



ZÁRÓJELENTÉS
A SZIGETKÖZI MONITORING KERETÉN BELÜL AZ
„ERDÉSZETI MEGFIGYELÉSEK A SZIGETKÖZBEN”
C. TÉMÁBAN

Megrendelő:

KÖRNYEZETVÉDELMI MINISZTERIUM

Készítette:

ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET
ERDŐMŰVELÉSI ÉS FATERMÉSI OSZTÁLY



Budapest
2003. november 30.



Témafelelős:

Dr. Somogyi Zoltán osztályvezető

Összeállította:

Csókáné dr. Szabados Ildikó tudományos főmunkatárs
Illés Gábor tudományos munkatárs
Dr. Somogyi Zoltán osztályvezető

Közreműködtek:

Hunyadi László technikus
Kovács László technikus
Szimeth Zsolt technikus
Olaszy István ny. erdőmérnök
Légrádi Róbert kerületvezető erdész



A FATERMÉSI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI	4
A fák növekedésmérésének a célja	4
A megfigyelési területek	4
A mérési módszerek.....	5
A feldolgozás módszere	5
Értékelés.....	7
Növekedési viszonyok	7
Az Összfatermés Átlagnövedékének Elemzése a Fő Fafajok Esetében	7
AZ EGYES FÁK KERÜLETNÖVEKEDÉSÉNEK VIZSGÁLATA	14
A mérések módszerei	14
Eredmények	15
<i>Éghajlati és meteorológiai viszonyok</i>	15
<i>Hidrológiai viszonyok</i>	21
<i>A fák kerületnövekedése</i>	22
KÜLÖNBÖZŐ VASTAGSÁGI NÖVEKEDÉSMÉRÉSEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA ÉS ÉVGYŰRŰELEMZÉS	34
A FAEGÉSZSÉGI MONITORING	41
Módszerek.....	42
A 2003. évi egészségi felmérés eredményei	43
LÉGIFOTÓ-ÉRTÉKELÉS 2003	53
Bevezetés	53
Anyag és módszer	53
<i>Az értékelésben használt légi felvételek</i>	55
<i>A vizuális fotóinterpretáció menete</i>	55
<i>Az elemzés célja:</i>	58
Eredmények	59
A vizuális fotó interpretáció eredményeinek értékelése	67
ÉLŐ SZIGETKÖZ VAGY ÖKOLÓGIAI KATASZTRÓFA?	68
JAVASLAT EGY ÚJ VIZSGÁLATI MÓDSZERRE ÉS FELADATRA	68
Problémafelvetés.....	68
Javaslat új feladatra	72
IRODALOMJEGYZÉK	73
A fatermési parcellák listája.....	74
Fafajkódok jegyzéke	75
A faállomány szerkezeti és fatermési adatbázisának felépítése.....	76
A vizsgált területek	78
faállományszerkezeti adatai	78
A vizsgált fák heti kerületnövekedési adatai.....	109
A vizsgált fák heti kerületnövekedési grafikonjai a teljes időszak alatt	122



A FATERMÉSI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

A FÁK NÖVEKEDÉSMÉRÉSÉNEK A CÉLJA

A Szigetköz hullámtéri erdei a Duna elterelése előtt megfelelő mennyiségű víz jelenlétében az országos átlagnál erőteljesebb növekedésre voltak képesek. Ezt a víz mellett az is lehetővé tette, hogy a talajok a Duna vizéből árvizekkor kiülepedett hordalék miatt tápanyagban folyamatosan gazdagok voltak. Ez a kedvező adottság a Duna elterelése óta megváltozott. Munkánkkal a fanövekedésben a környezeti feltételek kedvezőtlen irányú változása következtében jelentkező csökkenés mértékét igyekszünk kimutatni és dokumentálni.

Az egyes fafajokra általánosan jellemző, a kortól is függő növekedésben bekövetkezett változások a környezeti tényezők megváltozására utalnak. A fák számára legfontosabb környezeti tényezőnek, a víznek mennyiségi változását a fák növekedése tehát mintegy jelzi. A fanövekedés egyúttal alkalmas lehet arra is, hogy a fa egészségi állapotának esetleges leromlását előre jelezze.

E tekintetben a legjobb indikátor az évenkénti méretváltozás, melynek évről évre történő összehasonlítása segíti a fák egészségi állapotának nyomon követését. E mellett néhány megfigyelési ponton végzünk éven belüli növekedésméréseket is.

A MEGFIGYELÉSI TERÜLETEK

A méréseket állandó kísérleti területeken (megfigyelő parcellákon) található sorszámozott fákon végezzük. 2003. tavaszán a parcellák száma 37 volt, amelyből 36-nál meghatározott területen (0,1 - 0,25 hektár) történik a mérés, és az egyes számított értékeket egy hektárra vonatkoztatjuk. Egy helyen (Győrzámoly 6 A) a mérést nem parcellán, hanem csak sorszámozott fákon végezzük. A 2002. év nyarán egy új kísérleti területet létesítettünk fűz állományban (Dunasziget 11D), és egy fűz területen véghasználat miatt befejeződött a megfigyelés (Dunasziget 14 B). A 2003. tavaszi faállomány-felvétel során nem szüntettünk meg kísérleti területet. A kísérleti területek listáját az 1. sz. melléklet tartalmazza.

A méréseket 1986 óta végezzük a Szigetköz erdőállományaiban, mely erdőkben hagyományos erdőgazdálkodás zajlik. Ennek következtében a gyorsan növő nemes nyár, illetve fűz állományok időről-időre letermelésre kerülnek a fahasználati munkák során, ezért van szükség a megfigyelési területek újra és újra történő kitűzésére, hogy a folyamatos méréseket fenntartsuk.



A MÉRÉSI MÓDSZEREK

A terepi faállomány-felvételeket a vegetációs időszak befejezése után, télen végezzük, amikor a lehullott lomb és az elfeküdt lágyszárú aljnövényzet a nyári méréseknél pontosabb méréseket tesznek lehetővé. Ebből következően a 2003. év elején végzett mérések a 2002. év tenyészidőszakában képződött értékeket mutatják.

A kísérleti parcellák határjeleinek és az egyes fák sorszámainak festését szükség szerint felújítjuk, hogy magát a területet, illetve az egyes fákat a további mérések során biztonsággal azonosíthassuk.

A fák mindegyikén átmérő- és magasságméréseket végzünk. Az erdészeti kutatásban elfogadott módszer szerint az átmérőket két, egymásra merőleges irányban, mellmagasságban, vagyis a fatörzs 1,3 m-es magasságában milliméteres pontossággal mérjük. A két irány átlaga adja az adott fa mellmagassági átmérőjét. Az átmérőt minden évben a törzs ugyanazon részén mérjük az átmérő növekedésének megállapítása céljából, ezért a mérés helyét a fákon festéssel meg is jelöljük. A szabályosan végrehajtott átmérőmérés az egyes fák esetében is csak csekély hibát hordoz magában, amely főként a kéreg egyenetlenségeiből, nedvesség hatására történő duzzadásából, illetve a kiszáradás miatti zsugorodásból származhat.

A famagasságot a hasonló háromszögek elvén működő, finn gyártmányú Suunto, illetve svéd Vertex típusú magasságmérővel mérjük. A műszertől függetlenül minden famagasság-mérés alapkövetelménye, hogy mind a fa töve, mind pedig a csúcsa jól látható legyen; valamint a terep lejtéséből és a fatörzs esetleges dőléséből származó eltéréseket ki tudjuk küszöbölni. A fenti feltételeknek - az erdei körülményeket figyelembe véve - nem mindig könnyű megfelelni, ezért a magassági adatokat egyes faegyedeknél 0,5 - 1,0 méter hiba terhelheti. Ennek a hibának a növedék meghatározáskor nagyon nagy jelentősége van, mivel évenkénti mérés esetén még a gyorsan növvő nyárok esetében is a mérési hiba a teljes növedékkel azonos nagyságrendű lehet. Ezért fontos a magasságmérés pontos és gondos elvégzése. A gondos mérések eredményeképpen parcella szinten, illetve erdőrészlet szinten a mérési hiba a statisztikai sokaságra vonatkozóan nagymértékben – az elfogadható szinten belülről – csökken.

A FELDOLGOZÁS MÓDSZERE

A mérési alapadatokat a terepi faállomány-felvételt követően számítógépen rögzítjük, és ezt követi a feldolgozás a Microsoft Excel táblázatkezelő program, valamint a StatSoft STATISTICA programon belül saját fejlesztésű algoritmussal, amelynek során az alapadatokból a faállományt jól jellemző mennyiségeket számítunk.



A teljes faállományt, az úgynevezett egészállományt a gyérítések miatt fő- és mellékállományra szükséges bontani. A főállomány az egyes erdőnevelési beavatkozások után visszamaradó fák összessége; a mellékállomány az egyes erdőnevelési beavatkozások során eltávolított fák összessége. A két faállomány-felvételi időpont között kiszáradt fákat külön szerepeltetjük, ezek adatait az egészállomány-adatok nem tartalmazzák.

Első lépéséként kiszámítjuk minden fa átlagos mellmagassági átmérőjét, valamint megbecsüljük a magasságát és térfogatát. A magasság becslésére akkor van szükség, ha a mérések során az állomány szerkezete – pl. nagy darabszám, nagyon sűrű állomány – nem teszi lehetővé az összes fa magasságának mérését. Ekkor, az összes átmérő mérése mellett, az állomány átmérő eloszlásának megfelelően átmérő-csoportonként mérünk famagasságokat (minimális egyedszám: 20-30db.) és az adatokból átmérő-magasság grafikont szerkesztünk, majd függvényt illesztünk a ponthalmazra. Azoknak a fáknek a magasságát, amelyeket nem mértünk meg a helyszínen, az átmérő ismeretében az átmérő-magasság függvénnyel becsljük.

A fatérfogat becslését a Király-féle fatérfogat-függvénnyel végezzük:

$$v_t = \frac{d_{1,3}^2 * h^{(p_0+1)} * (p_1 * d_{1,3} * h + p_2 * d_{1,3} + p_3 * h + p_4)}{(h-1,3)^{p_0} * 10^8}$$

ahol	v_t	=	a törzs térfogata (m ³)
	$d_{1,3}$	=	a törzs mellmagassági átmérője (cm);
	h	=	a fatörzs magassága (m);
	p_i	=	fafajtól függő paraméterek.

Ezt követően kiszámítjuk az adott kísérleti parcella faállományának átlagos mellmagassági átmérőjét, átlagos magasságát, valamint a hektáronkénti törzsszámát, körlapösszegét és fatérfogatát, az *erdőbecsléstanban* standardnak számító módszerek szerint. Mivel egymást követően több év állományjellemezői ismeretesek, módunkban áll az ezekben bekövetkezett változások mértékét is számítani.

A vizsgált területeken erdőgazdálkodás folyik, ezért időről-időre nevelővágást végeznek, részint a visszamaradó főállomány növekedésének javítása, részint pedig faanyag nyerése céljából. A fatérfogat-adatok közül ezért különös jelentőséggel bír az úgynevezett *összfatermés* (amely magába foglalja a nevelővágások során kikerülő fatérfogatot is), illetve ennek *évenkénti növedéke* (folyónövedéke). Az egyes méretek, a szakkifejezések és a számítások meghatározása „Az adatbázis szerkezete” c. részben (3. sz. melléklet) található. A kísérleti területek legújabb faállomány-felvételi adatait tartalmazó táblázatok a 4. sz. mellékletben találhatók. A táblázatban a teljesség kedvéért feltüntettük az egyes területeken a korábbi években mért adatokat is.



ÉRTÉKELÉS

NÖVEKEDÉSI VISZONYOK

Az idei jelentésben, a térség fő állományalkotó fafajainak, nevezetesen az olasznyárnak (I-214), a Pannónia nyárnak (PANY) és a fűznek (FFU) a különböző elhelyezkedésű erdőrészekben produkált összfatermés átlagnövedékeit vizsgáljuk, hogy érezhető legyen mennyire eltérő növekedési viszonyokat jelent az ártér változatos és inhomogén termőhelyi feltételrendszere egyazon fafaj esetében is.

A fajok állományai koruk előrehaladtával eltérő intenzitással növekednek, ám hasonló környezeti feltételek között az azonos korú állományok növekedése közel hasonló ütemű kell, hogy legyen. A nagyban eltérő növekedési viszonyok nagyban eltérő környezeti feltételrendszerre utalnak. Minthogy ezek az állományok nagyon hasonló szerkezetűek, ami az egységes gazdálkodási technológia velejárója, így a növekedésbeli különbségek állományszerkezeti különbségekre nem vezethetők vissza.

AZ ÖSSZFATERMÉS ÁTLAGNÖVEDÉKÉNEK ELEMZÉSE A FŐ FAFAJOK ESETÉBEN

Az **1. ábrán** az olasznyár állományok összfatermésének átlagnövedékei láthatók azoknak a területeknek az esetében, amelyek 2003-ban is megfigyelés alatt álltak. Az ábrán két 2003-ban 22 éves (Dk14C és Dsz15A) és egy 2003-ban 17 éves (L4A4) állomány növekedésmenete látható. Az ábrára alapján a következő megállapítások szűrhetők le:

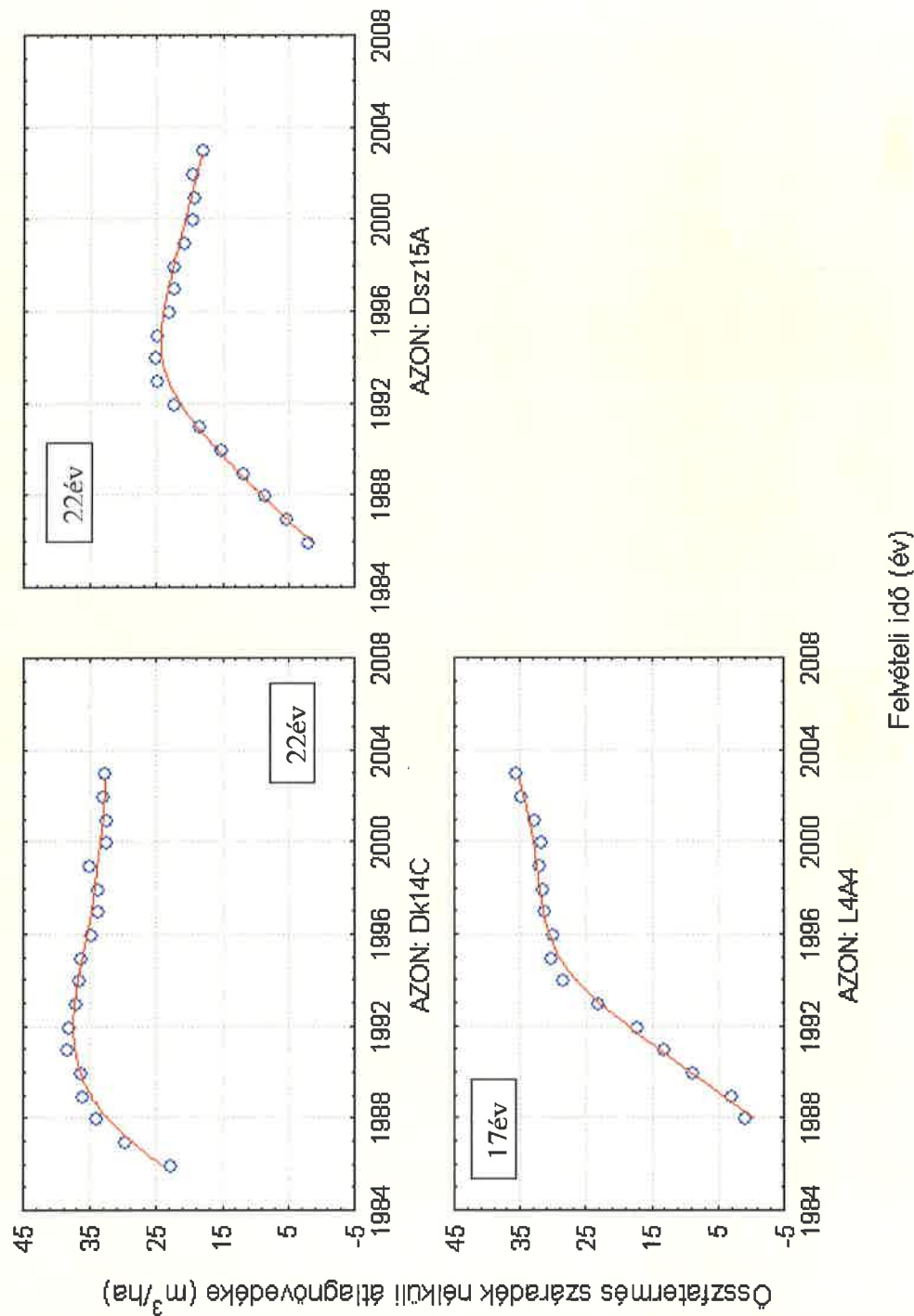
- Az átlagnövedékek görbéi három szakaszra bonthatók: egy viszonylag intenzíven emelkedő kezdeti, egy kulminációs és egy enyhén ereszkedő befejező szakaszra.
- A két egykorú állomány növekedésének kulminációs pontjai között legalább $10\text{m}^3/\text{ha}$ különbség adódik, ami egyértelműen a termőhelybeli igen jelentős különbségekre enged következtetni. A Dunakiliti 14C állomány növekedésmenete az I. fatermési osztállynál magasabb értéknél kulminált, majd a fafajra jellemzően évről-évre csökkent. Az állományt a jó talajviszonyok és a kifejlett gyökérrendszere megóvta a vízhiánytól és az abból következő stressztől. A Dunasziget 15A állomány eredetileg is gyengébb termőhelyi körülmények között fejlődött, ezt mutatja a növekedésmenete kulminációs pontjának mintegy $10\text{m}^3/\text{ha}$ értékkel alacsonyabb volta. E mellett, minthogy ez az állomány szinte



közvetlenül az Öreg-Duna meder partján helyezkedik el, ott jobban érvényesült a vízhozam csökkenésből adódó leszívó hatás, mely gyorsabb hanyatlást eredményezett az állomány növekedési erélyének csökkenésében. A kérdéses állományban gyakran megfigyelhető korai lombhullás a szárazság elleni védekezés egyik formája.

- A jelenleg 17 éves állomány növekedése, éppen a kettő között helyezkedik el, közelebb a Dunakiliti 14C erdőrészlet állományához. Ezzel szemben ennek az állománynak az átlagnövedék kulminációs időszaka évekre kinyúlik 2-3 m³-el a Dunakiliti 14 C állomány kulminációs értéke alatt. Ebből arra következtethetünk, hogy az egyedek számára kezdetben kedvező környezeti feltételek megváltozása miatt, az állomány növekedése megtorpant és az általánostól némiképpen eltérő növekedésmentet produkált, egy elnyújtott kulminációs időszakkal.

Általánosságban megállapítható, hogy ezek az állományok – a Dunasziget 15 A kivételével –, számukra megfelelő, igazi nyáras termőhelyen álltak és képesek voltak a fatermési táblák irányadó értékeinél kimagaslóbb növekedésmentet produkálni. A környezeti feltételek változása az igen jó termőhelyi adottságokkal rendelkező „idősebb” állományt alig, a jó termőhelyi adottságok között álló, ám még intenzívebb növekedési fázisban álló állományt kevésbé, míg a nyáraknak nem a legoptimálisabb helyen álló állományt érzékenyen érintette. Növekedésük alapján ezekben az állományokban 300-500 m³/ha véghasználati fatömegeggyel lehet kalkulálni.

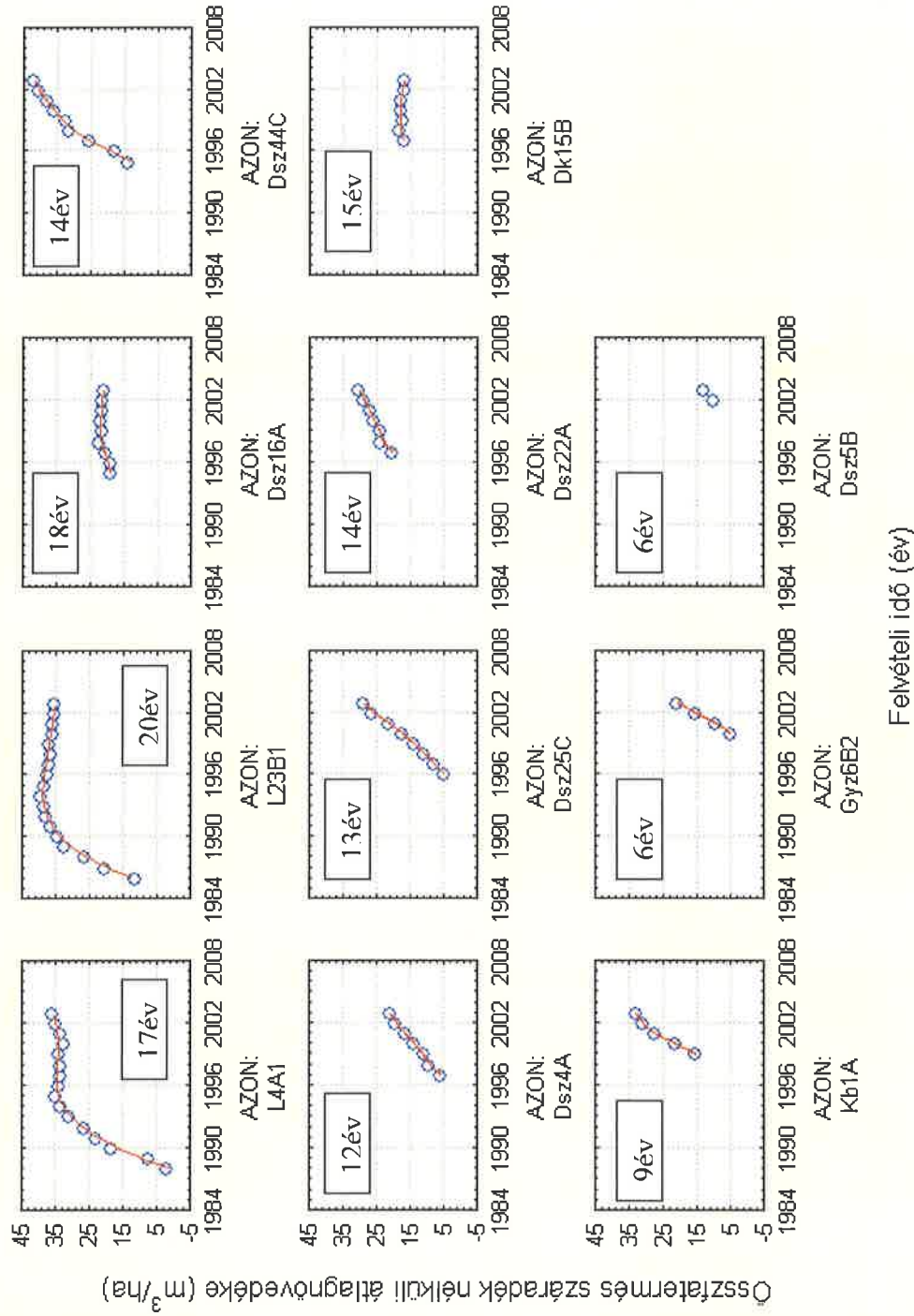


1. ábra: 2003-ban megfigyelés alatt álló olasznyár állományok összfatermésének átlagnövedéke az egyes felvételi éveken.



A **2. ábrán** a Pannónia nyár állományok összfatermésének átlagnövedékei láthatók azokon a monitoring területeken, amelyek 2003-ban is megfigyelés alatt álltak. Az ábrán a korbeli diverzitásból adódó különbségek mellett, alapvetően kétféle növekedésmeneteket láthatunk, melyek alapján a következőket állapíthatjuk meg:

- Az idősebb állományok (17-20 év) növekedésmenete hasonló az olasznyárák növekedéséhez, és el is érik, vagy megközelítik az olasznyárák fatermési értékeit. Egyedül a Dunasziget 16A (Dsz16A) erdőrészlet mutat a többtől gyengébb növekedést, ami a kedvezőtlen termőhelyi viszonyokra utal. Ezek az állományok szintén képesek voltak tolerálni a megváltozott vízviszonyokat.
- A középkorú 12-15 éves állományok növekedése még túlnyomórészt az intenzív növekedési szakaszban van. A Dunakiliti 15B (Dk15B) erdőrészlet némileg kilóg a sorból az erősen visszafogott növekedési üteme miatt. Ennek okát is feltehetően szintén a többi állományhoz képesti kedvezőtlenebb termőhelyben kell keresnünk. Érdekes megfigyelni, hogy ezek az állományok már kivétel nélkül az elterelés utáni időszakban keletkeztek. Telepítésük során már figyelembe kellett venni a megváltozott vízviszonyokat, ami az ültetési technológiában nyilván meg is mutatkozott. Ezeknél az állományoknál a kérdés abban áll, hogy képesek lesznek-e elérni a korábbi állományok növekedési értékeit, és milyen hosszan fog tartani az intenzív növekedési szakaszuk.
- A fiatal állományok növekedése (6-9 év), lévén az elterelés időpontjától még később ültetett állományok ugyancsak a fenti kérdések fényében érdekes. Természetesen ezekben az esetekben is az első osztályú termőhelyeken álló állományok növekedése az irányadó. Ebben a korosztályban a növekedésmenet még mindegyik vizsgált monitoring terület esetében kedvező, bár itt még nem áll rendelkezésre megfelelő mennyiségű adat a biztonságos következtetések levonásához. Változatlan növekedési erély mellett ezek az állományok is képesek lesznek 300-500 m³/ha nagyságú véghasználati fatömeg elérésére.



2. ábra: 2003-ban megfigyelés alatt álló Pannónia nyár állományok összfatermésének átlagnövedéke az egyes felvételi éveken.



Végezetül a fűz állományok növekedésmenetét vizsgálva, négy érintett erdőrészlet esetében a **3. ábrán**, az alábbi megállapítások tehetők:

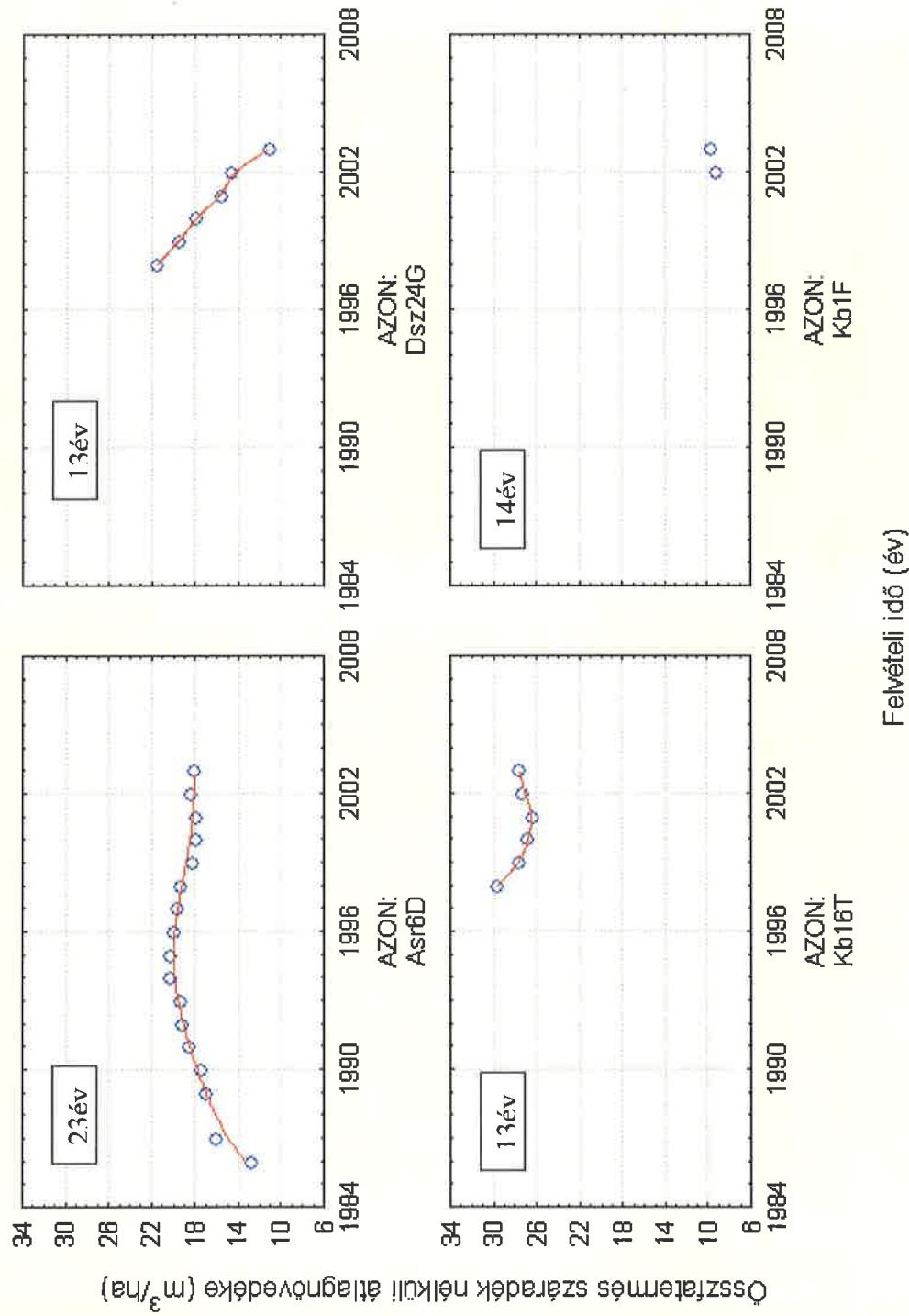
- A fűz állományok növekedése messze nem olyan intenzív, mint a nemes nyaras állományok növekedése.
- Figyelembe véve a fűzek lassabb növekedésmenetét *igen aggasztó*, hogy fiatal 13-14 éves állományok növekedésmenete már a leszálló ágban van, mivel ezeknek az állományoknak 20-25 éves korukban kellene elérniük a növekedésük kulminációs pontját.
- A most 14 éves állományok 10-14 m³/ha-al lassabban növekednek évente, mint az idősebb állományok hasonló korban.

A lelassult növekedésmenet okai a fűz állományokat sújtó biotikus és abiotikus károk következménye, amely végső soron a fűzesek teljes pusztulásához vezethet.

A fűzállományok pusztulása ma már általános probléma a Szigetközben, melynek okát növényvédelmi vizsgálatok az *Ervinia salicis* nevű kórokozó jelenlétére vezetnek vissza. Főleg a fiatalabb állományokat támadja, és előnyben részesíti a pangóvízes területeken álló fűzeseket.

Összességében megállapítható, hogy ma a Szigetközben a fűztermesztésre nem alkalmasak a termőhelyi feltételek, aminek több oka is van: A lecsökkent vízhozam miatti vízhiány, amely kedvezett a károsítók elterjedésének a legyengült fűzes állományokban. Ezt erősítette a ritka elöntések miatt hosszabb ideig fennmaradó, oxigén szegény pangóvizek okozta sokk is. Mindezek hatására a Szigetközben ma fellelhető fűzes állományokból véghasználatkor nyerhető, értékesíthető faanyag gyakorlatilag a nullával egyenlő.

Az előző évben a nemesnyár állományok vizsgálata során kimutattuk, hogy ezen állományok produkciója átlagosan 8%-al csökkent. Ez annyit jelentett, ahogy itt a letermelhető véghasználati fatömeget becsültük, hogy ma a nyár állományok teljesítménye megfelelő ugyan, de nem éri el azt a kiemelkedő szintet, mint az elterelés előtti időkben. **A fűz állományok pusztulása és a fatermesztésből való teljes kiesése miatt – ami 100%-os veszteségnek tekinthető, hektáronként 300-400 m³ faanyag elvesztését jelenti közel 300 ha területen – kijelenthető, hogy a Szigetköz összességére vonatkozóan a fatermesztés feltételei jelentősen romlottak.**



3. ábra: 2003-ban megfigyelés alatt álló fehérfűz állományok összfatermésének átlagnövedéke az egyes felvételi éveken.



AZ EGYES FÁK KERÜLETNÖVEKEDÉSÉNEK VIZSGÁLATA

A MÉRÉSEK MÓDSZEREI

Hetenkénti kerületnövekedést 8 erdőrészletben kialakított 13 fatermési parcellán, 10 fafajon, illetve fajtán mértünk. A mintatörzsek száma parcellánként 7-11 db; összesen 130 db sorszámozott fa állt megfigyelés alatt.

A törzsekre mellmagasságban módosított Hall-Liming-féle ún. dendrométerszalagot szereltünk, amelynek két végét acélrugó fogja össze. A szalag két állandósított pontja közti távolságot hetente mérjük tized milliméter pontossággal. A fatörzs vastagsági növekedése következtében a rugó tágul, s a növekedést a két állandósított mérési pont közötti távolság időszakonkénti (hetenkénti) mérésével határozzuk meg. A növekedés adott időszak alatti mértékére jellemző ún. növedékadat két egymást követő mérési adat különbsége.

Egy-egy fánál intenzív növekedés esetén előfordul, hogy a szalagon állandósított mérési pontot évente állítani kell, ami a mérés szempontjából nem jelent problémát. Az is megtörténhet azonban, hogy év közben kell újból, más beállítással a fára szerelni a szalagot, különben az intenzív növekedés miatt a szalag lepattan a fáról, vagy a rugó túlságosan megnyúlik. Ezekben az esetekben - amelyek a különösen gyorsan növekvő faegyedeknél fordulnak elő - teljes éves növekedési adatsorok csak megfelelő számításokkal nyerhetők, és az éves növedék sem képezhető egyszerűen a vegetációs időszak végi és eleji szalagleolvasások különbségéből. Amennyiben a szalagok intenzív növekedési szakaszban esnek le vagy tűnnek el, akkor semmiféle közelítő számítást nem alkalmazunk, hiszen a tévedésnek nagy a valószínűsége. Megjegyezzük azt is, hogy a kéreg időszakos összeszáradása következtében kismértékű negatív „növekedési” értékek is előfordulhatnak, ami természetes jelenség, különösen a vastag kérgű fafajoknál. A negatív érték több tényezőtől tevődhet össze: a mérés technológiai pontatlansága, a hőtágulás figyelmen kívül hagyása, a kéreg vastagságának változása a különböző nedvességi állapotokban. A mérés első egy-két értékénél nem szoktuk ezeket a negatív értékeket figyelembe venni, mert nagy részük a rugó beállításának rovására írható. A méréseket ezért még a vegetáció megindulása előtt egy-két héttel kezdjük meg, hogy a mérőszalagnak legyen ideje megfelelően a fa törzsére szorulnia. A megfigyeléseket a vegetációs idő végeztével, a növekedés biztos befejeződése után hagyjuk abba.



EREDMÉNYEK

Éghajlati és meteorológiai viszonyok

Az erdészeti klímameghatározás - időjárási paraméterek helyett - a jellemző növénytársulást veszi alapul. Így a szigetközi hullámtér nagy része az erdős-sztepp és kocsánytalantölgyes klímába sorolható. Az erdős-sztepp klímában a csapadék önmagában nem elegendő jó növekedésű erdők fennmaradásához, ha egyéb vízforrás (pl. talajvíz, rendszeres elöntések) nem áll rendelkezésre. A Szigetközben a talajvíz és a rendszeres elöntések kedvező hidrológiai viszonyokat teremtettek.

A térség átfogó meteorológiai elemzését 1995-ben az Országos Meteorológiai Szolgálat (Szalay) végezte. Eszerint a levegő relatív páratartalma magas, átlagosan 75 %. A felhős napok száma 60% körül mozog. A napsütéses órák száma ennek ellenére magas, 1900-2000 óra évenként. A csapadék mennyiségének hetvenéves átlaga 649 mm, magasabb az országos átlagnál. Az utóbbi 40 évben az évi csapadék maximuma 800 mm, minimuma 350 mm volt. Egy évben általában 85-90 napon esik 1 mm-t meghaladó csapadék. A hőmérséklet évi átlaga 10 °C. A téli átlaga 3,9 °C, a nyári időszaké 19,3 °C. A legmelegebbet (38,5 °C) és leghidegebbet (-28,5 °C) egyaránt Mosonmagyaróváron mérték.

Az OMSZ mosonmagyaróvári és győri állomásának 1971-2002-es közzétett csapadék- és hőmérséklet-adatai használhatók fel további elemzésekhez. (A két állomás térségének értékei hosszabb távon csak néhány % eltérést mutatnak, de előfordult már 100 mm-es csapadékkülönbség is.) A hőmérséklet trendje 1971-től 0,03 °C -ot emelkedett átlagosan évente. A 90-es években a kilenc évből 4 alkalommal haladta meg az évi átlaghőmérséklet a 25 éves átlagot. A forró napok (napi maximum hőmérséklet meghaladja a 35,0 °C -t) Magyarországon csak ritkán fordulnak elő, de kirívó az 1992-es év nyolcszori előfordulással. 1994. is egy rendkívül meleg és aszályos év volt. 1995. szintén meleg volt, de a nagy mennyiségű csapadék képes volt némileg kompenzálni a növényzet számára káros hatásokat. Ezt követően a sokéves átlagtól nem volt lényeges eltérés. A fák, különösen a nemesnyárok, fejlődésének megindulása szempontjából nem mellékes a 10 °C fokos napi középhőmérsékletet meghaladó napok átlagos előfordulási idejének kezdete. Ekkortól számítható számukra a tényleges vegetációs időszak, amelynek kezdete legnagyobb valószínűséggel Győrben március 6., illetve Mosonmagyaróváron március 13.



A monitoring működése során az időjárási szélsőségek teljes skálája előfordult a rendkívüli aszálytól a rekord mennyiségű esőig, a hosszú havas téltől a csapadékmentességig. Ezen rövid időszak alatt évtizedes rekordok dőltek meg, pozitív és negatív értelemben egyaránt. Mindez jelentős hatással volt a vízhozamra, a talajnedvességre, és ebből adódóan a növényzet fejlődésére.

Vizsgálatra került a csapadékösszegnek a naptári évben, a vegetációs időszakban való mennyisége, valamint a csapadék időbeli eloszlását kiemelten figyelembe vevő súlyozott csapadékösszeg is. Mivel a csapadék mennyiségén kívül nagyon fontos annak időbeli eloszlása is, ezért kiemelten kell foglalkozni a vegetációs időszakban, azaz áprilistól szeptember végéig, lehullott csapadék mennyiségével. Az egyes hónapok csapadéka is eltérő jelentőségű a növényzet számára, ezért a súlyozott csapadékösszeget is alkalmazzuk, amely az egyes hónapok csapadékmennyiségét a növényzet szempontjából differenciálja. Ezek a súlyszámok a csapadéknak az őszi - téli - kora tavaszi időszakban felhalmozódó hányadát, illetőleg késő tavasszal és nyáron a növényzet aktuális vízigényét fejezik ki. (A súlyszámok az alábbiak: október 0.1, november 0.4, december-január-február-március-április 0.5, május 0.8, június 1.2, július 1.6, augusztus 0.9.) Ezeket a súlyszámokat a mezőgazdaságban vezették be (Pálfay).

