendjét jelzik 1994 és 1999 között.

Összefoglalás és továbblépés

Az övzátonyon végzett vizsgálatok alapján arra a következtetésre lehet jutni, hogy Duna mesterségesen beállított és ember által szabályozott vízszintje, és a természetesnél ritkábban bekövetkező tartós elöntések/áradások (vagy ezek elmaradása) miatt az újonnan kialakult a partközeli növényzet nem az árterekre jellemző természetes zavarásnak van kitéve. Az ártereken ugyanis az árvíz igen fontos szelektív hatású

ökológiai tényező. Az árvizek elmaradása azt eredményezi, hogy olyan növények is megtelepednek az övzátonyokon (illetve a hullámtéren), amelyek korábban azért nem éltek itt, mert nem viselik el a rendszeres és tartós elárasztást. A valódi ártéri növények, amelyek igénylik, de legalábbis elviselik az időnkénti elárasztást, most kiszorulnak a ritkán előtört élőhelyekről. Így az övzátonyoknak a másodlagos szukcesszió során kialakult növényzete nem rendelkezik a sajátos ártéri jelleggel.

Ugyanakkor a vízszintingadozások természetellenes nagy gyakorisága miatt (nem ritkán 24 óra alatt 1-2 métert is változik a vízszint) az övzátonyokon nem tud kialakulni a természetes vízparti sávotottság: medergyomtársulás → bokorfűzes → puhafaliget → keményfaliget térbeli sorozata.

A lipóti *egyetlen keresztmetszvény menti vizsgálatok* eredményei azt sugallták, hogy a térbeli heterogenitás kialakulásáért egyértelműen az újonnan létrejött térszíni/talajnedvességi grádiens a felelős, ami összhangban van a térszíni viszonyokkal (SZABÓ et al, 1995; HAHN et al. 1997; GERGELY et al. 1996, 1997, 1999, 2001). A lerakódott öntésanyag vastagságával és fizikai talajféleségével való összefüggés további vizsgálatokat igényel.

A többi övzátony bejárása során felvetődött az a gondolat, hogy csak az övzátonyok legalsó részén, a vízhez közel alakulnak ki a fűzes sávok, a víz szélétől távolodva egyre kevésbé tapasztalható az övezetesség, helyette kisebb-nagyobb foltok alakulnak ki. Ez összhangban van azzal a jelenséggel, hogy még az emberi zavarásoktól mentes folyóvizek, tavak mentén is csak igen ritkán fordul elő a szabályos hosszanti, illetve állóvizeknél a növényzeti sávok koncentrikus elrendeződése. Sokkal gyakoribb az ún. *foltosság*, amikor egy sávon belül a létfontosságú környezeti tényezők szabálytalanul vagy foltszerűen változnak („foltos környezet”), ami az elvileg szabályos zónák feldarabolódását eredményezi (DÉVAI 2001). A sajátos mozaikos szerkezet (foltosság) kialakulásához természetesen a vegetatíván terjedő növények is hozzájárulnak. Ezek a mozaikegyüttesek nagyon jellemzőek a folyók parti tájékára, s viszonylag nagy léptékben jelentkeznek.

Az övzátonyokon lezajló másodlagos szukcesszió és a növényzet „valamilyen” mintázatba történő rendeződése ennél jóval kisebb területen, finomabb térskálán és igen gyorsan zajlik. A további vizsgálatok annak a kérdésnek az eldöntésére irányultak, hogy mennyire tekinthető a folyók és tavak mentén kialakult mozaikos szerkezet „törvényszerűnek” az övzátonyokon.

5. 4. 2. Az övzátonyok tájökölógiai szempontú vizsgálata és értékelése

A fenti szukcessziós vizsgálatokban a Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék munkatársaként 1994-1997 között vettem részt. A következő években figyelmem egyre inkább a tájszerkezeti kérdések és a tájváltozások okainak feltárása felé, a Szigetköz tájökölógiai szempontú kutatása felé fordult. A vizsgálatokat 1998 óta már az ELTE Természetföldrajzi Tanszékének munkatársaként folytattam. Ennek eredményeként került sor a Dunakiliti-Ásványráró között Duna-szakasz további 7 övzátonyának a tanulmányozására. A vizsgálatok fő célja a Duna elterelése óta eltelt 11 év alatt végbement változások regisztrálása és értelmezése volt. Figyelmünket az öntésanyag és a zátonyok foltmintázatának és növényzetének tájökölógiai szempontú vizsgálatára és értékelésére összpontosítottuk. Az ennek során felmerült számtalan kérdés közül az alábbiakat emeljük ki:

- Az elmúlt 11 év alatt a betelepedett növényzet alapján hányféle élőhelyfolt különíthető el, hogyan alakulnak a tájökölógiai jellemzők a tájindexek alapján?
- Milyenek az övzátonyokon a folyóvíz által szakaszosan lerakott öntésanyagok, mint potenciális talaj tulajdonságai (mélység, szemcseméret eloszlás)?
- Milyen összefüggés van a vegetáció mintázata (foltossága), az övzátony/meder profil és az öntésanyag tulajdonságai között?
- Az újonnan kialakult talajnedvességi-grádiens és a vízszintingadozások hatására kialakul-e a természetes vízparti zonáció?
- A vizsgált Duna szakaszon felmért hét mintaterületen milyen a foltok/ökotópok növényfajainak természetességi értéke és ökológiai értékszámai?

A válaszokat az alábbi vizsgálatok eredményei alapján kívántuk elérni:

- Az övzátonyok foltterképének elkészítése és elemzése
- Az öntésanyag szemcseméret-eloszlása („talaj” fizikai félesége)
- Az övzátonyok felszínének és növényzetének alakulása
- A növényzeti foltok természetességi- és ökológiai értékelése

A mintaterületeket a közeli településekről ill. mellégágak neveiről Dunakiliti, Cikolasziget1 és 2, Kisbodak, Lipót, Ásványráró1 és 2 neveztük el, s helyük az alábbi térképen látható (90. ábra).

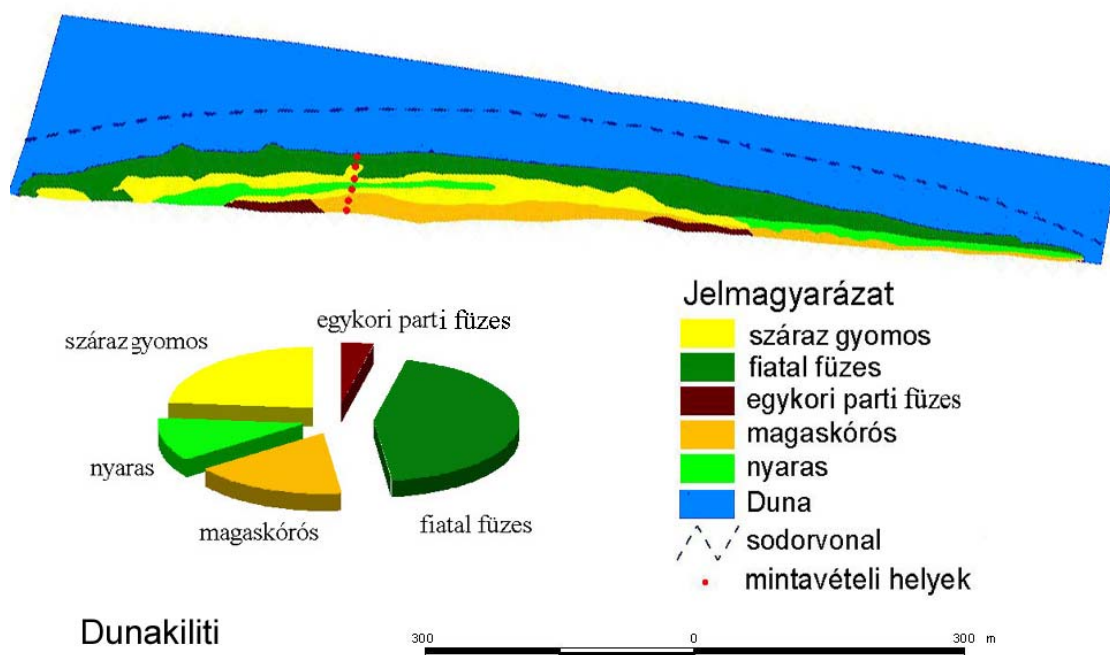


90. ábra: Az övezatok elhelyezkedése

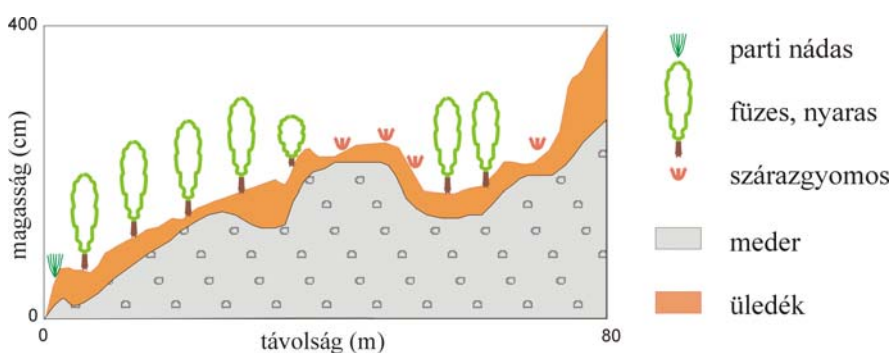
5. 4. 2. 1. Az övezatok foltterképei, a felszínalakulás és a növényzet

Az övezatok élőhely térképeit az 1: 10 000 topográfiai térkép, a terepi bejárás vázlati valamint ugyanabban az időben (2003 és 2004. augusztusában) készült színes és hamis színes infra légifelvétel alapján készítettük el, ami térinformatikai szoftverben (vö. 3.4. fejezet). látható. Területük változó: Cikolasziget 2 a legnagyobb $4,7 \text{ km}^2$, és Dunakiliti a legkisebb. A mintaterületek foltterképei, az élőhelyfoltok terület arányai és az övezatok profiljai a 91., 92. ábrákon láthatók. Minden térképen feltűntettük a keresztmetszvényeket is, amelyek mentén az öntésanyag vastagságának meghatározására a fúrásokat elvégeztük, üledékmintákat vettünk és a szintezést elvégeztük; illetve amely mentén a növényzeti foltok fajlistáját elkészítettük.

A kisbudaki terület kivételével – ahol nem találtunk szintezésre alkalmas helyet, a sűrű növekedésű fűzes miatt – szintezéssel meghatároztuk és megrajzoltuk az övzátonyok profilját az egyes élőhely foltokra jellemző növények bejelölésével (vö. 3.2. fejezet) (97. ábra).

