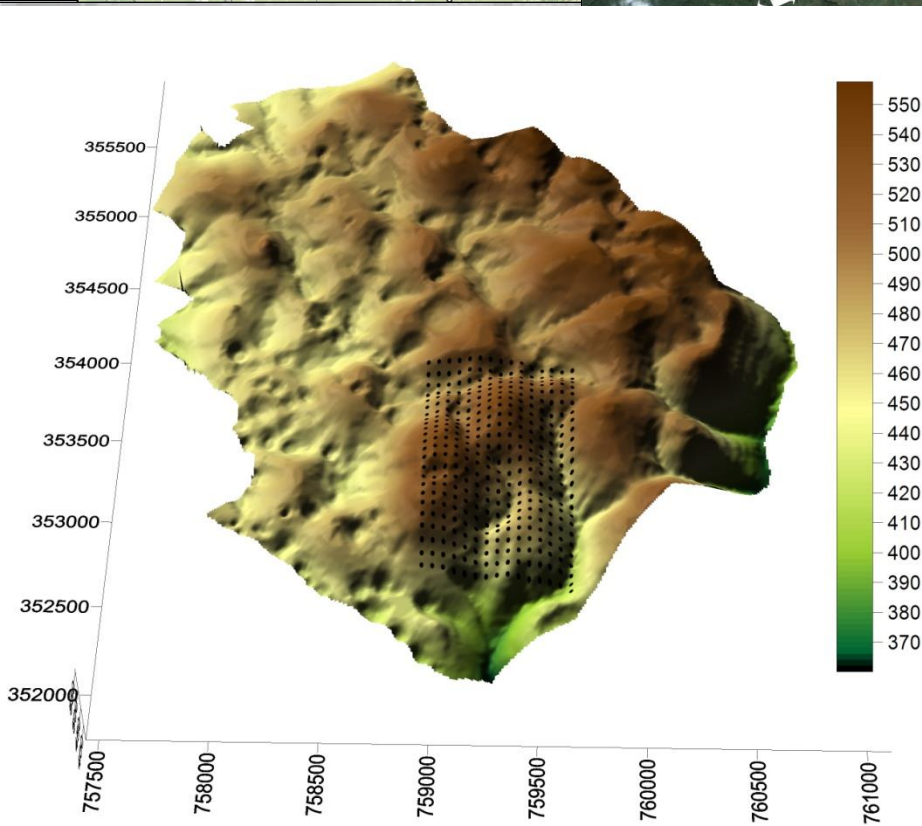
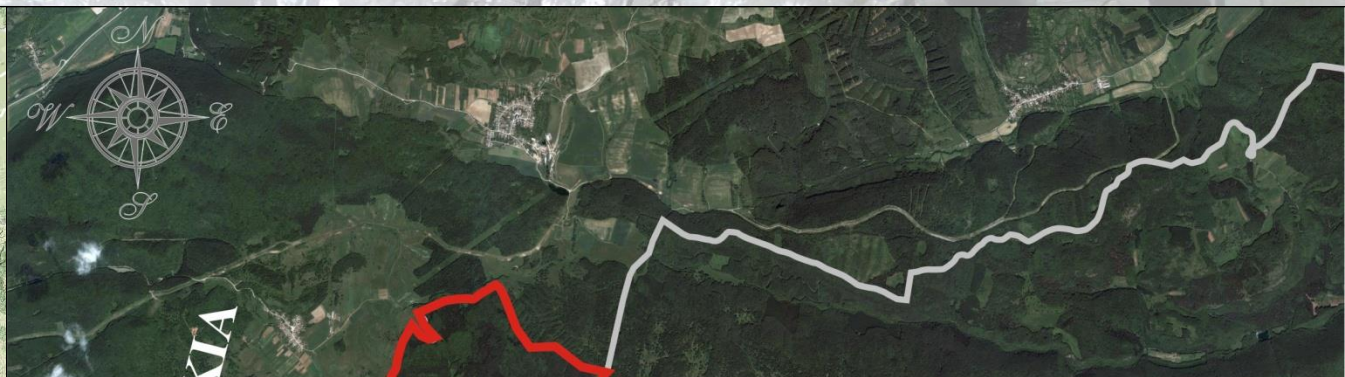
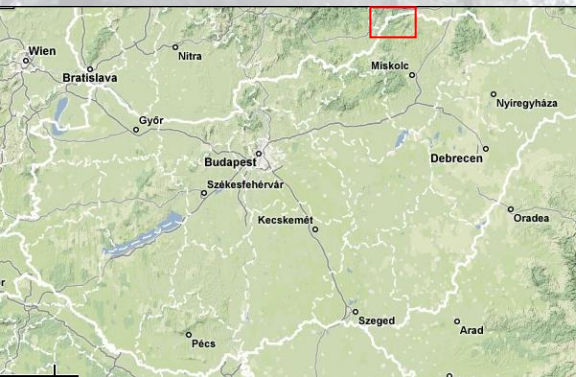