A térség csapadékviszonya:

Általánosságban elmondható, hogy 1992. év csapadékmennyisége elmaradt a sok éves átlagtól, és kifejezetten aszályos év volt. Azt követően azonban esősebb időszak következett, sőt 1995. és 1996. kifejezetten csapadékosnak nevezhető. 1996-ban a vegetációs időben lehullott csapadék mintegy 74%-kal túlszárnyalta az elmúlt 30 év átlagát. A csapadék sok éves tendenciája 0,3-1,0 mm/év átlagos növekedést jelent.

Mosonmagyaróvár csapadékviszonyai az eltereléstől napjainkig

A táblázat az elterelést követő 1993-2003-os időszak évenkénti mosonmagyaróvári adatait az 1971. óta gyűjtött adatsor átlagával veti össze. (1. táblázat)

A 2003-es évet a sok éves átlagoktól időnként jelentősen eltérő, egyenetlen eloszlású csapadékviszony jellemezte: míg januárban jelentős csapadék hullott hó formájában, addig a februártól májusig terjedő időszak nagyon száraz volt. Februárban és márciusban összesen 4 mm csapadékot regisztráltak. A május, június, július hónapok csapadéka megegyezett a sokéves átlaggal. A vegetációs idő csapadékösszege 19%-kal maradt el az átlagtól, a súlyozott pedig csak 8%-kal tért el attól. Ezek a csapadékösszegek megfelelő eloszlásban közel elégségesek is lehetnének az elmúlt évtized növekedésének eléréséhez, de a tavaszi hosszú, csapadékmentes időszak kedvezőtlen hatásait az őszi eső nem pótolhatja. A vegetációs időszak csapadékösszegébe a február-márciusi összeget nem számítjuk be, holott a tárolt víznek is fontos szerepe van a



fejlődés szempontjából. Így fordulhat elő, hogy egy rendkívüli száraz tél vége-kora tavasz hangsúlyosan nem jelenik meg hosszabb időszakok csapadékösszegében.

Mosonmagyaróvár csapadéka 1971-2003.						
	Összes		Vegetációs		Súlyozott	
	mm	eltérés az átlagtól	Mm	eltérés az átlagtól	mm	eltérés az átlagtól
időszak átlaga	548		325		375	
		%		%		%
1993	507	93	256	79	350	93
1994	593	108	376	116	419	112
1995	705	128	445	137	386	103
1996	728	133	561	172	500	133
1997	555	100	360	111	434	116
1998	677	124	478	147	509	136
1999	576	105	359	111	417	111
2000	501	91	206	63	301	80
2001	449	82	293	90	276	74
2002	551	101	223	69	303	81
2003			262	81	345	92

1. táblázat A mosonmagyaróvári meteorológiai állomáson mért havi csapadékösszegek

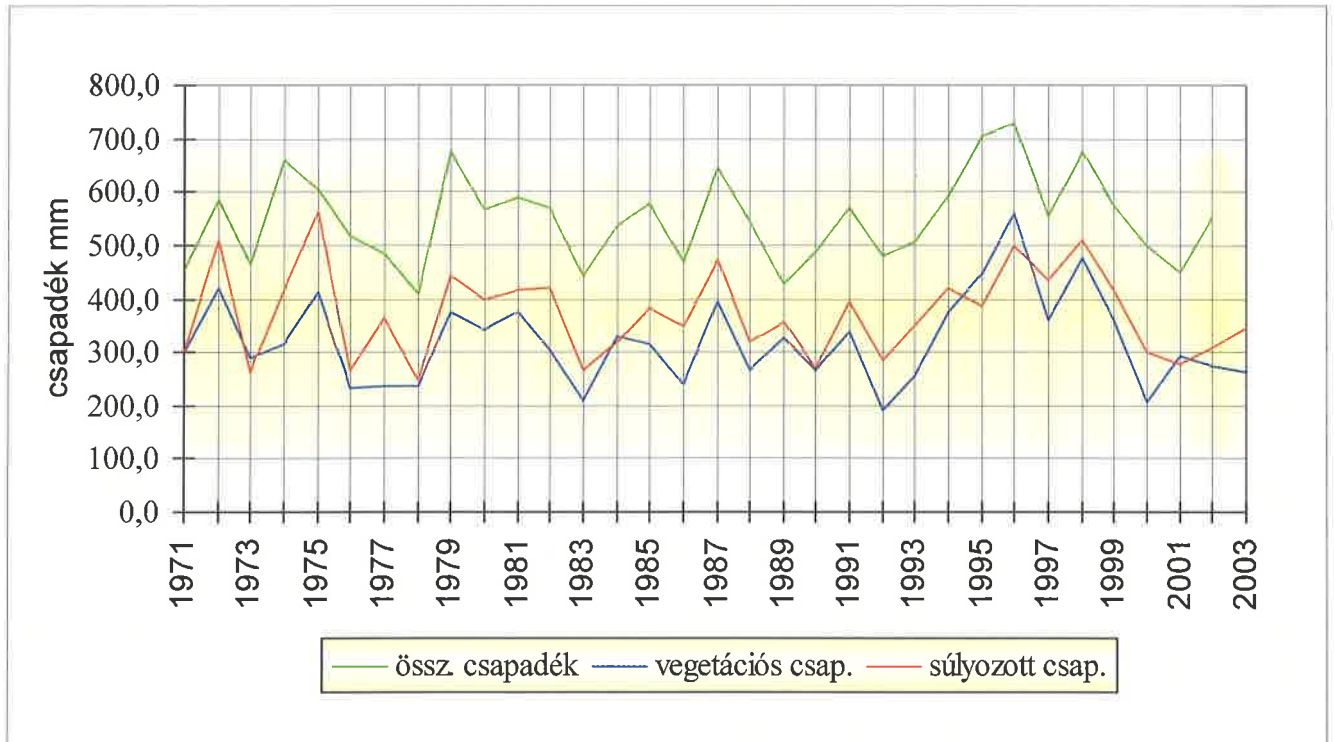
A tartós hótakaró a talajok tavaszi nedvességtartalmára kedvező hatással lehetett volna, ha nem következik be ilyen rendkívüli kora tavaszi aszály. A mérések kezdetétől (1859-től) napjainkig soha nem fordult elő, hogy februárban és márciusban mindössze 4 mm csapadék hulljon, a február-március-április-május 4 hónapos időszak összegét figyelembe véve is csak egyszer fordult elő, 1968-ban az idei 86 mm-nél kevesebb eső.

Az elmúlt tíz év szélsőséges csapadékviszonyait jellemezte, hogy tizenkét szélsőérték található ebben az időintervallumban, hét pozitív, öt pedig negatív irányban, és a hónapok között is megosztva, márciusban négy éven belül pozitív és negatív is.

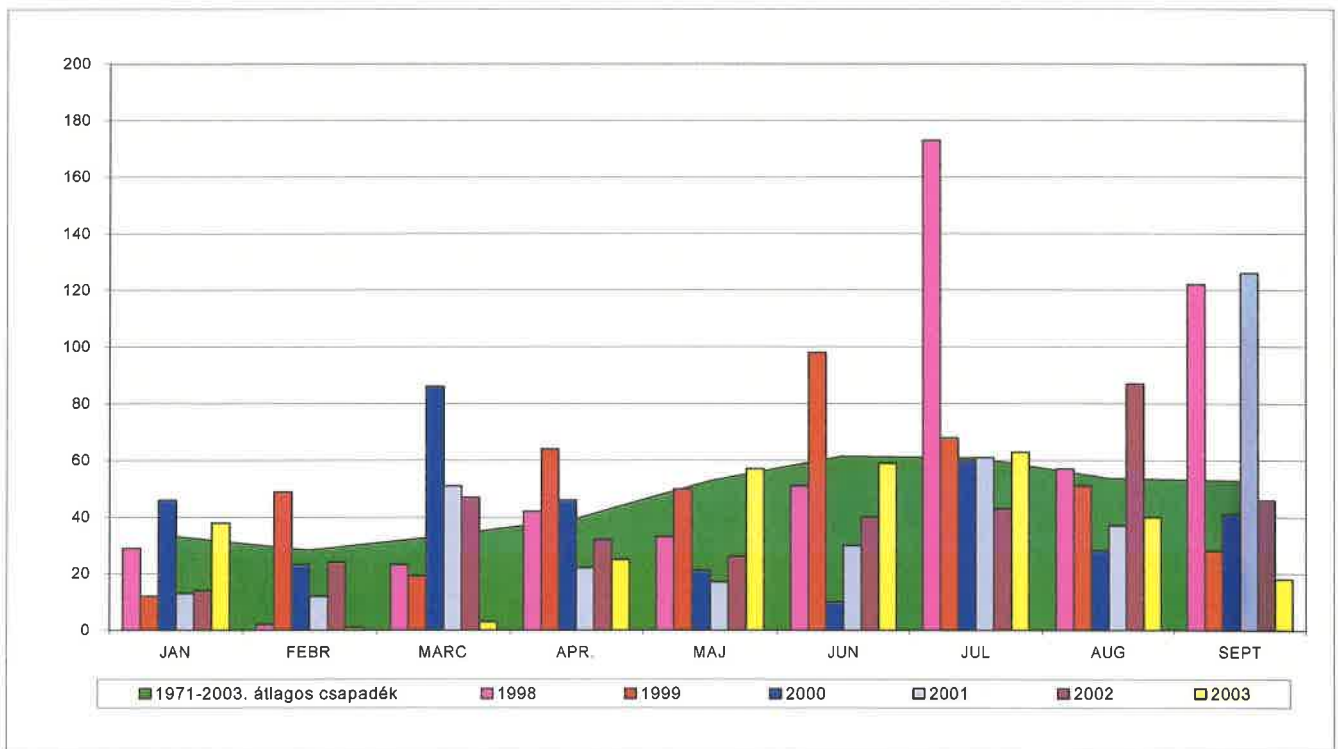
Az elmúlt években a 30 éves csapadékösszegek minden esetben enyhén növekvő tendenciát mutattak, az idén azonban a súlyozott csapadékösszeg trendje már csökken:

évi összes csapadék 1,2 mm átlagos éves növekedés
vegetációs csapadékösszeg 0,5 mm átlagos éves növekedés
súlyozott csapadékösszeg 0,3 mm átlagos éves csökkenés

Figyelemre méltó, hogy 2000 óta - tendencia ellenére - jelentős a csapadék-csökkenés.



4. ábra Mosonmagyaróvár csapadékviszonyai 1971-2003. (A 2003-as éves csapadékmennyiségből hiányzik okt., nov., dec.)



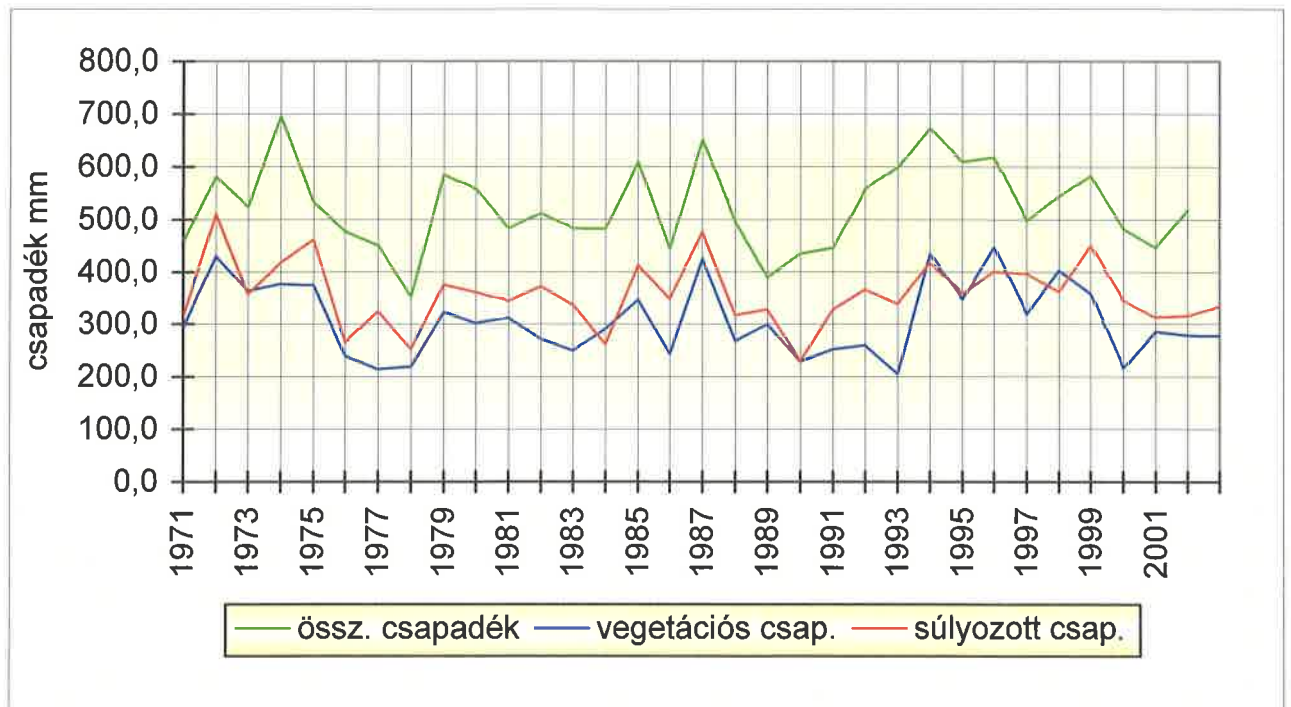
5. ábra Havi csapadékösszegek Mosonmagyaróváron 1998-2003



Győr és térségének csapadékviszonyai (6-7. számú ábra): Januárban nagyobb mennyiségű csapadék hullott, februárban és márciusban azonban minimális mennyiségű, összesen 8 mm, de ezt követően még április is száraz volt. Májusban észleltek nagyobb mennyiségű csapadékot, majd egy szárazabb júniust és júliust követően az augusztus az átlagnál valamivel esősebb volt. A szeptembert ismét a szárazság jellemezte, és csak októberben esett nagyobb mennyiségű eső.

A vegetációs időszak csapadékösszege és a súlyozott csapadékösszeg 90, illetve 94 %-os mértékig közelítette meg a sokéves átlagot.

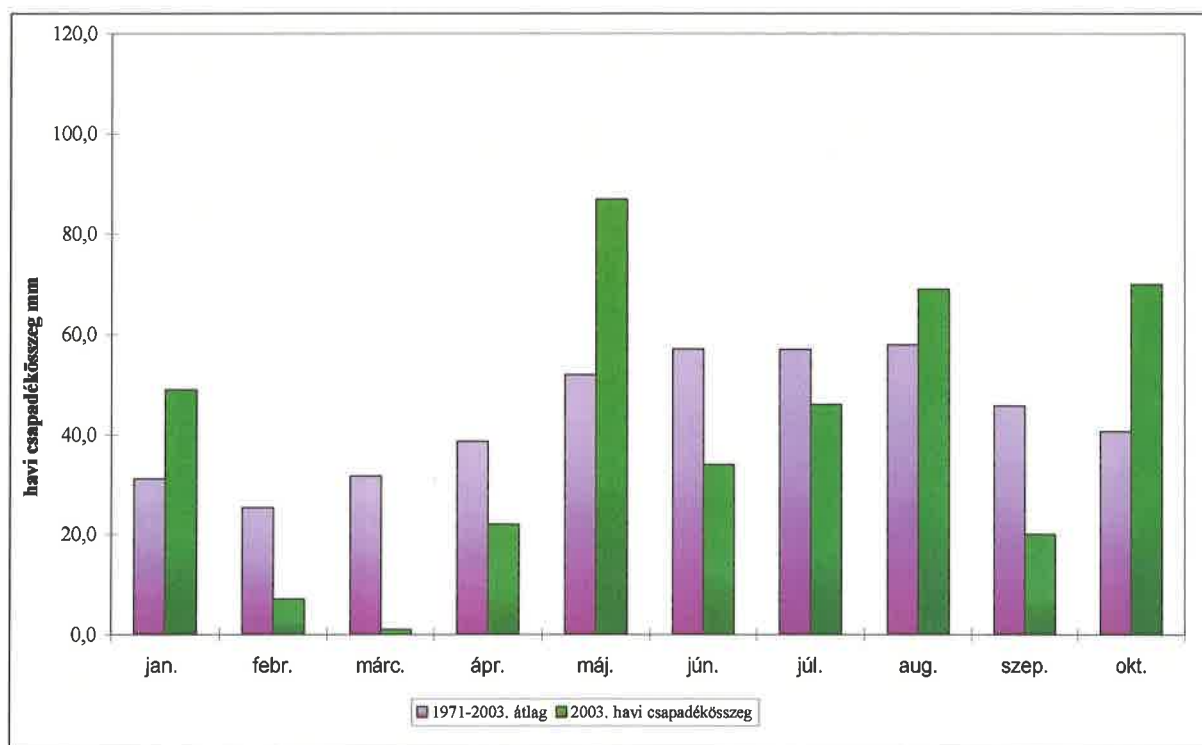
A két térség csapadékviszonyainak összehasonlítása: 2003-ben a két meteorológiai állomáson regisztrált adatsor között nincs lényegi eltérés. Korábban némileg Mosonmagyaróvár számított csapadékosabb helynek, de az idén október végéig Győr térségében esett mintegy 50 mm-rel több eső.



6. ábra Győr csapadékviszonyai 1971-2003. (A 2003-as éves csapadékmennyiségből hiányzik okt., nov., dec.)

	jan.	febr.	márc.	ápr.	máj.	jún.	júl.	aug.	szept.	okt.
1971-2003. átl. mm	31, 2	25, 3	31, 7	38, 6	51, 9	57, 1	57, 0	58, 0	46, 6	39, 8
1971-2003. min. mm	2, 4	1, 0	1, 0	7, 3	0, 8	7, 0	2, 9	1, 8	10, 0	1, 2
1971-2003. max. mm	65, 3	83, 1	96, 0	86, 0	150, 1	113, 1	117, 0	107, 5	132, 0	136, 9
2003. év mm	49	7	1	22	87	34	46	69	20	70
2003. év eltérése %	157, 2	27, 6	3, 2	56, 9	167, 5	59, 6	80, 7	119, 1	43, 7	172, 1

2. táblázat A győri meteorológiai állomáson mért havi csapadékösszegek



7. ábra Győri havi csapadékösszeg eloszlása 2003-ban és az átlagos eloszlás 1971-2003.

A havi átlagos hőmérsékleti értékek alapján soha ilyen meleg nem volt májusban és júniusban. Az ápr.- júl havi átlagos hőmérséklet tízévenként 0,6-0,7 fokkal emelkedik, ami gyors emelkedési tendenciának felel meg.

Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.
+0,2	+0,1	+0,1	+0,6	+0,7	+0,7	+0,7	+0,86	+0,2	+0,8	+0,5	-0,6

3. táblázat Havi átlaghőmérséklet tízévenkénti trendje Győrben

A hőmérsékleti adatok változatos képet mutattak a sokéves átlaghoz képest. A nagyon hideg telet április közepéig hűvös, időnként hideg tavasz követte, majd hirtelen érkezett meg a felmelegedés május elején. A június szokatlanul meleg volt, amit csak fokozott az eső hiánya.



Hidrológiai viszonyok



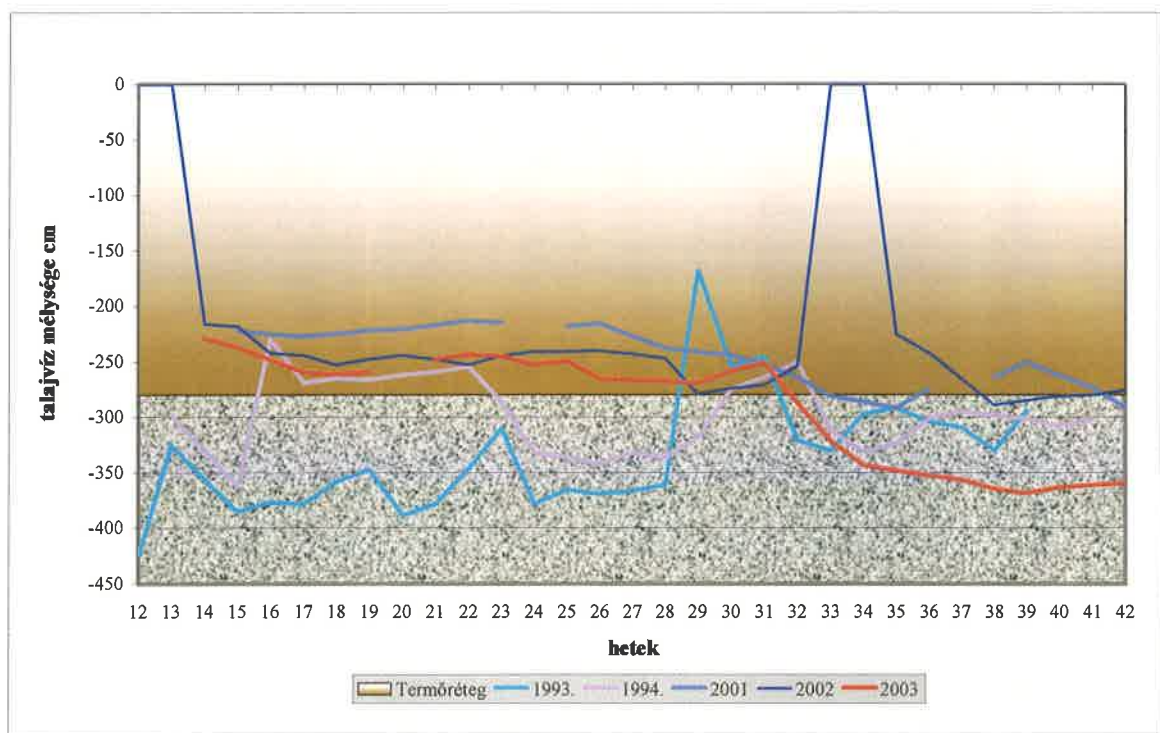
1-2 foto *Vízállás a Bagaméri ágban és egy mellékágban*

Az általunk figyelt erdőterületen mindössze 1 talajvízkútban (Lipót 4A) végeztük rendszeresen a talajvízmélység leolvasását. A korábbi erdészeti kutak



mennyiségileg nem reprezentálták az egész térséget, vagyis nem voltak alkalmasak arra, hogy általános következtetéseket vonjunk le belőlük.

Lipót 4 A részletben (1997-ös kút) a talajvíz a vegetációs időszakban augusztus elejéig a talaj felszíne alatt 0-260 cm mélyen helyezkedett el, vagyis ezen időszak alatt a 280 cm mély termőrétegben maradt, és alulról nedvesítette a talajt. Ezen időszak alatt egyszer történt meg a terület elöntése május közepén, amely során lehetőség nyílt a talaj vízzel való telítődésére, kedvező talajnedvességi állapotok kialakulására. (8. ábra).



8. ábra Talajvízmélység Lipót 4A erdőrészben

A fák kerületnövekedése

Az egyes fák hetenkénti kerületnövedékét és a hetenkénti növedék évi összes növekedéshez való arányát százalékos formában a 5. melléklet táblázatai mutatják be.

Az egyes parcellák adatainak részletes értékelése során az alábbiakat állapítottuk meg:

A Lipót 4 A (9. ábra) erdőrészletben lévő 6 db parcella ún. nyárfajta-összehasonlító kísérlet részei, ahol azonos korú, de parcellánként más nemesnyár-klónokat ültettek. A termőhely némi szintkülönbség ellenére mindegyik parcellában azonosnak mondható. A különböző nyárklónok kerületnövekedése tulajdonképpen 1994. óta stagnál, a tavalyi értékekhez

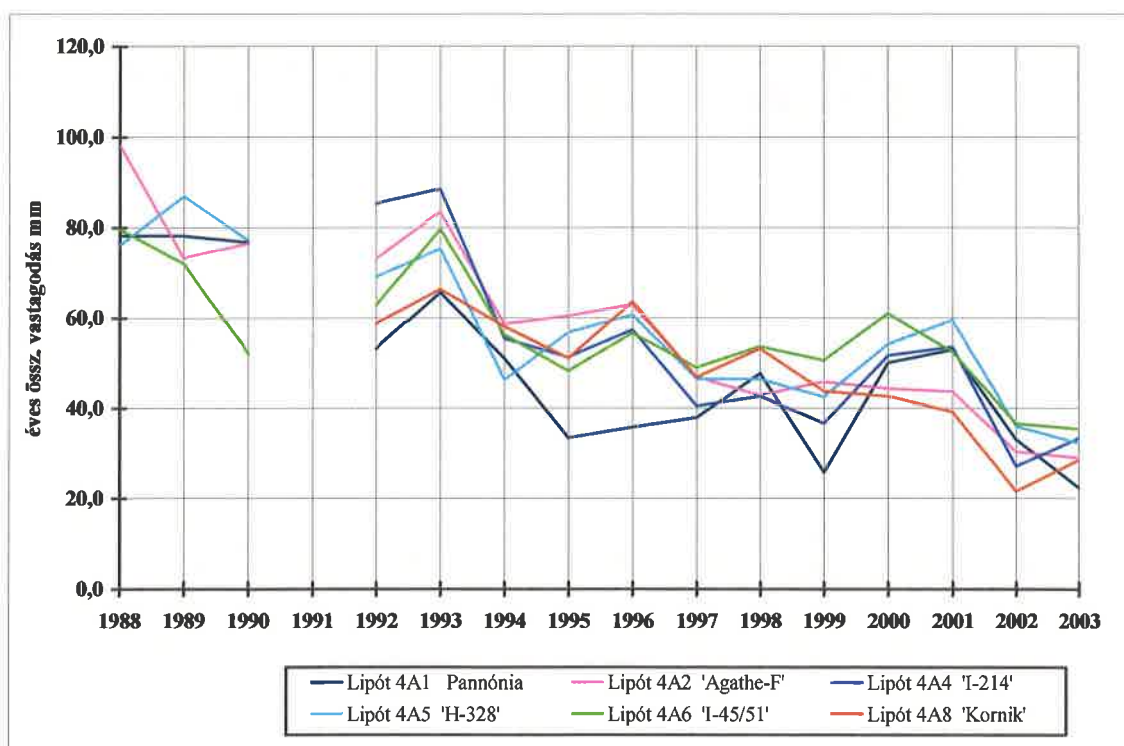


képest az idén a növekedésben **jelentős változás** nem volt megfigyelhető, a növekedés mértéke mindkét évben nagyon alacsony volt.

Az erdőrészlet a nyártermesztéshez jó termőhellyel rendelkezik, a termőréteg vastag, a hidrológiai viszonyok kedvezőek voltak. Ilyen termőhelyi feltételek mellett az állományoktól még ebben a korban (18 évesek) is jobb növekedés lenne elvárható. Az elterelést követő kiegyensúlyozatlan hidrológiai viszonyok mellett a fák nem tudtak rugalmasan - évről évre gyors változásokkal - reagálni sem a korábbi kedvezőbb, sem pedig a kedvezőtlen helyzetre. Szerencsére ez utóbbinak voltunk szemtanúi az elterelést követő néhány évben, hiszen katasztrofális pusztulások nem fordultak elő a nemesnyár állományokban, ugyanakkor a javuló környezeti viszonyok sem érződtek olyan mértékben, mint amennyire a hidrológiai viszonyok az elterelés óta eltelt időszakban javultak.

2002-ben és 2003-ban az egyes klónok átmérő-növekedését nagy fokú visszaesés jellemezte még az előző évekhez képest is: az 'Agathe-F', az 'I45/51' 30 %-kal, a H-328, I-214' és a Kornik 40-45 %-kal. Az utolsó két évhez hasonló visszaesési mértéket csak az elterelést követő időben figyeltünk meg az állományokban.

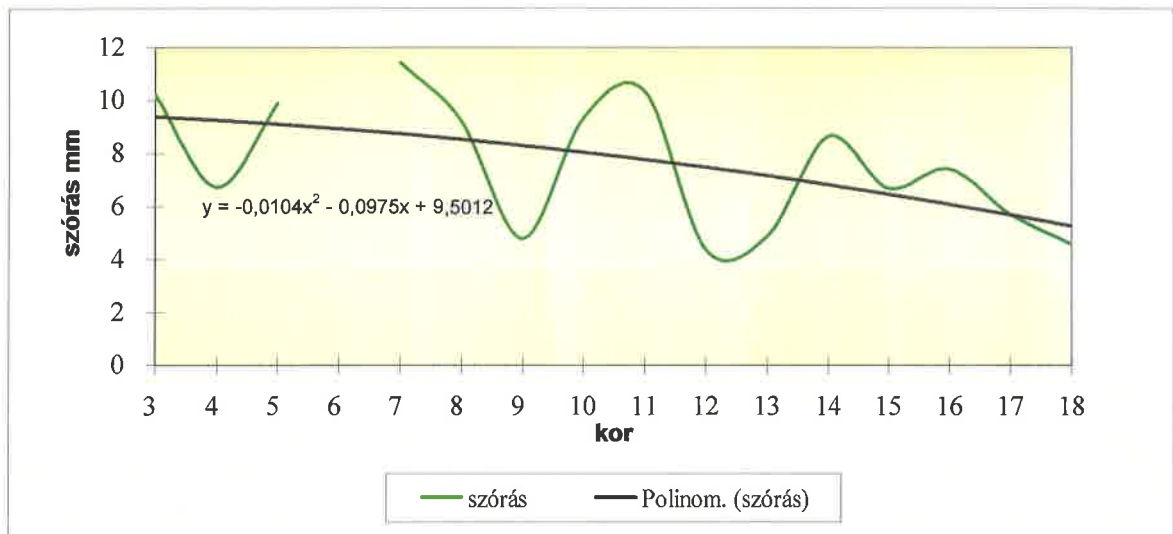
Tavaly különösen a Kornik fajta mutatott nagyon gyenge növekedést, az idén ismét a Pannónia került az utolsó helyre. Ha az elmúlt tíz év összes vastagsági növekedését vizsgáljuk, akkor az egyes fajták között lényeges eltérés nem tapasztalható a Pannónia kivételével, amely kerületben 12 mm-rel leszakad a többiektől.



9. ábra Fajta-összehasonlító kísérlet a Lipót 4A erdőrészletben



A fajták éves növekedések szórása egy csillapuló hullámmozgást követ, vagyis egyre csökken a fajták közti különbség.



10. ábra Hat nemesnyár klón növedékének szórása a kor függvényében



A térségben az olasznyár volt korábban a leggyakoribb nyárfajta, de kedvezőtlen alaki (elágazó, villás törzs) és faanyagának műszaki tulajdonságai (kis térfogatsűrűség) miatt, valamint hogy a nyárkéregfekéllyel szemben kevésbé rezisztens fajta, az alkalmasabbnak ítélt 'Pannónia'-ra cserélték. Ez utóbbi azonban 1995-től több éven keresztül aggasztóan kis vastagsági növekedést mutatott, ugyanezt állapítottuk meg az előző fejezetben az összfatermés folyónövedékére vonatkozóan is.

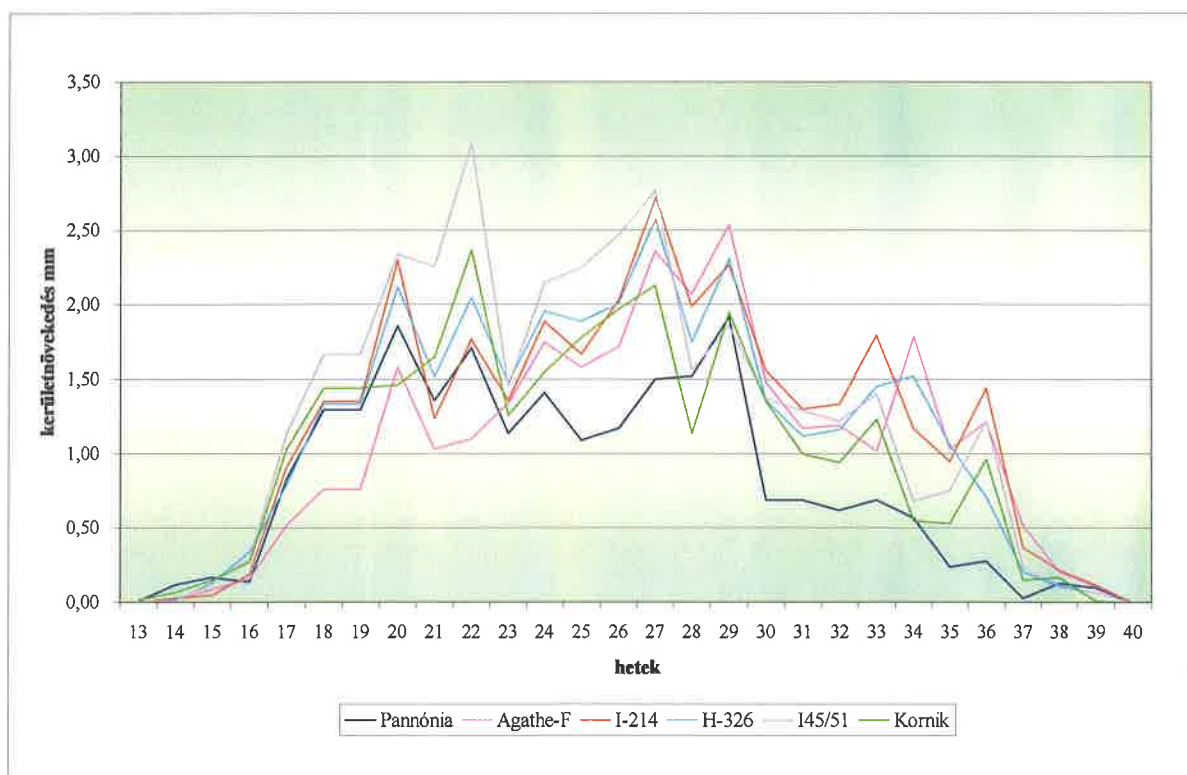
3. foto Lipót 4A

A fajtacserének tehát jelentős gazdasági vonzata is lehet, ezért elengedhetetlen a fajta-összehasonlító sornak a további



fokozott figyelemmel való kísérése. 2003-ben a 6 db nyárklón növekedésmenete tendenciájában nagyon hasonló volt, különbségek abszolút értékben is alig mutatkoztak, csak a Pannónia maradt el számottevően. (11. ábra).

Kedvező körülmények mellett az egyes fajták hajtásainak megindulásában genetikai adottságaiktól függően időbeli eltérést állapít meg a szakirodalom, például a 'H-328' és az 'I-214' korán fakadó; a 'Pannónia' és a 'H-328' közepes, az előzők után kb. 10 nappal; az 'Agathe-F' későn fakadó. Ezek a különbségek az idén sem jelentkeztek, valamennyi fajta nagyjából egyszerre indult fejlődésnek a hűvös április miatt egy kicsit megkésve. Az évközbeni növekedés a nemesnyárokra jellemző normál növekedési ütemet mutatta. A korábbi évek - főleg közvetlenül az elterelést követően - jellegzetessége volt az aszimmetrikus menet, ahol a vastagsági növedék jelentős része - akár 80%-a is - a vegetációs időszak első felében vagy akár harmadában képződött. (13. ábra 1993. évi görbéje) Ez évben - a jellegzetes menetekhez hasonlóan - két jelentősebb csúcs volt megfigyelhető valamennyi fajtánál, amit egy kisebb nyárvégi követett. Az egyik kiemelkedő növekedési időszak május vége volt. Ezt követte egy nagyobb visszaesés június első



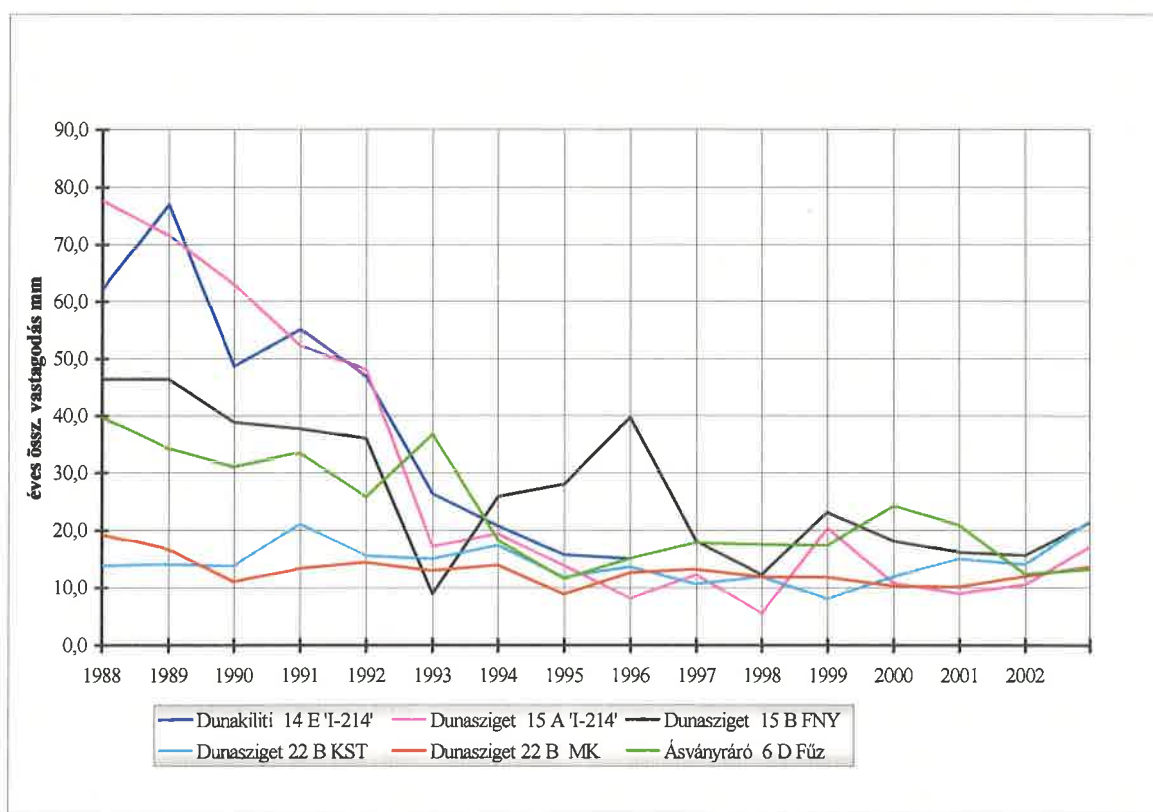
11. ábra Vastagsági növekedés különböző nyárklónoknál a Lipót 4A erdőrészletben



hetében. Ez az időpont egybeesik egy erősen aszályos időszakkal, a talajok kiszáradásával és magas hőmérséklettel.