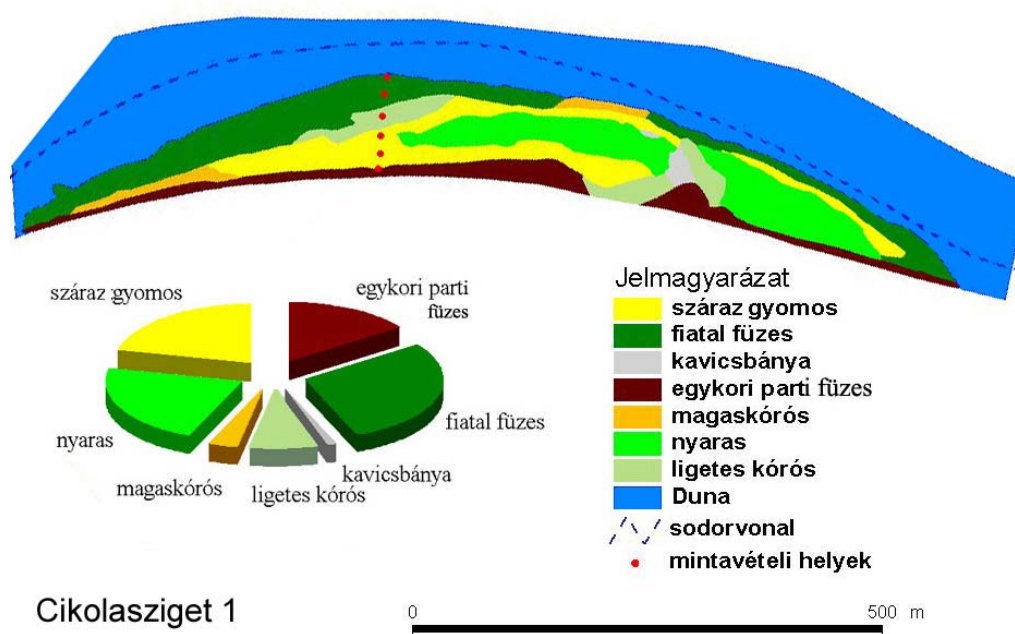


91. ábra: Dunakiliti övzátony folttérképe

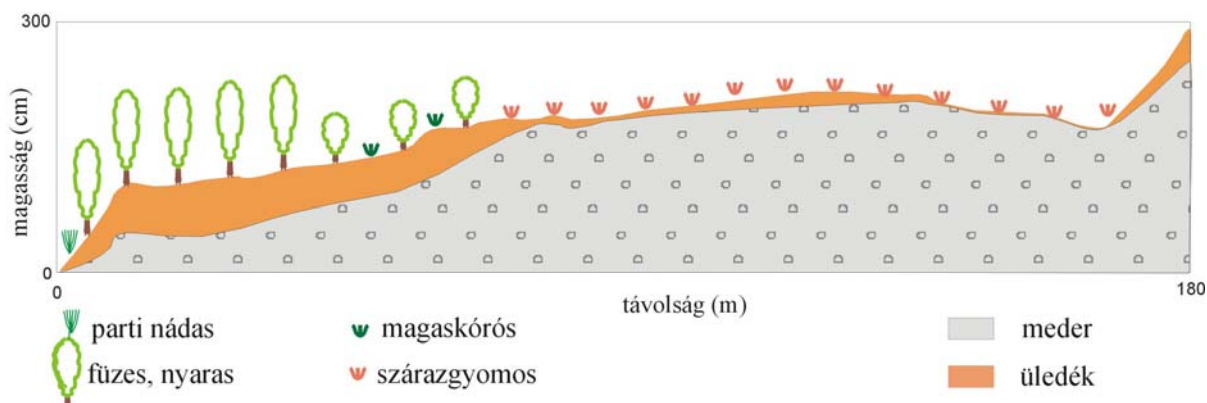


92. ábra: Dunakiliti mintaterületmederprofilja és vegetációja

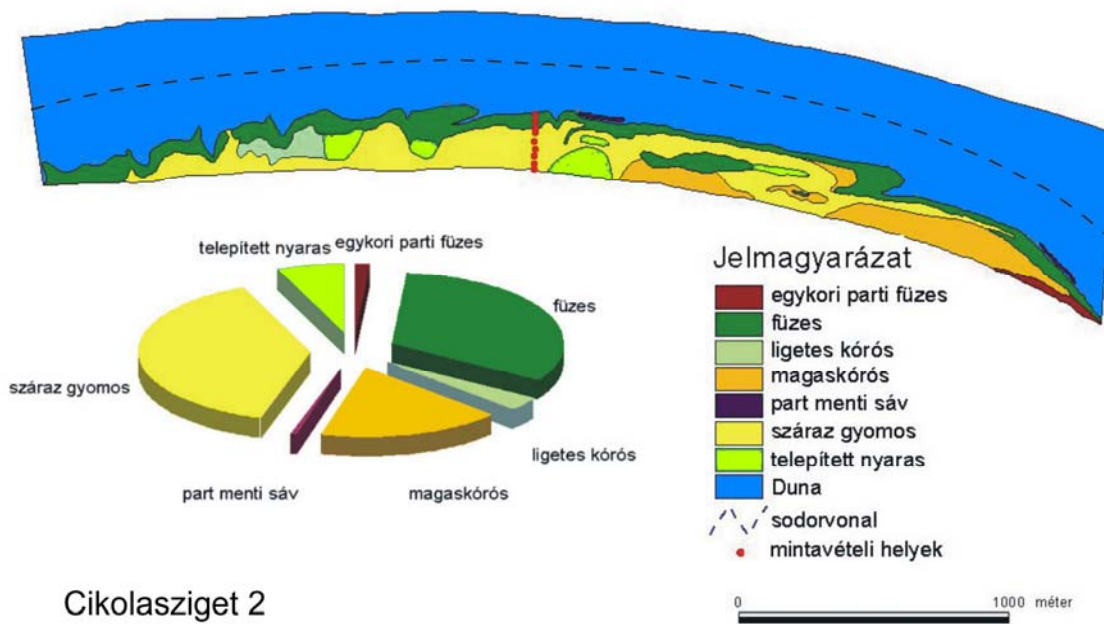
Az övzátonyok felszínére rajzolt vegetációprofilok jól szemléltetik az öntés anyag vastagsága és a rajtuk kialakult növénytakaró kapcsolatát. Minél vékonyabb az öntés anyag, annál gyérebb, fajszegény szárazságot jól tűró növényzet (száraz gyomos ökotóp) telepszik meg rajta. A legvastagabb öntés anyag természetesen és mindenhol a partközeli sávban halmozódik fel, ahol a sűrűn növekvő fiatal fűzes jól meg tudja kötni a folyó által szállított hordalékot. Ez figyelhető meg a *Cikolasziget 1* és *Ásványráró 1* mintaterületek 94. és 101. ábráin.



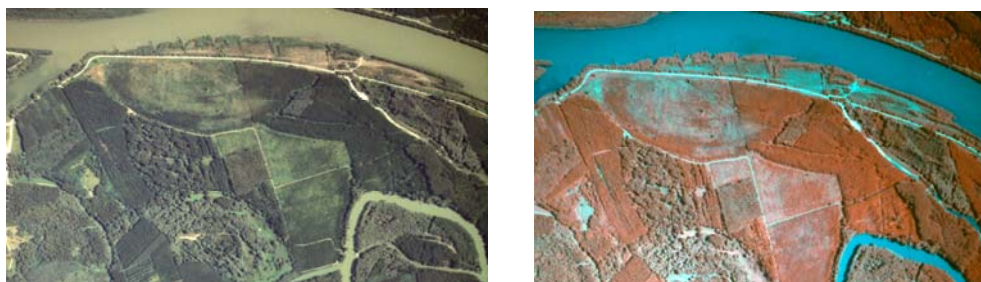
93. ábra: Cikolasziget 1 mintaterület feltérképe



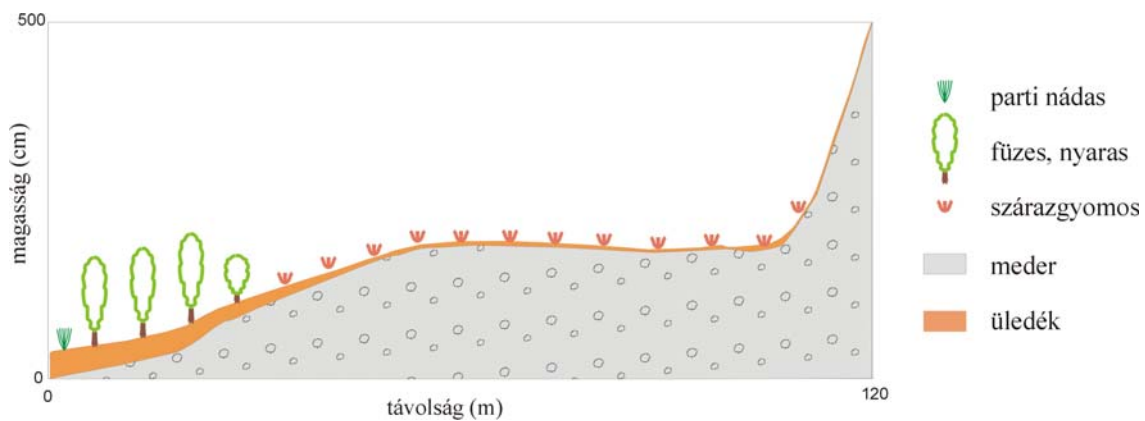
94. ábra: Cikolasziget 1 mintaterület mederprofilja és növényzete



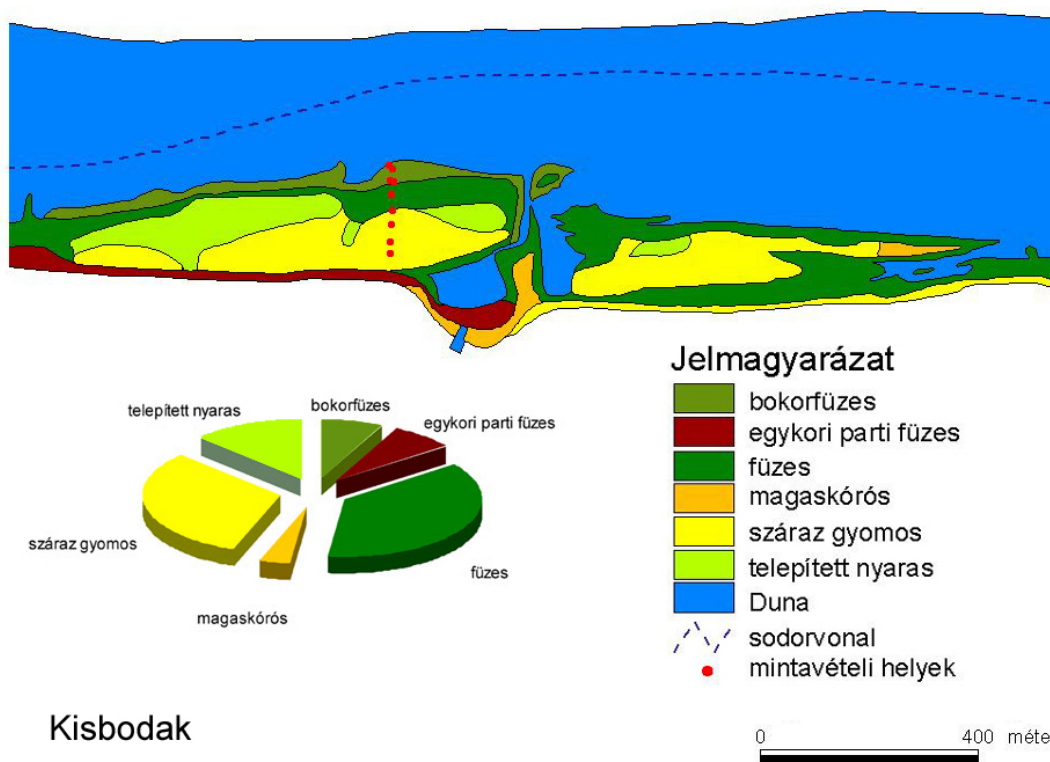
Cikolasziget 2



95. ábra: Cikolasziget 2 foltterképe és az övzátöny légifelvételei



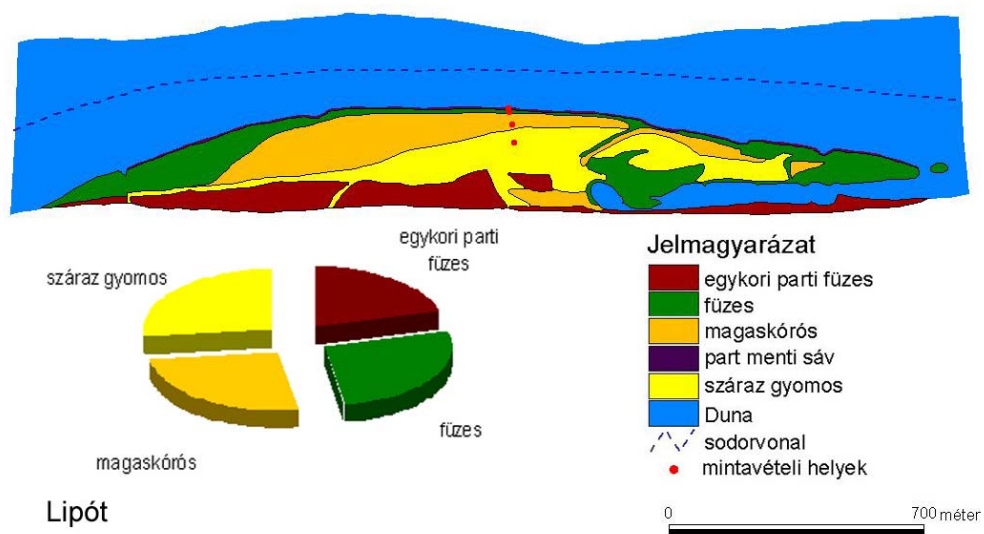
96. ábra: Cikolasziget 2 – mintaterület mederprofilja és vegetációja



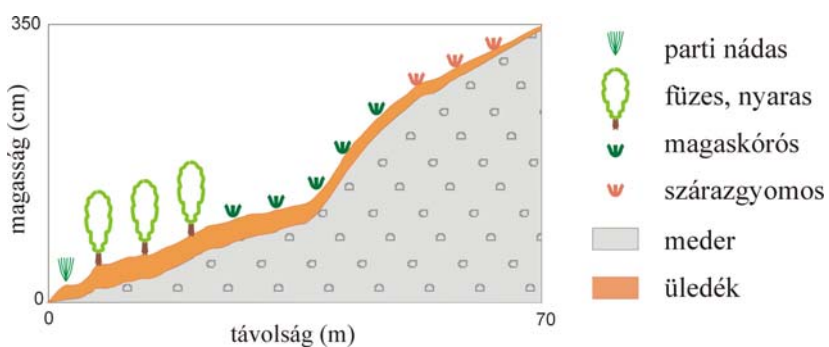
97. ábra: Kisbodak mintaterület foltterképe és az övzátöny légifelvételei

A jelenlegi Duna vízfolyásának szintjétől távolodva – ahogy csökken az öntés anyag vastagsága – a fűzeseket felváltja a magaskórós, vagy a ligetes nyaras újulat. Még ezek a foltok is viszonylag üde termőhelyet jeleznek. Majd a legnagyobb kiterjedésű száraz gyomos foltok zárják le a legtöbb övzátönyon a hajdani Duna-part régi fűzes sávja felé a keresztiszelvényt. Ezt a fűz-nyár ligeterdő foltot nem mintáztuk meg, de próbaként Dunakiliti és Lipót mintaterületeknél lefűrtünk, s 150 – 250 cm vastag talajt találtunk.

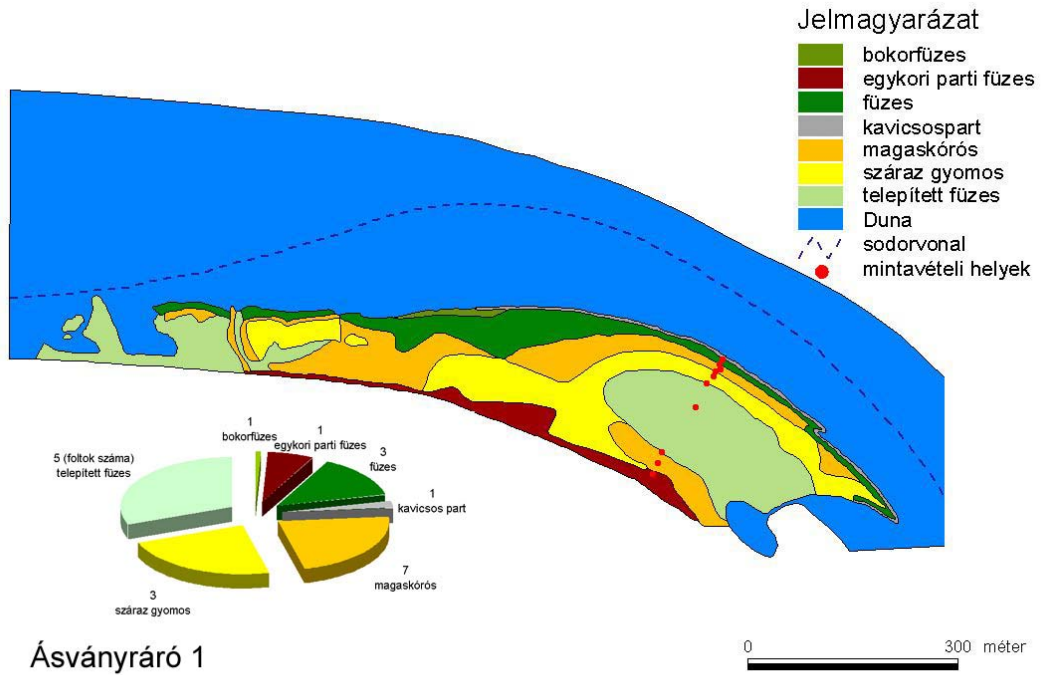
Ezt a régi parti zónát nem vontuk be a vizsgálatokb, mert célunk a Duna elterelése óta az övzátonyokra lerakódott friss öntésanyag vizsgálata volt.