Majd július elején egy újabb intenzívebb növekedés volt megfigyelhető a lehulló csapadék hatására. Ettől kezdve a fejlődés csökkent. Szeptember közepétől a növekedés lelassult, majd a hónap végére befejeződött. **A korábbi évektől eltérően a növekedés az idén a teljes vegetációs időszakra kiterjedt, még az őszi időszak is szeptember végéig elhúzódott.**

Az **Ásványráró 6 D** erdőrészlet fehérfűz állománya növekedésének értékeléséhez (amelynek érdekében a többi fafaj növekedéséhez való hasonlítást is érdemes elvégezni, 12. ábra) fontos a fafaj néhány alapvető tulajdonságát és termőhelyigényét ismerni.



12. ábra Különböző fafajok éves vastagsági növekedése a kerületmérések alapján

A fehérfűz melegigényes fafaj, hajtásainak növekedéséhez tartós meleg periódus szükséges. A magas nedvességtartalmat valamennyi fafajunk közül a leginkább igényli. Magas a transpirációs intenzitása, ezért az egészséges vízforgalomhoz megkívánja az alacsony relatív páratartalmat. A tartós aszályt is elviseli, ha gyökerei eléri a talajvizet. Gyors növekedéséhez viszont igényli a nyár eleji előntéseket (Gencsi - Vancsura, 1992.).



A vegetációs időszakon belüli növekedés ritmusát nem tudtuk mérni, ugyanis hetenkénti megfigyelésre nem találtunk helyi szakembert, ezért alkalmanként mi mértünk, és így csak az évi teljes növekedés mértékéről tudunk beszámolni.



A fűz egész éves növekedése ugyan megegyezik a tavalyival, de 1988 óta mindössze csak 1995-ben regisztráltunk hasonlóan alacsony növekedést, mint tavaly és idén. Ez az érték messze kevesebb az elterelést megelőzőktől és az adott termőhelyen elvárható értéktől is, a területnövekedés mértéke lényegesen elmarad még a lassan növényöző kocsányostölgy értékétől is. A 13 mm-es fűz növekedéssel szemben a tölgy átlagos növekedése 22 mm volt.

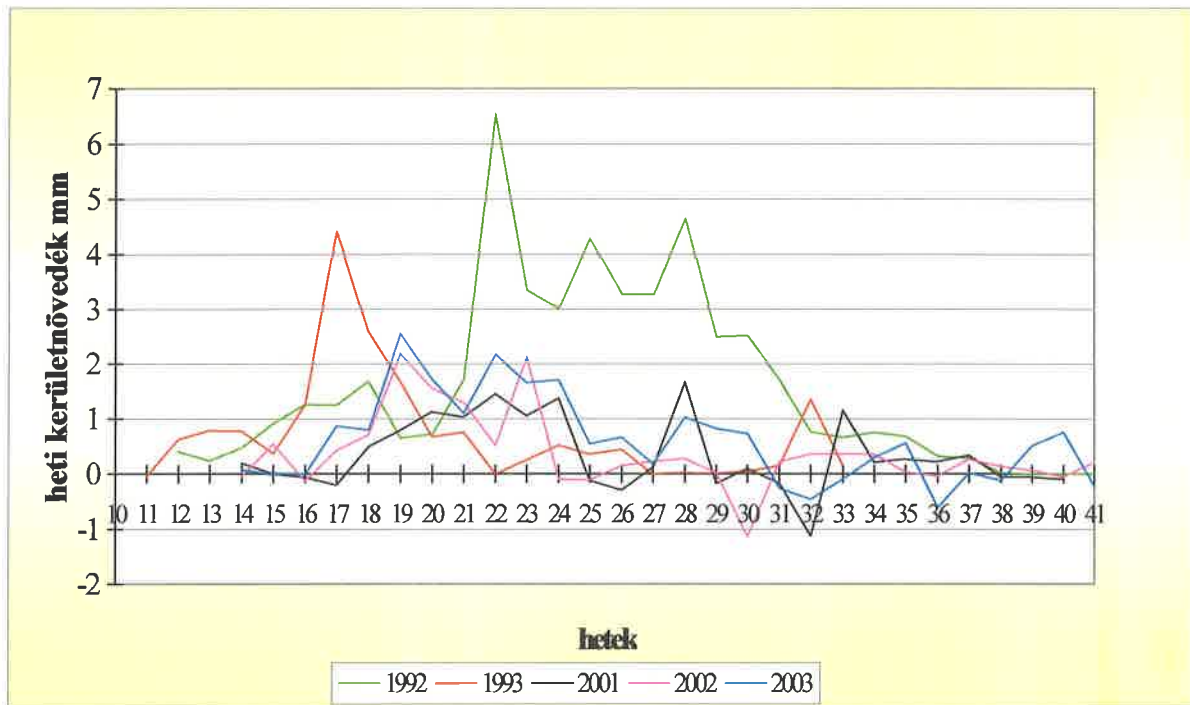
4. foto Ásványrári fűzes

A közvetlenül a Duna partján található **Dunasziget 15A** erdőrészletben lévő 'I-214' nyár növedéke (12. ábra) az idén ismét csak az elmúlt években megszokott gyenge növedéket produkálta. Amíg 1998-ban az állomány életének eddigi legalacsonyabb növekedését regisztráltuk, és a növedék zuhanó tendenciáját lényegében már visszafordíthatatlannak tartottuk, addig az 1999-es értékek az elterelés óta a legmagasabbak voltak. Mindez akkor némi optimizmusra adott okot, de a tavalyi és ideai eredmények az esetleges várakozásokat nem támasztják alá. Az állomány változatlanul gyenge növekedésű. Faterméstani szempontból már évek óta nem volt értelme fenntartani ezt a megfigyelési parcellát, de kíváncsian vártuk és várjuk a végeredményt, hogy mekkora tartalékokkal rendelkezik még az állomány. Az állomány 23 éves, tíz éve nagyon rossz növekedésű a kialakult talajvízszint miatt, ezért szükséges az állomány véghasználata. Az újbóli erdőszítés során azonban mindenképpen kerülni kell az újbóli nemesnyárral történő felújítást. A szomszédos fehérynár állomány növekedése sem biztat arra, hogy itt ezt a fafajt



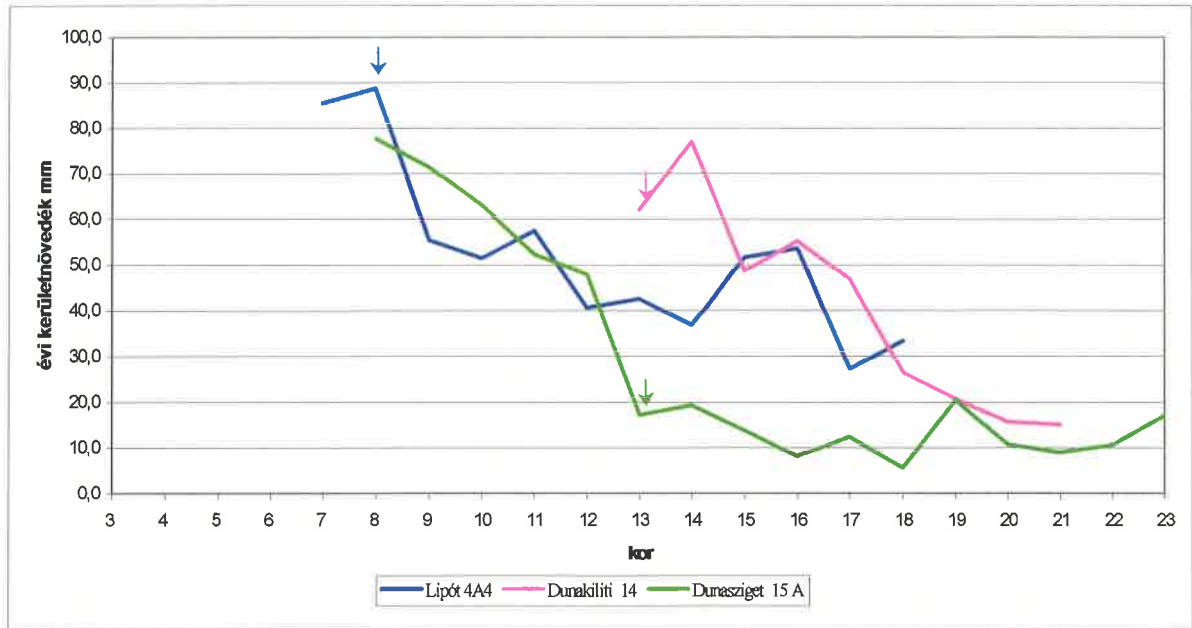
támogassuk, helyettük inkább keménylombos fafajokkal kell az újraerdősítést megoldani.

A fejlődés május elején - a lipóti olasznyárashoz hasonlóan - indult meg, és egy hathetes viszonylag elfogadható növekedés után leállt. A mérések augusztus elejétől már negatív értéket mutattak a kéreg összeszáradásából fakadóan.

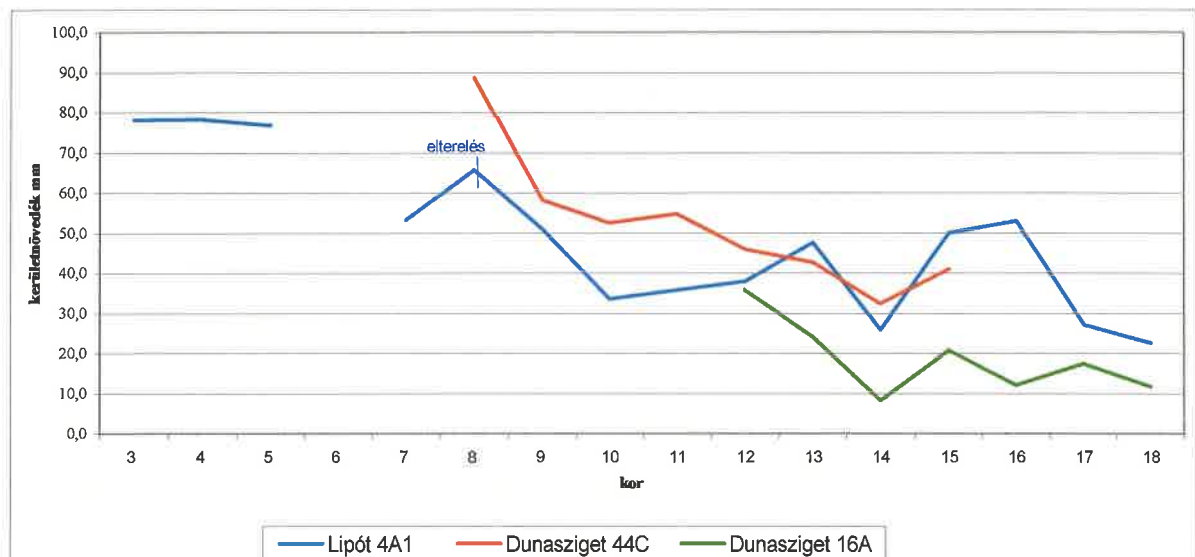


13. ábra Különböző évek heti kerületnövekedése a Dunasziget 15A erdőrésztben 1992 óta

Az 'I-214' nemesnyár volt az a fajta, amelyet több parcellán vizsgáltunk, és van lehetőség a növekedési viszonyok összehasonlítására különböző hidrológiai feltételek mellett. Az ilyen jellegű monitoring vizsgálatoknak tudományos elemzés szempontjából az a nagy hátránya, hogy nincs kontrollparcella, vagyis a változók nem szabályozhatók, és számuk is nagy, hatásuk pedig rendkívül összetett. Az ismétléseket az évenkénti mérések adhatnák ugyan, de évről-évre változtak a meteorológiai körülmények, idősödtek a fák, és mesterségesen komoly beavatkozások történtek mind az állományszerkezeti, mind a hidrológiai viszonyokban. Ilyen körülmények között az eseményeket jól tudjuk ugyan regisztrálni, de a konkrét ok-okozati összefüggéseket nehéz felderíteni.



14. ábra Azonos korú 'I-214' olasznyárasok évi kerületnövekedése
(a nyíl a Duna elterelésének időpontját jelöli)



15. ábra Azonos korú 'Pannónia' nyárasok évi kerületnövekedése

A kapcsolatokat és azok bonyolultságát grafikonok szemléltetik (12, 14, 15. ábra). A növedék naptári évek szerinti változásból az látszik, hogy az 1993-as és 1994-es években nagyon erőteljes csökkenés volt megfigyelhető, tehát a hidrológiai viszonyok változása töréspontot okozott a fák fejlődésében, ugyanakkor a meteorológiai viszonyok közel egyformák voltak. Nem hagyható figyelmen kívül azonban az a tény, hogy ezek az állományok nem azonos korúak, a növedékcsökkenés nagyságát a hidrológiai viszonyok mellett ugyanis a kor is meghatározza. A 14. ábráról az olvasható le, hogy a különböző



olasznyárparcellák azonos korban hogyan növekedtek. Az összevetésből az derül ki, hogy valamennyi esetben 8-10 éves kor körül rendkívül erőteljes (50-60 mm éves kerületnövekedés) volt a növekedés. Ahol időben lehetőség volt magasabb életkorokat (Dunakiliti 14E) is vizsgálni, ott látszik, hogy ez a növekedési erély időben tovább is tartott. Itt látszik legélesebben a növekedésbeli különbség a Dunasziget, Lipót és a Dunakiliti azonos korú nyárasai között.

Az országos adatok is hasonló megállapítást támasztanak alá, amely szerint átlagosan csak a 14. év után csökken valamelyest a növedékképződés. Mindebből azt a következtetést lehet levonni, hogy a Dunasziget 15 A nemesnyáras 13 éves korában megfigyelhető vegetáló növekedése még nem a korból fakadt, hanem az okot szinte kizárólag a hidrológiai viszonyok megváltozásában kell keresni. A dunakiliti nyáras 14 éves korában jóval nagyobb növedéket produkált, mint a 14 éves lipóti olasznyáras, pedig az indulási termőhelyi feltételek nem indokolnák ezt a különbséget, vagyis az eltérés okát az időközben bekövetkezett hidrológiai változásokban kell döntően keresnünk. A két nyáras 15 éves korára azonos növekedést produkált, de ebben az is benne rejlik, a dunakiliti nyáras is 15 éves korában vált a Duna-elterelés által érintetté. A jelenlegi lipóti növekedés megegyezik a hasonló korú dunakilitiével.



5. foto *Dunasziget 15B*

A Duna közvetlen partszakaszán a **Dunasziget 15B** fehérsnyár parcellában ez évben a tavalyihoz képest némileg jobb növekedést tapasztaltunk, de ez az érték még mindig csak az elmúlt hét év gyenge növekedési sorába tartozik. Az 1994-96 időszak jobb növekedéséhez hozzájárult, hogy erőteljes tisztítással (a fák számának csökkentésével) megnövelték a fák növényterét, és a kedvezőbb életfeltételek által gyorsabb növekedésre serkentették őket. Így az erdőrészlet 1996-ra a Duna közvetlen partszakaszának egyetlen „üde színfoltja”-vá vált. A kerületnövekedés mértéke ekkorra nagyságában megközelítette az elterelés előtti szintet.



A növekedés felgyorsulását tehát nem a hidrológiai viszonyok javulása eredményezte, hanem állománynevelési okai voltak. E hatások elmúltával 1997-től már ismét gyenge

növekedést tapasztaltunk, az erdőnevelési beavatkozások jótékony hatása már nem jelentkezett, csak a termőhelyi hatások érvényesültek a vastagsági növekedésben. A 2001-ben elvégzett enyhe ritkítás hatása egyértelműen nem mutatható ki a vastagsági növekedésben.

Szakirodalmi értékelések szerint a fehérynnyárak intenzív vastagsági növekedése 15-20 éves korban kezdődik, és kedvező termőhelyen 6-8 mm széles évgűrűk is képződhetnek, amely 38-50 mm kerületnövekedést jelenthet. A mintából ezt a növekedést az idén egyetlen egyed közelítette meg, az átlag pedig csak a felét érte el.

Az állomány további sorsával feltétlenül foglalkozni kell, mert a fehérynnyár termőhelyigényei miatt alkalmas lehet arra, hogy szükség esetén a fafajcsere során más, vízigényesebb fafajok helyére lépjen, ezáltal természetvédelmi szempontoknak is megfeleljen, mint őshonos faj.

A **Dunasziget 22B** elegyes erdőrészlet (12. ábra) amerikai kőris és kocsányos tölgy parcellán az előző évekhez viszonyítva az egészséges fák esetében jelentős eltérés nem volt megfigyelhető. Ennél a területnél a tíz dendrométer-szalaggal ellátott tölgyfa közül kettő korábban kiszáradt, helyettük újakat jelöltünk ki, három pedig (13, 34, 48) gyenge növekedést mutatott. Ezen három fa közül kettő közbeszorult, vagyis nem rendelkezik a jó növekedéshez szükséges méretű élettérrel, a 34-es koronája pedig kicsi. A 20 és 28 sorszámú fák növekedése nagyon jó volt.

A kőris egyedek növekedése a tavalyinál kiegyensúlyozottabb, átlagosan megfelel az elterelés előtti eredményeknek, mindössze a 14 és 36 számú fák mutattak átlag alatti növekedést.

A folyamatosan mért (1988-2002) egyes fák vastagsági növekedésének jellemzése

A heti kerületnövekedési adatokat 1988-tól 2002-ig egymásután felrakva 15 év növekedési dinamizmusát figyelhetjük meg és értékelhetjük.

13. számú fa (keskeny koronájú fa, 6. melléklet): A növekedés tendenciája egyértelműen csökkenő, és ez a csökkenés 1992-ben kezdődött, 1993-ban tovább csökkent, és hasonló szinten stagnált 1995-ig, majd 1996-tól egy újabb csökkenés következett be, amely állandósult napjainkig.

34. számú fa (keskeny koronájú fa, korábban közbeszorult lehetett, és a közeléből kiszáradt a 37. számú fa, 6. melléklet): A növekedés szintén csökkenő tendenciájú, de érdekes megemlíteni, hogy épp 1993. év növekedése kiugróan magas, mára viszont már csak az alig életképes fa növekedését mutatja.



18. számú fa (szép koronájú egészséges fa, *6. melléklet*): A 15 éves heti kerületnövekedés jellege enyhén parabolikus jellegű, 1991 és 1996 között némileg magasabb növekedés volt megfigyelhető, mint azt megelőzően, vagy az utána következő években.

52. számú fa (közepes nagyságú korona, *6. melléklet*): A kerületnövekedési jelleg megegyezik az előzővel, de itt még 1997-ben is jó növekedés volt megfigyelhető. Itt is különösen kiugró az 1993-as év.

20. számú fa (szép koronával, *6. melléklet*): a fa 15 éves vastagsági növekedése gyakorlatilag konstansnak tekinthető.

28. számú fa (nagyon szép koronával, *6. melléklet*): a fa 15 éves vastagsági növekedése enyhén parabolikus jellegű, 1990 és 1994 között némileg magasabb növekedés volt megfigyelhető, mint azt megelőzően, vagy utána következő években.

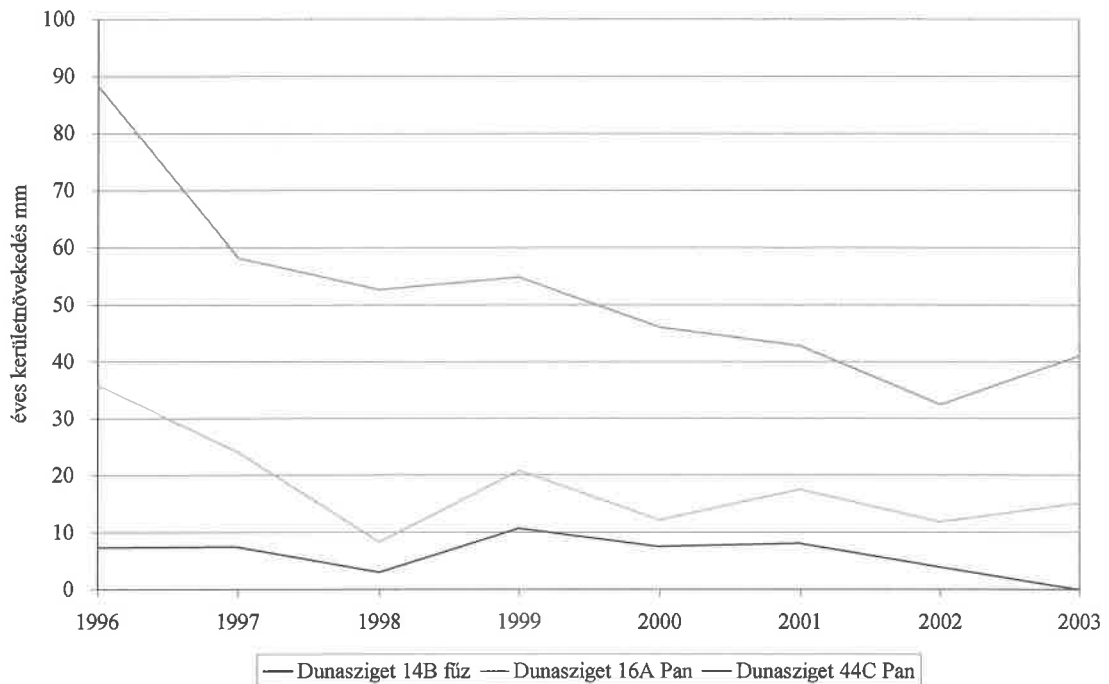
47. számú fa (*6. melléklet*): A növekedés jellege hasonló az előzőhöz, az eltérés annyi, hogy 1997-ben és 1998-ban kisebb mértékű visszaesés volt, majd ezt a fa váratlan pusztulása követte.

A 15 év heti kerületnövekedés jellemzésének összefoglalásaként elmondható, hogy nincs egyértelműen kimutatható kapcsolat a vastagsági növekedés és a Duna elterelése következtében fellépő vízszintcsökkenés között a Dunasziget 22B erdőrészlet kocsányostölgyesében. Különösen érdekes, hogy az elterelés következményeivel markánsan 1993-ban kellett volna szembesülnünk, ugyanekkor viszont az eddigi legmagasabb egyheti értékeket mértük. Ebből arra lehet következtetni, hogy a fák valahonnan máshonnan pótolták a vizet.

Az évenként összegzett kerületnövekedés a hét vizsgált fa közül 5 esetben különböző mértékű visszaesést mutatott 1993-ban, ebből két esetben erős a visszaesés és egy fa elpusztult.

A megszűnt megfigyelő helyek pótlására 1996-tól új parcellák kerültek kijelölésre, amelyek faállományai kedvező tulajdonságú talajokon álltak. Növekedésükre hét éves adatsor áll rendelkezésre, amelyek összehasonlításából növekedési tendenciát már lehet látni.

A Dunasziget 14B 19már tavaly is olyan rossz egészségi állapotú volt, hogy a további mérések fenntartását nem láttuk indokoltnak, és felhagytuk a parcellát.



16. ábra Az 1996-ban létesített parcellák mintafáinak éves területnövekedése

A Dunasziget 16A 'Pannónia' nyár idei növedéke a tavalyi értéknél némileg ugyan jobb, de messze nem éri el a fajtától, kortól és termőhelytől elvárható értéket annak ellenére, hogy a közelmúltban gyérítették.

A Dunasziget 44C 'Pannónia' nyár enyhén csökkenő növekedése még mindig kiváló állományra utal.



KÜLÖNBÖZŐ VASTAGSÁGI NÖVEKEDÉSMÉRÉSEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA ÉS ÉVGYŰRŰELEMZÉS

A vastagsági növedék meghatározása a korábbi években két módszerrel történt, amelyek alkalmazásának különböző céljai voltak, de végeredményül azonos típusú adatokat is szolgáltatnak. A heti kerületmérés mellett a másik módszer az évenkénti átmérőmérés volt, amelynek értékeit az állományadatok meghatározásában használtuk fel. A tavalyi évben egy újabb mérést is elvégeztünk két mintaterületen. Évgyűrűelemzés céljából növedékcsapokat (4. foto) vettünk a dendrométerszalagos fákból a Dunasziget 15 erdőrészlet olasznyáiraiból és a 22B kocsányostölgyeiből. E harmadik módszer bevezetésének célja az volt, hogy a különböző mérési technikákat összehasonlítsuk, hiszen ritkán adatik meg, hogy egy kísérleti területen 15 éves kerületmérési adatokkal rendelkezünk. A végső összevetés utalhat az egyes módszerek felhasználhatóságának korlátaira, esetleges hibáira. A kocsányos tölgy esetében az évgyűrűszélességek biztosítják a mérések megkezdése előtti időszakokra is a növekedési adatokat, a méréseket így időben visszafelé lényegesen meghosszabbíthatjuk.

Évgyűrűmérés: Vékony, 3,5-5 mm átmérőjű növedékfúróval a fa mellmagasságából (1,3 m) két egymással ellentétes irányból (észak és dél) vettük a csapokat, ügyelve arra, hogy a mintavétel iránya lehetőleg a bél felé mutasson, a lehető leghosszabb legyen, és ne törjön el. A mintavétel helyén keletkezett lyukakat Arborzid gombaölő szerrel kezeltük és gyurmával dugaszoltuk be az esetleges fertőzések elkerülése végett. Külföldi szakirodalmi adatok bizonyítják, hogy ezek a sebek – fafajtól függően - néhány éven belül begyógyulnak, és nem jelentenek a faanyag szempontjából értékcsökkenést.



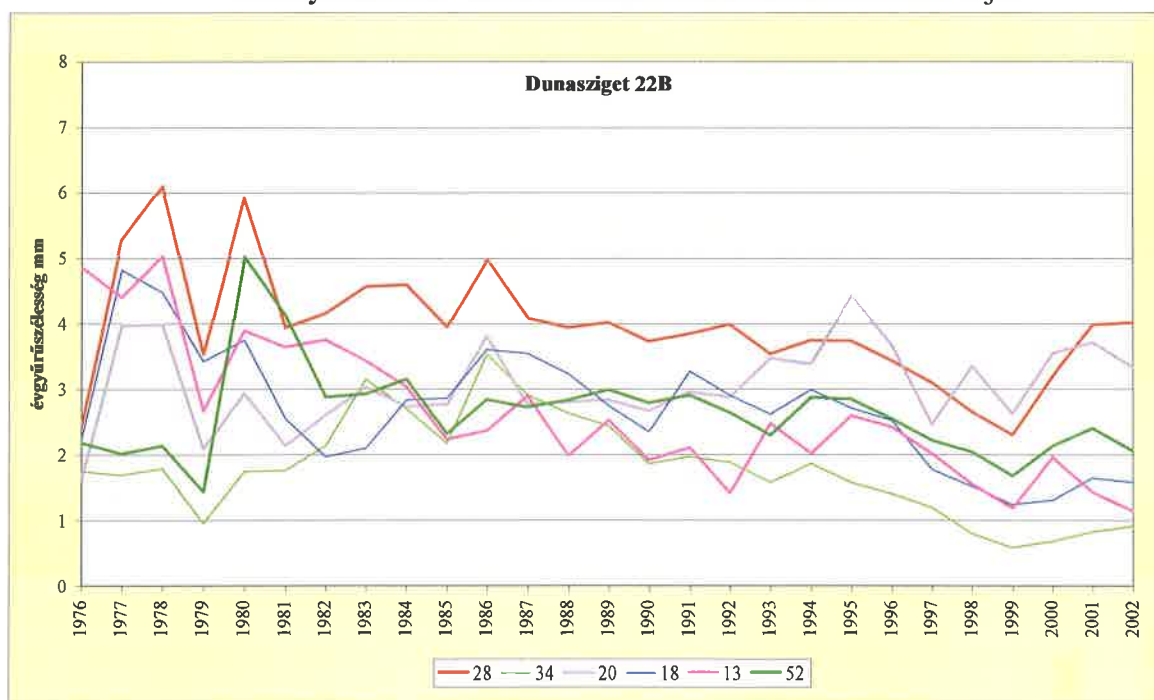
6. foto Kocsányostölgy (fent) és olasznyár növedékcsapja



Az évgűrűszélességek 0.01 mm pontosságú lemérése a Johann-féle Digitalpositionmeterrel történt. Az azonos fából származó csapok esetében a különböző irányoknál az azonos korú évgűrűk méretben akár lényegesen is eltérhetnek egymástól, de az feltétlenül szükséges, hogy az azonos helyről származó évgűrűadatok szélsőérték-helyei, elsősorban minimumhelyei azonos években legyenek, vagyis a görbék szinkronban fussanak. Mivel az egyes fákat megközelítőleg azonos külső környezeti hatások érték, ennek az évgűrűszerkezetben is azonos módon kell megnyilvánulnia.

Az alábbiakban az egyes fák évgűrűmeneteinek jellemzésére és a másik két vastagsági növekedésmérés eredményeinek összehasonlítására kerül sor a Dunasziget 22B erdőrészlet kocsányostölgy fáin. A vastagsági növedékváltozás mérésére három adatsor áll rendelkezésre:

- több éven át tartó heti kerületnövedék, amelyek évenkénti összege az éves kerületnövedék
- évenkénti évgűrűszélesség, amelynek $2 \cdot \pi$ -szerese az éves kerületnövedék
- évenkénti állományfelvételtől származó átmérőnövedékek, amelyeknek π -szerese szintén a kerületnövedéket adja



17. ábra A kocsányostölgyek évgűrűmenete

A különböző módszerekkel kapott értékek természetesen elvileg meg kellene egyeznie, a gyakorlatban azonban kisebb-nagyobb eltérések jelentkeztek, aminek számos oka lehet:

- Az évgűrűmérés a növedécsapon század mm pontosságú, nem számol azonban a kéreg vastagodásával, amely pedig 15 év alatt nem elhanyagolható.



- Az évenkénti egyszeri átmérőmérés szintén két irányból történik egy tized mm pontossággal, magában foglalja a kérget is annak egyenetlenségével és páratartalomtól függő duzzadtságával.

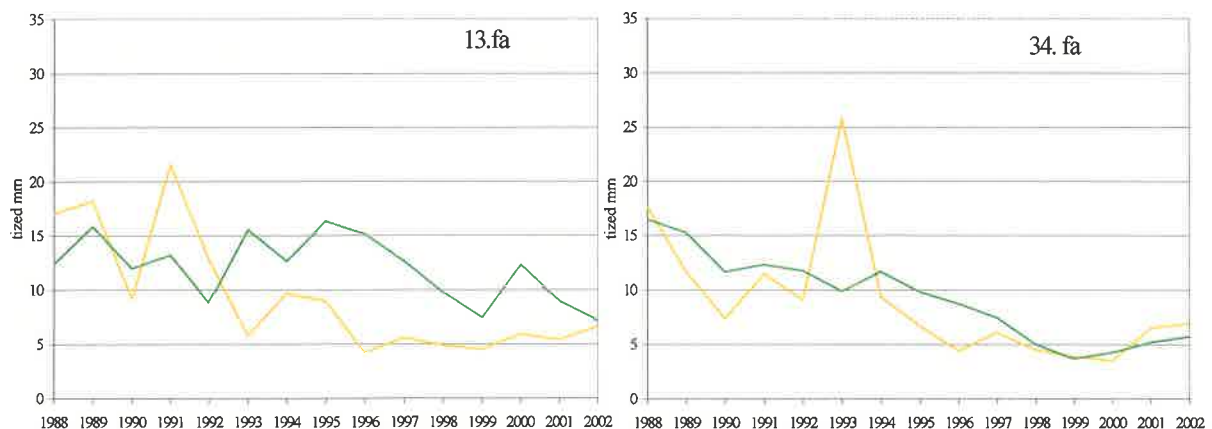
- A heti kerületmérés leginkább észlelői hibákkal terhelt. Fontos a vegetáció elejétől a végéig való mérés is. A kerületmérésnél eltekintünk a hőmérséklettől függő szalag térfogatváltozásától is.

Eltéréseket okozhat még különböző nedvességi állapotban történt mérés is. Az átmérőmérés télen, a vegetációs időn kívüli nyugalmi időszakban történik, míg a kerületmérés a vegetációs időszakban, amikor a fa nedvességtartalma változik. Az évgyűrűmérés történik a legszárazabb faanyagon, mert a furatgyűjtés után száraz helyen történik a tárolásuk, amely némi összeszáradáshoz vezet. Mindezen ismeretek tényében kell eldönteni, hogy az eltéréseket kicsinek vagy nagyoknak tekintsük-e. Ha az eltéréseket évenkéntire visszaosztjuk, már sokkal elfogadhatóbb számokat kapunk. A fentiek is felhívják a figyelmet arra, hogy milyen nehéz biológiai objektumokat mérni, még akkor is azok helyváltoztatásra képtelen fák.

Először azok a fák kerülnek bemutatásra, ahol közös mérési időintervallumban mindhárom módszerrel megtörtént a mérés.

13. fa Az évgyűrűmenet alapján 1992-ben történt egy jelentősebb visszaesés, majd 1999-ben ért el újabb minimumpontot.

A három mérési módszert egybevetve azt tapasztaljuk, hogy köztük jelentős különbségek jelentek meg. A páronkénti különbségek alapján vélelmezhető, hogy a heti kerületnövekedés hibája okozhatta ezt a nagy, és indokolatlanul nagy különbséget. Az évgyűrűmérésből és az állományfelvétel során mért átmérőből származtatott kerületnövedék éves átlaga nem éri el az 1 mm-t. Az éves ritmusok ezeken a görbéken sem egyeznek meg, de az átmérőmérés pontatlanságának kiküszöbölésére számítottam a 15 év növedékét az első és az utolsó érték különbségéből, és ezt osztottam vissza az évek számával, ezzel az évenkénti pontatlanság eltűnik.

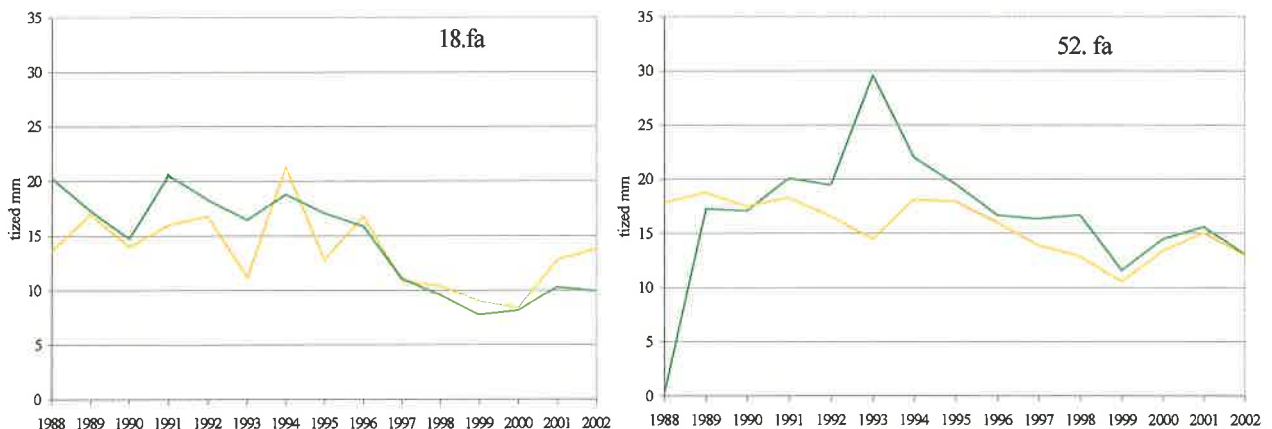


18. ábra Évgyűrű-menet (zöld) és kerületnövekedés (sárga) eredményei



34. fa Az évgyűrűmenet 1979-ig folyamatos csökkenést, majd 1986-ig kissé változatos, de emelkedő tendenciájú képet mutat, ezt követően pedig 1990-95 között egyenletes 2 mm körüli évgyűrűszélesség jelentkezik, majd 1996-tól erőteljes csökkenés lépett fel, és 1999-ben és 2000-ben érte el a minimumot 0,6-0,7 mm-es szélességgel.

A különböző módszerek esetében a kerületmérés és az évgyűrűmérés értékei szinte teljesen megegyeznek, 1993-at kivéve, ahol a heti kerületmérés lényegesen magasabb értéket mutat, mint az évgyűrűszélesség, ez utóbbit ellenőrizve hibátlannak tűnik. Még az 52. számú fa esetében fordul elő, hogy ebben az évben ilyen kiugró eltérés tapasztalható a kerületmérés javára, a többi esetben inkább fordított a helyzet, és az évgyűrű mutat nagyobb értéket. Így a nagy eltérésre nem találok magyarázatot. Az állományfelvételi átmérőhöz képest évenként átlagosan 1 mm eltérés mutatkozott.



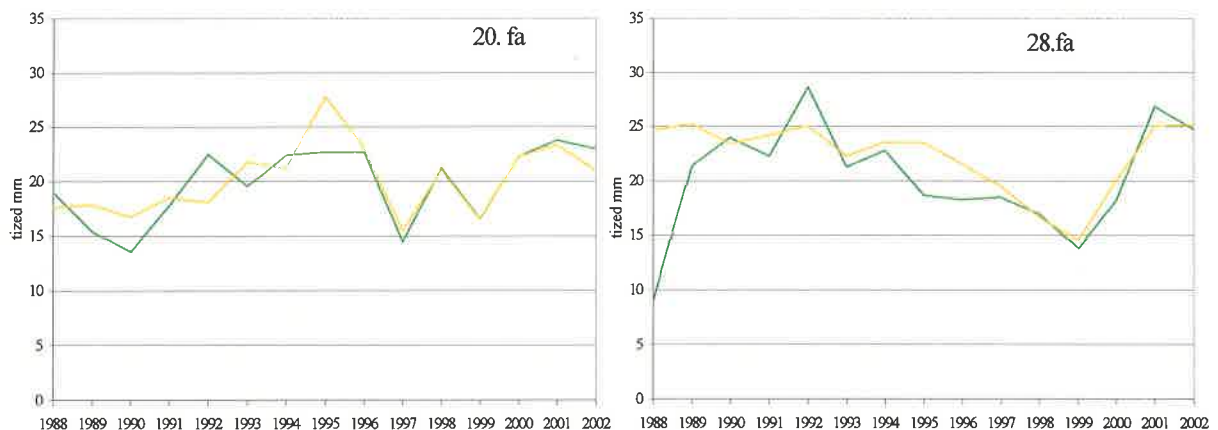
19. ábra Évgyűrű-menet (zöld) és kerületnövekedés (sárga) eredményei

18. fa Az évgyűrűmenet 1985-től megegyező képet mutat a 34. számú fával, csak az évgyűrűk kissé szélesebbek. Minimum évekként jelentkezett 1979 és 1999.