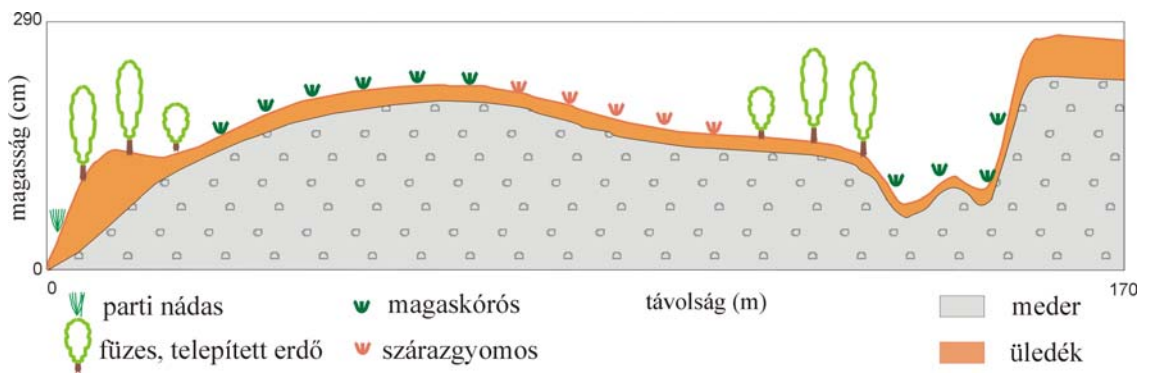
98. ábra: Lipót mintaterület foltterképe



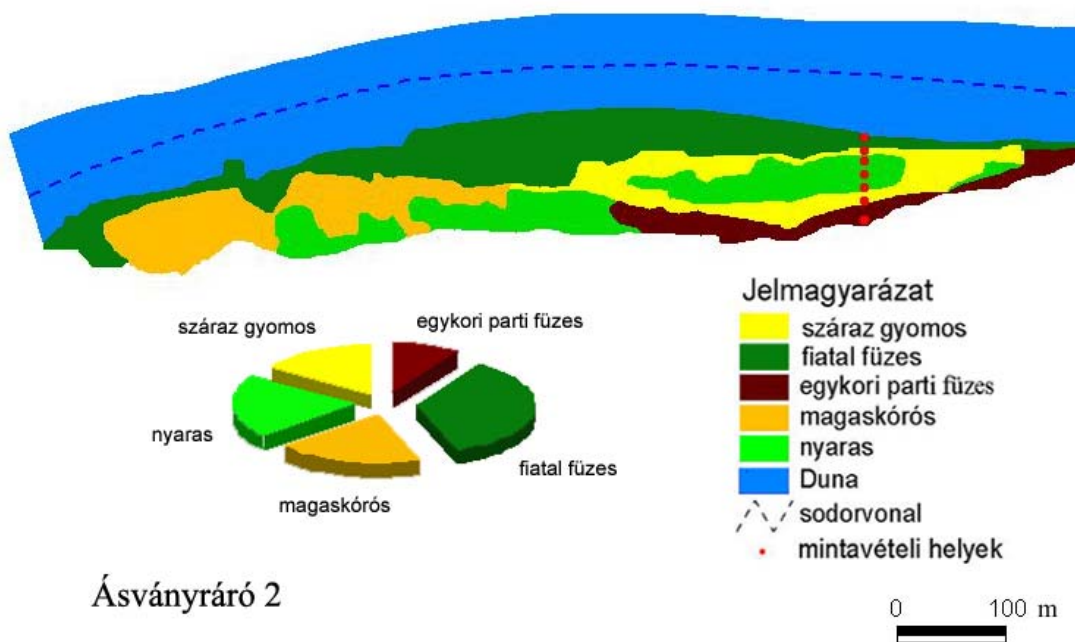
99. ábra: Lipót mederprofilja és vegetációja



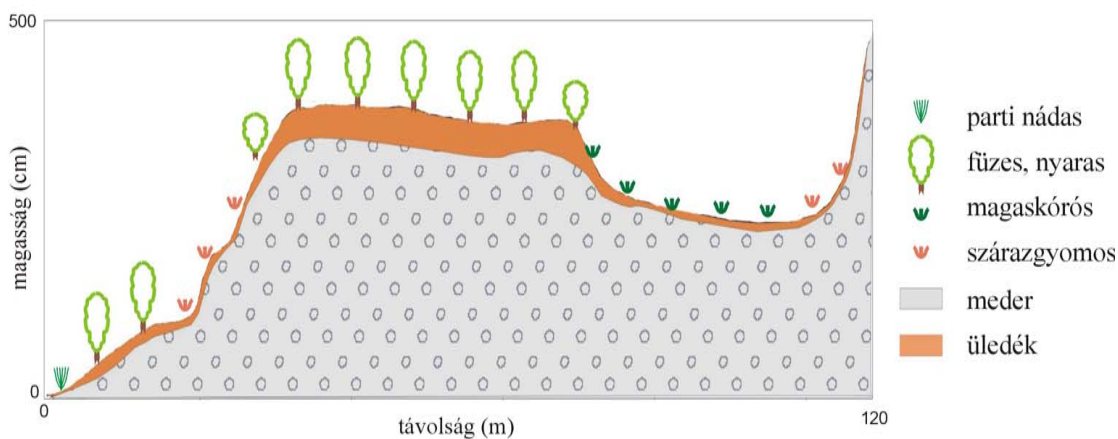
100. ábra: Ásványráró 1 mintaterület foltterképe és légifelvételei



101. ábra: Ásványráró 1 övzátonymederprofilja és növényzete



102. ábra: Ásványráró 2 övzátony foltterképe



103. ábra: Ásványráró 2 mintaterület mederprofilja és vegetációja

A fenti ábrán jól látható a Duna-mederben kialakult régi zátony, tetején kiszáradóban az egykori fűz-nyár ligeterdő mezofil aljnövényzettel.

A foltmintázat és az öntésanyag kapcsolatáról összefoglalóan elmondható, hogy az öntés anyaga, ill. a rajta kialakulóban levő talajréteg vastagsága a másodlagos szukcesszió kezdeti, jelenlegi szakaszában jelentős mértékben befolyásolja a vegetáció tulajdonságait és a növényzet borítását (vö. 5.4.1.), mivel a lerakódott réteg alatt igen gyenge vízemelő képességű durva kavics húzódik. Ennek következményeként a jelenlegi vízparttól néhány tíz m-re húzódó területek vízellátottsága rendkívül rossz, szárazságtűrő növények és gyomfajok által uralt élőhelyek jönnek létre (vö. 5.4.2.4.).

A talajnedvesség szűkös mivolta és korlátozó szerepe azért nagyon érdekes itt, mert a Duna ugyan az övzátonyok „lábánál” folyik, ám a mederprofil sajátos alakulása miatt a jelenlegi vízfolyástól kifelé haladva az eredeti partél irányába egyre szárazabb élőhelyek alakulnak ki rajtuk. Hiába van viszonylag közel a Duna, a gyakorlatilag nulla kapillaris vízemeléssel bíró kavics miatt a növényzet nem képes nedvességhez jutni a talajvízből. Így a növények vízellátása teljes mértékben a légköri csapadéktól függ, illetve attól, hogy a finom fedőréteg milyen vastagságú és milyen a szemcseméret-összetétele. A felvehető nedvesség mennyisége az öntésanyag vastagságától, szemcseméret összetételétől és szervesanyag-tartalmától függ.

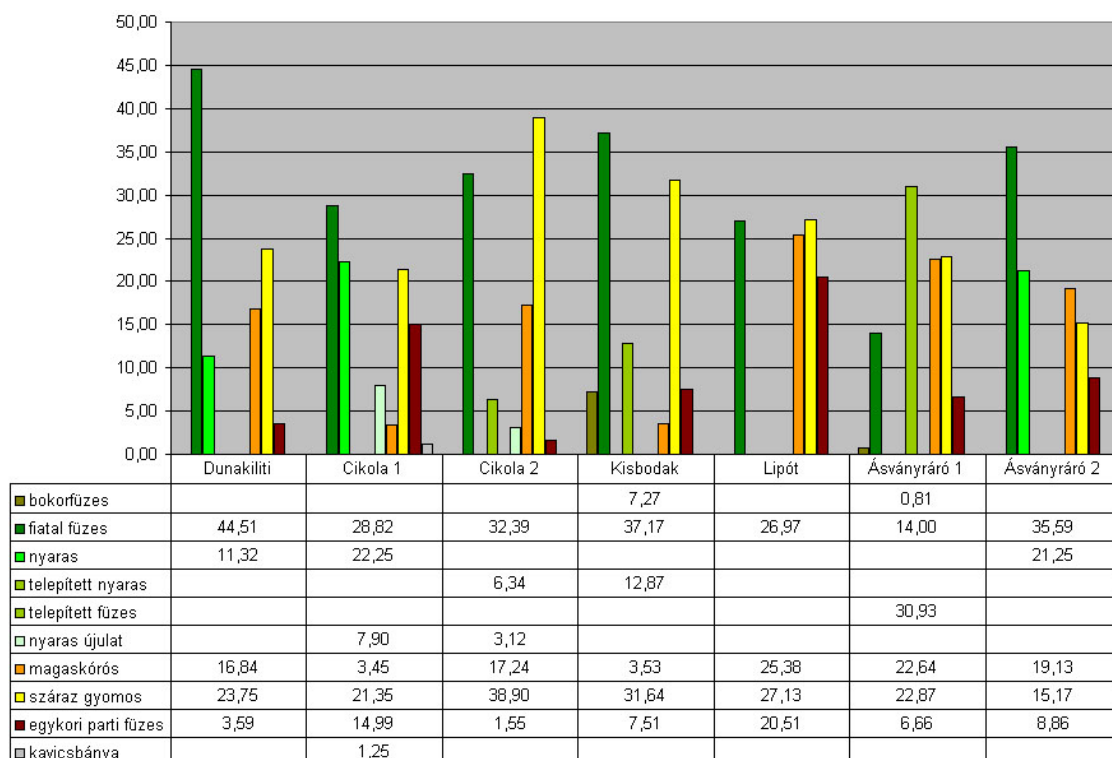
A hét övzátonyon összesen 10 foltot különítettünk el. Cikolasziget 1. mintaterületen plusz foltként kezeltük az ott található, jelentős méretű két kavicsbányát is. (vö.93. ábra).

Az összes övzátony foltjainak területi arányait a 105. ábra foglalja össze. A legnagyobb arányban a száraz gyomos kategória fordul elő, területi aránya 21 % és 39 % között változik. Többnyire az övzátonyok középső-felső részén alakultak ki, a legszárazabb, leginkább szélsőséges termőhelyeken.

A Duna elterelését követően a vízpart mélyen lejjebb húzódott a mederben. A vízfolyás mentén a kavicsos mederben már a következő évben lábra kaptak a *fűzfajok*, (104. ábra), amelyek a 11 év alatt sűrű erdővé nőttek, s hosszan szegélyezik az övzátonyok víz felé eső részét jelentős, 14 – 44 % kiterjedésben.



104. ábra: Fűzmagoncok



105. ábra: A növényzeti foltok megoszlása az övzátonyokon

Az állandó vízszintingadozásnak kitett zóna 1 – 2 m szélességében (vagy még ennél is keskenyebben) *nádas-pántlikafüves* alakult ki, benne medergyom fajokkal, amit néhány foltterképen egy vékony vonal jelez (106. ábra)



106. ábra: Nádas-pántlikafüves - Ásványráró1



107. ábra: Öreg fehér fűz az Ásványrárói szakaszon

A *hajdani parti füzes* a vízhozam és vízszintcsökkenés miatt jelentős területen kiszáradt, mindössze 1,5 – 15 % a területi részesedése. A Duna elterelése előtti eredeti parti puhafaliget-erdőből már csak kevés helyen maradtak meg keskeny sávban az idős fehér fűz (107. ábra), fehér nyár és fekete-nyár fajok. Sajnos folyamatosan pusztulnak, s a kiszáradó fákat (108. ábra). sorra kivágják. Ennek következtében több helyen már csak egy-két példány maradt fenn. A foltterképek néhol kicsit eltúlozva ábrázolják, mivel a keskeny, gyakran csak néhány fából álló sávot ebben a méretarányban nem igazán lehetett volna megjeleníteni, de fontosságukat hangsúlyozva nem hagyhattuk ki.



108. ábra: A hajdani parti füzes kiszáradó fehér fűzei 109. ábra: Magaskórós és gyomos foltok Lipót

A *magaskórós* (109. ábra) mintegy átmeneti zónát jelent a füzes-nyaras és a szárazgyomos folt között, gyakran nyaras-ligetekkel tarkítva, területi részesedése 4 – 25 % között változik. Magaskórós fajok gyakran előfordulnak az erdőfoltok aljnövényzeteként is. Várhatóan a magaskórós folt a közeljövőben átalakul valamilyen fás folttá, valószínű a nyaras vagy zöldjuhar dominálta kialakulás.

A *nyarasok* vagy az új parti fűzest váltja fel, vagy a belső területeken felhalmozódott hordalékkúpokon figyelhetők meg. Ha a telepített nyaras és a spontán betelepült nyaras kategóriákat összevonjuk, akkor ez a harmadik leggyakoribb élőhelyfolt.

A *nyaras újulat* (ligetes-kórós) folt átmenet a száraz gyomos és a fiatal fűzes vagy a spontán/telepített nyaras foltok között. Jellemző a fehér nyár (*Populus alba*) és az erősen invazív zöldjuhar (*Acer negundo*) betelepülése.

Joggal merül fel az a kérdés, hogy nevezhetők-e ezek az élőhelyfoltok *ökotópoknak*? Amennyiben elfogadjuk MAROSI SÁNDOR (1985), ökotóp, illetve az ezzel szinonim fácies (ökofácies) meghatározásokat (LÓCZY - BALOGH, 1990), ezek tartalmával egyetértve, arra a következtetésre jutunk, hogy az övzátányok finom

léptékben lehatárolt élőhelyei megfeleltethetők az ökotópoknak. Egy-egy folt ugyanis homogénnek tekinthető az ökológiai környezeti tényezők nagyfokú hasonlósága alapján, ami jól tükröződik abban, hogy egy-egy folt növényzete bizonyos fokú nagyvonalúsággal homogénnek tekinthető, s térben nagyon jól elválik egy másik folttól. Kérdés, hogy milyen tényezők rendezik térben egymáshoz a fajokat, elkülönülve a tér egy másik tartományától, ahol már a rendező tényezők más értéktartományai hatnak (pl. különbségek a nedvesség- és tápanyagtartalomban). Ezek a különbségek nem nagyok és viszonylag kis területen jelentkeznek hatásaik. Fentieknek köszönhető, hogy ilyen kis területen, mint egy övzátony változatos élőhelyek (ökotópok) tarka mozaikja, nagy térbeli heterogenitása alakul ki. Nem nagy merészséggel tájökológiai térképnek nevezhetők ezek a folttérképek. Hasonló, ám nagyobb léptékben megmutatkozó heterogenitásról/foltosságról számol be MAROSI – PAPP – SZILÁRD (1973) a Csepel-sziget ártéri felszintípusainak elkülönítései kapcsolatban.

5. 4. 2. 2. A tájindexek értelmezése

A hét övzátony folttérképe – első ránézésre – nagyon különbözőnek tűnhetnek. Jobban megvizsgálva azonban bizonyos ismétlődő jelenségek tapasztalhatók, melyek kimutatására jó módszer bizonyos tájszerkezeti mutatók (indexek) kiszámítása és értelmezése.