A kerületnövekedék- és az évgyűrűmérés értékei közel állnak egymáshoz, főleg 1996-tól kezdve.

52. fa Itt is különösen kiugró az 1993-as év kerületmérési adata, de ezt az értéket sem az évgyűrű, sem az éves átmérőadatok nem támasztják alá. Az évgyűrűmenetben 1984-1996-ig kiegyenlített volt a növekedés, majd visszaesés lépett fel. A vizsgált időszak minimumpontja szintén 1979 és 1999 volt, ez utóbbi évben keletkezett az abszolút minimumérték is. A kerületnövekedék- és az évgyűrűmérés értékei közel állnak egymáshoz, főleg 1996-tól kezdve.

20. fa A kerület és évgyűrűmérés 1996-tól teljesen megegyezik. Az alacsonyabb növekedésű évek 1990-ben, 1997-ben és 1999-ben jelentek meg, de az abszolút minimum 1979-ben és 1981-ben volt, ezt követően jó növekedést mutat a fa, sőt 1995-ben rekord vastagságú évgyűrű képződött, 4,4 mm átlagos szélességgel.



20. ábra Évgyűrű-menet (zöld) és kerületnövekedés (sárga) eredményei

A különböző mérési módszerek között lényeges eltérés nem volt, a kerület és évgyűrűmérés eredményei gyakorlatilag megegyeztek.

28. fa A különböző mérési módszerek között csak az átmérőmérés mutat eltérést, a kerület és évgyűrűmérés eredményei gyakorlatilag megegyeztek. A legalacsonyabb növekedés 1999-ben volt.

Mérési pontosságok és megbízhatóságok: A méréseknél általánosan megállapítható, hogy a heti kerületmérés és az évgyűrűmérés 1995-től kezdődően minimális eltérést mutat, amely magyarázható a mérés technológiájából fakadó különbségekkel, úgymint a kéreg és annak különböző nedvességi állapotának, valamint a környezet hőmérsékletének szerepével. A dátumra vonatkozóan a legegyszerűbb magyarázatnak az észlelő személyének megváltozása tűnik. A teljes mérési sorozatot meghatározhatja egy lelkiismeretes adatrögzítés, és teheti tönkre egy felületes, hanyag munka.

A vizsgált fák évgyűrűmérési átlageredményei 10 fa, 20 mérési irányának átlagából:

	Max.	Min.	Átlag
Kor (év)	42 (48 sorsz.)	23 (52. sorsz.)	29
Érték	8,66 (64d sorsz.)	0,49 (34e sorsz.)	3,21
Érzékenység	0,333 (13d sorsz.)	0,217 (57e sorsz.)	0,277
Autokorreláció	0,954 (57e sorsz.)	0,223 (20e sorsz.)	0,703
Átlagkorreláció	0,56		
Intervallumtrend	65%		

Az évgyűrűk szélességének jellemzésére a közvetlenül mért szélesség nem alkalmas, hiszen egyetlen mintán, egyetlen fán belül is nagyon változó



értékeket ad. Ezeket a hatásokat tehát ki kell szűrni! Erre a célra az indexelés módszerét használjuk.

Mindenegyed évgyűrűsége adatsorára fektethető egy olyan függvénygörbe, amely a mért szakasznak növekedési trendjét leírja. Általában exponenciális függvény vagy Hugershoff-függvény használatos. A tényleges és a függvényérték hányadosából képzett képzett mindenegyed indexérték azt fejezi ki, hogy a várható értékhez képest valójában annak hány százaléka realizálódott. Ezek az indexértékek már kortól függetlenek. Adott évre jellemző indexátlagokból rajzolt indexgörbe az adott termőhelyre és adott időszakra jellemző görbe lesz.

Az átlaggörbére illesztett függvény jellemzői:

$$\text{Hugershoff-függvény: } y = 4,664 * t^{0,129} * e^{-0,031 * t}$$

$$r = 0,806$$

$$r^2 = 0,649$$

Az indexgörbék alapján a szélsőérték helyek a következők:

Minimumhelyek: 1964, 1979, 1985, 1999

Maximumhelyek: 1966, 1986

1993., az elterelést követő első vegetációs év nem hozott az évgyűrűszerkezetben visszaesést, azt követően viszont egyértelmű csökkenés figyelhető meg.

A korábbiakban nem szereplő évgyűrűgrafikonok jellemzése:

Az előzőekből kimaradtak azok a fák, amelyeken csak az elmúlt néhány évben kezdődött meg a hetenkénti kerületmérés, így érdemi összehasonlító adatsorral még nem rendelkezünk.

56. számú fa (közepes méretű korona, számú melléklet): A vizsgált 26 év alatt a mára 47 éves fák 1980-tól 1994-ig enyhén csökkenő vastagsági növekedést mutatnak, amely megfelelhet a kor emelkedésével járó növedékcsökkenéssel. 1997-től, mintegy 4 éven keresztül jelentős az elmaradás az elvárható értékekhez képest, és csak 2002-re javult elfogadható szintre.

Minimumévek: 1977, 1985, 1997

Maximumévek: 1980

1993: a visszaesés jelentős, tényleges értéke megegyezik az 1985-ös minimumértékkel.

57. számú fa (ritka lombzatú, nagyobb száraz ágakat tartalmazó korona, 6. számú melléklet) A vizsgált 34 év alatt az évgyűrűsége enyhén csökkenő tendenciát mutat. 1980 és 1990 között egy egyenletes, jó növekedés figyelhető meg, majd 1991-től 2000-ig egy visszaesés, utána pedig 2001-ben némi javulás.

Minimumévek: 1974, 1979, 1995

Maximumévek: 1978, 1989, 2001

1993: az előző évi növekedéshez képest nincs számottevő visszaesés



64. számú fa (nagy, fejlett korona, 6. számú melléklet) A vizsgált 25 év alatt 1997-ig viszonylag egyenletes és nagyon jó növekedés figyelhető meg, majd 1998-99-ben komolyabb visszaesés lépett fel, és ez a kép javult némileg 2001-re. Összességében az évgyűrűméretek nagyon jó növekedést mutatnak, és 1993-ban sem történt számottevő csökkenés.

Minimumévek: 1988, 1994, 1999

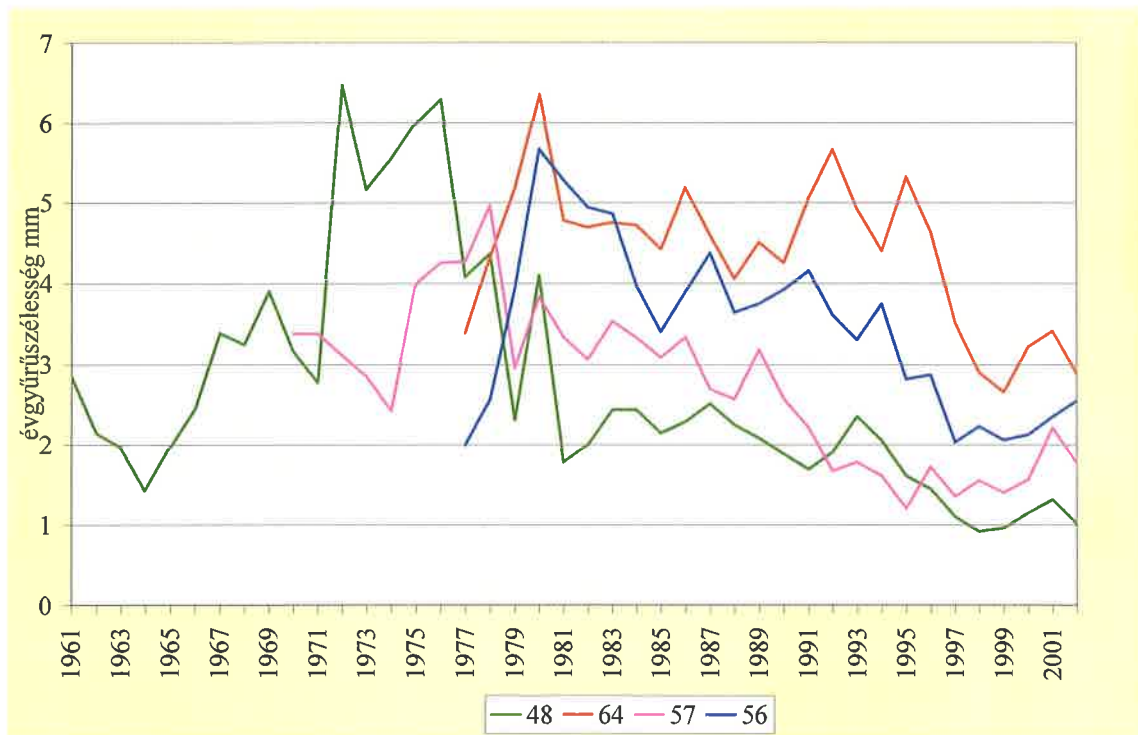
Maximumévek: 1992, 1980

48. számú fa (ritka lombozatú, nagyobb száraz oldalágakat tartalmazó korona, 6. számú melléklet) 42 éves és egyben a leghosszabb adatsorral itt rendelkezünk. Egy nagyon alacsony növekedést 1972 és 1980 között egy jobb követ, majd 1981-től ismét alacsony, 1995-től pedig nagyon alacsony.

Minimumévek: 1964, 1971, 1979, 1981, 1998

Maximumévek: 1972, 1980

1993. növekedése relatíve jobb, mint a megelőző 3-4 év.



21. ábra Kocsányostölgyek évgyűrűmenete



7. foto Dunasziget 14A pusztuló füzei

A FAEGÉSZSÉGI MONITORING

A megváltozott hidrológiai viszonyok a növekedés csökkenése mellett legközvetlenebbül az egészségi állapot változásában jelentkeznek. Ennek döntő hatása van az állományok további sorsára, ezért az egészségi állapot megfigyelésének nagy jelentősége van. A fák egészségi állapotát illetően a Szigetközben az utóbbi évek aggasztó jelei után a 2003-es évben is stagnáló állapot mutatkozott.

A térség mérete, a faállományok nagy változatossága, valamint az eddig eltelt időszak az említett megfigyelések felhasználásával csak korlátozott érvényű eredményekre vezetett, de kialakulóban van egy olyan öszkép arra, hogy a szigetközi hullámtéri erdők egészségi állapotában bekövetkezett romlás milyen kiterjedésű, helyileg hol jelentkeznek komolyabb problémák, és hogy mennyiben lehet oka a pusztulásnak a vízhiány, valamint hogy a vízpótló rendszer milyen hatású az egészségi állapotra nézve.



Annak érdekében, hogy az eddigiéknél határozottabban lehessen a fenti kérdéseket vizsgálni, még 1996-ben kiszélesítettük az eddigi megfigyelések. A korábbi gyakorlatot kiegészítve - amikoris csak az *1. mellékletben* említett területeken, az év folyamán két-három alkalommal tartottunk bejárást - a szigetközi hullámtér Dunakiliti és Ásványráró közötti szakaszán új mintaterületeket jelöltünk ki, s 26 új állandó helyen, évente többször, ugyanazokban az időszakokban vizsgáljuk az állományok egészségi állapotát.

A faegészségi monitoring célja

- rendszeresen információt szerezni a hullámtéri erdők egészségi állapotáról, és
- meghatározni a veszélyeztetett területeket
- az eddigiéknél reprezentatívabb minta alapján,
- egyszerű, gyors, költséghatékony módszerekkel.

Az egyes mintavételi pontokon történő megfigyelések intenzitásának is a megfogalmazott célokhoz kell igazodnia. Ezért a megfigyeléseknek területenként jónéhány fára, és elsősorban arra kell kiterjedniük, hogy a fák koronájában száradás megfigyelhető-e vagy nem. Hangsúlyozni kell, hogy *a faegészségi monitoringnak nem célja:*

- az esetleges egészségromlás okának a felderítése, ha a közvetlen ok nem a hidrológiai viszonyok megváltozásával függ össze, és
- az összes, a fákon található károsító alapos megfigyelése.

Ugyanakkor az erdészeti monitoring keretében végzett, elsődleges monitoringnak is nevezhető megfigyelések alapján sor kerülhet az egészségi állapot szempontjából kritikusnak talált területek alaposabb elemzésére, a fák megromlott egészségi állapotának a részletesebb vizsgálatára.

Azt is hangsúlyozni kell, hogy a földi egészségi monitoring a fáknak csak vizuálisan, külső jegyek alapján megítélt állapotának leírására alkalmas. A fák belső folyamatainak közvetett leírását a fák növekedésvizsgálata helyettesíti.

MÓDSZEREK

A faegészségi monitoring jelenleg összesen 61 vizsgálati helyet foglal magába. Ezeknek a helyeknek egy része a növekedésmérésre is szolgáló, azonosított fákat tartalmazó parcellán van. Ezen a 35 helyszínen kívül 1996-ben további 26 pont kitűzését végeztük el. Az új területeken 20-20 fából álló mintán vizsgáljuk az egészségi állapot változását. A terület közepén egy fa (piros festékkal) van megjelölve, amelytől a négy égtáj irányába 5-5 fát vizsgálunk.



Az új területeken a fák kijelölésekor ügyeltünk arra, hogy csak teljesen egészséges fák legyenek kiválasztva, tehát amelyeknek a koronája is, levélzete is, törzse és töve is egészséges. A kijelölésig keletkezett károkat ugyanis célszerűbb más fákon felmérni, s a kijelölt fák az adott, ill. az elkövetkező években hivatottak a környezeti állapot változását indikálni.

A növekedésmérésre is használt, korábban létesített területeken vagy minden egyes fának, vagy sok fa esetén csak mintegy 20 fának az egészségi állapotát figyeljük meg. Emellett azonban gyakran szemrevételezzük az erdőrészlet más részeit, esetenként a megfigyelési területünk szomszédságában lévő más faállományokat is.

Az évenkénti visszatérések alkalmával mindig ugyanazokat a fákat vizsgáljuk. A megfigyelések során nézzük a lombzat mennyiségét és színét, a száraz ágak előfordulását, a lombkárosító rovarok jelenlétét és az általuk okozott kár nagyságát, a levelek fejlődésmenetét a vegetációs időszak folyamán, a lombhullás kezdetét, valamint az erdősítésekben a csemeték fejlődését. Az egészségi állapot változásának folyamatos nyomon kísérése során a jelenségeket leírással és esetenként fényképeken igyekeztünk rögzíteni.

A fák vizsgálatára célszerűen évente többször kerül sor, az ökológiai viszonyok alakulásának a függvényében. A vizsgálatokat először május elején érdemes elvégezni. Ennek a célja a kilombosodás mértékének az elemzése. A második vizsgálat időpontja július, a szárazabb időszak beköszönte előtti állapot rögzítése. Egy harmadik vizsgálat augusztusban, a nyári szárazság, az esetleges korai lombhullás idejének és mértékének a megfigyelését szolgálja. Végül szükség esetén a vegetációs időszak befejezése felé érdemes a hajtások befásodásának mértékét, az általános lombhullás időpontjának vizsgálatát elvégezni.

Megjegyezzük, hogy a fákon kívül szükséges az aljnövényzet állapotát is megfigyelni. Ez ugyanis szintén szolgáltathat információt arra nézve, hogy az adott erdőrészletben milyenek az ökológiai viszonyok, elsősorban pedig a talaj vízzel való ellátottsága. Ugyancsak végeztünk esetenként megfigyeléseket a területek szomszédságában is, ami szintén további támpontot nyújt az egészségi állapottal kapcsolatos helyzet felmérésében.

A 2003. ÉVI EGÉSZSÉGI FELMÉRÉS EREDMÉNYEI

A tavaszi bejárás májusban és június elején történt, a nyári időszak alatt több alkalommal is végeztünk megfigyeléseket. A vegetációs időszak végén szintén ellenőriztük a fák egészségi állapotát. Tapasztalatainkat az alábbiakban foglaljuk össze:



Győrzámoly 22 A2; fafaj I 57/58, kútszám: 3944

Tavaszi: Vízállás: 180 cm. A levelek egészségesek. A Solidago és csalán magassága megközelítőleg 50 cm magas.

Nyár: Vízállás nem mérhető, mert a vízszint a mérce alatt van. A Dunában kavicszigetek láthatók, a megfigyelési idő alatt még nem volt ilyen alacsony a vízállás.

Lassan kezdődő sárgulás, de az állomány egészséges. Az aljnövényzet 80 cm magas, de lankadt.

Győrzámoly 10 D; FFŰ:

Tavaszi: A füzesben a korábbi éveknél jóval magasabb (180 cm) az aljnövényzet, a talaj nedves, sáros.

Nyár: Az előtte lévő nyár sávot gyéritik, és gyéritésre került a füzes is. Nyár és fűz lombja zöld, kellően dús. A fűz törzsek minősége a korábbiakhoz hasonlóan gyenge. Az aljnövényzet letaposva.

A két terület között a fiatal nyárasok szinte teljesen kopaszak. A híd melletti felújításban a nyár tuskósarjak nagyok, dúsabb, de az elültetett csemete száradóban. A közeli ág szinte kiszáradt, csak a híd közvetlen közelében van egy kis víz.

Győrzámoly 5 A; PANY:

Tavaszi: Egészséges, dús, rágásmentes lombzat, egy-két korábban sérült fán kéregfekély, másutt egészséges. Aljnövényzet 150 cm csalán.

Nyár: A magas aljnövényzetet csalán alkotta, amely mostanra teljesen elszáradt, a talajt nagy mennyiségű lehullott levél borítja. A Duna vízszintje sokkal alacsonyabb, mint az eddigi bejárásokkor.

Győrzámoly 6A:

Tavaszi: az óriásnyár lombja egészséges, de koronája a gyérités után még kicsi. az aljnövényzet 100 cm galaj, csalán és Solidago.

Nyár: Élénk zöld, dús lombkorona, sárguló levélek száma minimális. Az aljnövényzet 150-250 cm csalán. A mellékág száraz.



Győrzámoly 2A:

Tavaszi: Bagaméri ág: 240 cm

Az állomány egészséges, a korábbi féregfekélyes fákat a gyérítés során eltávolították, a koronát fejlődéséhez most biztosított a megfelelő nagyságú tér, a következő években jelentősebb növekedés várható. Aljnövényzetét foltokban 40-50 cm galaj, gyalogbodza és nád alkotja.

Nyári: Bagaméri ág: A vízszint 0 alatt, minden korábbinál alacsonyabb.

A gyérített állományban kezdődő sárgulás figyelhető meg.

1. pont

Tavaszi: A terület véghasználatra került és elkészült az új erdősítés is.

2. pont

Tavaszi: Folyik a véghasználat.

Nyári: Az előntés 250 cm lehetett, enyhén sárguló nyáras, egészséges partmenti füzes.

4. pont (1. foto)

Tavaszi: 4+2+3. fa maradt a gyérítés után, a koronák még keskenyek. A csalán 80-100 cm nagy. A nyárlevelek rágásmentesek.

Nyári: egészséges, élén zöld lomb.



5. pont

Tavaszi: A korábbiaknál jobb képet mutat, egészséges, dús lombozat.

Nyári: Sárguló, ritka korona, tavaszi állapothoz képest sokat romlott.
A mellékágban alig van víz.

3. pont

Tavaszi: Egészséges lomb, aljnövényzet elsősorban 180 cm magas csalán, de előfordul Impatiens gr. és galaj is. Az ág melletti két fűz száradóban, az egyik nagy száraz ágak láthatók, a másik csúcscsáradt.

Nyári: Tavaszhoz képest változatlan, lomb egészséges.

Ásvány 6D Fűzes:

Tavaszi: Egészséges fűzes 150-200 cm magas csalánnal. A 21. és 28 sorszámú fa kicsi gyenge koronájú.

Nyári: Az aljnövényzet 200 cm Impatiens és csáradt csalán.

A korona fejlett, ehhez képest nagyon alacsonyak a növedékek (21 és 25 fő közbeszorult, vékony). A tavaszi nedvesség lehetővé tette a dús lomb kialakulását, majd a tartós magas hőmérséklet gátolta az asszimilációt, ezáltal a vastagsági növekedést.

Lipót 23 AB kútszám: 9980, 9981

Tavaszi: Mindkét faállomány szép, egészséges. Az aljnövényzet 200 cm csalán.

Nyári: Az ág vízzel teli. Mindkét állomány kora őszi képet mutat.

Aljnövényzet csáradt csalán, komló, szárlanként Impatiens.

Lipót 4A 9978. kút

Tavaszi: Az aljnövényzet 100-150 cm csalán, szeder, néhol még ennél is nagyobb, a csalán rekord sűrű és magas.

Nyári: Valamennyi parcella nagyon szép, lomb egészséges, levelek sárgulása még nem kezdődött meg. Alj. növ. 150-200 cm csalán, komló, szárlanként Impatiens. Mellékág vízzel tele.

10. pont:

Tavaszi: a fűzek egészségesek, szépen kihajtottak, már teljesen fa alakúak.

Nyári: Fűzek egészségesek. Remetei vízmércétől idáig az ágakban nincs kevesebb víz.

9. pont (Lipót 11B) Kútszám: 110155

Tavaszi: Vízállás 50 cm

5+4 fa, a törzsek egészségesek, kitűnő fejlődésűek. Aljnövényzet 120 cm-nél magasabb, dús csalán, de a leveleken látszanak a szárazság jelei.

Nyári: Vízállás: 28 cm

Alj.növ: fekvő csalán komlóval. A nyáras egészségi állapota megegyezik a tavaszival



8. pont:

Tavaszi: 18 fa van meg, a gyűrűs hiányzik, néhány másikkal együtt viharkárt szenvedett, a megmaradottak egészségesek. Az aljnövényzet 160-180 cm sűrű, dús szeder, Impatiens és csalán.

Nyári: Levelek egy része már lehullott, a talajon zörög az avar.

Alj.növ: csalán 150 cm, Imp. 200 cm, szeder

7. pont:

Tavaszi: 9 db fa maradt a gyérítés után. Egészségi állapota általában.

Elfogadható, de egy újabb fa van kipusztulóban. Aljnövényzete 120cm galaj és csalán.



9. foto A remetei vízmérce: 2003. június 17-én 110 cm, augusztus 28-án 78cm.

12. pont:

Tavaszi: A fák egészségesek, de csak 9 fa van meg és a gyűrűs is hiányzik. Az aljnövényzet szálszerű Imp. noli-tangere, csalán nagy tömegű 120 cm-es magassággal.

Nyári: A 9 fa relatíve jó egészségi állapotban. Az aljnövényzet dús szeder.

13. pont, Kisbodak 16T:

Tavaszi: Kút nincs a közvetlen közelben. A fák szépek, egészségesek. Az aljnövényzet 150-200 cm magas, nagyon sűrű csalán. Az idén elöntés nem volt, az állomány zárt, talán a magas hőmérséklet kedvezett az ilyen nagy méretű csalán kifejlődésének.

Nyári: Az állomány egészséges, szép. Az aljnövényzet 150 cm csalán és szálszerű Impatiens.

Kisbodak 15I

Tavaszi: Aljnövényzet viszonylag kevés és alacsony a teljesen zárt állományban, amely ismét nevelővágásra szorulna. A lombzat gyönyörű, a törzseken - főleg a szélsőkön - helyenként Dotthyhiza fertőzés látható.



Nyár: Gyönyörű, egészséges, bár kissé sűrű állomány. Az aljnövényzet a zárt állás miatt alacsony.

14. pont:

Tavaszi: A korona egészséges.

15. pont:

Tavaszi: nem volt megközelíthető a terület

Nyár: Levélzet egészséges, törzsek minősége nagyon gyenge, mind a 20 fa megvan. Alj. 200 cm száraz csalán.

Kisbodak 1F fűz

Tavaszi: (Újonnan kitűzve 2001-ben) fiatal fűzes a 15. pont után 1-2 száz méterre. Sűrű, egészséges állomány, a csalán 180 cm magasságot ért el.

Nyár: A lomb egészséges, de a törzsek gyenge minőségűek és vékonyak. Az aljnövényzet 150-180 cm száradt csalán.

Kisbodak 1A:

Tavaszi: Fiatal egészséges Pannónia állomány, zárt és rágásmentes lombkorona. Az aljnövényzet ritka, csoportokban álló csalán.

Nyár: Szép Pannónia-állomány.

16. pont:

Tavaszi: Már egészséges fa nincs, mindegyik csúcstörött, vagy kiszáradt, számos példány derékba tört, csalán 150 cm.

Nyár: Pusztuló, az erdőrészletben is alig van egészséges fa, több újonnan derékba tört.

Dunasziget 22A:

Tavaszi: Nagyon szép állomány, aljnövényzete gyér: Solidago, Impatiens noli-tangere, galaj 30-40 cm.

Nyár: Lassan induló sárgulás, állomány egészséges aljnöv. szálanként.

Dunasziget 22B kút 9500

Tavaszi: Aljnövényzet: Poa nemoralis, csalán, galaj, Impatiens n.t. szálanként.

61. nagy fejlett korona

64. nagy fejlett korona

48. nagy száraz oldalág, ritka lomb, villás törzs

57: ritka lomb, nagy száraz ágakkal

56: közepesen jó

52: közepesen jó



- 11: rádőlt egy száraz
 - 13: keskeny korona, alsóbb levelek károsítottak
 - 20: szép korona
 - 14: villás törzs egyik ága letört, fél korona maradt
 - 15: néhány közepes száraz ág
 - 16: fejlett korona
 - 18: jó
 - 28: nagyon szép
 - 34: keskeny korona
- Nyár: Megegyezik a tavaszi felvétellel, aljnöv. nincs.

Dunasziget 44C 9972 számú kút:

Tavaszi: A talaj nedves. Az aljnövényzetet podagrafű, csalán, galaj és gyalogakác képezi. Eddig gyakorlatilag sehol nem talákoztunk Dothyhiza fertőzéssel, itt viszont most tömeges.

Nyár: Sok a lehullott sárga levél. Alj.növ: nudum vagy elszórtan podagrafű.



10. foto Sárga avar a Dunasziget 44C-ben

Dunasziget 25C:

Tavaszi: Egészséges Pannónia-állomány, aljnövényzete 120 cm magas Impatiens és csalán.



Nyár: Nagyon szép, élénk zöld levélzetű Pannónia.

26. pont:

Tavaszi: A 8 fából 4 darab az idén kiszáradt. Nemrég gyéritették. A kipusztult fákon még látszik, hogy tavasszal még kihajtotta. A pusztulás foltokban jelentkezett, így a pont környékén is.

Nyár: A tavaszihoz képest változatlan.

Dunasziget 15B:

Tavaszi: aljnövényzet szálanként csalán, murok. Néhány fát (71, 59, 69) kivágtak, a levelek enyhén rágottak.

Nyár: Közepesen sárguló lomb (30-40% sárga), némely fán az arány több is. Alj. növ. nudum, sok a lehullott levél.

Dunasziget 15A:

Tavaszi: Korábbi éveknél jobb, több a levél, de számos fán megjelent a Dothíhiza fertőzés. 147. fa egyik villája száradt, 174. fa csúcscsáradt.

Nyár: Ritka, enyhén sárguló lombkorona, közepes mennyiségben lehullott már a levél.

Dunasziget 16A 9974 kút:

Tavaszi: Csalán 120-150 magas, sűrű. Fák tökéletes állapotban, rágás nincs.

Nyár: Egészséges, még zöld állomány, alj. növ. 120-150 cm elszárad csalán.

Dunasziget 14B:

Tavaszi: Minden fa csúcscsáradt, pusztul az egész állomány.

A csalán 120-150 cm magas.

Nyár: Már nincs egészséges fűz, többségében leszáradtak, vagy csúcscsáradtak. Alj. növ. 200 cm kiszáradt csalán.

Dunasziget 4A:

Tavaszi: A csalán 150 cm magas, foltokban podagrafű

Nyár: Nagyon sűrű, megindult az öngyérülés. Megkezdődött a sárgulás és lombhullás.

21. pont:

Tavaszi: jobb oldal 2 nyár, bal oldal 4 fűz és két nyár elfogadható, 1 fűz kitört

Nyár: Nyárok erősen sárgultak, levelek kb. fele lehullott, fűzek nagy száraz ágak.

22. pont:

Tavaszi: ~ 200 cm magasságú csalán, a 15 db fa egészségi állapota jó.

Nyár: Kezdődő lombhullás, száradt csalán 150 cm.



23. pont:

Tavas: 11 nyár él, ebből 7 jó, a 131. számú fűz pusztulóban. A talaj nagyon száraz, fűzek is kiszáradóban.

Nyár: 11 db nyárból 2 kiszáradt, a többi sárgul, sok levél lehullott. A fűzek kipusztultak v. erősen csúcsszáradtak.

25. pont:

Tavas: A koronák keskenyek, a levél enyhén rágott.

Aljnöv. minimálisan Solidago és szeder

Dunakiliti 15B:

Tavas: Ritka lomb, kis korona, vékony törzsek.

Száraz termőhely, ezért a szomszédos akácok jó egészségi állapotban vannak.

Nyár: Nagyon ritka lomb, egy része lehullott, az I 58/57 már teljesen kopasz.

Dunakiliti 5F szürkenyár I-58/57 fiatal nyaras

Tavas: Nagyon nyurga, sűrű, ritka lombozat kis méretű levelekkel, melyek enyhén rágottak. A csalán ~ 100 cm magasságú.

24. pont:

Tavas: Szép medvehagymás állomány, minden fa egészséges.



Nyár: Szép, egészséges állomány.

Dunakiliti 14:

Tavaszi: Az erdőrészletet ÓNY és I-214 vegyesen alkotják, koruk nem fiatal, de még mindig jó növekedésű állomány. Az aljnövényzet nagyon gyér, esetleg galaj v. *Impatiens noli* – tangere fordul elő.

Nyár: Még zöld és egészséges, alj.növ. szálsként.

A felvételezés alapján *összefoglalva megállapítható*, hogy a Duna elterelése mindezidáig leginkább a fűzekre volt hatással. Tavasszal a fűzállományok általános egészségi állapota közepesen jónak volt minősíthető. A koronában, ill. annak alsó részében sok volt a száraz ág. A törzsek minősége több helyütt gyenge, az ágnyesések helyén tele vannak korhadással, sebforradással. A Dunasziget – Kisbodak községhatártól felfelé a fűzesek egészségi állapota nagyon határozott romlást mutat. Ezen erdőrészletek leromlása olyan mértéket öltött, hogy fennmaradásukra nincs tovább esély. Az elkészült talajvizsgálat alapján a magas mésztartalom okolható a fűzek pusztulásáért. A magas, 20%-ot meghaladó karbonáttartalmú talajszieitek kihasználtságának feltétele a kedvező vízellátás. Hidrológiai kategóriákban gondolkodva legalább időszakos vízellátásra lenne szükség, amire a vizsgált területek (jelenlegi) magas fekvése miatt nem lehet számítani.

A part menti fűzesek és bokorfűzesek egy része korábban kiszáradt, a megmaradtak állapotában javulást észleltünk, sok fa és bokor hajtott ki újra.

Tavasszal a **nyárasok**ban általában az előző évekhez hasonló vagy jobb egészségi állapotot találtunk, és a nyár kéregfekély fertőzés is ritka volt. A nyárasokon a lombkárosítások mértékének minimális volt, kb. 5-10 százalékot ért el, de ezt is csak helyenként. A száraz, meleg vegetációs időszak hatására több helyen észleltünk korai lombvesztést, amely két nagyobb térségre koncentráldott: az egyik a szapi torkolat alatt, ahol a nyár folyamán rendkívül alacsony volt a Duna vízállása, amely a lombszíneződésben nagyon korán éreztette hatását; a másik terület a hullámtér középső és felső szakasza, ahol a vízpótlás hatása kevésbé érvényesül.

A légyszárú növényzet jó indikátora a termőhelyi, főleg a hidrológiai viszonyoknak, ezért is figyeljük őket kitüntetett figyelemmel. Az aljnövényzet mérete tavaly óta szembetűnően megváltozott, a méretbeli eltérés akár 100 cm-rel is meghaladhatta a tavalyi értékeket. A fajösszetétel is változott a csalán javára, mindenütt nagy mennyiségben jelent meg, és a többi fajt visszaszorította. Nyár végére kórová száradt mindenütt. A korábban gyakori *Impatiens glandulifera* jóval kisebb számban fordult elő.



LÉGIFOTÓ-ÉRTÉKELÉS 2003

BEVEZETÉS

Az idei évben is elkészült a VITUKI Argos stúdiójának jóvoltából a Szigetközt ábrázoló infraszínes ortofotó mozaik. Az előző évek gyakorlatához hasonlóan, 2003-ban is augusztusban hajtották végre a terület lerepülését. A jobb képminőség érdekében tavaly a fényképezést minimálisan 60%-os átfedéssel készítették, hogy a terület képei alkalmasak legyenek sztereoszkópos képkiértékelésre és elkerüljék, illetve minimalizálják a képek szélein jelentkező fényerőcsökkenésből adódó információvesztést. Ez az eljárás területegységre nézve költségesebb, mint a minimális átfedéssel készülő légifelvételek készítése, de az információ többlet miatt sokkal több értékelési feladatra is használható. Egyik ilyen lehetősége a sztereóképeknek, hogy az átfedéssel érintett területekről virtuális háromdimenziós modellt lehet készíteni, amit aztán felhasználhatunk, pl.: a fák magasságának meghatározásához.

A mi esetünkben az eljárás jelentősége abban van, hogy a jobb fényerejű képek kiválasztásával készített ortofotó mozaik révén pontosabban és könnyebben elvégezhetőkké váltak az erdőterületekkel kapcsolatos vizsgálatok.

A szlovák féllel való megállapodás alapján, az eredményeink jobb összehasonlíthatósága érdekében a terület lerepülését közel egy időben, augusztus elején kellett elvégezni. Az akkori párás légrétegek jelenléte a térség felett nem kedvezett a felvételek élességének és kontrasztviszonyainak, így némiképp fátyolos képek jöttek létre. Ez a fátyolosság a képek kiértékelését nehezítette ugyan, de nem hiúsította meg az interpretáció elvégzését.

A fotósorozatból készített ortofotó mozaikot az ERTI is megkapta az erdőterületekre vonatkozó vizsgálatok elvégzése céljából. A vizsgálatokat az alábbiakban ismertetett módon hajtottuk végre.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az 1999-es évből származó fotó mozaik értékelésétől eltérően, idén nem tanulóterületekre alapozott automatizált módszerrel végeztük feldolgozást, hanem vizuális fotó interpretációt végeztünk. Ennek oka kettős volt. Először is az előbbieken már említett magas légnedvesség tartalomnak köszönhető fátyolosság, másrészt pedig a sztereóképek ellenére jelentkező fényerőben i különbségek a képek között. A vizuális fotóinterpretáció révén azonban lehetőség nyílt, egyfelől az automatizált kiértékeléssel nyert területi arányok



számainak ellenőrzésére, másfelől kiküszöbölhetőkké váltak a fotómozaik esetében elkerülhetetlen tónuskülönbségekből származó osztályozási hibák, melyek az automatizált osztályozás legnagyobb hibaforrásai lehetnek. A tónuskülönbségekből adódó klasszifikációs hiba a manuális képkértékelésnél nem jelentkezik, mivel az értékelést végző személy könnyen felismeri a képi objektumokat, mivel nem csak a pixelek intenzitásértékeire hagyatkozik, hanem a képen látható objektumok alakját és textúráját is figyelembe tudja venni.

Ezzel szemben azonban az értékelést, és annak eredményét némi szubjektivitás is terheli. Ez a szubjektivitás a légi felvételen látható objektumok besorolását, illetve lehatárolását érinti. Elméletben előfordulhat, hogy két különböző személy, ugyanannak a területnek a digitalizálás útján végzett kiértékelése során hozott eltérő döntéseivel némiképpen eltérő eredményre jusson. Ennek oka, lehet hogy az egyes digitalizálni kívánt objektumok határainak azonosítását nem ugyanúgy végzik (ez elsősorban területnagyság meghatározási különbségekhez vezet), vagy súlyosabb esetben objektum csoport meghatározási különbségek adódnak, ha például ugyanazt a képi formációt egyik esetben erdőnek, másik esetben más vegetációtípusnak ítéli az értékelést végző személy. Az effajta hibák elkerülése érdekében elsődleges fontosságú, hogy az interpretációt végző személy mindenképpen rendelkezzen alapos helyszíni ismeretekkel, amelyek hiánya okozza elsősorban a besorolási tévedések nagy részét. Ha a digitalizálni kívánt objektum besorolását tekintve kétségek merülnek fel, akkor a besorolás sikeressége azon múlik, hogy mennyire vagyunk képesek visszaemlékezni a kérdéses területen látottakra, vagy mennyire van lehetőségünk terepi kiszállás során ellenőrizni elgondolásunkat. Közel azonos és alapos helyismerettel rendelkező interpretátorok esetében a különbségek egyre inkább elhanyagolhatókká válnak. Úgy véljük, hogy a feladat elvégzéséhez szükséges helyismerettel rendelkezünk, és a vizuális interpretációból származó közvetlen hiba nagysága elhanyagolható mértékű.

Hozzá kell ehhez tenni, hogy effajta hibáktól az automatikus képfeldolgozás sem mentes, mivel ott ugyanez a hiba a tanulóterületek nem teljesen megfelelő kiválasztásánál jelentkezhet, és az következetesen megjelenik a teljes képfeldolgozás eredményeiben, míg a manuálisan végzett képfeldolgozás során az effajta hiba mindig eseti és volumenét tekintve lényegesen kisebb lehet az automatikus képfeldolgozás ugyanezen okból származó hibáinak.

A fentiek jobb értelmezéséhez lásd a vizuális fotóinterpretáció menetét tárgyaló fejezetet, valamint 2002. évi zárójelentés, 1999-ből származó ortofotó elemzésével foglalkozó fejezetét.



Az értékelésben használt légi felvételek

A feldolgozáshoz az 1991-ben és a 2003-ban készült GeoTiff formátumú 2,5 m terepi felbontású ortofotó mozaikokat használtuk **(22.-23. ábra)**.

A vizuális fotóinterpretáció menete

Az interpretáció során arra törekszünk, hogy a képen látható alakzatok osztályozásával és digitalizálásával tematikus térképeket nyerjünk, amelyekről aztán a szükséges információk leolvashatók, vagy levezethetők.

Ehhez kulcsfontosságú, hogy felismerjük a képi objektumokat. Ezt részben a terepen szerzett tapasztalataink, részben pedig a légi fotók sajátosságairól szóló ismereteink alapján tudjuk nagy biztonsággal elvégezni. A különböző tárgyak, vagy erdőtömbök felismerése fényképről egyszerűen hangzik, de nem minden esetben könnyű eldönteni, hogy mit is látunk a képen. Legelőször is infra színes felvételek esetében az erdők zöld lombkoronája vörös színárnyalatokban játszik, a csupasz talajfelszín, vagy esetenként a sekély állóvizek zöldes árnyalatokat kapnak. Másik nehézség lehet, hogy a sűrű és fiatal állományok, amelyek még nem érték el a 4-5m-es magasságot – fényviszonyoktól függően – összetéveszthetők magasságos, cserjés vegetációtípusokkal. Az összetévesztésből adódó hibák elkerülése érdekében – ahogy az előző fejezetben kitértünk rá – mindenképpen szükség van a terep alapos ismeretére, amit helyszíni bejárással sajátítottunk el az évek folyamán. A folyamatos terepi bejárásoknak köszönhetően az összetévesztéses hibák nagysága a jelenlegi légi felvétel értékelésben elhanyagolhatónak minősíthető.

A felismert objektumokat aztán a digitalizálás folyamán témákba rendezzük, így osztályozhatóvá, rendezhetővé és értelmezhetővé válik a fénykép információja. Fontos, hogy jól válasszuk meg a feldolgozás során elemezni kívánt témákat. Ahogy azt a későbbiekben bővebben is kifejtjük, elemzéseink során elsősorban az erdőterületek és a Duna, ill. annak ágrendszere által elfoglalt terület két időpont közötti alakulására voltunk kíváncsiak.

A digitalizálás során a felismert objektumokat a megfelelő témákhoz rendeljük, oly módon, hogy – jelen esetben –, az azonosított erdőtömböket a határaikhoz igazodó poligonokkal körberajzoljuk és szükség szerint – ha nem zárt alakzatról van szó –, kimetsszük belőlük a felesleges részeket annak érdekében, hogy a digitalizálás során nyert térképi objektum lehetőleg teljesen illeszkedjen a kép ábrázolni kívánt részére.



22. ábra: A kiindulásul használt ortofotó mozaik 1991-ből



23. ábra: A kiindulásul használt ortofotó mozaik 2003-ból



Ebben az esetben három jellemző problémával találkozhatunk:

- Az egyik az, hogy idősebb állományoknál a korona mérete miatt nem lehet egyértelműen meghatározni az erdőterület határát, mivel az erdőszegélyen álló fák koronái túlnyúlnak az erdőrészlet szélein. Ebben az esetben mi a koronák által lefedett területet tekintettük irányadónak, amit a légi felvételről egyértelműen lehet meghatározni. Ezzel természetesen némiképpen túlbecsüljük az erdőtervben kimutatott területet, és értelemszerűen csökken a korona által kitakart és térképezésbe vont egyéb képződmények területe is. Mindazonáltal a következetesen így végzett, időben elkülönülő térképezések eredményei jobban összehasonlíthatókká válnak, mivel annak időről-időre való megítélése, hogy az erdőszélen álló fák koronájától mennyire húzódhat az erdőrészlet fizikai határa sokkal bizonytalanabb, mint amekkora hibát a túlbecslés jelent.
- A második problémát a friss erdősítések jelentik, amelyek – amennyiben nem sikerülnek egyöntetűen – a határukat tekintve nem azonosíthatók minden esetben egyértelműen. Ennek oka, hogy a sorok kiritkulásával és egy-egy sor elmaradásával fokozatosan adják át helyüket a sásos és cserjés vegetációnak. Ebben az esetben egy igen szabdalt határu, szakadozott erdőterület jön létre, amit nehéz pontosan körülhatárolni. A pontos – pixelről-pixelre – történő körülhatárolása ezen területeknek nem indokolt a nagymértékben megnövekedő digitalizálási feladatok miatt, amelyek abszolút mértékben csak kis területi különbségeket okoznak. Az így kialakuló pontatlanság a mindössze néhány négyzetméteres fragmentumok kimaradása miatt nem számottevő.
- A harmadik nehézség magának a határvonalnak a körülrajzolása. A határvonal körülrajzolása egyenes oldalakkal határolt poligonokkal történik. Nyilvánvaló, hogy az erdőtömbök határfáinak koronái nem képeznek egyenes vonalat, hanem valamilyen szabálytalan határvonalú alakzatot alkotnak. Ezt az alakzatot közelítjük a poligonokkal, amelyek kellő nagyítást választva tetszőleges pontossággal illeszthetők a digitalizálni kívánt alakzatra.

A fentiek alapján a digitalizálást kb. M=1:5000 méretarányban végeztük el, amely lehetővé tette a viszonylag gyors haladás mellett a megfelelő pontosságú körülhatárolást.



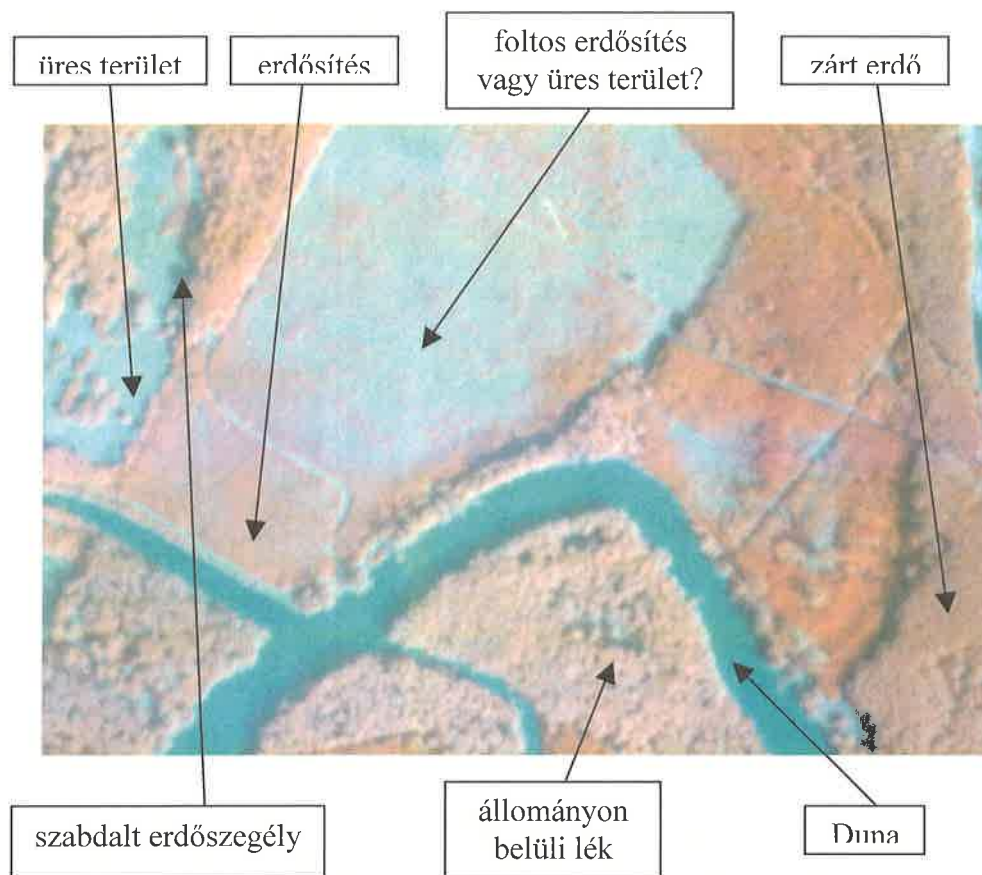
Az elemzés célja:

Az elemzések során – okulva a tavaly elvégzett automatikus osztályozás eredményeiből – elsősorban arra összpontosítottunk, hogy meghatározzuk:

- Az erdővel borított területek kiterjedését és elhelyezkedését a Duna elterelése előtti és utáni időpontokban, amelyekről rendelkezünk légi felvételekkel. (1991-ben és 2003-ban)
- A Duna és a mellékágai által elfoglalt területet az elterelés előtti és utáni állapotban.
- A két időpont eredményeit összehasonlítva értékeljük, hogy a Duna elterelése milyen mértékben gyakorolt hatást az erdő térfoglalására a Szigetközben.

A különböző fafajú erdőállományok egészségi állapotának monitorozására a légi felvételek alapján nem vállalkoztunk, mivel a tavaly végzett felügyelt, automatizált képosztályozás eredményei azt mutatták, hogy ilyen részletességű térképek készítésére a légi felvételek által hordozott információk nem alkalmasak. Ennek oka az volt, hogy a különböző egészségi állapotú állományok az összes térségben előforduló fafaj esetében igen hasonló képi megjelenést mutattak. Ezért az automatikus osztályozó csak elfogadhatatlanul magas hibaszázalék mellett volt képes elvégezni az osztályozást. Ha az egyes mintaterületek esetében mi magunk nem ismertük volna a priori módon az adott faállomány egészségügyi besorolását a terepi felvételekből, akkor csak a légi fotó alapján, mi sem lettünk volna képesek a tanulóterületekhez egészségi állapot értékeket rendelni. Ennek a ténynek folyamányaként jelen vizuális fotóinterpretáció esetében sem volt lehetőségünk a faállományok egészségi állapotának légi felvételeken alapuló térképezésére.

A faállományok egészségi állapotát továbbra is a földi referenciapont-hálózat alapján értékeljük.



24. ábra: 2003. évi légi felvétel kivágat: digitalizálási feladatok, nehézségek

EREDMÉNYEK

A légi felvétel manuális kiértékelése nyomán készített területkimutatás:

A vizsgálati terület nagysága, amely az 1991-es és a 2003-as felvételek közös területe a Szigetközben: **4538,4 ha (100 %).**

A fentebbi közös területből az erdők területe 1991-ben: **2236,7 ha. (49,3 %).**

Az erdők területe 2003-ban: **2353,9 ha. (51,9 %).**

A különbség: **117,2 ha. (2,6 %).**

1991-ben és 2003-ban is álló erdők területe: **1674,3 ha. (36,9 %).**

A terület nagysága, amely 1991-ben erdő volt, de 2003-ban nem: **2236,7 – 1674,3=562,4 ha (12,4 %).**

A terület nagysága, amely 2003-ban erdő volt, de 1991-ben nem: **2353,9 – 1674,3=679,6 ha (15,0 %).**



Az 1991-ben a Duna vize által borított terület, melyet 2003-ban már erdő takart az ágak területén: **95,4 ha. (2,1 %).**

Az 1991-ben a Duna vize által borított terület, melyet 2003-ban már erdő takart az Öreg-Duna területén: **65,1 ha. (1,4 %).**

Az újonnan keletkezett erdőterület, amely a Duna visszahúzódása során létrejött szárazulatokon jött létre: **95,4 + 65,1=160,5 ha. (3,5 %).**

A Duna és az ágrendszer területe 1991-ben:
541,7 + 728,7=1270,4 ha. (28,0 %).

A Duna és az ágrendszer területe 2003-ban:
393,7 + 525,3=919 ha. (20,2 %).

A különbség – a Duna területcsökkenése:
919 – 1270,4= -351,4 ha. (-7,8 %).

Üres és egyéb területek nagysága 1991-ben:
4538,4 – 2236,7 – 1270,4=1031,3 ha. (22,7 %).

Üres és egyéb területek nagysága 2003-ban:
4538,4 – 2353,9 – 919=1265,5 ha. (27,9 %).

A különbség:
234,2 ha. (5,2 %).

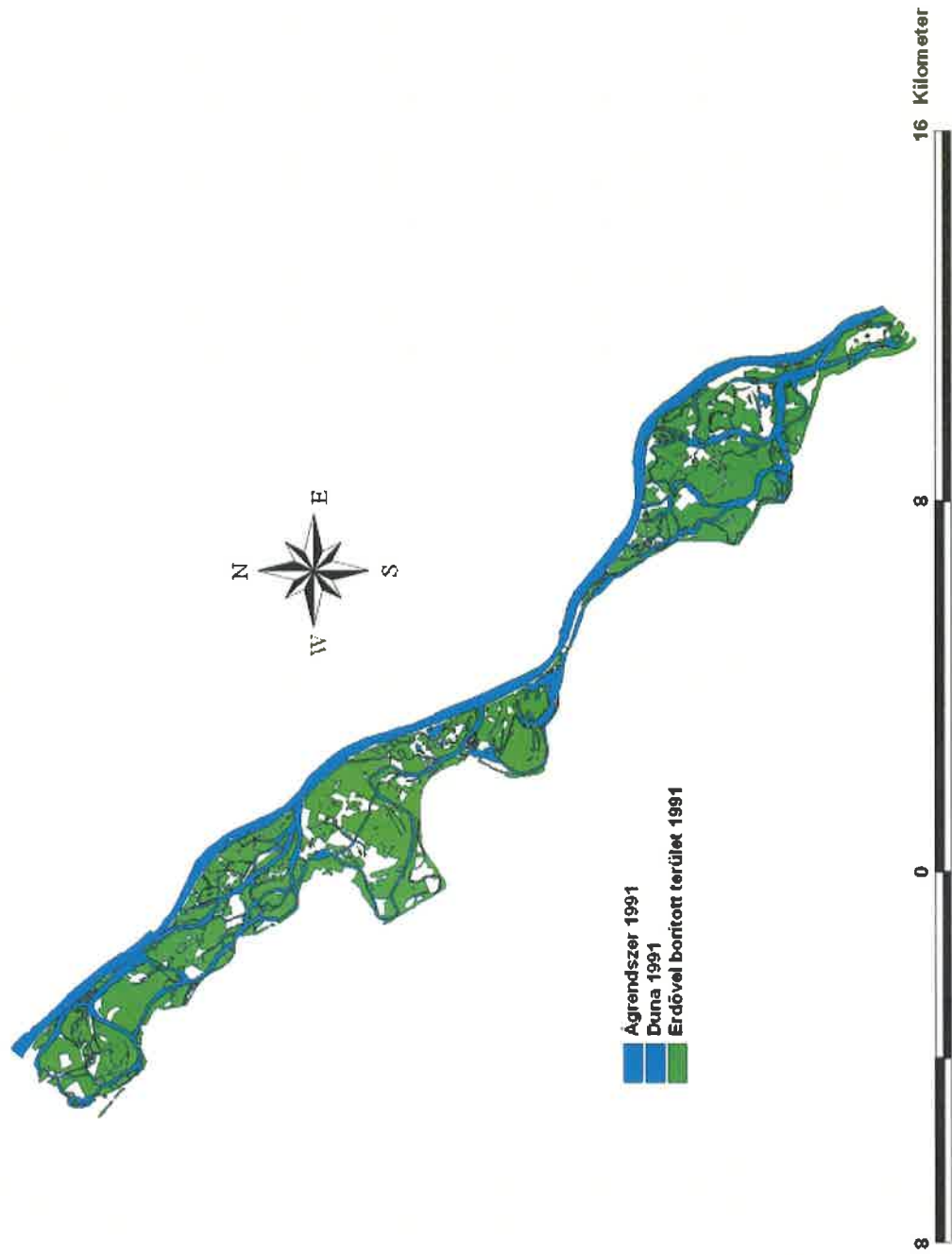
A számok azt mutatják, hogy a Szigetköz erdőterülete növekedett. A növekedés a vizsgált terület – ami nem egyezik a Szigetköz teljes területével, csak a légi felvételek által lefedett területéről beszélhetünk – 2,6%-a. Nem hagyható figyelmen kívül az a tény, hogy ez a növekedés abból adódik, hogy a Duna vízhozam csökkenése következtében visszahúzódott, és ezáltal új szárazulatok keletkeztek. Ezekon a szárazulatokon jött létre az újonnan kialakult – zömében – bokorfüzes sáv, 160,5 ha-on, ami az összterülethez viszonyítva 3,5 % plusz erdőterületet jelent. Ennek a bokorfüzes sávnak természeti értéke jelentős, ám erdőgazdasági vonatkozását tekintve nem egyenértékű a gazdasági célú nyár és fűz ültetvényekkel. Ha ezzel a bokorfüzes sávval csökkentjük a 2003-as erdőterületet, akkor azt látjuk, hogy a gazdasági erdők területe 43,3 ha-ral csökkent. Ez igazából nem jelentős, csak 0,95%-os csökkenést jelent, aminek valószínűleg egyetlen oka a fahasználati tervezésben keresendő. E helyen megjegyezzük, hogy a Szigetköz erdőterületein túlnyomó részben a gyors növekedésű és rövid vágásfordulójú nemes nyár állományok kaptak helyet. Az érintett fajtákból elegendően és egykorú faállományokat hoznak létre, melyeket ezért értelemszerűen egy időben kell letermelni is. Ennek következtében viszonylag nagy területű véghasználatok jönnek létre, amelyeket azután természetesen egyszerre kell újratelepíteni is az



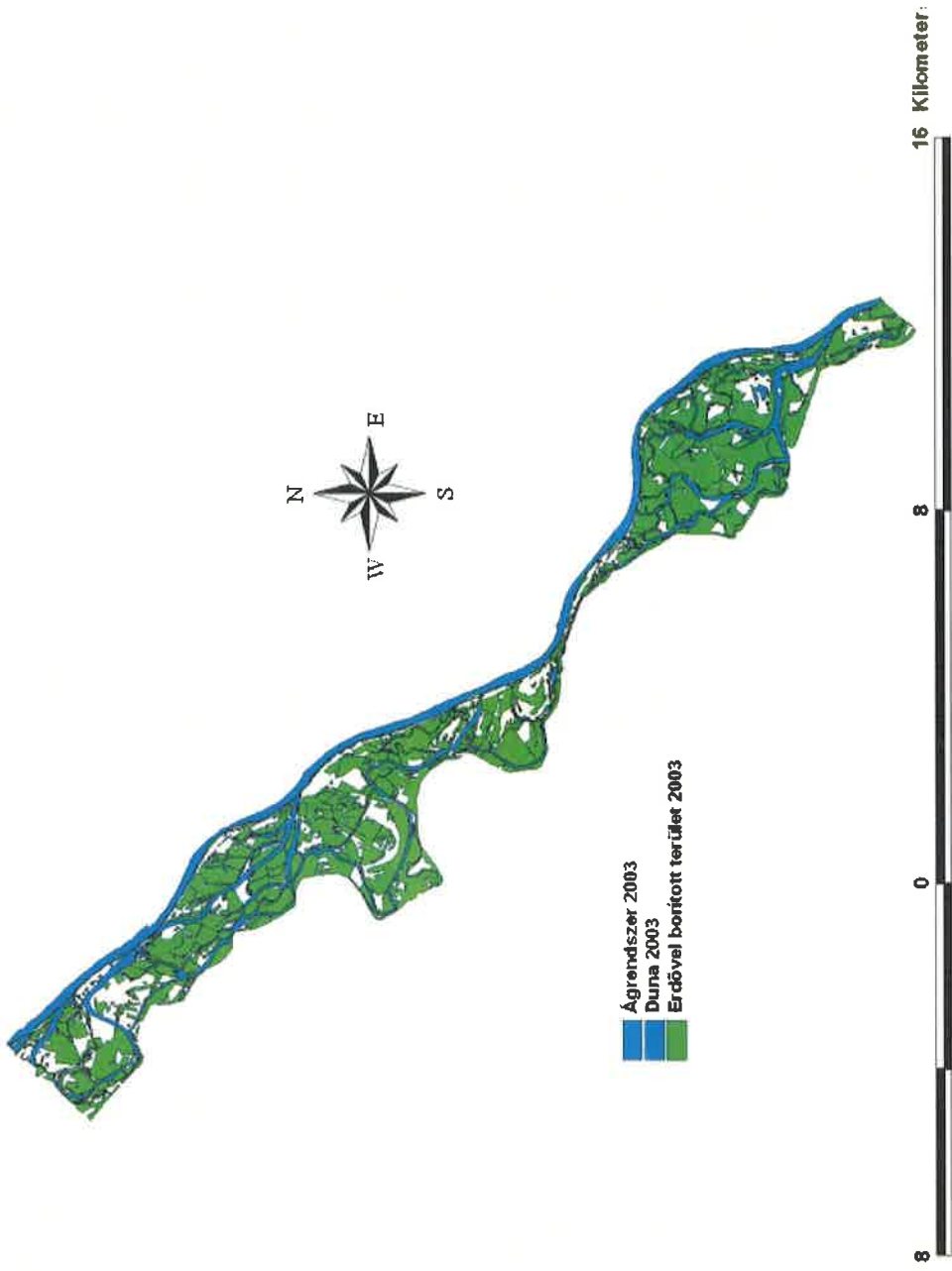
erdőgazdálkodás folytonosságának megőrzése céljából. Mivel ezeket az állományokat meglehetősen nagyméretű szaporítóanyaggal (2-3 m-es un. suhánggal) újítják fel, ezért az állománycserék nyomon követhetők a légi felvételek elemzése során, de a felújított területek egyből erdőterület kategóriába osztályozhatók, mivel a fák dominanciája egyértelműen megállapítható. Az, hogy jelen esetben nem ez történt, arra utal, hogy egyes területek felújítása nem sikerült 100%-osan és a fahasználatok és a felújítások nyomán maradtak üres, vagy sikertelenül felújított területek. A letermelésre kerülő állományok első pillanatban akadálytalannak tűnő felújításának útjában állhat az a jelenség, hogy míg az idősebb állományok fejlettebb gyökérrendszerüknél fogva még képesek voltak a mélyebbre került talajvíz elérésére, addig az újonnan telepített erdősítések fiatal fáinál ez megoldhatatlan probléma. Így a ma még problémamentesnek mutakozó erdőterületek esetében nem kizárt, hogy a felújításuk során komoly nehézségekkel kell az erdőgazdálkodónak megküzdenie. Erre a kérdésre részletesebben a jövőbeni felújítási kísérleteket tárgyaló fejezetben térünk ki.

Az üres területeket tekintve megállapíthatjuk, hogy a Duna visszahúzódásából származó és be nem erdősült területek mintegy 190,9 ha-t, azaz 4,2 %-ot tesznek ki. Ha ezt összevetjük az 1991-es év és a 2003-as év üres és egyéb területeinek különbözetével (43,3 ha), akkor kitűnik, hogy az 5,2%-os üres terület növekedés a Duna visszahúzódásából be nem erdősült területekből (4,3%) és a 0,9%-os gazdasági erdőterület csökkenésből adódik.

A Duna vízszintcsökkenése révén keletkezett szárazulatok nagysága 351,4 ha, amelyből 160,5 ha spontán folyamatok révén beerdősült. Az összes erdőterület növekedés azonban csak 117,2 ha, ami azt jelenti, hogy 43,3 ha – fentiekben tárgyalt – erdőterület eltűnt. Ez csak 2,6%-a a folyamatosan erdővel borított területnek (1674,3 ha), ami nem jelentős és a fahasználat következménye, részben pedig az értékelés szubjektivitásából adódik.



25. ábra: A Duna és ágrendszere, valamint az erdők által elfoglalt területek térképe 1991-ben.

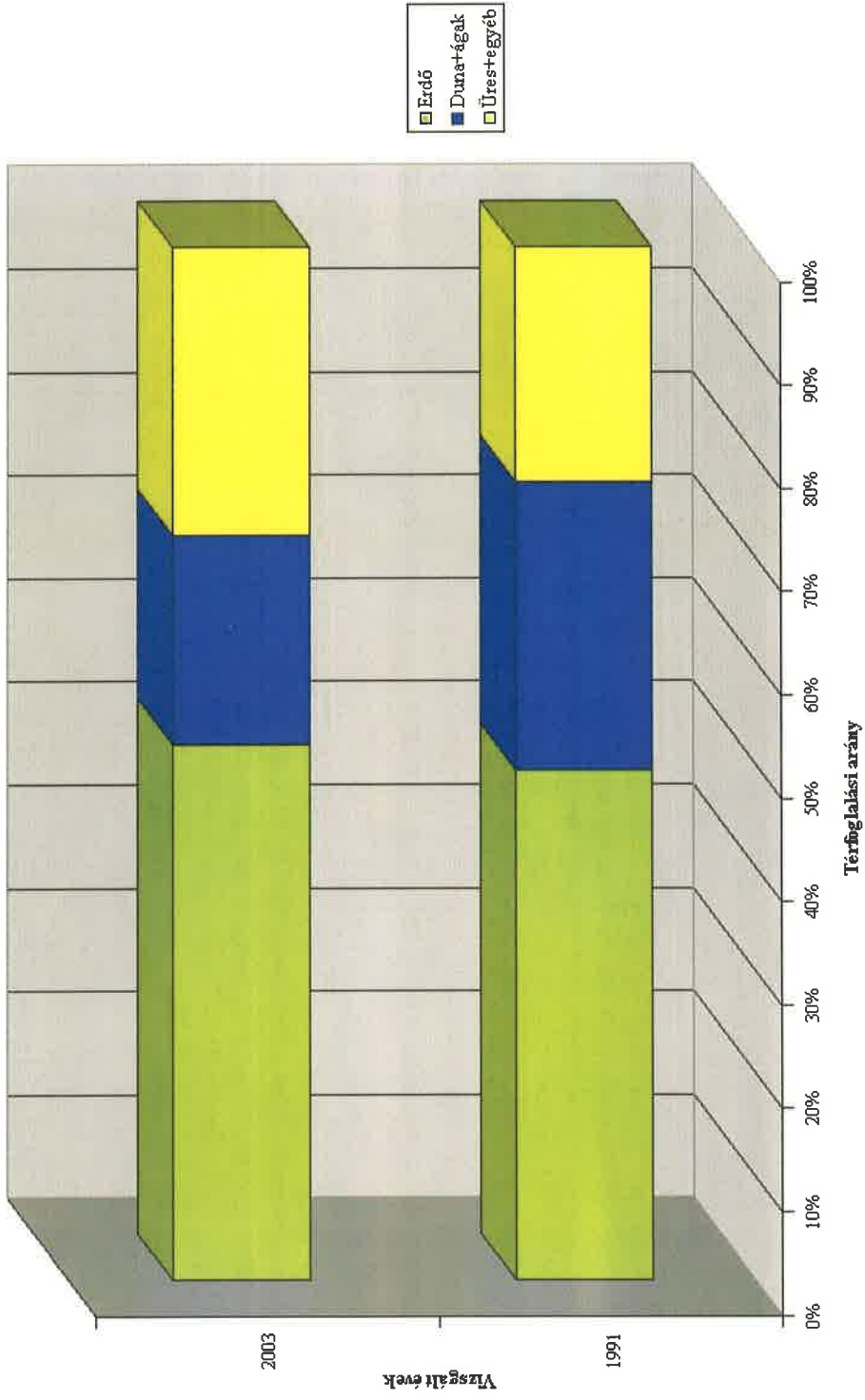


26. ábra: A Duna és ágrendszere, valamint az erdők által elfoglalt területek térképe 2003-ban.

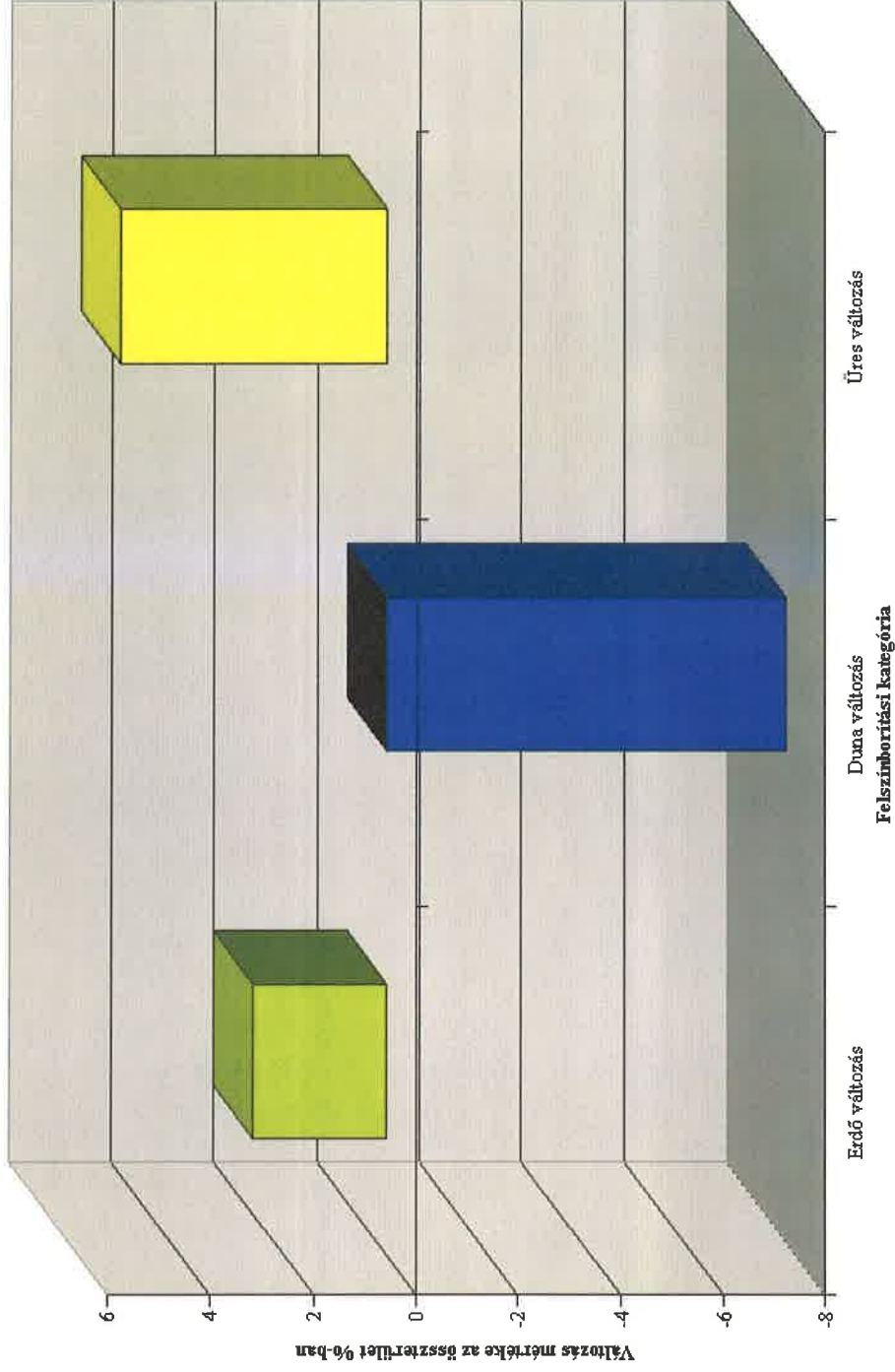


Összefoglalva az 1991-es és 2003-as eredményeket a **27. és 28. ábrákon** láthatjuk, hogy:

- Az elterelés miatt lecsökkent vízhozam miatt a Duna vízfelülete által elfoglalt terület jelentősen csökkent (-7,8 %).
- Ennek a területnek a jelentős része az üres – legalábbis nem erdővel borított – területek arányát növelte, és kisebbik része erdősült csak be spontán úton. A szárazulatokon kialakult új erdőségek is azonban a valamikori bokorfüzes sáv eltolódását jelentik a mostani mederviszonyoknak megfelelő helyre.
- Érdekesebb, hogy az üres területek aránya az erdőterületek arányának duplájával emelkedett. Ez azt jelenti, hogy az újonnan keletkezett szárazulatoknak mindössze a fele rendelkezik a fás vegetáció számára megfelelő termőhelyi viszonyokkal.



27. ábra: A felszínborítási kategóriák térfogalalási arányai 1991-ben és 2003-ban.



28. ábra: A felszínborítási kategóriák térfoglalási arányainak 1991-ről 2003-ra történt változásának mértéke az összerülethez viszonyítva.



A VIZUÁLIS FOTÓ INTERPRETÁCIÓ EREDMÉNYEINEK ÉRTÉKELÉSE

Az eredmények értékelése során ki kell emelni, hogy a vizuális fotóinterpretáció és a tanulóterületeken alapuló automatikus képfeldolgozás eredményei között jó egyezést találtunk. (Lásd a 2002. évi Zárójelentés ortofotó elemzést tárgyaló szakaszát). A vizuális fotóinterpretáció eredményeit mértékadónak fogadjuk el, mert többnyire mentesek az automatikus képfeldolgozást érintő hibaforrásoktól. Az eredmények összehasonlítása megmutatta, hogy mind a két módszer alkalmazható a Szigetköz erdőterületei térbeli eloszlásának monitorozására, bár részletekbe menő elemzésekre a vizuális kiértékelés jobban alkalmazható. Ennek okát elsősorban abban kell keresni, hogy az automatikus képfeldolgozás az átlagosnál jobb minőségű ortofotókat igényel, mint a manuális feldolgozás.

Az idei évben elvégzett képelemzés megerősítette a számítógépes feldolgozás eredményeit, mi szerint a Szigetközben nem csökkent számottevően az erdők területe. Ezzel ellentétben megerősítésre került, hogy a Duna visszahúzódása miatt keletkezett szárazulatok egy részének beerdősülése révén kis mértékben nőtt az erdővel borított terület aránya. Hangsúlyozni kell azonban, hogy ez az erdőterület növekedés az erdőgazdasági tevékenységet nem érinti pozitívan, mert az újonnan létrejött erdőterületek semmilyen körülmények között nem szolgálhatják a gazdasági fatermesztés céljait. Az erdőgazdasági célokat szolgáló faállományok térfoglalásának többé-kevésbé változatlan mértéke azonban nem jelenti az elterelés következményeitől való érintetlenségüket. Utalnánk itt a terület fatermőképességi potenciáljában bekövetkezett 8%-os visszaesésre és az esetleges felújulási, felújítási nehézségekre.

A 2002-es és 2003-as években folytatott légi felvételek elemzésével kapcsolatos vizsgálataink arra a következtetésre vezettek, hogy jelen körülmények között sem az automatizált, sem a manuális képfeldolgozás nem alkalmas a térség erdőségeinek légi felvételeken alapuló egészségi állapot felvételezésére és térképezésére. Ennek következtében az egészségi állapot monitorozás legfőbb eszközének továbbra is a terepi referenciapontok használata mutatkozik.

A légi felvételek elemzéséhez kapcsolódó vizsgálatokat a jövőben leginkább egyéb térinformatikai elemzések kiegészítésére és pontosítására használhatjuk fel, mint amilyen az előntések vizsgálata a digitális felületmodell alapján való előrejelzések esetében. Vagy a sztereóképeket felhasználhatjuk az aktuális domborzatmodell előállításában és természetesen továbbra is alkalmazhatók légi felvételek a vegetációtípusok felszínborítási viszonyainak pontos és viszonylag gyors térképezésében.



ÉLŐ SZIGETKÖZ VAGY ÖKOLÓGIAI KATASZTRÓFA?

JAVASLAT EGY ÚJ VIZSGÁLATI MÓDSZERRE ÉS FELADATRA

PROBLÉMAFELVETÉS

Ahogy az ezévi, ill. a korábbi jelentéseinkben is megfogalmazódott, az eddig használt módszerekkel nem lehet kimutatni azt, hogy a térségben ökológiai katasztrófa zajlott volna le. Nem törekedhetünk természetesen eme katasztrófa erőltetett kimutatására, ha arról nincsen szó, az viszont feladatunk kell legyen, hogy minden olyan aspektusból elemezzük a Duna elterelésének hatását, amely rendelkezésünkre áll.

Az eddig alkalmazott módszereinket az jellemezte, hogy csak a már meglévő faállományokkal foglalkoztunk. Nem foglalkoztunk viszont azzal a kérdéssel, hogy vajon meg tud-e, fel tud-e újulni² a(z eredeti) hullámtérben az erdő, vagy sem? Ez a kérdés releváns úgy biológiai szempontból, mind pedig olyan szempontból, hogy ha a térségben pl. védett területet, nemzeti parkot hoznánk létre, vagyis kizárnánk az emberi behatásokat, köztük az erdőgazdálkodást, akkor képes lenne-e fennmaradni a hullámtéri erdő, vagy valamilyen más erdő- és tájkép alakulna ki?

E kérdések megválaszolásához azt kell tisztázni, hogy a fák felújulásának adva vannak-e a feltételei. A felújulás egy természetes ártéren az újra és újra lezajló bolygatások (áradások) függvénye. Egy-egy nagyobb árvízkor, ill. szél, tűz stb. következtében kisebb-nagyobb üres területek keletkeznek. Ezekben a felújulás csak akkor történhet meg, ha rendelkezésre állnak a felújulás feltételei: az életképes szaporítóanyag, megfelelő szerkezetű talaj elegendő tápanyaggal, a kompetíció megfelelő mértékű hiánya, továbbá a talán legfontosabb feltétel: a megfelelő időpontokban érkező, elegendő mennyiségű, felülről jövő (előntésből származó) víz.

¹ Katasztrófán itt nem pusztán azt értjük, hogy a fás vegetáció helyét nem fás vegetáció veszi át, netán többé-kevésbé terméketlenné válik a terület, hanem azt is, hogy a jellemzően ártéri életközösségeket nem a hullámtérre jellemző életközösségek váltják fel, s így a természetvédelmi és sok egyéb szempontból értékes hullámtéri erdő, mint olyan eltűnik.

² E ponton szükséges különbséget tenni a felújulás és a felújítás között. Az előbbi a fafajok képessége arra, hogy emberi segítség nélkül megeredjenek, az utóbbinál erdőgazdasági módszerekkel (pl. mélyültetés) el lehet érni, hogy olyan helyen is megmaradjanak fák, ahol természetes körülmények között erre nem kerülhetne sor. Ugyancsak meg kell különböztetni a sarjról (vegetatív úton) és a magról (generatív úton) történő felújulást. Bár a természetben általában, így a hullámtéren is, mindkét felújulási forma gyakori, az erdők a magról történő felújulás nélkül életképtelenek volnának, és új területeket meghódítani, vagy árvíz, ill. egyéb bolygatás miatt elpusztult területet visszahódítani csak magról történő felújulással tudnak. Ezért a továbbiakban csak a magról történő felújulással foglalkozunk.



Működő ártér esetén az alacsony fekvésű területeken megtelepedő ártéri fafajok általában pionírek, és rendszeresen nagy mennyiségű magot teremnek. (A mélytől a magas fekvés felé, illetve a medertől általában távolodva egyre inkább a tölgy kőriszil-ligeterdők veszik át az uralmat; ezek az erdők már nem annyira pionír jellegű fajokat tartalmaznak.) Ha újra és újra megérkeznek az áradások, akkor az árvíz által lerakott iszap jelentős mennyiségű tápanyaggal növeli a talajok készletét, ill. a csírázó csemeték számára közvetlen környezetet jelentve ideális csíráágyat jelent. Az árvíz csökkenti, vagy megszünteti a kompetíciót is azáltal, hogy elpusztítja a fás és lágyszárú vegetációt. Végül pedig az árvíz átáztatja a talajt, és hosszabb időre biztosítja, hogy a csemeték ne száradjanak ki. (Fontos, hogy a víz felülről érje a magokat, hiszen azok csak így kerülhetnek közel a talajszemcsékhez, és így kaphatnak vizet, ami aztán elindítja bennük a csírázást.) Az említett pionír fajok minerális (élő és élettelen anyagtól mentes) talajfelszín kívánnak a sikeres csírázáshoz, ami adva is van, mivel az áradás után az addigi lágyszárú vegetációt a hordalék ideális esetben teljesen eltemeti.