A folyóparti élőhelyek és a vegetáció térbeli heterogenitása és diverzitása jól ismert, viszonylag gyorsan, akár egy évtized alatt is kialakulhat az ember által módosított és szabályozott vízszintek mellett (NILSSON et al. 1997; BARNES 1997; GERGELY et al. 2001). Mindezt saját eredményeink is megerősítik. A térképeket elemezve a legszembetűnőbb jellegzetesség, a keskeny, hosszan elnyúló foltok, amelyek a folyópartot követve övezetesen rendeződnek. Az ArcView 3.3 program lehetővé teszi a térképekhez kapcsolódó adattáblákon való további számításokat. Így kiszámoltuk az egyes folttérképeken az egyes kategóriák területét, kerületét, a területek százalékos arányát továbbá kategóriánként a foltok számát. A kategóriák szerinti terület kördiagramon való ábrázolása jól szemlélteti az arányokat.

A tájak, térségek adottságainak bemutatására, a változások nyomon követésére különböző minőségi és mennyiségi mutatószámok, indikátorok alkalmazhatók. Az ökológiai és biológiai mutatók között az élőhelyek, a flóra és a fauna mutatói találhatók. Ezek, mint dinamikus mutatók (indexek) gyorsan reagálnak a környezeti, táji

változásokra (KOLLÁNYI 2004). Közülük három mutatót számoltunk ki az övzátonyok foltterképei alapján. Ezek a következők voltak (9. táblázat):

9. táblázat: Az övzátonyok számított tájindex értékei

	Foltsűrűség mutató	Szegélysűrűség mutató	Shannon féle diverzitás index
Dunakiliti	0,62	0,98	1,37
Cikolasziget 1	0,69	0,67	1,68
Cikolasziget 2	0,38	0,51	1,41
Kisbodak	0,59	0,72	1,50
Lipót	0,28	0,53	1,38
Ásványráró 1	0,37	0,90	1,61

A *foltsűrűség mutató* (Patch Density - PD) egy megadott terület nagyság (ha) szerint mutatja a terület egységre eső önálló élőhelyfoltok/ökotópok számát. A mutató annál nagyobb minél „elaprózottabb” a terület. A mutató viszont nem különbözteti meg az élőhely típusokat.

$$PD = n / A, \text{ ahol: } n = \text{foltok száma; } A = \text{terület nagyság (ha)}$$

Amíg *Ásványráró 1* övzátonyon 21, *Cikolasziget 2* és *Kisbodak* mintaterületen 18-18, *Cikolasziget 1*-en 16, *Lipóton* 13, *Dunakilitin* mindössze 8 foltot különítettünk el. A terület nagysághoz való arányukban mégis *Cikolasziget 1* a leginkább elaprózott, ahol sok kisebb de jól elkülönülő foltot lehetett lehatárolni, míg *Dunakiliti*, a legkisebb övzátony, és *Kisbodak* hasonló mutatóval rendelkezik. Tájszerkezeti szempontból a leginkább egységes *Ásványráró 1* és *Kisbodak* mellett *Cikolasziget 2*, amely egyben a legnagyobb területű övzátony.

Tájökológiai és természetvédelmi megfontolásból mind a túl elaprózott mind a túl egységes/egyveretű élőhelyfoltokból álló szerkezetnek egyaránt van előnye és hátránya is. A természetvédelmi ökológia régi, s máig nem eldöntött kérdése az un. SLOSS vita is e kérdés körül forog. Ezért a foltsűrűségi mutatók alapján hiba lenne messzemenő következtetéseket levonni a tájszerkezet „előnyös vagy hátrányos” mivoltára vonatkozóan még természetvédelmi szempontból sem.

A *szegélysűrűség index* (Edge Density - ED) az előzőhöz hasonlóan a területek fragmentáltságát mutatja, de figyelembe veszi az egyes területek formáját is. A kisebb mutató a terület nagyobb kompaktságára utal.

$$ED = E / A, \text{ ahol: } E = \text{szegélyek összhossza (m); } A = \text{területnagyság (ha)}$$

A hosszan elnyújtott foltmintázatot mutató *Dunakiliti* övzátöny kapta ennél a mutatónál is a legnagyobb értéket, de nem sokkal kisebb *Ásványráró 1*. A területek alakját is figyelembe véve a kevésbé zárt formákkal rendelkező *kisbodaki* övzátöny most a második helyre került, majd a *Cikolasziget 1*. és *2*. mintaterületek következnek.

A foltok „szomszédsági” viszonyait kifejező ED indexnek szintén konzerváció-ökológiai szempontból van jelentősége. A szomszédos foltokból jövő bármilyen hatás a szegélyen keresztül érkezik, s minél nagyobb ez a szegély, annál jobban ki vannak téve a folt belsejében élő populációk ezen hatásoknak. Természetesen ezek a hatások egyaránt lehetnek előnyösek és hátrányosak is.

Végül a Shannon-féle *diverzitás index* (Shannon's Diversity Index - SHDI), amely a tájdiverzitás mutatók közül a legfinomabban követi a tájszerkezeti adottságokat, a táj fragmentálódását, mivel figyelembe veszi az egyes élőhely típusok nagyságát és elaprózottságát is.

$$SHDI = - \sum_{i=1}^m (P_i * \ln P_i) \quad m = \text{élőhely típusok száma}$$

$$P_i = \text{élőhely foltok területaránya}$$

A diverzitási indexek alapján, annak érzékenységénél fogva foltsűrűségi és a szegélysűrűségi mutatókhoz képest másképpen minősíthetők az övzátönyök. A területéhez képest leginkább fragmentált *Dunakiliti* minősíthető a leghomogénebbnek. Őt követi *Cikolasziget 2*, mivel területéhez viszonyított arányaiban szintén kevés változatosságot mutat. *Cikolasziget 1* és *Ásványráró1* változatos élőhelyeivel és formáival a mintaterületek közül természetvédelmi szempontból előnyösebb tájszerkezettel rendelkezik.

Összegzésül rövid, de fontos megállapítás tehető: a foltterképek elemzése és a tájindexek alapján igazoltnak tekinthető az övzátönyök 11 év alatt kialakult növényzetének mozaikszerű, foltos mintázata. Ez alól kivételnek számít a klasszikus vízparti sávossal kialakulást mutató, de területét tekintve jelentéktelen vízparti nádas-pántlikafüves és az összes övzátönyön jeletős területet elfoglaló füzes, amik

potenciálisan puhafaliget erdőknek tekinthetők. A feldarabolódott zonáció oka a Duna vízjárásának mesterségesen kialakított és szabályozott ingadozása, mint komoly zavarás, és a szukcesszióért felelős háttér/ökológiai tényezők – a térszín és a „talaj” – foltszerű alakulása, térbeli (s minden bizonnyal időbeli) heterogenitása. A következő két fejezet ennek a két tényezőnek vizsgálati eredményeit és a belőlük levont következtetéseket tekinti át.

5. 4. 2. 3. Az öntésanyag fizikai tulajdonságai

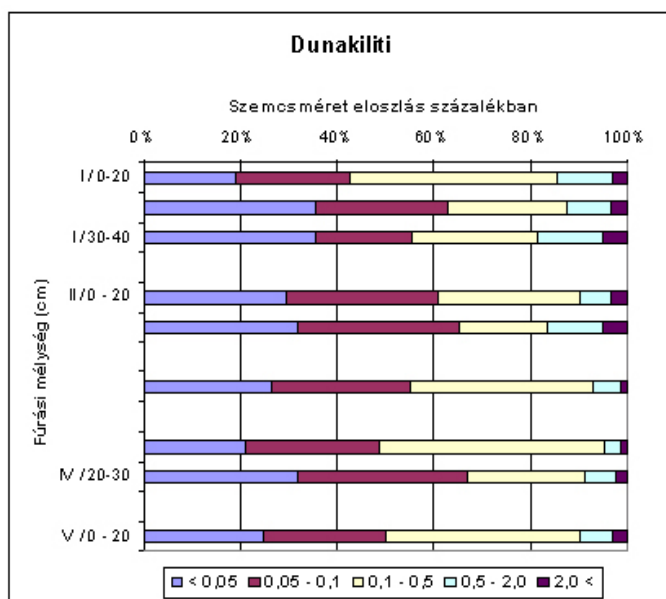
A övzátonyokon a meder morfológiájának és az elárasztások időtartamának megfelelően különböző vastagságú öntésanyag rakódott le az elmúlt évtizedben, s ez az öntésanyag a talajképződés kiindulópontja (vö. 4.1.4. és 5.4.1.). Ökológiai szempontból az egyik legfontosabb talajtulajdonság a szemcseméret eloszlás, mivel jelentős mértékben megszabja a talaj víz- és tápanyag-gazdálkodását, s ezáltal a megtelepedett növényzet mintázatát. Ezért mi is elsődleges feladatunknak tekintettük az ilyen irányú vizsgálatokat. A mintákat az övzátonyok legnagyobb szélességében kijelölt keresztmetszvény mentén vettük.

A szelvényezés minden esetben az övzátony alsó részétől, a Duna aktuális vízszintjétől indult, az innen vett mintákat az I. szelvények jelentik. A mintavételezést addig végeztük a régi folyópart irányában, ameddig friss öntésanyag-lerakódást tapasztaltunk, ezek a II, III, IV, V. szelvények. A gyűjtött mintákon laboratóriumban szemcseméret vizsgálatot végeztünk. Az ábra elkészítéséhez és az értékeléshez három párhuzamos minta átlagát használtuk fel (vö. 3.5).

A frakciókra való szétválasztás nem követi szigorúan a talajtani gyakorlat 5 vagy 7 frakciós elemzését. Ennek oka az, hogy itt nem talajról, hanem nyers öntésanyagról van szó. *Agyag* frakcióba soroltuk a 0,05 mm-nél kisebb tartományba eső részecskéket, ami magába foglalja a fizikai agyagot és a kőzetlisztet. *Finom homok* frakciót képviselik a 0,05 – 0,1 mm közé eső részecskék; *középszemű homok* alatt értendő a 0,1 – 0,5 mm tartomány; *durva homok* frakciót a 0,5 – 2,0 mm szemcsék alkotják; végül a kavics frakcióba soroltuk a 2 mm-nél nagyobb öntésanyag szemcséket. A fenti terminológiát használva az ábrák elemzése során a következő megállapítások tehetők.

Dunakiliti: (110. ábra) az összes szelvényre jellemző az egységesség és a finomabb frakció viszonylag nagy, 40% feletti aránya. Az I. szelvény (*parti nádasban*) legfelső

szintjében a közészemű homok mennyisége is eléri a 40%-ot, ami a mélységgel csökken, viszont az agyag aránya nő. A finom homok a mintában végig hasonló arányú (20-30%). A durva homok frakció nem jelentős (5%).



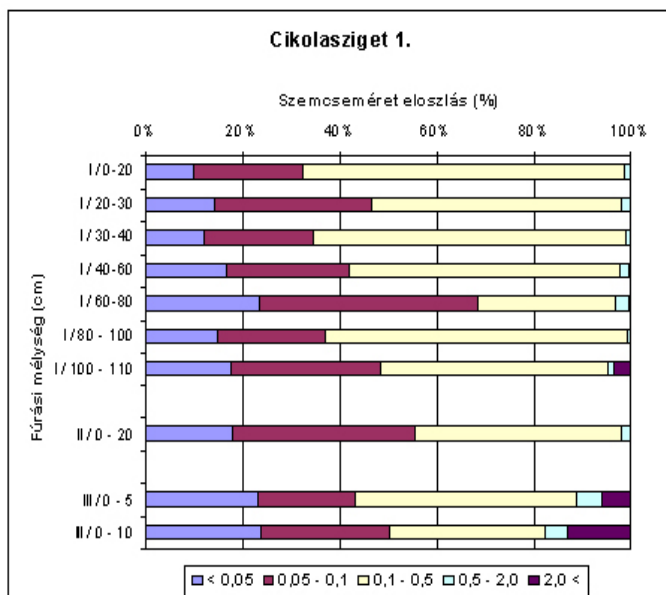
110. ábra: Dunakiliti mintaterület szemcseméret eloszlás

A II. szelvény (*fiatal fűzes*) szintén egységes: jelentős az agyag és a finom homok együttes mennyisége (60%). A mélységgel csökken a középszemű homok, míg a durva frakció aránya nő.

A III. szelvény (*száraz gyomos I*) igen sekély, közel azonos arányban (25%) jelennek meg a vizsgált frakciók. Kivételt képez a kavics.

A IV. szelvény (*nyaras újulat*) a II. szelvényvel mutat hasonlóságot. A felső szinten a középszemű homok magas aránya figyelhető meg (45%). A durvább frakció aránya ebben a szelvényben a legalacsonyabb, alig éri el a 10%-ot.

Az V. szelvény (*száraz gyomos II*) 50%-ban tartalmaz finom frakciót, 40% a középszemű homok, és 10% a durva homok és kavics frakció együttesen.



111. ábra: Cikolasziget 1 szemcseméret összetétele

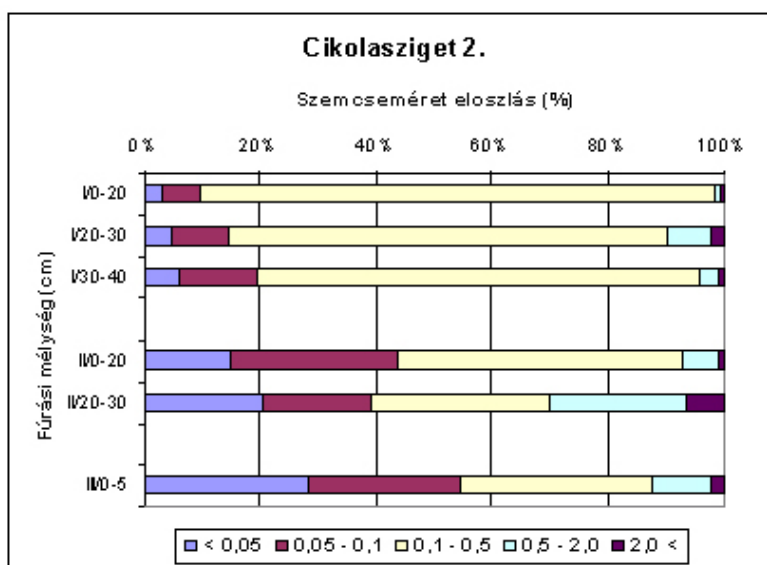
Cikolasziget 1: (111. ábra) itt is jól kivehető, hogy az öntésanyag a fűzes után gyorsan vékonyodik, sőt szinte el is tűnik a kavicsos aljzatról, így ezen a területen csak a 3 foltnak megfelelő szelvényeket mintáztunk.