Mivel az említett pionír fafajok termése nagy tömegben nagyon messzire is eljut, a felújulás fenti feltételei közül közvetlenül a rendelkezésre álló víz mennyisége, közvetve a tápanyagdús, minerális talajfelszín az, aminek meglétére vagy hiányára az ember közvetlen hatással lehetne is. A továbbiakban tehát azt kell megvizsgálnunk, hogy a felújulás feltételei közül a rendelkezésreálló víz mennyiségét illetően mi mondható.



A vizet illetően a természetes hullámtérre a dinamizmus jellemző: jellemzően változóak a körülmények, s a felújításra nincsenek meg állandóan a feltételek. Természetes hullámtéren azonban viszonylagos rendszerességgel újra és újra megteremtődnek ezek a feltételek, és éppen ehhez a rendszerességhez – ami többé-kevésbé éves időbeli rendszerességet jelent – alkalmazkodtak a fák, ehhez alkalmazkodott a felújulási stratégiájuk is. Amennyiben ez a rendszeresség valamilyen oknál fogva nem biztosított, az embernek kell (erdőgazdálkodási vagy más módszerekkel) megpróbálni a fák felújítását. Ez jelentős energia-befektetéssel (pl. mélyültetés) gyakran megoldható lesz, hiszen a legtöbb fa számára a talajvíz is elegendő lehet. Ugyanakkor árvíz (a hullámtérre oly jellemző bolygatás) hiányában ilyen módszerekkel is csak az ártérre nem jellemző faállományok hozhatók létre, és még kevésbé lesznek ártéri jellegűek azok az erdők, amelyek az így felújított faállományokból kialakulnak. Különösen igaz ez a magukra hagyott területekre, ahol az ember segítő kezére nem számíthatnak a fák.³



A fák felújulása a Szigetközben már régóta gyakorlatilag az embertől függ abban az értelemben, hogy azok a fafajok, pontosabban klónok, amelyeket az erdőgazdálkodás preferál, különösen pedig abban az összetételben, ami jelenleg is jellemzi a térséget, csak az erdőgazdálkodás eredményeképpen tudnának továbbra is

³ Megjegyezzük, hogy az elterelés előtti erdőgazdálkodás sosem hagyatkozott a természetes felújulásra és a jövőben sem valószínű a faültetvények lecserélésének szándéka. A fentebb vázolt felújulási potenciál hiány tehát akkor érdekes, ha az erdőgazdálkodás kivonul a területről és a természetes erdőtakaró visszaállítása a cél, ill. ha a mesterséges felújítás is problematikus, ill. nagy energia- és költségigényű.



fennmaradni. Az ártéren elterjesztett klónok felújulása (természetes úton történő generációváltása) a klónok tulajdonságai miatt nagyon korlátozott, mondhatni lehetetlen, mivel egyivarúak és csak egy, vagy néhány egyed genetikai anyagát hordozzák, ezért az utódnemzedékekben, ami egyébként nem a nemesített változatok megtermékenyítő munkája révén alakul ki, igen szembeszökő a genetikai hanyatlás mértéke. Ha pedig olyan döntés születne a térség jövőjét illetően, hogy mesterséges beavatkozás nélkül kell az erdőknek felújulniuk (pl. egy védett területen belül), akkor ahhoz, hogy valódi ártéri erdő jöhessen létre, ill. maradjon fenn, mindazoknak a feltételeknek teljesülniük kell, amelyeket a feljebb megfogalmaztunk.

Szükséges még megemlíteni, hogy a szigetközi talajok is jelentős szerepet játszanak abban, hogy a fák vízigénye mitől és milyen mértékben függ. A hullámtéri talajokra általában jellemző, hogy egy, a talajfelszíntől változó mélységben található kavicsrétegre ráakódott homokból és iszapból álló különféle öntéstalajok. A kavicsréteg mélysége a fél métertől a több méterig változik. A kavics nem tárolja a vizet, és benne a víz felfelé sem mozoghat (szemben az iszapos, homokos rétegekkel), ezért árhullámok idején kedvező a hatása, mert viszonylag gyorsan elvezeti a túl sok vizet, ugyanakkor szárazság esetén szinte „leszívja” a vizet a homokos feltalajból, tovább szárítva ezzel a talajt. Ehhez hasonló talajhibává válhat víz hiányában a talaj mésztartalma is, ami akár 20% vagy még magasabb lehet, s ezzel ún. fiziológiai szárazságot okozhat.

A fák természetes felújulására a Szigetközben most is vannak példák. Ezek közül itt most elsősorban az emelendő ki, hogy az elterelés miatti alacsony vízszintek következtében több korábbi kavicspad, a korábbi meder egy része, továbbá a régi partok szárazra kerültek. Ezeken a területeken a főágban lefolyó víz magasságától függően viszonylag nagy területeken alakultak ki új erdők. Ilyen ún. önvetényült erdő korábban is volt a Szigetközben, de ezek területe – elsősorban az új Duna-medret követve, a régi meder szárazra került részein – az utóbbi 10 évben jelentősen megnőtt. Ugyanakkor az is megfigyelhető, hogy a régi szigeteken, ill. a főmeder régi partjai mentén – annak ellenére, hogy itt a felszínen jóval kevesebb a kavics, mint pl. a főmederben szárazra került kavicspadokon – nagyon kevés a természetes újulat, ill. egyes helyeken nincs is.

A különbséget, ill. azt, hogy a felújulásra alkalmas terület követte az új vízjárást (úgy horizontális, mind vertikális értelemben), a jelenlegi ismereteink szerint egyértelműen a felújuláshoz szükséges mennyiségű és tulajdonságú előntések megléte, ill. hiánya okozza. Ugyanakkor ebből következik az, hogy a felújulásra alkalmas területeknek a nagysága jelentősen csökkent: míg korábban majdnem az egész, több ezer hektár kiterjedésű hullámtérre kiterjedt, ma már szinte kizárólag csak a régi Duna-meder legfeljebb néhány tíz, néhány száz ha-os területére korlátozódik. Ez a potenciális ártéri erdőterület nagysága a Szigetközben; a korábbi hullámtéri terület



legnagyobb részén csak költséges erdőgazdálkodási módszerekkel tartható majd fent a jelenlegihez hasonló faállomány-szerkezet, de kérdéses, hogy e faállomány-szerkezet milyen életközösséget tud majd fenntartani.

JAVASLAT ÚJ FELADATRA

Azt, hogy a felújulás a korábbi átlagos, ma a csökkent vízszint miatt magas fekvéseken nemigen sikeres, kétféleképpen lehetne kimutatni. Az egyik módszer a rendszeres megfigyelés: terepen, ill. légifelvételken megkeresni azokat a helyeket, ahol az erdőgazdálkodók nem végeztek erdősítéseket, s ahol természetes úton sem újult fel erdő. Ezt a módszert természetesen csak akkor lehet korrektül használni, ha azokat a területeket is feltérképezzük, ahol hasonlóan az erdősítések hiányában a terület természetes úton felújult. Tekintettel a terület kiterjedésére, feltehetően csak mintavételezéses módszer jön szóba.

A másik módszer viszont kísérletezésen alapul. Az, hogy az előző módszerrel megfigyelt területek sikertelen felújulását mi okozta – pl. a vízhiány vagy sem – csak megfelelően tervezett kísérlettel lehetne igazolni. A kísérlet lényege, hogy a felújulás minden, korábban említett feltételét biztosítjuk, és csak mondjuk a rendelkezésre álló víz mennyisége az, ami különböző helyszíneken más és más lenne.

A kísérlet tulajdonképpen gondolat-kísérlet formájában is elvégezhető volna. Az erdőgazdálkodási gyakorlatban, ill. az erdészeti tudományban is jól ismertek ugyanis a felújulási feltételek, és azt is körülbelül ismerjük, hogy – a felújulás szempontjából – mennyi a rendelkezésre álló víz a hullámtér különböző részein, s ebből elég nagy biztonsággal következtetni lehet arra, hogy a felújulás a magasabb fekvésű területeken komoly akadályokba ütközik. Azt azonban csak konkrét kísérletekkel lehet kimutatni és demonstrálni, hogy ténylegesen mely területeken nemigen lehetséges a jelenlegi vízviszonyok mellett a felújulás.

A kísérlet pontos módszerét akkor érdemes kidolgozni, ha a megvalósítására sor kerül. A lényeg azonban az, hogy jól kiválasztott, különböző magassági fekvésű (tehát különböző vízellátottságú) parcellákon, melyek mérete 10x10 m, 1 éves, különböző fajú, jó minőségű csemetéket ültetünk, majd a csemeték fejlődését néhány éven keresztül nyomon követjük. Az első évben szükség lehet arra, hogy a csemeték vízellátottságát valamennyi parcellán biztosítsuk szükség esetén mesterségesen is annak érdekében, hogy az ültetési miatti esetleges hatásokat kiküszöböljük.



IRODALOMJEGYZÉK

Halupa, L. 1985. A bős-nagymarosi vízlépcsőrendszer hatása a szigetközi erdők ökológiai viszonyaira. ERTI jelentés, Budapest.

Halupa, L. 1988. A GNV hatásterületén a hullámtéri és öblözeti erdők fatermőképessége és az ökológiai adottságok közötti kapcsolat reprezentatív vizsgálata. 1988. ERTI jelentés, Budapest.

Halupa, L., Csókáné, Sz. I., Szendreiné, K. E., Veperdi, G. 1993. Felső-Duna környezeti állapotváltozások. ERTI jelentés, Budapest.

Halupa, L., Somogyi, Z., Szabados, I., Veperdi, G. 1995. Erdészeti vizsgálatok a Bős/Gabcikovoi Erőmű hatásterületén kialakított megfigyelőrendszerben. I. 1986-1992. Erdészeti Kutatások 84:97-115

Gencsi, L., Vancsura, R. 1992. Dendrológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Pálfay, I. 1991: Az 1990. évi aszály Magyarországon. Vízügyi Közlemények, LXXIII.2.

Szalay, S. 1995: A Szigetköz meteorológiai állapotának értékelése, különös tekintettel az 1995-ös évre. OMSZ, Budapest jelentése

Somogyi, Z., Szabados, I., Veperdi, G. 1998: Growth and health of floodplain forests in Szigetköz before and after diversion of Danube: result of a ten year monitoring. Proceeding an EFI Conference on Floodplain Forests of Europe. Ekologia Smolenice



1. számú melléklet

A FATERMÉSI PARCELLÁK LISTÁJA

Azonosító	Parcella	Főfafaj
1	Dunakiliti 6 B (régi: 14 A)	ONY
4	Dunakiliti 14 C (régi: 21 D)	'I-214'
5	Dunakiliti 13 B (régi: 20 B)	'Agathe-F' (OP-229)
12	Dunasziget 15 A	'I-214'
13	Dunasziget 15 B	FRNY
15	Dunasziget 22 B2	KST
16	Lipót 4 A/1	'Pannónia'
17	Lipót 4 A/2	'Agathe-F' (OP-229)
18	Lipót 4 A/3	'Kopeczky'
19	Lipót 4 A/4	'I-214'
20	Lipót 4 A/5	'H-328'
21	Lipót 4 A/6	'I-45/51'
22	Lipót 4 A/7	'H-528'
23	Lipót 4 A/8	'Kornik'
25	Lipót 23 B (régi: 27 C/1)	'Pannónia'
26	Lipót 23 B (régi: 27 C/2,)	'Agathe-F' (OP-229)
30	Ásványráró 6 D	FÜZ
34	Hédervár 11 B/1	ME
36	Ásványráró 45 A (régi: 26 A)	KST
37	Győrzámoly 6 A (régi: 7 A)	ONY
52	Kisbodak 16 S	FÜZ
53	Dunasziget 16 A	'Pannónia'
54	Dunasziget 44 C	'Pannónia'
56	Dunasziget 4 A	'Pannónia'
57	Dunasziget 25 C	'Pannónia'
58	Dunasziget 22 A	'Pannónia'
59	Dunakiliti 15 B	'Pannónia'
60	Dunasziget 24 G	FÜZ
61	Kisbodak 16 T	FÜZ
62	Kisbodak 1A	'Pannónia'
63	Kisbodak 15I	KORNIK
64	Lipót 11 B	I-58/57
65	Győrzámoly 6 B2	'Pannónia'
66	Kisbodak 1F	FÜZ
67	Dunakiliti 5F	I-58/57
68	Dunasziget 5B	PANY
69	Dunasziget 11 D	FÜZ



2. számú melléklet

FÁFAJKÓDOK JEGYZÉKE

A	- fehér akác
AK	- amerikai kőris
FRNY	- fehéرنyár
FÜZ	- fűz
H-328	- 'H-328' nemesnyár klón
H-528	- 'H-528' nemesnyár klón
HE	- hamvas éger
HJ	- hegyi juhar
I-214	- 'I-214' nemesnyár klón (olasznyár)
I-45	- 'I 45/51' nemesnyár klón
KONY	- korai nyár
KOP	- 'Kopeczky' nemesnyár klón
KORNIK	- 'Kornik' nemesnyár klón
KST	- kocsányos tölgy
ME	- mézgás éger
MJ	- mezei juhar
MK	- magas kőris
ONY	- óriás nyár
OP	- 'OP-229' nemesnyár klón (új nevén: 'Agathe F')
PANY	'Pannónia' nemesnyár klón
SZNY	- szürkenyár
ZJ	- zöldjuhar
I-58/57	- 'keskeny szürke' nyár klón



3. számú melléklet

A FAÁLLOMÁNY SZERKEZETI ÉS FATERMÉSI ADATBÁZISÁNAK FELÉPÍTÉSE

A feldolgozott alapadatokból számított állományjellemzőket a mellékletben szereplő táblázatokban, Excel formátumban, mágneslemezen is átadjuk.

A jobb áttekinthetőség céljából a táblázatban az egyes parcellák esetében az egyes fafajok adatsorait fafajonként csoportosítottuk, illetve a végén összesítettük.

Az egyes oszlopok magyarázata a következő:

Azonosító	A parcelláknak a korábbi adatállományban feltüntetett sorszáma, illetve a törtjel után: az adott parcella állományfelvételének sorszáma;
Kútszám	A vízügyi hatóságok által létesített, a parcella területén, vagy annak közelében lévő talajvízmérő kút jele;
Fafaj	Az állomány fafajainak kódjai (lásd 2. sz. mellékletben);
Felvétel ideje	A mérés időpontja: az évszám utolsó két számjegye és a hónap sorszáma;
Kor	Az állomány átlagkora az utolsó tenyészidőszakban;
Főállomány	A nevelővágás után visszamaradó állományrész;
Mellékállomány	A nevelővágás során kikerülő állományrész;
Egészállomány	A főállomány és a mellékállomány összessége, ha nem történt nevelővágás, akkor az egészállomány megegyezik a főállománnyal;
D_g	az adott állományrész körlapból számított átlagos átmérője, cm-ben;
H_g	az adott állományrész körlappal súlyozott átlagos magassága, m-ben;
N	az adott állományrész fainak hektáronkénti darabszáma (törzsszáma), db/ha;
G	az adott állományrész hektáronkénti körlapösszege: az egyes fák átmérőjéből számított mellmagassági keresztmetszet-területek összege (m ² /ha);
V	az adott állományrész fainak fatérfogata (számítását lásd fentebb), összesítve, és hektárra átszámítva (m ³ /ha);
ΣV	(mellékállománynál) az addig kitermelt fatérfogat göngyöltett összege;



Összfatermés	a területen a mérés időpontjáig termett összes famennyiség: az egészállomány fatérfogata a mellékállomány(ok) göngyöltett fatérfogatával növelve. Amennyiben egy faállományban a megfigyelések azután kezdődtek, hogy a faállományban már történtek tisztítások, gyérítések - egyes fák eltávolítása erdőnevelési céllal -, akkor az összfatermés természetesen csak a megfigyelés időpontja után keletkezett faanyag mennyiségét mutatja. Mértékegysége: m^3/ha .
Z átlag	az összfatermés átlagnövedéke: az összfatermés osztva a faállomány életkorával ($m^3/ha/év$);
Z folyó	az összfatermés folyónövedéke: az ez évi összfatermésből kivonjuk az egy előző időpontban mért összfatermést, és elosztjuk a két mérés között eltelt évek számával ($m^3/ha/év$);
Száradék nélkül	az összfatermés fatérfogata, ennek átlag- és folyónövedékadatai a mérési időszakban kiszáradt törzsek adatai nélkül;
Száradékkal	az összfatermés fatérfogata, ennek átlag- és folyónövedékadatai a mérési időszakban kiszáradt törzsek adataival együtt;
Száraz	A legutóbbi mérés óta kiszáradt fák állomány-szerkezeti adatai.
Növedék	a két mérési időszak közötti átmérő-, magassági és körlapösszeg-növedék;
ID	az átlagos mellmagassági átmérőnek a két mérési időszak közötti különbsége (az egészállomány adatából levonjuk az előző főállomány adatát), a mérési időszak hosszával történő osztással évre átszámítva;
IH	az átlagos magasságnak a két mérési időszak közötti különbsége (az egészállomány adatából levonjuk az előző főállomány adatát), a mérési időszak hosszával történő osztással évre átszámítva;
IG	a hektáronkénti körlapösszegnek a két mérési időszak közötti különbsége (az egészállomány adatából levonjuk az előző főállomány adatát), a mérési időszak hosszával történő osztással évre átszámítva.



4. számú melléklet

**A VIZSGÁLT TERÜLETEK
FAÁLLOMÁNYSZERKEZETI ADATAI**

Szigetközi monitoring: hosszúlejáratú fatermési kísérletek adatai (1986-2003.)

Azonosító	Kút szám	Fajta	Felvétele ideje (évhó)	Kor (évek)	Főállomány					Melékállomány					Egészállomány					Oszlatármés					Száras					Növedék				
					D _s (cm)	H _{1/4} (m)	N (db/ha)	G (m ³ /ha)	V (m ³ /ha)	D _s (cm)	H _{1/4} (m)	N (db/ha)	G (m ³ /ha)	V (m ³ /ha)	D _s (cm)	H _{1/4} (m)	N (db/ha)	G (m ³ /ha)	V (m ³ /ha)	Z _{szár} (m ³ /ha)	Z _{szár} (m ³ /ha)	Z _{szár} (m ³ /ha)	D _s (cm)	H _{1/4} (m)	N (db/ha)	V (m ³ /ha)	ΣV (m ³ /ha)	D _s (cm)	H _{1/4} (m)	ID (m ³ /ha)	IH (m ³ /ha)	IG (m ³ /ha)		
7 7/1	094963	ONY	8705	17	34,2	27,9	290	26,7	347,8	34,2	27,9	290	26,7	347,8	347,8	20,5	24,4	24,4	20,5	347,8	25,7	18,2	20,0	5	1,3	1,3	1,1	0,8	1,1	0,8	1,1			
7 7/2	094963	ONY	8802	18	35,3	28,7	285	27,8	372,2	35,3	28,7	285	27,8	372,2	372,2	20,7	24,4	24,4	20,7	372,2	20,7	18,2	20,0	5	1,3	1,3	1,1	0,8	1,1	0,8	1,1			
7 7/3	094963	ONY	8902	19	36,1	29,6	285	29,2	401,2	36,1	29,6	285	29,2	401,2	401,2	21,1	29,0	29,0	21,1	401,2	21,1	18,2	20,0	5	1,3	1,3	1,1	0,8	1,1	0,8	1,1			
7 7/4	094963	ONY	9001	20	37,2	30,5	285	30,9	436,1	37,2	30,5	285	30,9	436,1	436,1	21,8	34,9	34,9	21,8	436,1	21,8	18,2	20,0	5	1,3	1,3	1,1	0,8	1,1	0,8	1,1			
7 7/5	094963	ONY	9010	21	37,9	31,0	285	32,2	461,2	37,9	31,0	285	32,2	461,2	461,2	22,0	25,1	25,1	22,0	461,2	22,0	18,2	20,0	5	1,3	1,3	1,1	0,8	1,1	0,8	1,1			
7 7/6	094963	ONY	9203	22	38,5	31,9	285	33,1	485,5	38,5	31,9	285	33,1	485,5	485,5	22,1	24,3	24,3	22,1	485,5	22,1	18,2	20,0	5	1,3	1,3	1,1	0,8	1,1	0,8	1,1			
7 7/7	094963	ONY	9302	23	38,9	32,4	285	33,9	504,4	38,9	32,4	285	33,9	504,4	504,4	21,9	18,9	18,9	21,9	504,4	21,9	18,2	20,0	5	1,3	1,3	1,1	0,8	1,1	0,8	1,1			
7 7/8	094963	ONY	9402	24	39,2	32,8	285	34,4	517,9	39,2	32,8	285	34,4	517,9	517,9	21,6	13,5	13,5	21,6	517,9	21,6	18,2	20,0	5	1,3	1,3	1,1	0,8	1,1	0,8	1,1			
7 7/9	094963	ONY	9502	25	39,6	33,1	285	35,1	533,0	39,6	33,1	285	35,1	533,0	533,0	21,3	15,1	15,1	21,3	533,0	21,3	18,2	20,0	5	1,3	1,3	1,1	0,8	1,1	0,8	1,1			
7 7/10	094963	ONY	9603	26	39,8	33,1	285	35,5	538,5	39,8	33,1	285	35,5	538,5	538,5	20,7	5,5	5,5	20,7	538,5	20,7	18,2	20,0	5	1,3	1,3	1,1	0,8	1,1	0,8	1,1			
7 7/11	094963	ONY	9701	27	40,6	33,2	240	31,0	470,0	40,6	33,2	240	31,0	470,0	470,0	20,0	1,7	1,7	20,0	470,0	20,0	18,2	20,0	5	1,3	1,3	1,1	0,8	1,1	0,8	1,1			
7 7/12	094963	ONY	9802	28	41,0	33,4	240	31,6	483,5	41,0	33,4	240	31,6	483,5	483,5	19,8	13,5	13,5	19,8	483,5	19,8	18,2	20,0	5	1,3	1,3	1,1	0,8	1,1	0,8	1,1			
7 7/1	094963	A	8705	17	12,1	9,8	5	0,1	0,4	12,1	9,8	5	0,1	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
7 7/2	094963	A	8802	18	12,7	10,0	5	0,1	0,4	12,7	10,0	5	0,1	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
7 7/3	094963	A	8902	19	13,0	10,0	5	0,1	0,5	13,0	10,0	5	0,1	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
7 7/4	094963	A	9001	20	13,5	10,2	5	0,1	0,5	13,5	10,2	5	0,1	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
7 7/5	094963	A	9010	21	14,0	10,5	5	0,1	0,6	14,0	10,5	5	0,1	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
7 7/6	094963	A	9203	22	14,5	11,0	5	0,1	0,6	14,5	11,0	5	0,1	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
7 7/7	094963	A	9302	23	14,7	11,3	5	0,1	0,6	14,7	11,3	5	0,1	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
7 7/8	094963	A	9402	24	15,0	11,5	5	0,1	0,7	15,0	11,5	5	0,1	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
7 7/9	094963	A	9502	25	15,4	12,0	5	0,1	0,7	15,4	12,0	5	0,1	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
7 7/10	094963	A	9603	26	15,8	12,0	5	0,1	0,8	15,8	12,0	5	0,1	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
7 7/11	094963	A	9701	27	17,1	12,0	5	0,1	0,9	17,1	12,0	5	0,1	0,9	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
7 7/12	094963	ONY	8705	17	25,8	18,2	5	0,3	2,9	25,8	18,2	5	0,3	2,9	2,9	0,2	0,2	0,2	0,2	2,9	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
7 7/2	094963	ONY	8802	18	26,2	18,5	5	0,3	3,0	26,2	18,5	5	0,3	3,0	3,0	0,2	0,1	0,1	0,2	3,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
7 7/3	094963	ONY	8902	19	26,9	18,5	5	0,3	3,2	26,9	18,5	5	0,3	3,2	3,2	0,2	0,2	0,2	0,2	3,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
7 7/4	094963	ONY	9001	20	27,3	19,0	5	0,3	3,4	27,3	19,0	5	0,3	3,4	3,4	0,2	0,2	0,2	0,2	3,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
7 7/5	094963	ONY	9010	21	27,9	20,0	5	0,3	3,7	27,9	20,0	5	0,3	3,7	3,7	0,2	0,2	0,2	0,2	3,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
7 7/6	094963	ONY	9203	22	28,3	21,5	5	0,3	4,0	28,3	21,5	5	0,3	4,0	4,0	0,2	0,3	0,3	0,2	4,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
7 7/7	094963	ONY	9302	23	28,2	22,3	5	0,3	4,1	28,2	22,3	5	0,3	4,1	4,1	0,2	0,3	0,3	0,2	4,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
7 7/8	094963	ONY	9402	24	28,6	22,5	5	0,3	4,3	28,6	22,5	5	0,3	4,3	4,3	0,2	0,2	0,2	0,2	4,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
7 7/9	094963	ONY	9502	25	29,3	22,5	5	0,3	4,5	29,3	22,5	5	0,3	4,5	4,5	0,2	0,2	0,2	0,2	4,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
7 7/10	094963	ONY	9603	26	29,9	23,0	5	0,3	4,7	29,9	23,0	5	0,3	4,7	4,7	0,2	0,2	0,2	0,2	4,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
7 7/11	094963	ONY	9701	27	30,8	23,0	5	0,4	5,1	30,8	23,0	5	0,4	5,1	5,1	0,2	0,4	0,4	0,2	5,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
7 7/12	094963	ONY	9802	28	31,4	23,0	5	0,4	5,3	31,4	23,0	5	0,4	5,3	5,3	0,2	0,2	0,2	0,2	5,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		

Dunasziget 5 E

Szigetközi monitoring: hosszúlejárati fatermési kísérletek adatai (1986-2003.)

Azonosító	Kút szám	Fajlef	Felvétel idője (évszám)	Földállomány				Mellékállomány				Egészállomány				Osszfatermés				Szárz				Növedék									
				D _h (cm)	H _h (m)	N (db/ha)	G (m ³ /ha)	V (m ³ /ha)	D _h (cm)	H _h (m)	N (db/ha)	G (m ³ /ha)	V (m ³ /ha)	D _h (cm)	H _h (m)	N (db/ha)	G (m ³ /ha)	V (m ³ /ha)	D _h (cm)	H _h (m)	N (db/ha)	G (m ³ /ha)	V (m ³ /ha)	D _h (cm)	H _h (m)	N (db/ha)	G (m ³ /ha)	V (m ³ /ha)	ID (cm/év)	IH (m ³ /ha/év)	IG (m ³ /ha/év)		
Lipót 4 A/6																																	
21	21/1	095066	I-45	8804	2	2,7	4,4	1680	1,0	3,7	2,7	4,4	1680	1,0	3,7	2,7	4,4	1680	1,0	3,7	1,9	3,7	2,7	4,4	1680	1,0	3,7	1,9	3,7	3,8	2,4	4,5	
21	21/2	095066	I-45	8901	3	6,5	6,8	1680	5,5	25,0	6,5	6,8	1680	5,5	25,0	6,5	6,8	1680	5,5	25,0	8,3	21,3	6,5	6,8	1680	5,5	25,0	8,3	21,3	2,5	3,9	5,4	
21	21/3	095066	I-45	9001	4	9,6	10,8	1060	7,2	44,0	8,8	10,5	620	3,7	22,0	22,0	12,1	13,2	1060	10,9	66,0	16,5	41,0	22,0	12,1	13,2	1060	10,9	66,0	2,6	2,4	5,2	
21	21/4	095066	I-45	9009	5	12,1	13,2	1060	12,4	86,0	22,0	12,1	13,2	1060	12,4	86,0	22,0	12,1	13,2	1060	19,0	148,0	28,5	63,0	22,0	12,1	13,2	1060	19,0	148,0	3,0	2,4	6,6
21	21/5	095066	I-45	9202	6	15,1	15,6	1060	19,0	149,0	22,0	15,1	15,6	1060	19,0	149,0	22,0	15,1	15,6	1060	24,0	216,4	34,1	67,4	22,0	15,1	15,6	1060	24,0	216,4	1,9	2,6	5,0
21	21/6	095066	I-45	9303	7	18,0	18,6	620	15,8	144,7	22,0	18,0	18,6	620	15,8	144,7	22,0	18,0	18,6	620	21,2	213,2	30,6	68,5	22,0	18,0	18,6	620	21,2	213,2	2,9	2,1	5,4
21	21/7	095066	I-45	9402	8	20,9	20,7	620	21,2	213,2	22,0	20,9	20,7	620	21,2	213,2	22,0	20,9	20,7	620	25,4	267,7	36,1	84,5	22,0	20,9	20,7	620	25,4	267,7	1,9	1,2	4,2
21	21/8	095066	I-45	9501	10	24,8	23,3	380	18,3	204,1	19,1	24,8	23,3	380	18,3	204,1	19,1	24,8	23,3	380	18,3	204,1	39,5	33,9	19,1	24,8	23,3	380	18,3	204,1	1,6	1,4	2,2
21	21/9	095066	I-45	9601	11	26,7	24,0	380	21,3	242,5	19,1	26,7	24,0	380	21,3	242,5	19,1	26,7	24,0	380	21,3	242,5	39,4	38,4	19,1	26,7	24,0	380	21,3	242,5	1,9	0,7	3,0
21	21/10	095066	I-45	9701	11	26,7	24,0	380	21,3	242,5	19,1	26,7	24,0	380	21,3	242,5	19,1	26,7	24,0	380	21,3	242,5	39,4	38,4	19,1	26,7	24,0	380	21,3	242,5	1,6	0,4	2,6
21	21/11	095066	I-45	9801	12	28,3	24,4	380	23,9	276,7	19,1	28,3	24,4	380	23,9	276,7	19,1	28,3	24,4	380	23,9	276,7	39,4	38,4	19,1	28,3	24,4	380	23,9	276,7	1,3	1,7	2,3
21	21/12	095066	I-45	9903	13	30,7	26,8	270	20,0	251,0	26,1	30,7	26,8	270	20,0	251,0	26,1	30,7	26,8	270	20,0	251,0	39,4	38,4	26,1	30,7	26,8	270	20,0	251,0	1,8	0,5	2,4
21	21/13	095066	I-45	0002	14	32,5	27,3	270	22,4	286,6	26,1	32,5	27,3	270	22,4	286,6	26,1	32,5	27,3	270	22,4	286,6	39,1	35,6	26,1	32,5	27,3	270	22,4	286,6	2,2	1,2	3,3
21	21/14	095066	I-45	0102	15	34,7	28,8	270	25,5	342,0	26,1	34,7	28,8	270	25,5	342,0	26,1	34,7	28,8	270	25,5	342,0	40,2	55,4	26,1	34,7	28,8	270	25,5	342,0	2,2	1,2	3,3
21	21/15	095066	I-45	0202	16	36,9	30,0	270	28,8	400,2	26,1	36,9	30,0	270	28,8	400,2	26,1	36,9	30,0	270	28,8	400,2	41,3	58,2	26,1	36,9	30,0	270	28,8	400,2	1,1	2,6	1,8
21	21/15	095066	I-45	0302	17	38,0	32,6	270	30,6	457,3	26,1	38,0	32,6	270	30,6	457,3	26,1	38,0	32,6	270	30,6	457,3	42,3	57,1	26,1	38,0	32,6	270	30,6	457,3	1,1	2,6	1,8
Lipót 4 A/7																																	
22	22/1	095067	H-528	8804	2	2,1	3,6	1588	0,6	2,1	2,1	3,6	1588	0,6	2,1	2,1	3,6	1588	0,6	2,1	1,1	2,1	2,1	3,6	1588	0,6	2,1	1,1	2,1	1,1	1,8	0,3	
22	22/2	095067	H-528	8901	3	5,6	6,5	1588	3,9	17,0	5,6	6,5	1588	3,9	17,0	5,6	6,5	1588	3,9	17,0	5,7	17,0	5,6	6,5	1588	3,9	17,0	5,7	17,0	3,5	2,9	3,3	
22	22/3	095067	H-528	9001	4	9,9	9,8	962	7,3	43,0	23,0	9,5	9,7	962	7,3	43,0	23,0	9,5	9,7	962	11,3	66,0	16,5	49,0	23,0	9,5	9,7	962	11,3	66,0	3,9	3,2	7,4
22	22/4	095067	H-528	9009	5	13,5	12,7	962	14,0	95,0	23,0	13,5	12,7	962	14,0	95,0	23,0	13,5	12,7	962	14,0	95,0	23,6	52,0	23,0	13,5	12,7	962	14,0	95,0	3,6	2,9	6,7
22	22/5	095067	H-528	9202	6	16,4	14,9	962	20,4	156,0	23,0	16,4	14,9	962	20,4	156,0	23,0	16,4	14,9	962	20,4	156,0	29,8	61,0	23,0	16,4	14,9	962	20,4	156,0	2,9	2,2	6,4
22	22/6	095067	H-528	9303	7	19,6	17,1	562	16,9	143,6	23,0	19,6	17,1	562	16,9	143,6	23,0	19,6	17,1	562	16,9	143,6	35,5	69,3	23,0	19,6	17,1	562	16,9	143,6	2,4	2,4	6,4
22	22/7	095067	H-528	9402	8	22,6	20,0	562	22,6	221,6	23,0	22,6	20,0	562	22,6	221,6	23,0	22,6	20,0	562	22,6	221,6	40,8	78,0	23,0	22,6	20,0	562	22,6	221,6	3,0	2,9	5,7
22	22/8	095067	H-528	9502	9	26,5	20,7	300	16,6	167,5	23,0	26,5	20,7	300	16,6	167,5	23,0	26,5	20,7	300	16,6	167,5	42,6	57,3	23,0	26,5	20,7	300	16,6	167,5	2,5	0,5	5,2
22	22/9	095067	H-528	9601	10	28,3	22,4	300	18,9	204,4	21,6	28,3	22,4	300	18,9	204,4	21,6	28,3	22,4	300	18,9	204,4	42,1	36,9	21,6	28,3	22,4	300	18,9	204,4	1,8	1,7	2,3
22	22/10	095067	H-528	9701	11	31,3	24,0	300	23,0	263,9	21,6	31,3	24,0	300	23,0	263,9	21,6	31,3	24,0	300	23,0	263,9	42,1	36,9	21,6	31,3	24,0	300	23,0	263,9	3,0	1,6	4,1
22	22/11	095067	H-528	9801	12	33,4	24,7	300	26,2	308,5	21,6	33,4	24,7	300	26,2	308,5	21,6	33,4	24,7	300	26,2	308,5	43,7	44,6	21,6	33,4	24,7	300	26,2	308,5	2,1	0,7	3,2
22	22/12	095067	H-528	9903	13	35,0	27,2	250	24,1	307,4	270,8	34,9	26,9	300	28,7	362,1	270,8	34,9	26,9	300	28,7	362,1	44,5	53,6	270,8	34,9	26,9	300	28,7	362,1	1,5	2,2	2,5
22	22/13	095067	H-528	0002	14	37,0	28,1	250	26,9	354,5	270,8	37,0	28,1	250	26,9	354,5	270,8	37,0	28,1	250	26,9	354,5	44,7	47,1	270,8	37,0	28,1	250	26,9	354,5	2,0	0,9	2,8
22	22/14	095067	H-528	0102	15	39,2	29,4	250	30,2	414,2	270,8	39,2	29,4	250	30,2	414,2	270,8	39,2	29,4	250	30,2	414,2	45,7	59,7	270,8	39,2	29,4	250	30,2	414,2	2,2	1,3	3,3
22	22/15	095067	H-528	0202	16	41,6	30,3	250	34,0	478,2	270,8	41,6	30,3	250	34,0	478,2	270,8	41,6	30,3	250	34,0	478,2	46,8	64,0	270,8	41,6	30,3	250	34,0	478,2	2,4	0,9	3,8
22	22/15	095067	H-528	0302	17	42,7	33,4	250	35,8	548,2	270,8	42,7	33,4	250	35,8	548,2	270,8	42,7	33,4	250	35,8	548,2	48,2	70,0	270,8	42,7	33,4	250	35,8	548,2	1,1	3,1	1,8

Szigetközi monitoring: hosszúléjratú fatermési kísérletek adatai (1986-2003.)