Az I. szelvény a *fűzesből* származik, mivel a keskeny nádas sáv víz alatt állt. A viszonylag széles, rendkívül sűrűn növő állományban jelentős mennyiségű öntésanyag halmozódott fel, 110 cm mélységig lehetett lefúrni. A kavics és a durvaszemű homok alig található a mintákban, a legalsó szinten éri el a legnagyobb mennyiséget, de még itt is 10% alatti. Nagyon magas a közészemű homok aránya, ami végig 50-65% körül marad, kivéve a 60-80 cm-es mélységet, ahol mennyisége 30%-ra esik vissza, a finomabb frakció javára. Az agyag frakció aránya a mélységgel növekszik.

A II. szelvényben (*nyaras-ligetes újulat*) a kavics elhanyagolható mennyisége mellett a durva homok is alacsony százalékban van jelen. A közészemű- és a finomszemű homok közel azonos arányban (25-20%) fordul elő.

A III. szelvényben (*száraz gyomos*) megnő a kavics (a felső szinten 8%, alatta 17%), valamint a durva homok mennyisége.

A **Cikolasziget 2** (112.ábra) mintavételi hely I. szelvényének (*parti nádas*) felső szintjében az agyag aránya 10% alatti, a közészemű homoké viszont igen magas a felső 20 cm-es szintben (80% feletti).



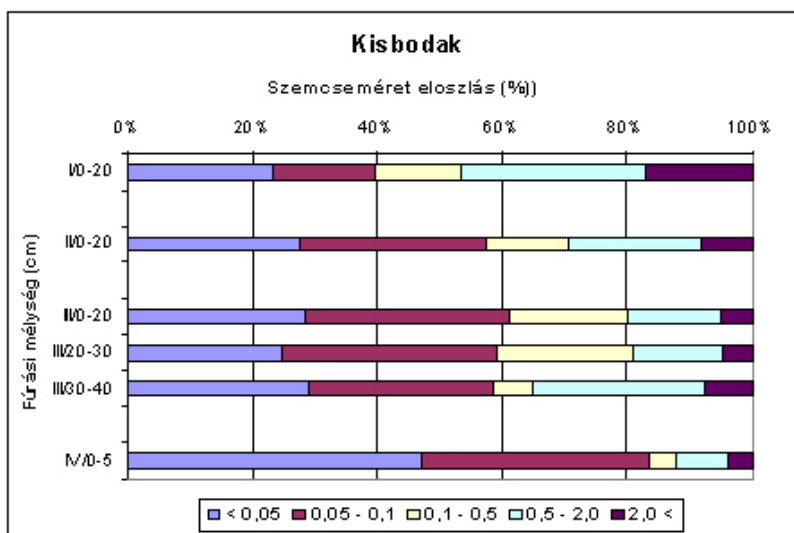
112. ábra: Cikolasziget 2 övzátany öntésanyagának szemcseméret összetétele

szemcséjű frakcióval.

A II. szelvényben (*fiatal fűzes*) sok a finom homok (25% feletti), aránya a mélységgel csökken, ezzel párhuzamosan nő a finom és a durvább frakció aránya.

A III. szelvény (*száraz gyomos folt*) igen sekély, mindössze 5 cm, jelentős durva

Kisbodak: (113. ábra) I. szelvény (*parti nádas*) a vizsgált szelvények közül a legtöbb kavicsot tartalmazza (17%). Az egyébként kiegyenlített szelvényben a durva



homok viszonylag nagy, közel 30 % mennyisége emelhető ki.

A II. szelvényben (*bokorfüzes*) a finom homok frakció mennyisége magas (25%), a fizikai agyaggal együtt közel

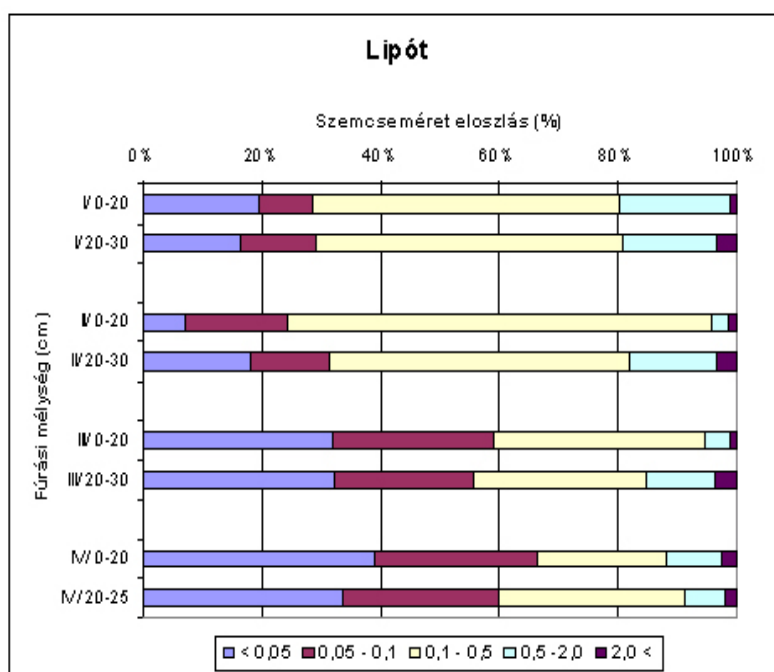
113. ábra: Kisbodak övzátony öntésanyagának szemcseméret összetétele

60%. A kavics (6%) és a durva homok aránya is eléri a 20 %-t. Az értékelésnél figyelembe kell venni, hogy itt a bokorfüzes másodlagos kialakulású. Eredetileg füzes volt, de a vízügy 2 évvel a mintázás előtt, 2001-ben kivágta a sűrűn növő füzesnek a vízfolyás felé eső sávját az árhullámok gyorsabb levonulása érdekében. A bennhagyott fűzcsonkok felújultak, sűrű bokorfüzeset alkotva.

A III. szelvény (*fiatal füzes*) végig finomszemcsés, az agyag és a finom homok tartományok együtt minden mélységben közel 60 %. Emellett a felső két szintben a középszemű homok is jellemző és említésre méltó a 3% kavics frakció is. A szelvény alsó részében a durvább homok mennyisége nő meg.

Az utolsó, IV. szelvény (*száraz gyomos*) az összes vizsgált szelvény közül a legfinomabb összetételt mutatja (agyag 42%, finom homok 32%).

Lipót: (114. ábra) I. szelvény (*parti nádas*) uralkodóan középszemű homokos összetételű és a mélység felé az egyes szintekben nagyjából változatlan arányú. Az



114. ábra: Lipót övzátany öntésanyagánál szemcseméret összetétele

A IV. szelvényben (*száraz gyomos*) a szemcseösszetétel az előzőeknél is finomabb ahol az agyag frakció aránya eléri a 70%-ot. Mélyebben a finom homok is jelentős arányban jelentkezik.

Ásványráró I: (115. ábra) I. szelvényében (*fiatal füzes*) uralkodó a középszemű homok. A kavics jelentősebb (kb. 4%) feldúsulása a 60-70 cm-es szintben jellemző. Az öntésanyag itt halmozódott fel az egyik legnagyobb vastagságban, aminek fő oka az, hogy a partközélen igen sűrű növekedésű füzesben felhalmozódik a folyóhordalék.

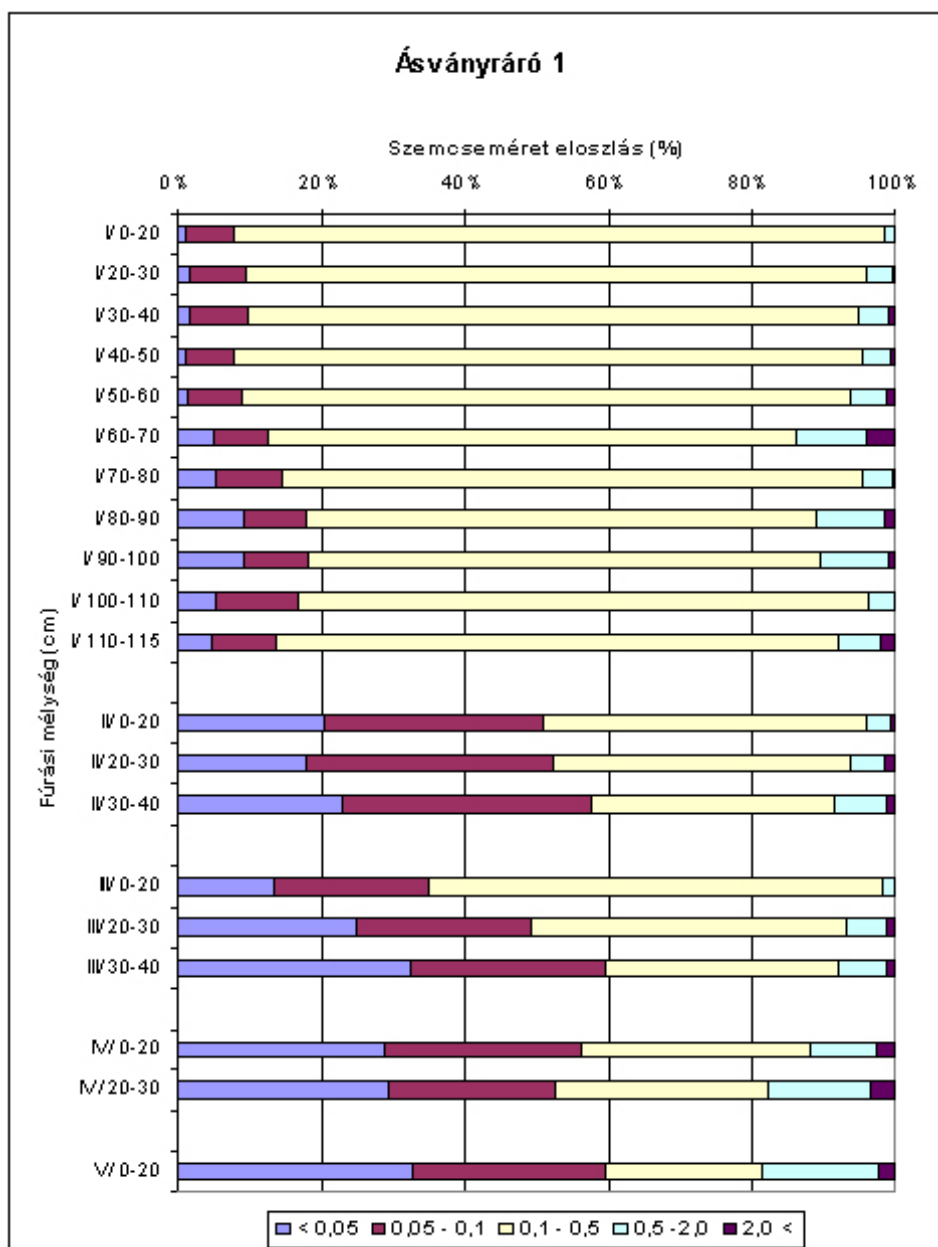
A II. szelvény (*magaskórós I*) finomabb szemcsés, mint az első. Az agyag és a finom homok aránya 50% körüli. A középszemű homok aránya lecsökken. A szelvényben lefelé haladva a kavics és a durva homok mennyisége 10 % körülire emelkedik.

A III. szelvény (*száraz gyomos*) anyaga a mélységgel finomodik, az agyag aránya kétszeresére nő. A szelvényben a 2 mm-nél nagyobb frakció aránya kicsi.

agyag közel 20 %.

A II. szelvény (*fiatal füzes*) felső szintjében nagy a középszemű homok aránya.

A III. szelvényben (*magaskórós*) elég nagy az agyag mennyisége (30 %). Összességében a finomabb frakció jelentős (50%-nál nagyobb) aránya jellemző.

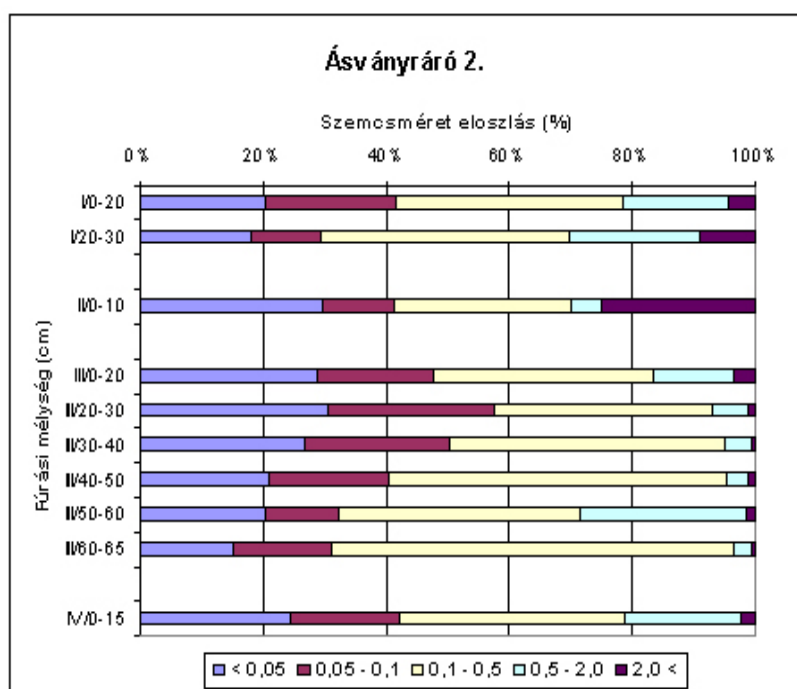


115. ábra: Ásványráló 1 övzátöny öntésanyagának szemcseméret összetétele.

A IV. szelvényben (*ültetett fűzes*) a durva homok és a kavics frakció aránya magasabb, mint az eddig bemutatott szelvényekben. Az agyag aránya viszonylag magas, 30% körüli értéket ér el.

Az utolsó V. szelvényben (*magaskórós II*) az uralkodó finom üledék mellett a kevesebb durva és a közpszemű homok aránya hasonló.

Ásványráró 2: terület (116. ábra) I. szelvényében (*fiatal füzes*) ugyancsak a középszemű homok a legtöbb, de jelentős a finomabb frakciók aránya is (40 %).



116. ábra: Ásványráró 2 övzátóny öntésanyagának szemcseméret összetétele

A II. szelvény (száraz gyomos I) nagyon sekély, szintén uralkodó benne a finomabb frakció, de figyelemre méltó a 25 %-nyi kavics jelenléte.

A III. szelvény (hajdani zátony) a mederben lévő régi zátonyt keresztezte, ezért itt „valódi talaj”

alakult ki a felszínen, amit eredményeink is alátámasztanak: az agyag + finom homok együttes mennyisége 30 – 60 % között változik, viszonylag kicsi a durva homok és elenyésző a kavics ebben a szelvényben minden mélységben. A régi zátony jelenléte a keresztzelvény profilján (103. ábra) és a foltterképen (102. ábra) is jól látható.

Összefoglalva elmondható, hogy kisebb-nagyobb hasonlóságok de ugyanakkor különbségek is nyomon követhetők az övzátónyok öntésanyagának szemcseméret szerinti eloszlása tekintetében. A vizsgálati eredmények összevetésére más mérési adatokkal nincs lehetőség, mivel ilyen jellegű kutatásokról nincs tudomásunk. Rendszeresen mérik azonban a VITUKI munkatársai a Duna-meder változásai a Rajka – Szap közötti szakaszon. Ehhez kapcsolódva a Dunacsúnyi duzzasztómű üzembe helyezése óta több éven át mérték a folyómeder felszíni, illetve felszínközeli, néhány cm vastag rétegének szemösszetételét (*Rákóczi L. – Sass J.* 1995, 2004). Eredményeik azt mutatják, hogy a Duna folyásirányának megfelelően a vizsgált mederszelvények átlagos szemcsenagysága nő. Ez természetesen nem törvényszerű a mederben kialakult övzátónyok öntésanyagára, hiszen a gyakori, rövid és heves lefutású árhullámok alatt átmenetileg megnőtt hordalékmozgató erő helyi kimosódásokat okoz, majd az árhullám

levonulása után a víz a kimosódott anyagot lassan és szemcseméret szerint újra szelektálva tovább szállítja.

Egyes levonuló heves árhullámok akár a meder feldurvulását is okozhatják, aminek következtében a megmozgatott durva homokfrakció sávokban kiülepszik egy távolabbi mederben vagy övzátanyon (*Rákóczi L. – Sass J. 1995*). Emellett az övzátányok növényzete kulcsfontosságú az öntésanyag méreteloszlásának kialakításában: a sűrű, fás növények jellemezte zónák (a spontán kialakult fiatal fűzesek és nyarasok) az árhullám levonulása után tovább képesek visszatartani a vizet, mint a gyepes zónák, aminek következtében vastagabb hordalékanyag tud leüledni. Ezt saját mérési eredményeink is jól alátámasztják.

Az öntésanyag fizikai félesége természetesen az áramlási sebességgel is kapcsolatban van: a finomabb frakciók, amely zömmel a lebegtetett hordalékot alkotja, csak igen kicsiny áramlási sebességű szakaszokon képes leüledni.

Az öntésanyag vastagsága és szemcseösszetétele meghatározó az élőhelyfoltok növényzetének kialakulásáért, ugyanakkor a vegetáció jellege visszahat az öntésanyag további gyarapodására. A sűrű, szinte áthatolhatatlan fűzesek sokáig visszatartják az árhullámokat, így a hordaléknak van elég ideje leüledni. Elmondható, hogy, a növényzeti foltok és az öntésanyag fizikai talajfélesége között viszonylag jó összefüggés mutatható ki a hét övzátányon kapott eredmények alapján. A sekély öntésanyagú közvetlen *parti nádas* sávra mind a négy esetben jellemző a közepes homok nagy aránya, kisebb mennyiségben, de még jelentős a durva homok és a kavics frakció is. Az új *fűzes* alatt igen vastag, egy métert is elérő öntésanyag halmozódott fel viszonylag nagy finom frakció aránnyal. A többnyire zárt és sűrű magaskórós foltok olyan helyen maradtak fenn, ahol bár sekélyebb az öntésanyag (összevetve a fűzesekkel), de jelentős a finom frakció (agyag + finom homok) aránya, általában 50 % körüli, ami jó vízellátást képes biztosítani a zömmel mezo-higrofil fajokból álló növényzetnek (vö. 5.4.1.2.). Az övzátányok legszárazabb helyeire a zavart, gyomos gyep „száraz gyomos folt” a jellemző. A sokszor csak néhány cm vastag öntésanyag – hiába nagy benne a finom frakció aránya – nem tudja vízzel ellátni a vízigényesebb fajokat. A jelentős finom frakció arány mellett jellemző a durva homok és kavics nagy mennyisége is. Itt a vízhiány kialakulását az éves csapadékösszeg ill. eloszlás jelentősen befolyásolja. A termőhely szélsőségére jellemző, hogy míg a keresztiszelvény alsó része

vízben áll, a felső részén a talajnedvesség nyári aszály esetén a sekély „talajban” gyakorlatilag nulla. A vékony öntésanyag alatti durva kavics nem játszik szerepet a növények vízellátásában (vö. 4.1.4.) Ilyen esetben a vízigényes fajok néhány év alatt eltűnnek, helyüket azonban ilyen gyorsan nem tudják átvenni a szárazabb termőhelyek természetes fajai, hanem a gyorsan terjedő, gyomként viselkedő fajok telepsznek be és válnak tömegessé (vö. 5.4.2.4.).

5. 4. 2. 4. A foltok növényzetének természetességi és ökológiai értékelése

Az övzátonyoknak a vizsgálati keresztmetszelen mentén húzódó növényzeti foltjai kerültek terepi felvételezésre. Közülük három – parti nádas, fiatal füzes és száraz gyomos – mind a hét mintaterület esetén előfordult (néhányikból kettő is). A magaskórásra pedig azért esett a választás, mert nagyon jellegzetes kialakulású átmeneti növényzeti típus a száraz gyomos és a füzes között. A magasra nő, sűrű zárt növényzet alatt felhalmozódó avar nehezen teszi lehetővé más faj betelepülését.

A Duna elterelését követő két évben is előfordult az övzátonyokon egy, az Alpokból a folyóvízzel érkező hegyvidéki patakok zátonyaira jellemző növény a sárga bohócvirág (*Mimulus guttatus*), amely új faj a honi flórára nézve (BALOGH et al. 2001). A másodlagos szukcesszió előrehaladtával sajnos ez a növény eltűnt a Szigetközéből (pontosabban évek óta nem kerül szem elé).

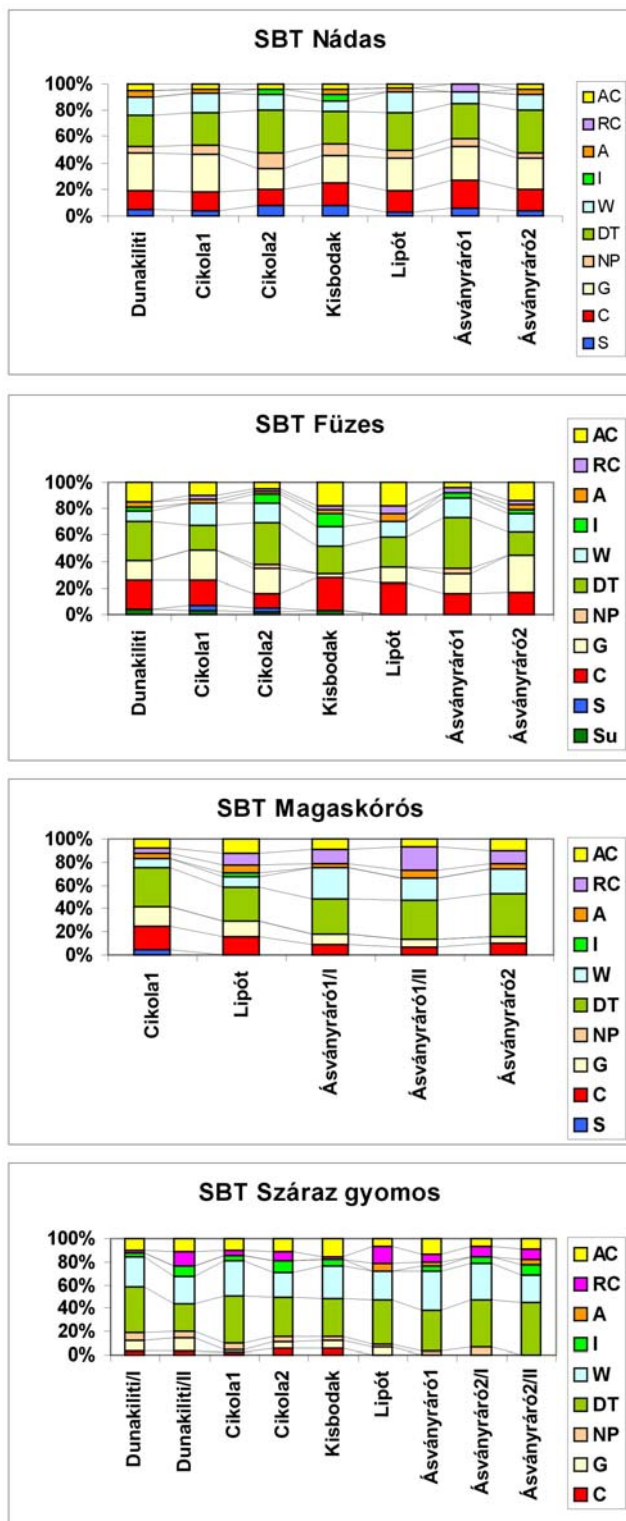
Fontos megjegyzés: a magaskórós elnevezés növényzeti formációt jelent, cönológiailag nem azonos a középhegységi patakok mentén kialakult magaskórós társulással (bár lehetnek közös elemeik).

A növényzet faji összetétele – az általános indikátor elv értelmében – jól tükrözi az élőhelyen ható környezeti tényezők tartományát, illetve fajösszetételük vagy egyedszámuk változásával jelzik azok alakulását. Fontos információt közvetítenek ezen felül az élőhely természetességére, vagy éppen a zavartságára, degradáltságára vonatkozólag is. A fentiekre a foltok faji összetétele alapján lehet következtetni. A növényfajokat a természetességi értékek (SBT) és a cönológiai csoportok (Soc.Chr), valamint az ökológiai indikátor értékek közül a talajvíz illetve talajnedvesség (WB) indikátor értékei szerint értékeltük (BORHIDI 1993).

A négy kiválasztott növényzeti foltok elemzése és értékelése először a természetességi érték, **SBT**; majd a cönótípus alapján, **Soc.Chr**; talajvíz- ill. talajnedvesség indikátor számai, **WB-érték** és végezetül az öntésanyag pH-ját tükröző

RB-érték történik partmenti nádas, fiatal fűzes, magaskórós és száraz gyomos sorrendjében.

Természetességi érték



A négy folt növényfajai alapján készült természetességet, illetve a degradáltságot jelző fajok arányainak alakulásáról adnak képet a baloldali ábrák. A termőhely természetességét jelző fajok aránya (S+C+G+NP) a jelenlegi kavicsos vízparttól az egykori partél felé haladva *nádas* → *fűzes* → *magaskórós* → *száraz gyomos* irányában fokozatosan csökken, sorrendben 52; 39; 23 és 11 %. Ezzel párhuzamosan természetesen nő a termőhely zavartságát, degradációját jelző fajok (DT+W+A+RC+AC) aránya, rendre: 48; 61; 77 és 89 %. Kiemelkedően nagy mindegyik élőhelyen a zavarástűrő természetes fajok aránya (DT), elsősorban a magaskórósban és a száraz gyomosban. Ezek a szárazra került övzátonyok benépesítésében vezető szerepet játszó évelő növényfajok.

117. ábra: A növényzet természetességi állapota

Jelmagyarázat az előző oldal ábráihoz:

S: specialisták, a termőhelytípus érzékeny indikátorai

C: kompetitor fajok – természetes társulások domináns fajai, amelyek hosszú távon képesek stabilizálni a közösség összetételét

G: generalisták (vagy szűkebb értelemben vett kísérő fajok), amelyek sokféle társulásban és különböző élőhelyeken megélnek, de az antropogén zavarást rosszul tűrik

NP: természetes pionír fajok – újonnan kialakult élőhelyeken a meginduló szukcessziós sorok kezdő stádiumának fajai. Az abiotikus környezeti tényezők szélsőségeit jól tűrik.

DT: zavarástűrő természetes növények – a természetes és antropogén zavarásnak erősen kitett élőhelyek növényfajai

W: természetes gyomfajok – tartós antropogén hatás alatt álló mesterséges termőhelyek társulásaira jellemzőek, jórészt egyéves fajok

I: meghonosodott idegen fajok - tájidegen növények, az élőhely természetessége szempontjából nem kívánatosak

A: behurcolt (adventív, jövevény) fajok – tájidegenek, általában másodlagos termőhelyeken kialakult növényzetbe illeszkednek be.

Említést érdemelnek még a generalisták (G), vagy szűkebb értelemben vett kísérő fajok, amelyek a természetes élőhelyek közösségeinek tágtűrésű fajai, de az antropogén zavarást rosszul tűrik. Arányuk a két vízközeli zónában 20% körüli, míg a másik kettőben érthető okok miatt csak 10 és 4 %. A természetes gyomfajok (W) és a ruderalis kompetitorok (RC) a gyakori zavarásnak kitett élőhelyeken a hatékony terjedési stratégiájuk miatt válnak uralkodóvá. Ez utóbbi hiányzik a két vízparti zónából, a *fűzes* → *magaskórós* → *száraz gyomos* irányába arányuk növekszik. Az agresszív tájidegen inváziós fajok (AC) táj-és flóraidegen növények, bekerülve egy élőhelyre gyors terjedésük miatt igen gyorsan uralkodóvá válnak. Gátolják a természetes szukcessziós folyamatokat, s ezúton akadályozzák a természetes termőhelyek regenerációját. Ilyenek az övzátonyokon pl. az aranyvessző-fajok (*Solidago gigantea* és *S. canadensis*), a zöldjuhar (*Acer negundo*) és a kakaslábfű (*Echinocloa crus-galli*).

Feltétlenül kiemelendő, hogy a nagyon ritka fekete ribizli (*Ribes nigrum*) a négy mintaterület (Dunakilit, Cikola 1, Cikola 2 és Kisbodak) fűzes sávjában is zónájában előfordul. Propagulumai minden bizonnyal a vízzel szállítódnak a folyó felsőbb szakaszáról, s az övzátonyokon elakadva megtelepsznek több helyen a is Szigetközben.

Az élőhely vízellátottsága a fajok *W* értékeiben, mint ökológiai értékszámban nyilvánul meg. A relatív talajvíz- ill. talajnedvesség indikátor számai (**W**) jól jelzik az övzónák kialakult vízellátottsági különbségeket. Ez nedvességi grádiens – ami a térszínnek megfelelően változik – valamint az öntésanyag vastagsága és mechanikai összetétele adják azokat a „kényszerfeltételeket”, amelyek foltokba rendezik a növényzetet. A *W*-értékek tág határok között alakulnak: az extrém szárazságtűrők (*W*: 2, 3, 4) mellett – amelyek nyilván a száraz gyomos foltokban dominálnak – a közepes vízigényű un. mezofil fajok (*W*: 5, 6, 7) már szinte az összes foltban előfordulnak, de eltérő tömegességben. A vízigényes növények (*W*: 8, 9, 10) aránya a vízparti területeken, de a magaskórósban és a fiatal fűzesben is jelentős.