Azonosító szám	Kút szám	Fafaj	Felvétel ideje (év/hó)	Kor (év)	Főállomány					Mellékállomány					Egészállomány					Osszfatermés					Száras					Növedék				
					D ₀ (cm)	H ₀ (m)	N (db/ha)	G (m ³ /ha)	V (m ³ /ha)	D ₀ (cm)	H ₀ (m)	N (db/ha)	G (m ³ /ha)	V (m ³ /ha)	D ₀ (cm)	H ₀ (m)	N (db/ha)	G (m ³ /ha)	V (m ³ /ha)	Z _{szár} (m ³ /ha/év)	Z _{term} (m ³ /ha/év)	V (m ³ /ha)	D ₀ (cm)	H ₀ (m)	N (db/ha)	V (m ³ /ha)	ΣV (m ³ /ha)	ID (cm/év)	IH (m/ha/év)	IG (m ³ /ha/év)				
26 26/1	099962	OP	8605	3	7,1	7,4	1779	6,9	34,0	7,1	7,4	1779	6,9	34,0	34,0	11,3	34,0	34,0	34,0	34,0	7,1	7,4	1779	6,9	34,0	34,0	11,3	34,0	34,0	34,0	1,9	1,4	4,3	
26 26/2	099962	OP	8704	4	9,0	8,8	1779	11,2	60,0	9,0	8,8	1779	11,2	60,0	60,0	15,0	26,0	60,0	60,0	9,0	8,8	1779	11,2	60,0	60,0	15,0	26,0	60,0	60,0	1,6	1,6	4,5		
26 26/3	099962	OP	8711	5	11,8	11,1	942	10,4	62,0	10,4	10,4	1779	15,7	92,0	92,0	18,4	32,0	92,0	92,0	10,4	10,4	1779	15,7	92,0	92,0	18,4	32,0	92,0	92,0	3,1	3,2	6,2		
26 26/4	099962	OP	8901	6	14,9	14,3	942	16,6	125,0	14,9	14,3	942	16,6	125,0	155,0	25,8	63,0	155,0	155,0	14,9	14,3	942	16,6	125,0	155,0	25,8	63,0	155,0	155,0	2,2	2,7	5,0		
26 26/5	099962	OP	9001	7	17,9	17,4	692	17,6	154,0	14,2	15,3	250	4,0	31,0	31,0	30,7	30,7	60,0	215,0	60,0	17,6	17,4	692	17,6	154,0	215,0	30,7	60,0	215,0	2,2	2,7	5,0		
26 26/6	099962	OP	9010	8	19,7	18,9	692	21,3	199,0	18,9	18,9	692	21,3	199,0	260,0	32,5	45,0	260,0	260,0	19,7	18,9	692	21,3	199,0	260,0	32,5	45,0	260,0	1,8	1,5	3,7			
26 26/7	099962	OP	9202	9	22,5	20,7	519	20,5	190,7	17,9	18,0	173	4,6	38,4	38,4	37,6	37,6	30,1	30,1	38,4	22,5	20,7	519	20,5	190,7	30,1	30,1	30,1	1,8	1,3	3,8			
26 26/8	099962	OP	9302	10	24,8	23,0	519	25,1	276,8	23,0	23,0	519	25,1	276,8	376,2	37,6	86,1	376,2	376,2	24,8	23,0	519	25,1	276,8	376,2	37,6	86,1	376,2	2,3	2,3	4,6			
26 26/9	099962	OP	9402	11	26,7	25,6	519	29,0	349,3	25,6	25,6	144	6,4	77,0	77,0	40,8	72,5	448,7	40,8	26,7	25,6	519	29,0	349,3	448,7	40,8	72,5	448,7	1,9	2,6	3,9			
26 26/10	099962	OP	9502	12	29,6	26,6	375	25,7	321,4	23,7	25,7	144	6,4	77,0	77,0	41,5	49,1	497,8	41,5	29,6	26,6	375	25,7	321,4	497,8	41,5	49,1	497,8	1,4	0,8	3,1			
26 26/11	099962	OP	9601	13	30,9	27,7	375	28,2	364,9	27,7	27,7	375	28,2	364,9	541,3	41,5	49,1	541,3	41,5	30,9	27,7	375	28,2	364,9	541,3	41,5	49,1	541,3	1,3	1,1	2,5			
26 26/12	099962	OP	9701	14	32,3	28,6	375	30,7	408,1	28,6	28,6	375	30,7	408,1	584,5	41,8	43,2	584,5	41,8	32,3	28,6	375	30,7	408,1	584,5	41,8	43,2	584,5	1,4	0,9	2,5			
26 26/13	099962	OP	9801	15	33,5	29,0	375	33,0	444,5	29,0	29,0	375	33,0	444,5	620,9	41,4	36,4	620,9	41,4	33,5	29,0	375	33,0	444,5	620,9	41,4	36,4	620,9	1,2	0,4	2,3			
26 26/14	099962	OP	9903	16	34,2	29,3	375	34,5	463,4	29,3	29,3	375	34,5	463,4	639,8	40,0	18,8	639,8	40,0	34,2	29,3	375	34,5	463,4	639,8	40,0	18,8	639,8	0,7	0,3	1,5			
26 26/15	099962	OP	0002	17	35,1	30,5	375	36,3	512,0	30,5	30,5	375	36,3	512,0	688,4	40,5	48,6	688,4	40,5	35,1	30,5	375	36,3	512,0	688,4	40,5	48,6	688,4	0,9	1,2	1,8			
26 26/16	099962	OP	0102	18	35,9	30,6	375	38,0	538,0	30,6	30,6	375	38,0	538,0	714,4	39,7	29,7	714,4	39,7	35,9	30,6	375	38,0	538,0	714,4	39,7	29,7	714,4	0,8	0,1	1,7			
26 26/17	099962	OP	0202	19	36,8	31,2	231	24,6	355,6	35,1	30,0	144	15,3	212,1	388,5	36,8	30,7	375	39,9	567,7	36,8	31,2	231	24,6	355,6	567,7	36,8	30,7	375	0,9	0,2	1,8		
26 26/18	099962	OP	0302	20	38,5	33,7	231	26,9	413,9	33,7	33,7	231	26,9	413,9	802,4	40,1	58,3	802,4	40,1	38,5	33,7	231	26,9	413,9	802,4	40,1	58,3	802,4	1,7	2,5	2,3			
Ásványrőrő 6 G																																		
29 29/1	099971	I-214	8604	17	26,4	23,3	408	22,3	250,0	26,4	23,3	408	22,3	250,0	250,0	14,7	28,0	250,0	250,0	26,4	23,3	408	22,3	250,0	250,0	14,7	28,0	250,0	1,1	0,5	1,9			
29 29/2	099971	I-214	8704	18	27,5	23,8	408	24,2	278,0	27,5	23,8	408	24,2	278,0	278,0	15,4	28,0	278,0	278,0	27,5	23,8	408	24,2	278,0	278,0	15,4	28,0	278,0	1,3	1,6	2,5			
29 29/3	099971	I-214	8801	19	28,8	25,4	408	26,7	324,0	28,8	25,4	408	26,7	324,0	324,0	17,1	46,0	324,0	324,0	28,8	25,4	408	26,7	324,0	324,0	17,1	46,0	324,0	1,1	0,1	2,0			
29 29/4	099971	I-214	8901	20	29,9	25,5	408	28,7	352,0	29,9	25,5	408	28,7	352,0	352,0	17,6	28,0	352,0	352,0	29,9	25,5	408	28,7	352,0	352,0	17,6	28,0	352,0	1,2	0,0	2,3			
29 29/5	099971	I-214	9001	21	32,8	25,7	256	21,7	269,0	27,6	25,0	152	9,3	112,0	112,0	18,1	19,1	381,0	381,0	32,8	25,7	256	21,7	269,0	381,0	18,1	19,1	381,0	1,2	0,1	1,6			
29 29/6	099971	I-214	9010	22	34,0	25,8	256	22,2	289,0	32,9	25,9	32	2,7	35,0	35,0	19,1	19,1	390,0	390,0	34,0	25,8	256	22,2	289,0	390,0	19,1	19,1	390,0	1,2	0,1	1,6			
29 29/7	099971	I-214	9203	24	36,9	26,8	200	21,3	282,8	29,9	25,7	24	1,7	21,0	168,0	18,8	14,8	450,8	450,8	36,9	26,8	200	21,3	282,8	450,8	18,8	14,8	450,8	0,8	0,3	0,8			
29 29/8	099971	I-214	9303	24	36,9	26,8	200	21,3	282,8	29,9	25,7	24	1,7	21,0	168,0	18,8	14,8	450,8	450,8	36,9	26,8	200	21,3	282,8	450,8	18,8	14,8	450,8	0,8	0,3	0,8			
29 29/9	099971	I-214	9402	25	38,7	26,9	200	23,5	298,0	38,7	26,9	200	23,5	298,0	466,0	18,6	17,0	483,0	483,0	38,7	26,9	200	23,5	298,0	466,0	18,6	17,0	483,0	1,0	0,1	1,2			
29 29/10	099971	I-214	9502	26	39,7	27,0	200	24,7	315,0	39,7	27,0	200	24,7	315,0	483,0	18,6	17,0	483,0	483,0	39,7	27,0	200	24,7	315,0	483,0	18,6	17,0	483,0	0,5	0,7	0,7			
29 29/11	099971	I-214	9601	27	40,2	27,7	200	25,4	332,0	40,2	27,7	200	25,4	332,0	500,0	18,5	17,0	500,0	500,0	40,2	27,7	200	25,4	332,0	500,0	18,5	17,0	500,0	0,5	0,7	0,7			
29 29/12	099971	I-214	9701	28	40,9	27,9	192	25,2	336,0	40,9	27,9	192	25,2	336,0	526,3	18,6	26,3	526,3	526,3	40,9	27,9	192	25,2	336,0	526,3	18,6	26,3	526,3	1,2	0,2	1,5			
29 29/13	099971	I-214	9801	29	41,6	28,3	192	26,1	347,4	41,6	28,3	192	26,1	347,4	537,7	18,5	11,4	537,7	537,7	41,6	28,3	192	26,1	347,4	537,7	18,5	11,4	537,7	0,7	0,4	0,9			



5.sz. melléklet

A VIZSGÁLT FÁK HETI KERÜLETNÖVEKEDÉSI ADATAI

Heti kerületnövekedés (mm)

Lipót 4A4 'I-214' nyár

9995. számú kút

Fasorsz.	92	nőv%	121	nőv%	134	nőv%	150	nőv%	152	nőv%	130	nőv%	103	nőv%	96	nőv%	71	nőv%	126	nőv%	nőv%átl.	
Dátum																						
20030402	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00
20030409	0,3	0,45	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,00	0,04
20030416	0,5	0,75	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,00	0,07
20030423	0,4	0,60	0,1	0,50	0,2	0,45	0,2	1,03	0,3	1,79	0,0	0,00	0,2	0,85	0,3	0,98	0,0	0,00	0,2	0,50	0,50	0,67
20030430	2,2	3,30	0,6	3,02	0,9	2,00	0,9	4,62	0,7	4,17	0,3	1,67	0,9	3,81	0,4	1,30	1,3	2,43	0,9	2,24	2,24	2,86
20030507	2,1	3,15	1,1	5,28	1,3	2,90	1,3	6,67	1,0	5,95	0,5	2,78	1,4	5,93	0,5	1,47	2,3	4,21	2,2	5,35	4,37	4,37
20030514	2,1	3,15	1,1	5,28	1,3	2,90	1,3	6,67	1,0	5,95	0,5	2,78	1,4	5,93	0,5	1,47	2,3	4,21	2,2	5,35	4,37	4,37
20030521	2,5	3,75	2,4	12,06	2,3	5,12	2,3	11,79	1,5	8,93	2,0	11,11	1,4	5,93	2,5	8,14	4,0	7,49	2,1	5,22	7,96	7,96
20030528	2,5	3,75	2,4	12,06	2,3	5,12	2,3	11,79	1,5	8,93	2,0	11,11	1,4	5,93	2,5	8,14	4,0	7,49	2,1	5,22	7,96	7,96
20030604	2,5	3,75	0,8	4,02	1,5	3,34	0,5	2,56	0,6	3,57	0,2	1,11	1,1	4,66	2,2	7,17	1,5	2,81	1,5	3,73	3,67	3,67
20030611	3,8	5,70	0,8	4,02	2,2	4,90	0,6	3,08	0,7	4,17	0,2	1,11	1,3	5,51	3,1	10,10	2,7	5,06	2,3	5,72	4,94	4,94
20030618	3,5	5,25	0,9	4,52	0,8	1,78	1	5,13	0,9	5,36	0,3	1,67	0,9	3,81	1,2	3,91	2,6	4,87	1,5	3,73	4,00	4,00
20030625	4,2	6,30	0,8	4,02	3,2	7,13	1,4	7,18	1,1	6,55	0,6	3,33	1,2	5,08	1,8	5,86	3,4	6,37	1,2	2,99	5,48	5,48
20030702	3,2	4,80	0,8	4,02	2,1	4,68	1,2	6,15	0,9	5,36	1,3	7,22	1,4	5,93	1,3	4,23	2,5	4,68	2,0	4,98	5,21	5,21
20030709	2,4	3,60	1,4	7,04	2,5	5,57	1,3	6,67	1,1	6,55	1,8	10,00	1,9	8,05	2,3	7,49	3,2	5,99	2,4	5,97	6,69	6,69
20030716	4,6	6,90	1,6	8,04	3,6	8,02	1,8	9,23	1,4	8,33	1,8	10,00	2,6	11,02	2,9	9,45	3,5	6,55	3,4	8,46	8,60	8,60
20030723	4,1	6,15	1,4	7,04	2,6	5,79	1,2	6,15	1,2	7,14	1,1	6,11	1,3	5,51	1,6	5,21	3,2	5,99	2,2	5,47	6,06	6,06
20030730	4,6	6,90	1,4	7,04	2,8	6,24	1,6	8,21	1,3	7,74	1,3	7,22	1,3	5,51	1,8	5,86	3,8	7,12	2,8	6,97	6,88	6,88
20030806	3,2	4,80	0,7	3,52	2,5	5,57	0,7	3,59	0,6	3,57	0,8	4,44	0,6	2,54	1,5	4,89	2,5	4,68	2,5	6,22	4,38	4,38
20030813	2,7	4,05	0,7	3,52	2,1	4,68	0,5	2,56	0,5	2,98	0,7	3,89	0,5	2,12	0,9	2,93	2,1	3,93	2,3	5,72	3,64	3,64
20030820	3,0	4,50	0,7	3,52	2,8	6,24	0,6	3,08	0,5	2,98	0,6	3,33	0,5	2,12	1,3	4,23	2,6	4,87	0,7	1,74	3,66	3,66
20030827	3,7	5,55	1,5	7,54	2,1	4,68	1,1	5,64	0,8	4,76	0,9	5,00	1,5	6,36	1,3	4,23	2,7	5,06	2,3	5,72	5,45	5,45
20030903	4,0	6,00	0,3	1,51	1,8	4,01	0	0,00	0,4	2,38	0,6	3,33	0,5	2,12	0,8	2,61	1,8	3,37	1,5	3,73	2,91	2,91
20030910	3,8	5,70	0,2	1,01	1,2	2,67	0	0,00	0,1	0,60	0,5	2,78	0,4	1,69	0,6	1,95	1,2	2,25	1,5	3,73	2,24	2,24
20030917	1,8	2,70	0,7	3,52	3,5	7,80	0	0,00	0,2	1,19	1,5	8,33	0,8	3,39	1,6	5,21	2,6	4,87	1,7	4,23	4,12	4,12
20030924	0,6	0,90	0,0	0,00	1,0	2,23	0	0,00	0,0	0,00	0,3	1,67	0,2	0,85	0,2	0,65	0,4	0,75	0,3	0,75	0,91	0,91
20031001	0,5	0,75	0,0	0,00	0,4	0,89	0	0,00	0,0	0,00	0,2	1,11	0,2	0,85	0,2	0,65	0,4	0,75	0,3	0,75	0,57	0,57
20031008	0,4	0,60	0,0	0,00	0,2	0,45	0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,1	0,42	0,0	0,00	0,2	0,37	0,3	0,75	0,26	0,26
20031015	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00

Dunasziget 15A 'I-214' nyár
9993. számú kút

Fasorsz.	46	növ%	50	növ%	54	növ%	71	növ%	76	növ%	100	növ%	116	növ%	131	növ%	147	növ%	174	növ%	növ% átl.
20030404																					
20030411	0,1	0,26	0,0	0,00	0,2	1,09	0,1	1,19	0,1	0,50			0,1	-5,56	0,1	0,41	0,1	0,45	0	0,00	-0,18
20030418	0,1	0,26	0,1	0,56	0,3	1,64	-0,1	-1,19	-0,1	-0,50			-0,2	11,11	0,1	0,41	-0,1	-0,45	-0,2	-2,94	0,99
20030425	0,2	0,52	0,1	0,56	0,0	0,00	0,0	0,00	0,1	0,50			-0,5	27,78	0,0	0,00	0,1	0,45	0,0	0,00	3,31
20030502	2,3	5,96	0,8	4,47	0,8	4,37	0,5	5,95	1,1	5,53			-0,3	16,67	0,5	2,07	1,8	8,11	0,4	5,88	6,56
20030509	2,5	6,48	0,7	3,91	1,1	6,01	0,4	4,76	1,1	5,53			-0,2	11,11	0,6	2,48	0,6	2,70	0,5	7,35	5,59
20030516	4,4	11,40	2,8	15,64	3,3	18,03	1,6	19,05	2,5	12,56			0,1	-5,56	3,5	14,48	2,8	12,61	2,0	29,41	14,18
20030523	3,3	8,55	1,6	8,94	2,1	11,48	1,3	15,48	1,9	9,55			0,0	0,00	1,9	7,86	2,5	11,26	0,9	13,24	9,59
20030530	2,1	5,44	2,0	11,17	1,7	9,29	0,5	5,95	1,0	5,03			0,0	0,00	1,0	4,00	1,2	5,41	0,5	7,35	5,96
20030606	4,8	12,44	2,0	11,17	3,0	16,39	1,5	17,86	2,8	14,07			0,2	-11,11	1,0	4,00	3,3	14,86	1,1	16,18	10,65
20030613	3,6	9,33	1,9	10,61	1,8	9,84	1,0	11,90	1,8	9,05			-0,2	11,11	2,4	10,07	2,0	9,01	0,7	10,29	10,13
20030620	3,2	8,29	1,7	9,50	1,7	9,29	1,4	16,67	1,8	9,05			-0,1	5,56	2,9	12,00	2,0	9,01	0,8	11,76	10,12
20030627	1,9	4,92	0,4	2,23	0,7	3,83	-0,4	-4,76	0,6	3,02			0,0	0,00	1,5	6,21	0,6	2,70	-0,3	-4,41	1,53
20030704	2,0	5,18	0,6	3,35	0,2	1,09	0,0	0,00	1,0	5,03			-0,2	11,11	1,4	5,79	1,0	4,50	0,0	0,00	4,01
20030711	0,8	2,07	0,3	1,68	-0,4	-2,19	-0,3	-3,57	0,5	2,51			-0,2	11,11	0,9	3,72	0,5	2,25	-0,4	-5,88	1,30
20030718	1,7	4,40	1,0	5,59	1,1	6,01	1,1	13,10	1,3	6,53			-0,1	5,56	1,1	4,55	1,3	5,86	0,9	13,24	7,20
20030725	2,1	5,44	0,7	3,91	0,5	2,73	0,2	2,38	1,0	5,03			0,1	-5,56	1,8	7,45	1,0	4,50	0,1	1,47	3,04
20030801	1,6	4,15	0,7	3,91	0,3	1,64	-0,1	-1,19	0,8	4,02			0,1	-5,56	1,8	7,45	1,0	4,50	0,4	5,88	2,76
20030808	0,1	0,26	-0,1	-0,56	-0,3	-1,64	-0,7	-8,33	-0,2	-1,01			-0,1	5,56	0,1	0,41	-0,3	-1,35	-0,8	-11,76	-2,05
20030815	0,2	0,52	-0,2	-1,12	-1,3	-7,10	-0,8	-9,52	-0,2	-1,01			-0,1	5,56	0,4	1,66	-0,9	-4,05	-1,2	-17,65	-3,64
20030822	-0,1	-0,26	-0,1	-0,56	-0,1	-0,55	-0,2	-2,38	0,0	0,00			0,0	0,00	0,0	0,00	-0,2	-0,90	-0,1	-1,47	-0,68
20030829	0,4	1,04	0,2	1,12	0,6	3,28	0,5	5,95	0,4	2,01			-0,1	5,56	0,1	0,41	0,1	0,45	0,5	7,35	3,02
20030905	0,5	1,30	0,4	2,23	0,7	3,83	0,7	8,33	0,3	1,51			-0,2	11,11	0,5	2,07	1,4	6,31	0,8	11,76	5,38
20030912	-0,2	-0,52	-0,5	-2,79	-1,2	-6,56	-0,9	-10,71	-0,6	-3,02			0,1	-5,56	-0,2	-0,83	-0,9	-4,05	-1,0	-14,71	-5,42
20030919	0,1	0,26	0,1	0,56	0,2	1,09	-0,2	-2,38	0,1	0,50			-0,1	5,56	0,1	0,41	0,0	0,00	-0,1	-1,47	0,50
20030926	0,2	0,52	-0,1	-0,56	0,3	1,64	-0,1	-1,19	0,0	0,00			-0,1	5,56	0,1	0,41	-0,6	-2,70	-0,7	-10,29	-0,74
20031003	0,4	1,04	0,4	2,23	0,6	3,28	0,6	7,14	0,4	2,01			0,1	-5,56	-0,1	-0,41	1,2	5,41	1,0	14,71	3,32
20031010	0,4	1,04	0,6	3,35	0,9	4,92	1,1	13,10	0,6	3,02			0	0,00	0,8	3,31	1,1	4,95	1,3	19,12	5,87
20031017	0	-0,26	0	-1,12	-1	-2,73	0	-3,57	0	-1,01			0,1	-5,56	0	-0,41	-0,4	-1,80	-0,3	-4,41	-2,32

Heti kerületnövekedés (mm)
Dunasziget 15B fehérvyár
9993. számú kút

Fasorsz.	FA1	nőv,%	FA2	nőv,%	FA3	nőv,%	FA4	nőv,%	FA5	nőv,%	FA6	nőv,%	FA7	nőv,%	FA8	nőv,%	FA9	nőv,%	FA10	nőv,%	nőv%átl.
20030404																					
20030411	0,1	0,34	0,1	0,56	0,2	1,79	0,1	0,29	0,1	0,47	0,0	0,00	0,1	0,00	-0,1	0,1	0,1	0,2	0,81	1,58	
20030418	0,2	0,68	-0,2	-1,13	-0,2	-1,79	-0,1	-0,29	0,0	0,00	-0,2	-2,00	0,0	-2,00	0,2	0,0	0,0	0,0	0,00	-0,45	
20030425	0,1	0,34	0,1	0,56	0,1	0,89	0,3	0,86	-0,2	-0,93	0,2	2,00	0,3	2,00	0,3	0,5	0,5	0,1	0,40	5,41	
20030502	0,8	2,73	0,5	2,82	0,5	4,46	1,7	4,86	1,3	6,05	0,4	4,00	0,6	4,00	0,3	0,4	0,4	0,5	2,02	8,08	
20030509	1,6	5,46	1,2	6,78	0,5	4,46	2,1	6,00	1,1	5,12	0,6	6,00	0,9	6,00	0,4	0,5	0,5	0,7	2,82	10,97	
20030516	3,3	11,26	2,7	15,25	2,2	19,64	3,6	10,29	2,9	13,49	1,5	15,00		15,00				3,4	13,71	14,09	
20030523	3,7	12,63	2,9	16,38	1,6	14,29	3,9	11,14	2,9	13,49	1,4	14,00		14,00				3,4	13,71	13,66	
20030530	3,1	10,58	1,9	10,73	0,9	8,04	3,7	10,57	2,4	11,16	1,3	13,00		13,00				1,8	7,26	10,19	
20030606	6,0	20,48	3,8	21,47	2,4	21,43	7,2	20,57	5,0	23,26	2,5	25,00		25,00				5,8	23,39	22,23	
20030613	3,6	12,29	2,1	11,86	1,6	14,29	4,8	13,71	3,0	13,95	1,3	13,00		13,00				3,6	14,52	13,37	
20030620	3,1	10,58	1,3	7,34	0,9	8,04	3,3	9,43	2,0	9,30	0,7	7,00		7,00				2,5	10,08	8,82	
20030627	2,4	8,19	2,3	12,99	0,0	0,00	2,5	7,14	0,5	2,33	0,0	0,00	0,3	0,00	1,4	0,1	0,1	1,6	6,45	5,63	
20030704	1,1	3,75	-1,3	-7,34	-0,1	-0,89	0,8	2,29	0,1	0,47	0,0	0,00	0,0	0,00	-1,1	0,0	0,0	0,5	2,02	0,03	
20030711	-0,8	-2,73	-0,7	-3,95	-0,3	-2,68	-0,2	-0,57	-0,6	-2,79	-0,5	-5,00	-0,6	-5,00	-1,0	-0,1	-0,1	-0,3	-1,21	-4,97	
20030718	1,6	5,46	0,9	5,08	0,2	1,79	0,5	1,43	0,6	2,79	0,6	6,00	0,4	6,00	0,8	0,4	-0,1	0,3	1,21	3,15	
20030725	-0,1	-0,34	0,7	3,95	0,5	4,46	0,6	1,71	0,5	2,33	0,1	1,00	0,4	1,00	0,4	0,4	-0,1	0,4	1,61	2,24	
20030801	-0,9	-3,07	-0,4	-2,26	-0,1	-0,89	-0,4	-1,14	-0,3	-1,40	-0,3	-3,00	0,0	-3,00	-0,4	0,1	0,1	-0,1	-0,40	-0,45	
20030808	-0,3	-1,02	-0,4	-2,26	-0,3	-2,68	-0,2	-0,57	-0,5	-2,33	-0,2	-2,00	-0,8	-2,00	-0,3	0,1	0,1	-0,4	-1,61	-3,55	
20030815	-0,9	-3,07	-0,8	-4,52	-0,3	-2,68	-0,6	-1,71	-0,6	-2,79	-0,6	-6,00	-0,7	-6,00	-0,9	0,0	0,0	-0,9	-3,63	-5,13	
20030822	0,3	1,02	-0,4	-2,26	0,0	0,00	0,0	0,00	0,1	0,47	0,2	2,00	0,0	2,00	0,0	0,0	-0,1	0,1	0,40	-0,61	
20030829	0,4	1,37	0,7	3,95	0,3	2,68	0,5	1,43	0,5	2,33	0,4	4,00	0,5	4,00	0,5	0,1	0,1	0,3	1,21	4,39	
20030905	0,7	2,39	0,9	5,08	0,4	3,57	0,5	1,43	0,5	2,33	0,3	3,00	0,6	3,00	0,6	0,0	0,0	0,8	3,23	4,41	
20030912	-1,1	-3,75	-0,2	-1,13	-0,2	-1,79	-0,3	-0,86	-0,5	-2,33	-0,4	-4,00	-0,3	-4,00	-0,5	0,0	0,0	-0,4	-1,61	-2,70	
20030919	-0,1	-0,34	-0,1	-0,56	-0,2	-1,79	-0,2	-0,57	-0,2	-0,93	-0,3	-3,00	-0,4	-3,00	-0,2	0,0	0,0	-0,1	-0,40	-2,30	
20030926	-0,1	-0,34	-0,4	-2,26	-0,4	-3,57	-0,4	-1,14	-0,4	-1,86	-0,3	-3,00	-0,5	-3,00	-0,8	0,0	0,0	-0,3	-1,21	-3,26	
20031003	0,3	1,02	0,1	0,56	0,2	1,79	0,3	0,86	0,6	2,79	0,3	3,00	0,5	3,00	0,9	0,0	-0,2	0,2	0,81	1,47	
20031010	1,1	3,75	0,1	0,56	0,9	8,04	1,1	3,14	0,7	3,26	1,1	11,00	1,3	11,00	1,1	0,0	-0,1	1,2	4,84	7,69	
20031017	0,1	0,34	0,3	1,69	-0,1	-0,89	-0,1	-0,29	0,0	0,00	-0,1	-1,00	0,0	-1,00	-0,2	0,1	0,1	-0,1	-0,40	0,71	

Heti kerületnövekedés (mm)
Dunasziget 16A 'Pannónia' nyár
9974. számú kút

Fasorsz.	20	nőv%	32	nőv%	35	nőv%	46	nőv%	47	nőv%	48	nőv%	50	nőv%	61	nőv%	62	nőv%	63	nőv%	nőv%átl.
Dátum																					
20030404																					
20030411	0,1	0,42	0,0	0,00	0,1	0,67	0,0	0,00	-0,1	-0,84	0,1	1,11	0,2	1,08	0,2	1,37	0,1	0,78	0,0	0,00	0,46
20030418	0,1	0,42	0,1	0,43	-0,2	-1,34	0,2	1,32	0,2	1,68	-0,2	-2,22	-0,2	-1,08	-0,3	-2,06	-0,2	-1,55	0,1	1,45	-0,26
20030425	-0,1	-0,42	0,0	0,00	0,0	0,00	-0,2	-1,32	-0,2	-1,68	0,0	0,00	-0,2	-1,08	0,1	0,69	-0,2	-1,55	-0,2	-2,90	-0,66
20030502	0,5	2,11	0,8	3,40	0,5	3,36	0,3	1,99	0,5	4,20	0,1	1,11	0,9	4,84	0,2	1,37	0,5	3,88	0,2	2,90	2,98
20030509	0,8	3,38	0,7	2,98	0,3	2,01	0,3	1,99	0,6	5,04	0,2	2,22	0,9	4,84	0,2	1,37	0,5	3,88	0,1	1,45	3,05
20030516	3,0	12,66	2,0	8,51	1,4	9,40	2,6	17,22	2,4	20,17	1,2	13,33	2,5	13,44	2,4	16,48	2,2	17,05	1,6	23,19	14,10
20030523	2,4	10,13	2,3	9,79	2,6	17,45	2,0	13,25	1,8	15,13	1,6	17,78	2,5	13,44	1,8	12,36	2,0	15,50	0,8	11,59	13,11
20030530	1,8	7,59	1,4	5,96	1,3	8,72	0,9	5,96	0,7	5,88	0,9	10,00	1,7	8,96	1,0	6,64	1,2	9,30	0,8	11,59	7,70
20030606	3,1	13,08	3,0	12,77	2,9	19,46	1,9	12,58	1,8	15,13	1,7	18,89	1,7	8,96	1,0	6,64	2,5	19,38	1,2	17,39	13,72
20030613	2,5	10,55	1,9	8,09	2,0	13,42	1,6	10,60	1,1	9,24	0,8	8,89	2,2	11,65	1,9	13,27	0,9	6,98	0,2	2,90	10,00
20030620	2,0	8,44	2,6	11,06	1,9	12,75	1,4	9,27	1,6	13,45	1,6	17,78	2,5	13,44	1,8	12,36	2,3	17,83	1,0	14,49	12,38
20030627	1,5	6,33	1,1	4,68	0,1	0,67	0,7	4,64	-0,3	-2,52	-0,5	-5,56	0,5	2,69	0,9	6,18	-0,5	-3,88	0,1	1,45	2,38
20030704	0,9	3,80	1,7	7,23	0,4	2,68	0,8	5,30	0,3	2,52	0,1	1,11	0,8	4,30	0,9	6,18	0,0	0,00	-0,1	-1,45	3,84
20030711	0,4	1,69	1,4	5,96	0,0	0,00	0,3	1,99	-0,1	-0,84	-0,4	-4,44	0,0	0,00	0,1	0,69	-0,1	-0,78	0,0	0,00	1,06
20030718	1,2	5,06	1,5	6,38	0,9	6,04	0,8	5,30	1,2	10,08	1,2	13,33	1,1	5,91	0,9	6,18	1,2	9,30	0,4	5,80	6,88
20030725	1,2	5,06	1,1	4,68	0,2	1,34	0,4	2,65	0,0	0,00	0,5	5,56	0,6	3,23	0,6	4,12	-0,3	-2,33	0,2	2,90	2,98
20030801	1,2	5,06	1,3	5,53	0,6	4,03	0,6	3,97	0,6	5,04	0,2	2,22	0,7	3,76	0,7	4,81	1,0	7,75	0,2	2,90	4,70
20030808	-0,6	-2,53	0,0	0,00	-0,8	-5,37	-0,5	-3,31	-0,8	-6,72	-0,7	-7,78	-0,7	-3,76	-0,7	-4,81	-1,3	-10,08	-0,6	-8,70	-4,44
20030815	-0,3	-1,27	0,1	0,43	-0,4	-2,68	-0,5	-3,31	-0,8	-6,72	-1,2	-13,33	-0,9	-4,84	-0,8	-5,49	-1,1	-8,53	-0,8	-11,59	-4,44
20030822	-0,1	-0,42	-0,2	-0,85	-0,3	-2,01	0,2	1,32	-0,2	-1,68	-0,1	-1,11	0,1	0,54	0,2	1,37	0,1	0,78	0,0	0,00	-0,20
20030829	0,8	3,38	0,2	0,85	0,4	2,68	0,4	2,65	0,7	5,88	0,6	6,67	0,6	3,23	0,5	3,43	0,8	6,20	0,5	7,25	3,64
20030905	0,7	2,95	0,2	0,85	0,5	3,36	0,5	3,31	0,7	5,88	0,7	7,78	0,9	4,84	0,5	3,43	0,8	6,20	0,5	7,25	3,97
20030912	-0,7	-2,95	-0,5	-2,13	-0,4	-2,68	-0,3	-1,99	-0,8	-6,72	-0,4	-4,44	-0,5	-2,69	-0,3	-2,06	-0,5	-3,88	0,3	4,35	-2,71
20030919	0,1	0,42	0,0	0,00	-0,1	-0,67	-0,1	-0,66	-0,2	-1,68	-0,2	-2,22	-0,4	-2,15	-0,2	-1,37	-0,7	-5,43	-0,5	-7,25	-1,52
20030926	-0,1	-0,42	-0,1	-0,43	-0,2	-1,34	-0,3	-1,99	-0,4	-3,36	-0,5	-5,56	-0,6	-3,23	-0,2	-1,37	-0,7	-5,43	-0,7	-10,14	-2,52
20031003	0,2	0,84	0,4	1,70	0,5	3,36	0,4	2,65	0,9	7,56	0,9	10,00	1,2	6,45	0,6	4,12	1,5	11,63	0,8	11,59	4,90
20031010	1,2	5,06	0,6	2,55	0,8	5,37	0,9	5,96	0,9	7,56	1,0	11,11	0,9	4,84	0,9	6,18	1,2	9,30	0,8	11,59	6,09
20031017	-0,1	-0,42	-0,1	-0,43	-0,1	-0,67	-0,2	-1,32	-0,2	-1,68	-0,2	-2,22	-0,3	-1,61	-0,3	-2,06	-0,3	-2,33	0,0	0,00	-1,19

Heti kerületnövekedés (mm)
Dunasziget 22B kocsányostölgy
9994. számú kút

Fasorsz.	13	nőv%	18	nőv%	20	nőv%	28	nőv%	34	nőv%	48	nőv%	52	nőv%	57	nőv%	64	nőv%	56	nőv%	nőv%átl.	
Dátum																						
20030404																						
20030411	0,2	2,17	0,2	1,08	0,4	1,08	0,3	0,79	0,1	0,60	0,0	0,00	0,1	0,49	0,2	0,86	0,1	0,62	0,2	0,73	0,84	
20030418	0,2	2,17	0,4	2,15	0,9	2,42	0,9	2,36	0,3	1,79	0,0	0,00	0,2	0,98	0,3	1,29	0,1	0,62	0,3	1,09	1,49	
20030425	0,1	1,09	1,1	5,91	1,5	4,03	2,1	5,50	0,6	3,57	0,4	4,30	1,0	4,90	1,4	6,03	1,0	6,17	0,9	3,27	4,48	
20030502	0,3	3,26	1,4	7,53	2,4	6,45	2,3	6,02	1,2	7,14	0,7	7,53	1,3	6,37	1,4	6,03	1,3	8,02	1,4	5,09	6,34	
20030509	0,4	4,35	1,2	6,45	2,2	5,91	2,1	5,50	1,1	6,55	0,6	6,45	1,4	6,86	2,2	9,47	1,4	8,64	1,4	5,09	6,53	
20030516	1,4	15,22	2,0	10,75	3,1	8,33	2,7	7,07	2,1	12,50	1,0	10,75	1,8	8,82	2,4	10,33	2,1	12,96	2,7	9,82	10,66	
20030523	0,4	4,35	0,5	2,69	1,8	4,84	1,6	4,19	0,8	4,76	0,6	6,45	0,9	4,41	1,3	5,60	0,6	3,70	1,5	5,45	4,64	
20030530	0,2	2,17	0,9	4,84	1,5	4,03	1,6	4,19	0,7	4,17	0,2	2,15	1,7	8,17	1,0	4,16	1,0	6,17	1,4	5,09	4,51	
20030606	0,9	9,78	1,3	6,99	3,0	8,06	3,4	8,90	1,4	8,33	0,7	7,53	1,7	8,17	1,0	4,16	1,2	7,41	3,1	11,27	8,06	
20030613	0,2	2,17	1,0	5,38	1,9	5,11	2,4	6,28	1,1	6,55	0,8	8,60	1,5	7,19	1,9	8,18	0,9	5,56	1,9	6,91	6,19	
20030620	1,1	11,96	1,0	5,38	2,1	5,65	2,0	5,24	1,4	8,33	0,6	6,45	1,5	7,35	1,7	7,32	0,9	5,56	1,9	6,91	7,01	
20030627	0,1	1,09	0,2	1,08	1,1	2,96	0,8	2,09	0,2	1,19	0,2	2,15	0,3	1,47	0,8	3,44	0,1	0,62	0,6	2,18	1,83	
20030704	0,3	3,26	0,6	3,23	1,8	4,84	1,9	4,97	0,8	4,76	0,3	3,23	1,4	6,86	0,7	3,01	0,7	4,32	1,6	5,82	4,43	
20030711	0,3	3,26	0,8	4,30	1,3	3,49	1,3	3,40	0,7	4,17	0,3	3,23	0,7	3,43	1,5	6,46	0,3	1,85	0,9	3,27	3,69	
20030718	0,8	8,70	1,3	6,99	3,0	8,06	2,4	6,28	1,3	7,74	0,8	8,60	1,8	8,82	1,7	7,32	1,3	8,02	1,9	6,91	7,74	
20030725	0,3	3,26	1,0	5,38	1,6	4,30	1,6	4,19	0,5	2,98	0,2	2,15	0,5	2,45	1,0	4,30	0,9	5,56	0,8	2,91	3,75	
20030801	0,8	8,70	0,2	1,08	2,5	6,72	1,9	4,97	1,0	5,95	0,6	6,45	0,8	3,92	1,0	4,30	0,5	3,09	1,3	4,73	4,99	
20030808	0,1	1,09	0,0	0,00	1,0	2,69	1,1	2,88	-0,1	-0,60	0,0	0,00	0,1	0,49	0,2	0,86	0,1	0,62	0,4	1,45	0,95	
20030815	-0,1	-1,09	0,0	0,00	0,8	2,15	1,2	3,14	-0,1	-0,60	-0,1	-1,08	0,2	0,98	0,1	0,43	0,0	0,00	0,5	1,82	0,58	
20030822	-0,1	-1,09	0,5	2,69	1,0	2,69	0,1	0,26	0,3	1,79	0,3	3,23	0,2	0,98	0,1	0,43	0,1	0,62	0,8	2,91	1,45	
20030829	0,3	3,26	0,5	2,69	0,8	2,15	1,1	2,88	0,6	3,57	0,2	2,15	0,3	1,47	0,5	2,15	0,5	3,09	0,5	1,82	2,52	
20030905	0,5	5,43	2,5	13,44	2,2	5,91	0,7	1,83	0,5	2,98	0,3	3,23	0,5	2,45	0,5	2,15	0,4	2,47	0,5	1,82	4,17	
20030912	0,0	0,00	-0,1	-0,54	-1,1	-2,96	1,9	4,97	0,1	0,60	0,1	1,08	0,3	1,47	-0,1	-0,43	0,0	0,00	0,3	1,09	0,53	
20030919	0,0	0,00	0,1	0,54	-0,3	-0,81	0,2	0,52	-0,1	-0,60	0,0	0,00	-0,1	-0,49	-0,1	-0,43	0,0	0,00	-0,1	-0,36	-0,16	
20030926	0,0	0,00	0,0	0,00	-0,2	-0,54	0,3	0,79	-0,1	-0,60	-0,1	-1,08	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	-0,2	-0,73	-0,22	
20031003	0,3	3,26	0,4	2,15	-0,4	-1,08	0,4	1,05	0,1	0,60	0,1	1,08	0,3	1,47	0,4	1,72	0,5	3,09	0,9	3,27	1,66	
20031010	0,3	3,26	0,3	1,61	1,9	5,11	0,4	1,05	0,4	2,38	0,5	5,38	0,2	0,98	0,3	1,29	0,4	2,47	0,4	1,45	2,50	
20031017	-0,1	-1,09	-0,7	-3,76	-0,6	-1,61	-0,5	-1,31	-0,1	-0,60	0,0	0,00	-0,1	-0,49	-0,1	-0,43	-0,2	-1,23	-0,3	-1,09	-1,16	