. ábra: A növényfajok vízigényét kifejező W-érték eloszlása

Jelmagyarázat:

WB 2, 3, 4: szárazsággjelző- és tűrő növények

WB 5, 6, 7: üde, un. mezofil termőhelyek nedvességjelző fajai

WB 8, 9, 10: Vízigényes, ill. vízi növények

6. A SZIGETKÖZ JÖVŐJE

Hazai (Zólyomi B. 1937; Kárpáti, I. 1985; Kevey, B. 2001; Szabó 2002; 2003; 2004; Szabó et al 2004) és nemzetközi (Yon D.-G. Tendron 1981) irodalmi adatok és saját tapasztalataink egyaránt azt bizonyítják, hogy 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 növénytársulásait. A vízborítottság és talajvíz viszonyok alapvető társulásformáló erőt jelentenek. Egyes növényzeti típusok esetén a fenti értelemben vett vízigényére vonatkozóan elegendő adat áll rendelkezésre, míg más társulások esetében ilyen adatokkal egyáltalán nem rendelkezünk. Mindezek alapján közelítőleg megadható az élőhelytípusoknak a vízborítottságtól és a talajvíz mélységétől való függése (10. táblázat).

10. táblázat: Élőhelytípusok függése a vízborítottságtól és a talajvíz mélységétől

Élőhely típus	Vízborítás, talajvíz mélység (m)	Vízborítás ideje és időtartama	Optimális talajvízszint állás
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. Keményfaelegeyes 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 kaszálórét, 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).

Az egyes, a gyakorlatban növénytársulásokkal jellemezhető élőhely-típusok tartós fennmaradását biztosító vízellátottságot az **ökológiai vízigény** alapján lehet becsülni. A táblázat összeállításában a közel 20 éves tereptapasztalatainkra és a szakirodalomból ismert adatokra támaszkodtunk. Felhívjuk azonban a figyelmet arra, hogy az ökológiai vízigény és így módon a táblázat értelmezése is számos bizonytalanságot tartalmazhat. Az egyes, a gyakorlatban növénytársulásokkal jellemezhető élőhelytípusok tartós fennmaradását biztosító vízellátottságot az ökológiai vízigény (mint optimálisan biztosítandó vízellátottság) alapján becsülhető és számolható. Az élőhelyek jellemző közösségeinek 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 (ARADI 2002). „Az ökológiai vízigények kielégítésénél kiemelten szükséges hangsúlyozni, hogy mindig kettős követelményrendszernek kell együtt és egyszerre érvényesülnie: a mennyiséginek és a minőséginek” (DÉVAI et al. 2001)

Elmondható, hogy a Szigetközben az ökológiai vízigény megítélése során az 1960 - 1970-es évek Duna vízjárása által biztosított állapotot célszerű alapul venni. Mi is hasonlóképpen jártunk el, amikor összeállítottuk azt a táblázatot, amely az élőhelyek függését mutatja a vízborítottságtól, illetve a talajvíz mélységétől (10. táblázat).

A Szigetközi élőhelytípusok ökológiai vízigényéről elmondható, hogy:

- A mennyiségi és minőségi követelményeken túl fontos a víz megfelelő áramlási sebessége is, úgy az eutrofizáció szempontjából (KISS 1999), mint a plankton diverzitási szerkezetének fenntartása érdekében (BUCZKÓ 1999).
- Biztosítani kell a különböző vizek megfelelő hőmérsékletét és a hőmérsékleti rétegződést is.
- Gondoskodni kell az optimális talajvízviszonyokról, ami kiterjed a vízszint terep alatti mélységére és annak éves ingadozására is.
- Gondoskodni kell a rendszeres elárasztásról az ártéri élőhelyek mozaikos szerkezetének kialakításához és fenntartásához. Ennek tartós elmaradása az ártéri közösségek gyors átalakulását eredményezi a szukcesszióban. A vízigény fogalmába az árvizek is beletartoznak.

Bármilyen vízpótlási alternatíva hatásbecslésénél a fenti igényeket kell egyenlő súllyal számításba kell venni. A vízi és a vizes élőhelyek egyetlen kategóriájában sem elegendő a vízigényt csak mennyiségi szempontból figyelembe venni.

Az élőhely-típusok rövid távú, regisztrálható változásairól az 5.3.2. fejezetben már szó esett. Az alábbiakban a vizes élőhelyek hosszabb távú, esetenként 80 – 120 év alatt végbemenő átalakulások lehetőségeit tekintjük át.

Az élőhelytípusok lehetséges átmenetei

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 ezen túlmenően a változások időtartama is, amely *évtizedes* vagy *évszázados* léptékű lehet. Ez utóbbira számszerűsített becslések is adhatók (11. táblázat) annak szem előtt tartásával, hogy:

- 1./ A vízhatású élőhelyek szukcessziója általában gyorsabb, mint a szárazaké;
- 2./ A regeneráció általában hosszabb időt vesz igénybe, mint a degradáció. A 12. táblázat az egyes élőhelytípusoknak az optimális vízellátottság hiányában bekövetkező degradációs idejét, illetve az ökológiai vízigény biztosítását követően a regenerációhoz szükséges éveket és a változások irányát foglalja össze. A leromlási folyamat

visszafordítható, ha idővel teljesülnek az élőhely optimumhoz közeli vízellátottsági feltételei. Fontos azonban kiemelni, hogy a degradáció mindig gyorsabb, mint a regeneráció.

3./ A progresszív természetes szukcesszió sorozataira léteznek tapasztalatok, szakirodalmi adatok (Kárpáti I. et al. 1962; Horánszky, A. et al. 1979; Kevey, B. 2001; Szabó 2004).

11. táblázat: A szukcessziós átmenetek (években)

		JÖVŐ ÉLŐHELYEK									
		1/	2/	3/	4/	5/	6/	7/	8/	9/	
J	É	1/	0	60-80	100-120	X	X	X	10-15*	X	200
E	L	2/	60-80	0	70-90	X	X	X	X	X	180
L	Ö	3/	100-120	60-80	0	X	X	X	X	X	100
E	H	4/	5-10	90-100	120	0	X	X	5-10	5-10	200
N	E	5/	30-40	100-120	120	X	0	X	5-10	5-10	180
L		6/	10-20	80-100	130	10-15	X	0	5-10	X	?
Y		7/	5-10	60-80	120	X	X	X	0	5-10	180
E		8/	30-40	80-100	70-90	20-30	25-30	X	10-15**	0	160
K		9/	100	50-60	40-50	X	X	X	X	X	0

1/ puhafaligeterdők; 2/ keményfaelegyes erdők ; 3/ szárazabb tölgyesek; 4/ vizes élőhelyek I.; 5/ rétek, legelők, gyepek ; 6/ vízfelületek, hinarasak; 7/ ártéri gyomnövényzet, vágásnövényzet; 8/ gyomos száraz, degradált gyepek; 9/ száraz erdős-sztyep

X = az átmenet időtartam elsősorban a beavatkozás (kezelés) mértékétől függően 40 – 120 év között változhat. Vizesedés hatására kicsit gyorsabbak (10 – 40 évvel) az átmenetek

*abban az esetben megy végbe , ha levágják az erdőt

** vizesedés hatására

12. táblázat: Az élőhelytípusok várható változásai

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 (sztyeprét)	4. vizes élőhelyek - wetlands I. (híjarasok - wetlands II.)
2. Keményfaelegyes erdők	10 - 30	60 - 80	3. száraz tölgyes (erdős-sztyep)	1. puhafaliget-erdők (vizes élőhelyek - wetlands I.)
3. Szárazabb tölgyesek	15 - 30	70 - 90	3. pusztai tölgyes (erdős-sztyep)	2. keményfaelegyes erdő (vizes élőhelyek - wetlands I.)
4. Vizes élőhelyek (wetlands I.)	5 - 10	10 - 30	5. mezofil rét-száraz rét (száraz gyepp)	6. híjarasok - wetlands II.
5. Rétek, legelők	5 - 10	5 - 15	5*. száraz rét (száraz, gyomos gyepp)	4. vizes élőhelyek - wetlands I. (híjarasok - wetlands II.)
6. Vízfelület, híjarasok (wetlands II.)	1 - 5	5 - 15	4. mocsári növényzet (ártéri gyomnövényzet)	
7. Ártéri gyomnövényzet, vágásnövényzet	1 - 5	1 - 5	8. gyomos száraz gyepek (erdős-sztyep)	4. vizes élőhelyek - wetlands I. (híjarasok - wetlands II.)
8. Száraz és gyomos degradált gyepek				6. **vízfelület, híjarasok - wetlands II.
9. Erdős-sztyep				6. **vízfelület, híjarasok - 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 alakulnak át.

A Szigetközben több helyütt találunk fenyőtelepítést is, többnyire szárazabb tölgyesek helyén.

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

A talajvízszint csökkenésének hatása

Általánosságban elmondható, hogy a tartósan nedves, vizes élőhelyek kiszáradásának az egyik következményeként a növekvő mikrobiológiai aktivitás a talaj organogén anyagait elbontja és a nitrogén-túlkínálat a gyomok tényéréséhez vezet. A jelenség mind a ligeterdőkben, mind a mocsarakban megfigyelhető.

Bizonyos tendenciák valószínűsíthetőek: régi medrek erre alkalmas partszakaszán új bokorfüzesek sarjadhatnak, a meglévők ligeterdökké alakulhatnak - éppen az árasztás időtartamának rövidülésével. A bokorfüzesek a rendszeres áradások elmaradásával azonban gyomosodnak (*Urtica dioica*). Máshol a puhafaligetek szárazabb karakterűekké válnak (hamvas szedres /*Rubus caesius*/ facies, veresgyűrűs somos /*Cornus sanguinea*/ facies), majd a drasztikus vízszintcsökkenés hatására elpusztulnak. A keményfaligetek a gyöngyvirágos tölgyesek irányába mozdulnak el (vö. 5.1.1.fejezet 38. ábra) először a lágyszárú szint válik szárazabb karakterűvé. Az eredeti meder partján

lévő üdébb ártéri rétek is szárazodhatnak. A jelenség az üdébb rétek szárazabb irányba történő elmozdulását okozza, amely ha túllegettetéssel párosul elgyomosodáshoz, homogenizációhoz vezet. Ugyanakkor az új fajok között ritkább erdős-sztyepp, xerofil elemek is felbukkanhatnak. Ilyen réteket a Szigetközben több helyen is találunk. A láprétek, fűzlápok szintén elgyomosodnak (pl. *Cirsium arvense*), bennük megjelennek az invazív fajok (*Solidago gigantea*). Külön kérdés a főmederhez kapcsolódó mellékágak sorsa: amennyiben a víz kevésbé gyakran mossa át ezeket, a bokorfüzesek kiterjednek, vagy mocsarasodás léphet fel bennük. A kisebb holtágokban a leszálló vízszint következménye a vizes élőhelyek megszűnése.

Más a területen található holtágak, csatornák, anyagárok, kavicsgödrök kérdése, mert itt a pangó vízszint növekedése (megjelenése) vagy csökkenése (eltűnése) minőségi változást hoz, mégpedig a mocsári (lápi) növényzet térhódításával, illetve visszaszorulásával.

A talajvízszint növekedésének hatása

Amennyiben a zátonyok *bokorfüzesei* állandó - egész éven át tartó - vízborítás alá kerülnek valószínűleg elpusztulnak. A szintén víz alá kerülő idősebb fűzfák - az árasztás mértékének függvényében - még sokáig életben maradhatnak. Tartósan magas talajvízszintet azonban csak az éger képes elviselni, az állandó vízborítást azonban ez sem tűri. A *puhafaligetek* - a mikrodomborzatnak megfelelően - nedves, vizes termőhelyi típusúakká válnak (pántlikafüves, mocsári sásos, mocsári nefelejcses fűcsesek). A *kaszálórétek* is higrofil irányba tolódnak el, de kaszálórét jellegük megmarad, lokálisan sásos, gyékényes foltok jelenhetnek meg. A holtágokban is megemelkedik a víz, vagy éppen a ma szárazokban pangó víz jelenik meg. Egészében véve elmondható, hogy a növényzetben több helyen nádas mocsári, magassásos és mocsárréti elemek jelennek meg, illetve megnövekszik arányuk. Természetvédelmi szempontból ez kedvező folyamat, ám a rétek hasznosítását néha „kellemetlenül” érintheti, pl. az ún. „savanyúfüves” (sásos) foltok esetleges kialakulása miatt. A szántóföldeken is számolni lehet - a mikrodomborzat függvényében - a belvizek megjelenésére.

Összefoglalásként megállapítható, hogy a vizes élőhelyek megőrzése valamint helyreállítása csak táji keretek közt lehet sikeres. Az ökológiai rendszerek ugyanis nem elkülönülő, hanem egymást kölcsönösen befolyásoló egységek a természetben.

Különösen igaz ez ott, ahol a víz, mint kiemelt környezeti tényező nagymértékben meghatározza az élőhelyek és a közösségek tartós fennmaradását, biológiai diverzitását, egyéb strukturális és funkcionális jellemzőit, az ökotonok szerepét, és a táj dinamikusan változó mozaikos szerkezetét, az alternatív szukcessziós háló kialakulását és fenntartását (ARADI et al. 1997; SZABÓ 2004).

A helyreállítások csak megfelelő tájvédelmi keretben valósíthatók meg (CSORBA 2001), melynek egyik feltétele egy olyan ökológiai hálózat kialakítása, melynek alapja a Duna hullámterere. Ehhez, mint ökológiai folyosóhoz szervesen illeszkednek a mentett oldali természetes élőhelyek mellet a még nem visszafordíthatatlanul degradálódott élőhelyek. Sem a megőrzés, sem a helyreállítás nem lehet sikeres a működőképes táj egységének biztosítása nélkül. Törekedni kell az egybefüggő, nagyobb élőhelyek fenntartására, az ökológiai hálózat elemeinek biztosítására, és a mozaikos tájszerkezet megőrzésére.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A folyómenti területek felszínének, formakincsének és a tájszerkezet változásaiban mindig a víz és az ember volt a két lényeges tájformáló tényező. Víz és ember kapcsolatában évszázadokon keresztül a víz volt a meghatározó a Szigetközben is. Az ember igyekezett együtt élni a vízzel, hiszen élete ettől függött. Gazdálkodására jellemző volt a táj bölcs hasznosítása.