Heti kerületnövekedés (mm)
Dunasziget 22B amerikai kóris
9994. számú kút

Fasorsz.	11	nőv%	14	nőv%	15	nőv%	16	nőv%	36	nőv%	41	nőv%	61	nőv%	nőv%átl.
Dátum															
20030404															
20030411	0,3	2,56	0,3	3,45	0,3	1,21	0,2	1,54	0,1	1,25	0,2	1,42	0,2	1,30	1,82
20030418	0,8	6,84	0,4	4,60	0,4	1,61	0,2	1,54	0,2	2,50	0,4	2,84	0,1	0,65	2,94
20030425	1,0	8,55	0,6	6,90	0,8	3,23	0,6	4,62	0,5	6,25	1,1	7,80	0,5	3,24	5,80
20030502	0,8	6,84	0,8	9,20	2,1	8,47	0,8	6,15	0,7	8,75	1,2	8,51	1,2	7,78	7,96
20030509	1,2	10,26	1,1	12,64	1,6	6,45	0,7	5,38	0,5	6,25	0,9	6,38	0,9	5,83	7,60
20030516	2,2	18,80	2,0	22,99	3,4	13,71	1,6	12,31	1,6	20,00	3,0	21,28	2,7	17,49	18,08
20030523	0,5	4,27	0,4	4,60	1,3	5,24	0,6	4,62	0,5	6,25	0,4	2,84	0,5	3,24	4,44
20030530	0,4	3,42	0,4	4,60	1,3	5,24	0,4	3,08	0,1	1,25	0,7	4,96	1,7	10,80	4,76
20030606	0,7	5,98	0,8	9,20	3,6	14,52	1,3	10,00	0,9	11,25	1,3	9,22	1,7	10,80	10,14
20030613	0,2	1,71	0,3	3,45	1,9	7,66	1,3	10,00	0,3	3,75	1,1	7,80	1,0	6,48	5,84
20030620	2,1	17,95	0,9	10,34	2,2	8,87	2,0	15,38	1,0	12,50	1,2	8,51	1,8	11,66	12,17
20030627	-0,4	-3,42	-0,6	-6,90	0,7	2,82	0,1	0,77	0,0	0,00	-0,3	-2,13	0,2	1,30	-1,08
20030704	-0,1	-0,85	0,2	2,30	1,2	4,84	0,6	4,62	-0,2	-2,50	0,3	2,13	0,4	2,59	1,87
20030711	0,0	0,00	-0,1	-1,15	1,0	4,03	0,3	2,31	0,4	5,00	0,3	2,13	0,5	3,24	2,22
20030718	0,6	5,13	0,5	5,75	1,8	7,26	1,2	9,23	0,5	6,25	1,0	7,09	1,3	8,42	7,02
20030725	0,5	4,27	0,2	2,30	0,7	2,82	0,7	5,38	0,0	0,00	0,8	5,67	0,2	1,30	3,11
20030801	0,4	3,42	0,2	2,30	0,3	1,21	0,0	0,00	0,2	2,50	0,2	1,42	0,1	0,65	1,64
20030808	-0,5	-4,27	-0,3	-3,45	-0,4	-1,61	-0,6	-4,62	0,1	1,25	-0,5	-3,55	-0,2	-1,30	-2,51
20030815	-0,5	-4,27	-0,4	-4,60	-0,4	-1,61	-0,5	-3,85	-0,1	-1,25	-0,6	-4,26	-0,2	-1,30	-3,02
20030822	0,1	0,85	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,12
20030829	0,4	3,42	0,2	2,30	0,3	1,21	0,5	3,85	0,1	1,25	0,5	3,55	0,2	1,30	2,41
20030905	0,4	3,42	0,3	3,45	0,2	0,81	0,5	3,85	-0,1	-1,25	0,2	1,42	0,2	1,30	1,85
20030912	-0,3	-2,56	-0,1	-1,15	-0,2	-0,81	-0,6	-4,62	0,1	1,25	-0,2	-1,42	-0,3	-1,94	-1,61
20030919	-0,1	-0,85	-0,1	-1,15	0,0	0,00	-0,1	-0,77	0,0	0,00	-0,1	-0,71	-0,1	-0,65	-0,59
20030926	-0,1	-0,85	-0,1	-1,15	-0,2	-0,81	-0,2	-1,54	0,0	0,00	-0,2	-1,42	0,1	0,65	-0,73
20031003	0,5	4,27	0,8	9,20	0,5	2,02	0,8	6,15	0,0	0,00	0,9	6,38	0,3	1,94	4,28
20031010	0,8	6,84	0,1	1,15	0,4	1,61	1,0	7,69	0,4	5,00	0,4	2,84	1,0	6,48	4,52
20031017	-0,2	-1,71	-0,1	-1,15	0,0	0,00	-0,4	-3,08	0,2	2,50	-0,1	-0,71	-0,5	-3,24	-1,05

Heti kerületnövekedés (mm)
Dunasziget 44C 'Pannónia' nyár
9975. számú kút

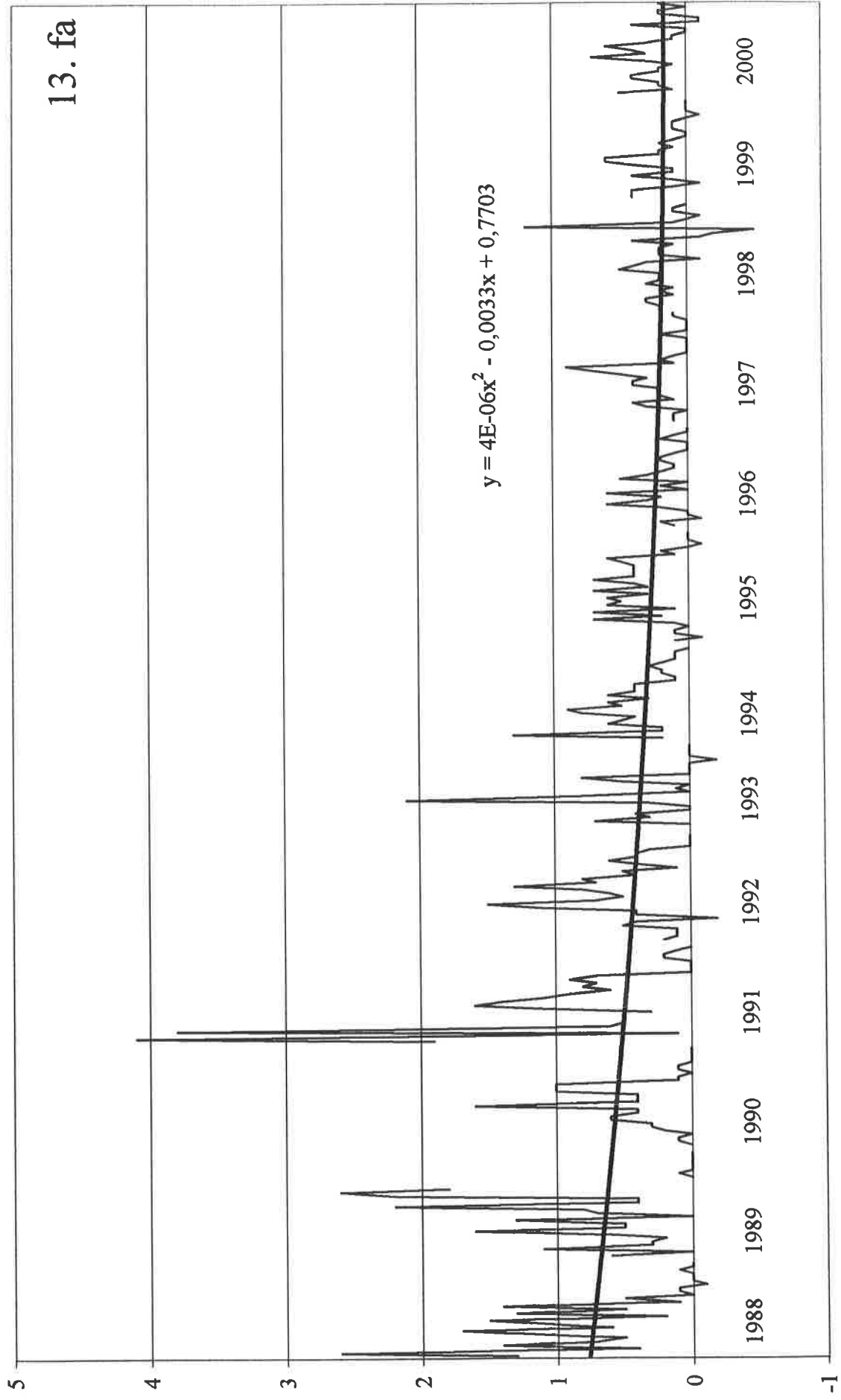
Fasorsz.	32	nőv%	74	nőv%	107	nőv%	129	nőv%	136	nőv%	138	nőv%	235	nőv%	239	nőv%	340	nőv%	271	nőv%	nőv% átl.	
Dátum																						
20030404																						
20030411	0,2	0,56	0,0	0,00	0,1	0,52	0,1	0,53	0,1	0,38	0,2	0,13	0,3	0,92	0,1	0,46	0,1	0,33	0,1	0,27	0,41	
20030418	-0,5	-1,39	0,0	0,00	-0,1	-0,52	-1,3	-6,84	-0,1	-0,38	-0,3	-0,19	-0,3	-0,92	-0,4	-1,84	0,0	0,00	0,0	0,00	-1,21	
20030425	-0,3	-0,84	-0,2	-0,63	0,1	0,52	0,8	4,21	-0,3	-1,15	-0,5	-0,32	-0,3	-0,92	-0,3	-1,38	-0,5	-1,67	0,0	0,00	-0,22	
20030502	0,2	0,56	0,4	1,25	0,2	1,05	0,4	2,11	0,4	1,53	0,5	0,32	0,4	1,23	0,2	0,92	0,1	0,33	-0,1	-0,27	0,90	
20030509	0,6	1,67	0,8	2,51	0,4	2,09	0,6	3,16	0,5	1,91	0,5	0,32	0,5	1,54	0,2	0,92	-0,1	-0,33	0,1	0,27	1,41	
20030516	2,0	5,57	2,4	7,52	1,4	7,33	1,9	10,00	2,2	8,40	2,1	1,34	2,2	6,78	1,5	6,91	1,8	6,02	1,2	3,23	6,31	
20030523	1,4	3,90	1,7	5,33	1,1	5,76	1,2	6,32	1,6	6,11	2,1	1,34	1,5	4,62	1,5	6,91	1,5	5,02	1,8	4,84	5,01	
20030530	1,5	4,18	2,2	6,90	1,3	6,81	1,6	8,42	2,2	8,40	2,3	1,47	1,7	5,14	1,0	4,45	1,7	5,69	1,7	4,57	5,60	
20030606	2,1	5,85	1,9	5,96	0,8	4,19	1,2	6,32	1,5	5,73		0,00	1,7	5,14	1,0	4,45	1,9	6,35	2,1	5,65	4,96	
20030613	2,3	6,41	3,2	10,03	1,7	8,90	1,8	9,47	2,4	9,16		0,00	2,3	7,09	2,1	9,52	2,9	9,70	2,6	6,99	7,73	
20030620	2,4	6,69	2,5	7,84	1,8	9,42	1,2	6,32	2,4	9,16		0,00	2,0	6,17	0,9	4,15	2,2	7,36	2,1	5,65	14,19	
20030627	1,9	5,29	1,6	5,02	0,7	3,66	1,2	6,32	1,4	5,34	1,8	1,15	2,1	6,47	1,3	5,99	1,8	6,02	2,5	6,72	5,20	
20030704	1,4	3,90	2,1	6,58	0,9	4,71	0,9	4,74	1,5	5,73	1,8	1,15	2,1	6,47	1,2	5,53	2,0	6,69	2,2	5,91	5,14	
20030711	2,2	6,13	2,5	7,84	1,8	9,42	1,6	8,42	2,1	8,02	1,8	1,15	2,0	6,17	2,0	9,22	2,2	7,36	2,8	7,53	7,12	
20030718	2,3	6,41	2,7	8,46	1,8	9,42	1,7	8,95	1,9	7,25	3,9	2,50	2,7	8,32	2,3	10,60	2,2	7,36	3,1	8,33	7,76	
20030725	2,5	6,96	1,8	5,64	1,2	6,28	1,0	5,26	1,8	6,87	2,7	1,73	2,1	6,47	1,8	8,29	2,4	8,03	3,1	8,33	6,39	
20030801	2,6	7,24	2,3	7,21	1,7	8,90	1,2	6,32	1,7	6,49	3,1	1,98	2,3	7,09	2,0	9,22	1,8	6,02	2,2	5,91	6,64	
20030808	0,9	2,51	0,3	0,94	0,1	0,52	-0,1	-0,53	-0,1	-0,38	-0,2	-0,13	0,5	1,54	-0,2	-0,92	0,0	0,00	0,1	0,27	0,38	
20030815	0,5	1,39	0,2	0,63	0,1	0,52	0,1	0,53	-0,1	-0,38	0,2	0,13	0,2	0,62	-0,1	-0,46	0,2	0,67	0,0	0,00	0,36	
20030822	0,2	0,56	0,3	0,94	0,2	1,05	0,2	1,05	0,1	0,38	0,3	0,19	0,0	0,00	0,0	0,00	-0,1	-0,33	0,1	0,27	0,41	
20030829	3,2	8,91	1,7	5,33	1,2	6,28	0,5	2,63	0,8	3,05	2,8	1,79	3,2	9,87	1,6	7,37	2,2	7,36	3,6	9,68	6,23	
20030905	2,9	8,08	0,8	2,51	0,5	2,62	0,3	1,58	0,4	1,53	2,4	1,54	1,1	3,39	0,6	2,76	1,3	4,35	2,7	7,26	3,56	
20030912	-0,2	-0,56	-0,3	-0,94	-0,3	-1,57	-0,3	-1,58	-0,2	-0,76	-0,4	-0,26	-0,3	-0,92	-0,2	-0,92	0,0	0,00	-0,1	-0,27	-0,78	
20030919	0,2	0,56	0,2	0,63	-0,2	-1,05	0,0	0,00	-0,2	-0,76	0,1	0,06	0,2	0,62	-0,1	-0,46	-0,1	-0,33	0,0	0,00	-0,07	
20030926	0,4	1,11	0,1	0,31	0,2	1,05	0,1	0,53	-0,3	-1,15	0,3	0,19	0,1	0,31	0,2	0,92	0,2	0,67	0,2	0,54	0,45	
20031003	2,0	5,57	0,2	0,63	0,2	1,05	0,4	2,11	0,3	1,15	3,4	2,18	1,5	4,62	0,5	2,30	0,7	2,34	1,2	3,23	2,52	
20031010	1,2	3,34	0,7	2,19	0,3	1,57	0,8	4,21	-0,6	-2,29	1,7	1,09	0,8	2,47	1,2	5,53	1,3	4,35	1,7	4,57	2,70	
20031017	-0,2	-0,56	-0,2	-0,63	-0,1	-0,52	-0,1	-0,53	2,8	10,69	-0,1	-0,06	-0,1	-0,31	-0,1	-0,46	0,2	0,67	0,2	0,54	0,88	



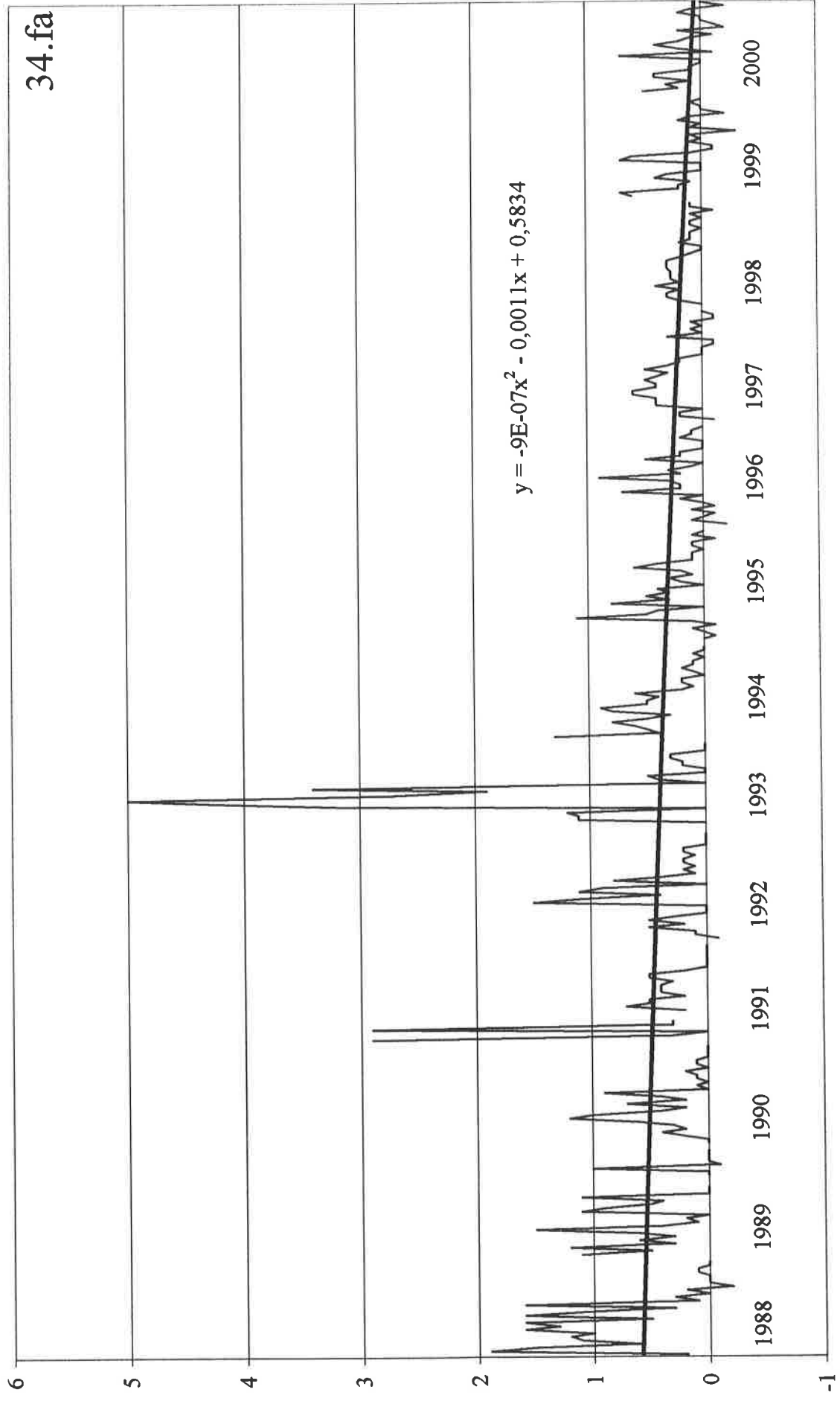
6.sz. melléklet

**A VIZSGÁLT FÁK HETI KERÜLETNÖVEKEDÉSI GRAFIKONJAI A TELJES
IDŐSZAK ALATT**

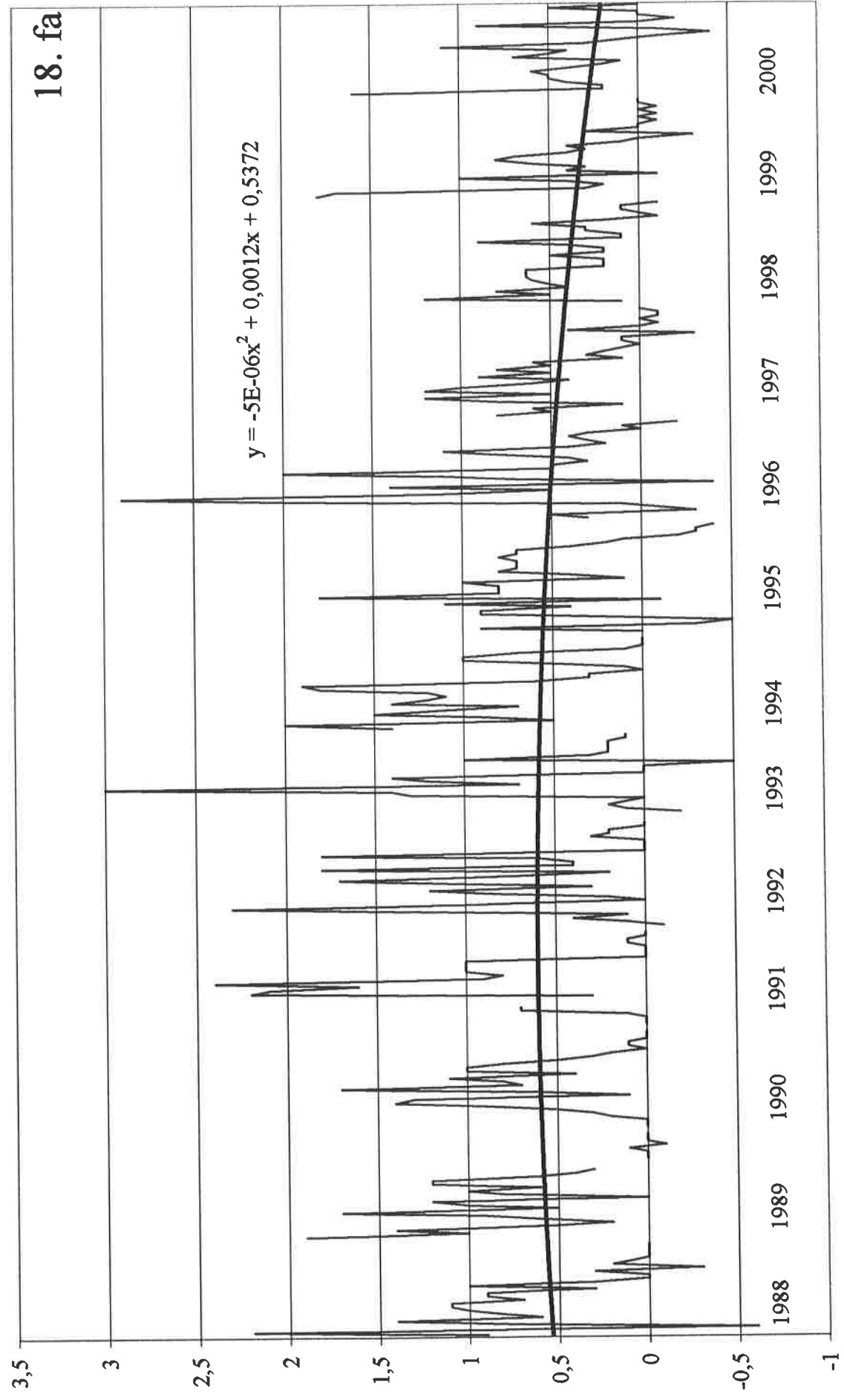
13. fa

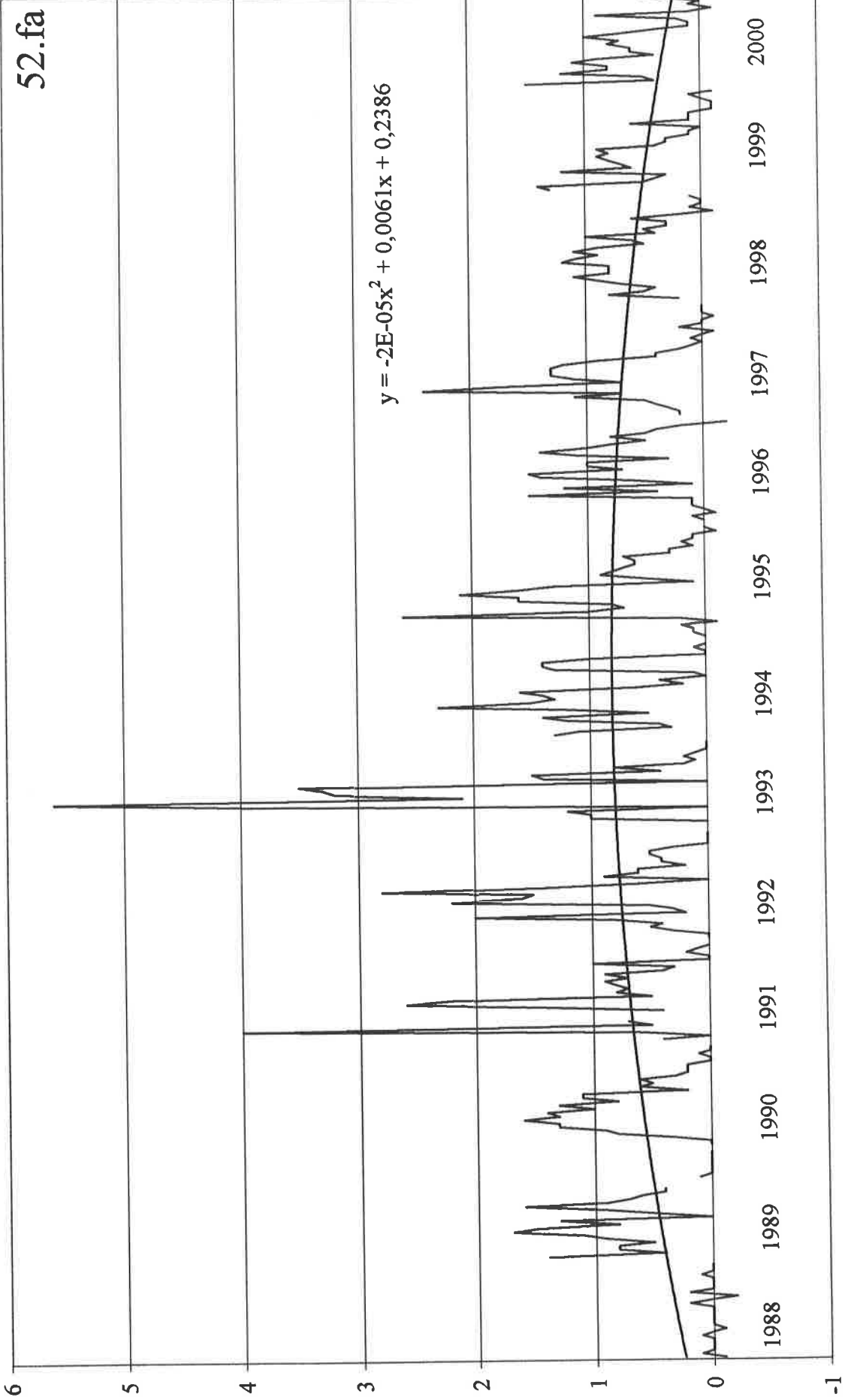


34.fa



18. fa





52.fa

4,5

4

3,5

3

2,5

2

1,5

1

0,5

0

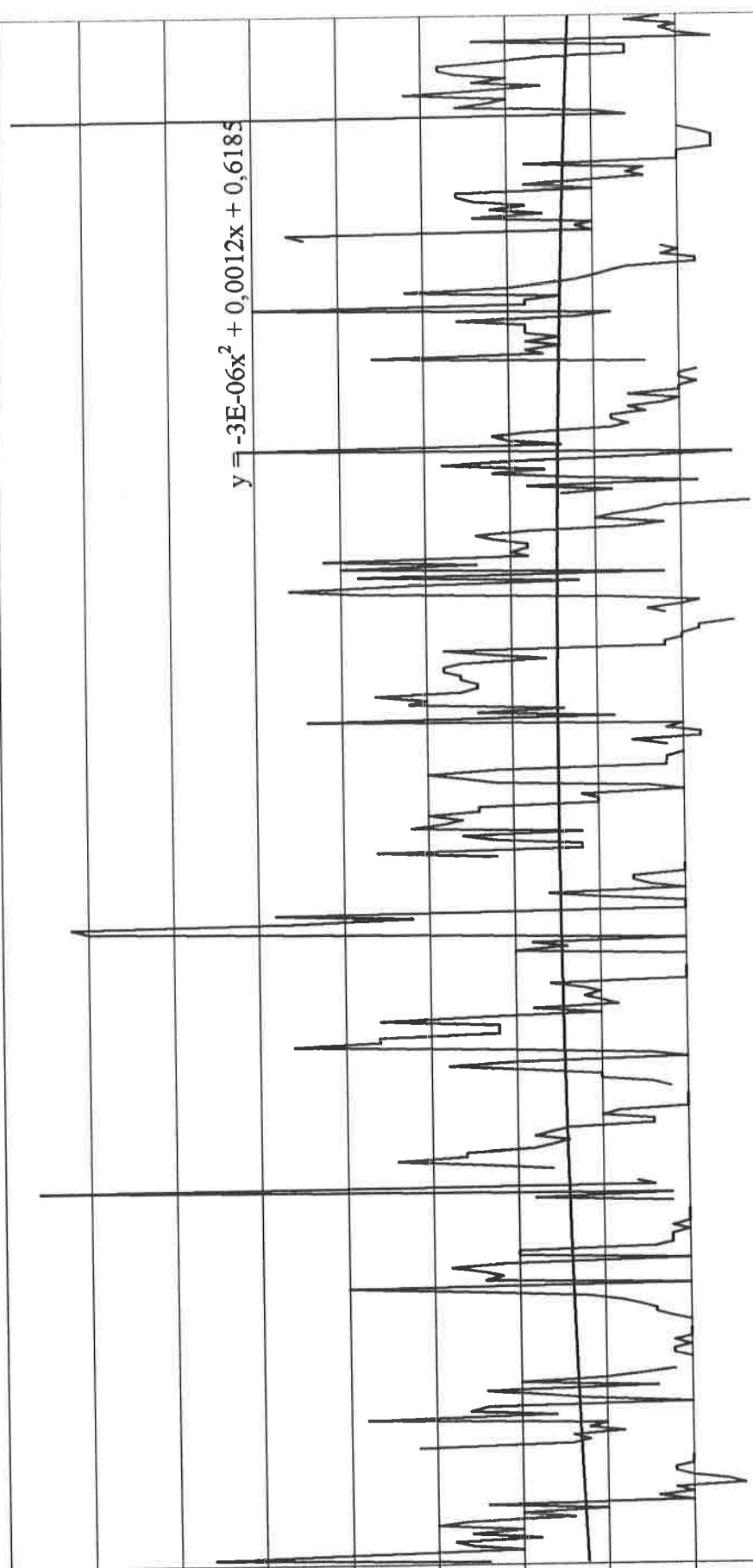
-0,5

-1

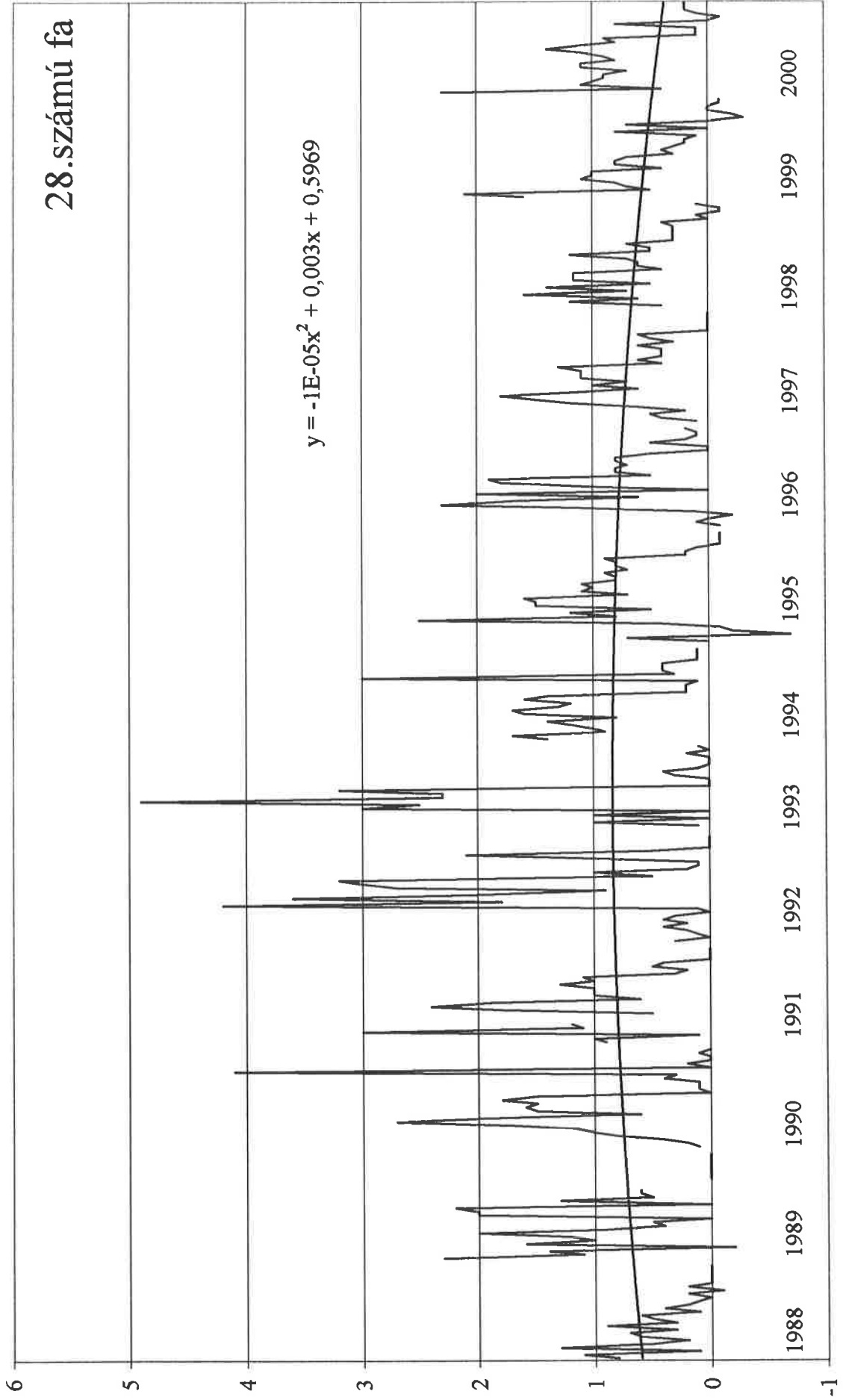
20. fa

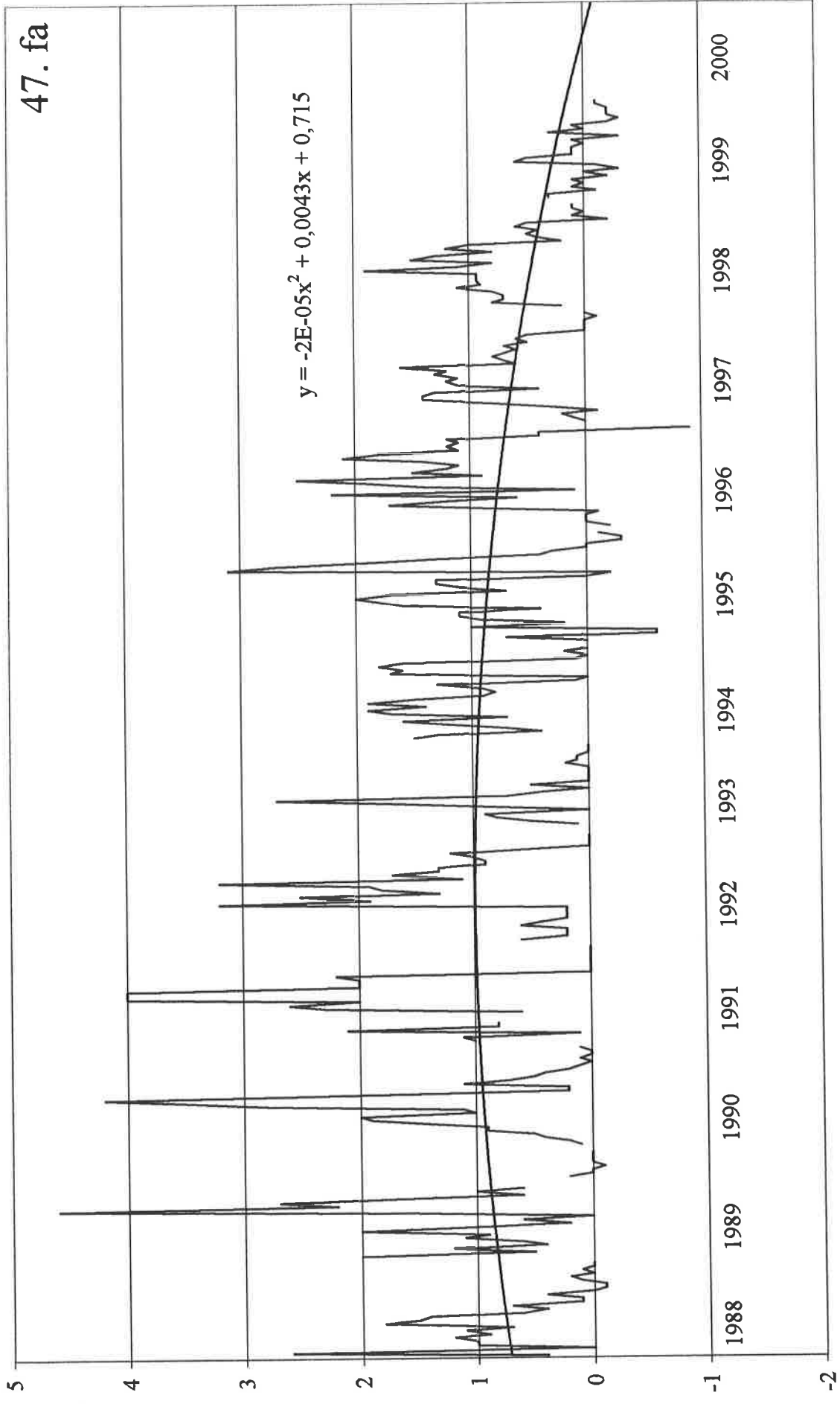
$$y = -3E-06x^2 + 0,0012x + 0,6185$$

1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000



28.számú fa





47. fa