A lakosság megtelepedése óta szakadatlanul küzdött az árvizekkel és a vándorló medrekkel. A vadban gazdag erdőségek, a vizek halbősége, állataik számára a dús fűvű legelő és az ellenséges támadások idején biztonságot nyújtó vízi világ azonban mindenért kárpótolta őket. A folyószabályozással és a vízrendezésekkel megváltozott a víz és ember addigi kapcsolata: az ember gátak közé szorította a folyót, s az egykori nagy kiterjedésű ártér a hullámterre korlátozódott. A Szigetköz helyenként szélesebb hullámterén, a nagyobb mellékágrendszerek és a mentett oldal egyes területei egészen a huszadik század végéig megőrizték az ősi ártéri táj mozaikos szerkezetét, rendkívül változatos és fajgazdag élővilágát. A nagy diverzitás egyaránt igaz s társulásokra, az

élőhelyekre és táji szinten is. Mindezek háttérében a tájat formáló természeti és társadalmi hatások állnak, amelyek legjobban a vizes élőhelyeken vizsgálhatók.

A társadalom tájatalakító tevékenysége a középkorban még kisebb jelentőségű a természeti folyamatoknál. Az első lakott helyek a Mosoni-Duna mentén alakultak ki. Ezekről a magasabban fekvő területekről indult ki a Szigetköz benépesítése. A tájban később jelentős változások történtek, aminek következménye a vízjárta területek csökkenése, a természetes erdők visszaszorulása volt. E változások előidézői az emberi beavatkozások, a folyószabályozások, a mező- és erdőgazdálkodás voltak. Mindezek ellenére elmondható, hogy a szigetközi táj a Bős-Nagymarosi Vízierőmű építési munkálatainak megkezdéséig és az erőmű üzembe helyezéséig megőrizte eredeti ökológiai potenciálját nagy részét.

Ez abban is megnyilvánul, hogy még 1990-ben is közel 40 % volt a természeteshez közeli állapotú vizes élőhelytípusok területi aránya a Szigetközben. Ezek jórészt az alacsonyártéri puhafa-ligeterdők, a vízfelület és hinarasok, és az üde rétek típusba tartoztak. Ezek az élőhelyek számos természetvédelmi szempontból jelentős társulásnak és növényfajnak adnak otthont.

A tájszerkezet változásai jól nyomon követhetők a katonai felmérések térképlapjainak feldolgozása és értelmezése alapján. A Lipót-Ásványi ágrendszer jól tükrözi a vizes élőhelyek változásait, a szántók és települések terjeszkedését a nedves rétek-kaszálók és az erdők rovására.

A vízierőművel kapcsolatos tájváltozások elsősorban a Felső-Szigetközben, Dunakiliti térségében jelentkeztek. Légifotó-sorozatok feldolgozásával jól kimutathatók az 1984 és 1998 között lezajlott változások. Pontosán felmérhető, hogy milyen mértékű tájatalakítással járt maga az építkezés, milyen hatással volt a Duna elterelése és a Rajka-Dunakiliti között épített fenékküszöb a vizsgált terület élőhelyeire.

Az ún. „C” variáns lényegesen nagyobb területet érintett és következményei is jóval összetettebbek. Légifénykép sorozatok (1990, 1998, 2000) alapján jól dokumentálható a nádasok, hinarasok és üde kaszálórétek területének csökkenése az egész Szigetköz területén, amivel párhuzamosan nőtt a száraz gyepek és az ártéri gyomnövényzet aránya.

A meder szárazra került övzónyai jó lehetőséget teremtettek a másodlagos szukcesszió és a mintázatok tanulmányozására. Minden mintaterületen sajátos foltos szerkezetű növénytakaró jött létre, amely jól tükrözi az élőhelyi/ökológiai

különbségeket. A foltmintázatáért az övzátóny felszínváltozásainak megfelelően alakuló térszíni/talajnedvességi grádiens a felelős. A megtelepedő növényzet szempontjából fontos szerepe van még a meder kavicságyára leülepedett öntésanyag vastagságának és szemcseösszetételének. Az foltok növényzetének természetességi és ökológiai értékei jól indikálja a viszonylag kis területű övzátónyok vízellátottságát és a termőhelyi szélsőségeket.

Az övzátónyok foltterképe alapján számított tájindexek lényeges tájszerkezeti mutatók, tájökölógiai és természetvédelmi szempontból egyaránt fontos jellemzői a vizsgált területeknek.

Az elmúlt 12 év során ebben a kiemelkedő értéket képviselő tájban olyan irányú változások indultak el a vízhiány miatt, ami a Szigetköz mielőbbi ökológiai rehabilitációja nélkül véglegesen megszünteti a vízhez kötött élőhelyeket. A kutatási eredményeink alapján kellő megalapozottsággal javaslatok tehetők vizes élőhelyek rehabilitációjára.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A folyómenti területek felszínének, formakincsének és a tájszerkezet változásaiban mindig a víz és az ember volt a két lényeges tájformáló tényező. Víz és ember kapcsolatában évszázadokon keresztül a víz volt a meghatározó a Szigetközben is. Az ember igyekezett együtt élni a vízzel, hiszen élete ettől függött. Gazdálkodására jellemző volt a táj bölcs hasznosítása.

A lakosság megtelepedése óta szakadatlanul küzdött az árvizekkel és a vándorló medrekkel. A vadban gazdag erdőségek, a vizek halbősége, állataik számára a dús fűvű legelő és az ellenséges támadások idején biztonságot nyújtó vízi világ azonban mindenért kárpótolta őket. A folyószabályozással és a vízrendezésekkel megváltozott a víz és ember addigi kapcsolata: az ember gátak közé szorította a folyót, s az egykori nagy kiterjedésű ártér a hullámtérre korlátozódott. A Szigetköz helyenként szélesebb hullámterén, a nagyobb mellékágrendszerek és a mentett oldal egyes területei egészen a huszadik század végéig megőrizték az ősi ártéri táj mozaikos szerkezetét, rendkívül változatos és fajgazdag élővilágát. A nagy diverzitás egyaránt igaz s társulásokra, az

élőhelyekre és táji szinten is. Mindezek háttérében a tájat formáló természeti és társadalmi hatások állnak, amelyek legjobban a vizes élőhelyeken vizsgálhatók.

A társadalom tájatalakító tevékenysége a középkorban még kisebb jelentőségű a természeti folyamatoknál. Az első lakott helyek a Mosoni-Duna mentén alakultak ki. Ezekről a magasabban fekvő területekről indult ki a Szigetköz benépesítése. A tájban később jelentős változások történtek, aminek következménye a vízjárta területek csökkenése, a természetes erdők visszaszorulása volt. E változások előidézői az emberi beavatkozások, a folyószabályozások, a mező- és erdőgazdálkodás voltak. Mindezek ellenére elmondható, hogy a szigetközi táj a Bős-Nagymarosi Vízierőmű építési munkálatainak megkezdéséig és az erőmű üzembe helyezéséig megőrizte eredeti ökológiai potenciálját nagy részét.

Ez abban is megnyilvánul, hogy még 1990-ben is közel 40 % volt a természeteshez közeli állapotú vizes élőhelytípusok területi aránya a Szigetközben. Ezek jórészt az alacsonyártéri puhafa-ligeterdők, a vízfelület és hinarasok, és az üde rétek típusba tartoztak. Ezek az élőhelyek számos természetvédelmi szempontból jelentős társulásnak és növényfajnak adnak otthont.

A tájszerkezet változásai jól nyomon követhetők a katonai felmérések térképlapjainak feldolgozása és értelmezése alapján. A Lipót-Ásványi ágrendszer jól tükrözi a vizes élőhelyek változásait, a szántók és települések terjeszkedését a nedves rétek-kaszálók és az erdők rovására.

A vízierőművel kapcsolatos tájváltozások elsősorban a Felső-Szigetközben, Dunakiliti térségében jelentkeztek. Légifotó-sorozatok feldolgozásával jól kimutathatók az 1984 és 1998 között lezajlott változások. Pontosán felmérhető, hogy milyen mértékű tájatalakítással járt maga az építkezés, milyen hatással volt a Duna elterelése és a Rajka-Dunakiliti között épített fenékküszöb a vizsgált terület élőhelyeire.

Az ún. „C” variáns lényegesen nagyobb területet érintett és következményei is jóval összetettebbek. Légifénykép sorozatok (1990, 1998, 2000) alapján jól dokumentálható a nádasok, hinarasok és üde kaszálórétek területének csökkenése az egész Szigetköz területén, amivel párhuzamosan nőtt a száraz gyepek és az ártéri gyomnövényzet aránya.

A meder szárazra került övzátányai jó lehetőséget teremtettek a másodlagos szukcesszió és a mintázatok tanulmányozására. Minden mintaterületen sajátos foltos szerkezetű növénytakaró jött létre, amely jól tükrözi az élőhelyi/ökológiai

különbségeket. A foltmintázatáért az övzátóny felszínváltozásainak megfelelően alakuló térszíni/talajnedvességi grádiens a felelős. A megtelepedő növényzet szempontjából fontos szerepe van még a meder kavicságyára leülepedett öntésanyag vastagságának és szemcseösszetételének. Az foltok növényzetének természetességi és ökológiai értékei jól indikálja a viszonylag kis területű övzátónyok vízellátottságát és a termőhelyi szélsőségeket.

Az övzátónyok foltterképe alapján számított tájindexek lényeges tájszerkezeti mutatók, tájökölógiai és természetvédelmi szempontból egyaránt fontos jellemzői a vizsgált területeknek.

Az elmúlt 12 év során ebben a kiemelkedő értéket képviselő tájban olyan irányú változások indultak el a vízhiány miatt, ami a Szigetköz mielőbbi ökológiai rehabilitációja nélkül véglegesen megszünteti a vízhez kötött élőhelyeket. A kutatási eredményeink alapján kellő megalapozottsággal javaslatok tehetők vizes élőhelyek rehabilitációjára.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A folyómenti területek felszínének, formakincsének és a tájszerkezet változásaiban mindig a víz és az ember volt a két lényeges tájformáló tényező. Víz és ember kapcsolatában évszázadokon keresztül a víz volt a meghatározó a Szigetközben is. Az ember igyekezett együtt élni a vízzel, hiszen élete ettől függött. Gazdálkodására jellemző volt a táj bölcs hasznosítása.

A lakosság megtelepedése óta szakadatlanul küzdött az árvizekkel és a vándorló medrekkel. A vadban gazdag erdőségek, a vizek halbősége, állataik számára a dús fűvű legelő és az ellenséges támadások idején biztonságot nyújtó vízi világ azonban mindenért kárpótolta őket. A folyószabályozással és a vízrendezésekkel megváltozott a víz és ember addigi kapcsolata: az ember gátak közé szorította a folyót, s az egykori nagy kiterjedésű ártér a hullámtérre korlátozódott. A Szigetköz helyenként szélesebb hullámterén, a nagyobb mellékágrendszerek és a mentett oldal egyes területei egészen a huszadik század végéig megőrizték az ősi ártéri táj mozaikos szerkezetét, rendkívül változatos és fajgazdag élővilágát. A nagy diverzitás egyaránt igaz s társulásokra, az

élőhelyekre és táji szinten is. Mindezek háttérében a tájat formáló természeti és társadalmi hatások állnak, amelyek legjobban a vizes élőhelyeken vizsgálhatók.

A társadalom tájatalakító tevékenysége a középkorban még kisebb jelentőségű a természeti folyamatoknál. Az első lakott helyek a Mosoni-Duna mentén alakultak ki. Ezekről a magasabban fekvő területekről indult ki a Szigetköz benépesítése. A tájban később jelentős változások történtek, aminek következménye a vízjárta területek csökkenése, a természetes erdők visszaszorulása volt. E változások előidézői az emberi beavatkozások, a folyószabályozások, a mező- és erdőgazdálkodás voltak. Mindezek ellenére elmondható, hogy a szigetközi táj a Bős-Nagymarosi Vízierőmű építési munkálatainak megkezdéséig és az erőmű üzembe helyezéséig megőrizte eredeti ökológiai potenciálját nagy részét.

Ez abban is megnyilvánul, hogy még 1990-ben is közel 40 % volt a természeteshez közeli állapotú vizes élőhelytípusok területi aránya a Szigetközben. Ezek jórészt az alacsonyártéri puhafa-ligeterdők, a vízfelület és hinarasok, és az üde rétek típusba tartoztak. Ezek az élőhelyek számos természetvédelmi szempontból jelentős társulásnak és növényfajnak adnak otthont.

A tájszerkezet változásai jól nyomon követhetők a katonai felmérések térképlapjainak feldolgozása és értelmezése alapján. A Lipót-Ásványi ágrendszer jól tükrözi a vizes élőhelyek változásait, a szántók és települések terjeszkedését a nedves rétek-kaszálók és az erdők rovására.

A vízierőművel kapcsolatos tájváltozások elsősorban a Felső-Szigetközben, Dunakiliti térségében jelentkeztek. Légifotó-sorozatok feldolgozásával jól kimutathatók az 1984 és 1998 között lezajlott változások. Pontosán felmérhető, hogy milyen mértékű tájatalakítással járt maga az építkezés, milyen hatással volt a Duna elterelése és a Rajka-Dunakiliti között épített fenékküszöb a vizsgált terület élőhelyeire.

Az ún. „C” variáns lényegesen nagyobb területet érintett és következményei is jóval összetettebbek. Légifénykép sorozatok (1990, 1998, 2000) alapján jól dokumentálható a nádasok, hinarasok és üde kaszálórétek területének csökkenése az egész Szigetköz területén, amivel párhuzamosan nőtt a száraz gyepek és az ártéri gyomnövényzet aránya.

A meder szárazra került övzatonjai jó lehetőséget teremtettek a másodlagos szukcesszió és a mintázatok tanulmányozására. Minden mintaterületen sajátos foltos szerkezetű növénytakaró jött létre, amely jól tükrözi az élőhelyi/ökológiai

különbségeket. A foltmintázataért az övzátöny felszínváltozásainak megfelelően alakuló térszíni/talajnedvességi grádiens a felelős. A megtelepedő növényzet szempontjából fontos szerepe van még a meder kavicságyára leülepedett öntésanyag vastagságának és szemcseösszetételének. Az foltok növényzetének természetességi és ökológiai értékei jól indikálja a viszonylag kis területű övzátönyök vízellátottságát és a termőhelyi szélsőségeket.

Az övzátönyök foltterképe alapján számított tájindexek lényeges tájszerkezeti mutatók, tájökológiai és természetvédelmi szempontból egyaránt fontos jellemzői a vizsgált területeknek.

Az elmúlt 12 év során ebben a kiemelkedő értéket képviselő tájban olyan irányú változások indultak el a vízhiány miatt, ami a Szigetköz mielőbbi ökológiai rehabilitációja nélkül véglegesen megszünteti a vízhez kötött élőhelyeket. A kutatási eredményeink alapján kellő megalapozottsággal javaslatok tehetők vizes élőhelyek rehabilitációjára.