Az erdőszerkezet tér- és időbeli mintázatainak vizsgálata a Haragistya-Lófej erdőrezervátum területén

Tanács Eszter

SZTE TTIK Éghajlattani és
Tájföldrajzi Tanszék

A mintaterület

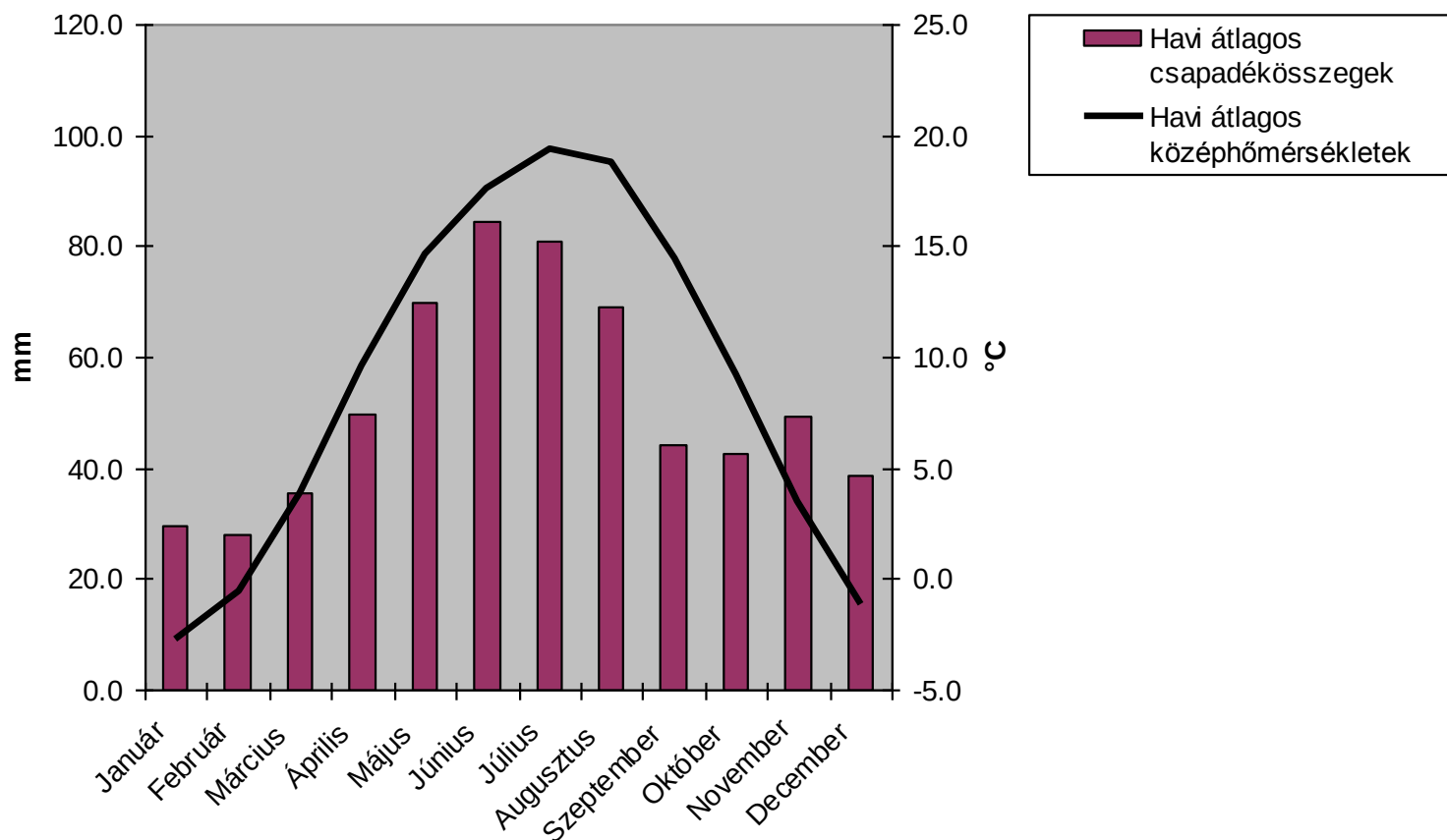


A kutatás céljai

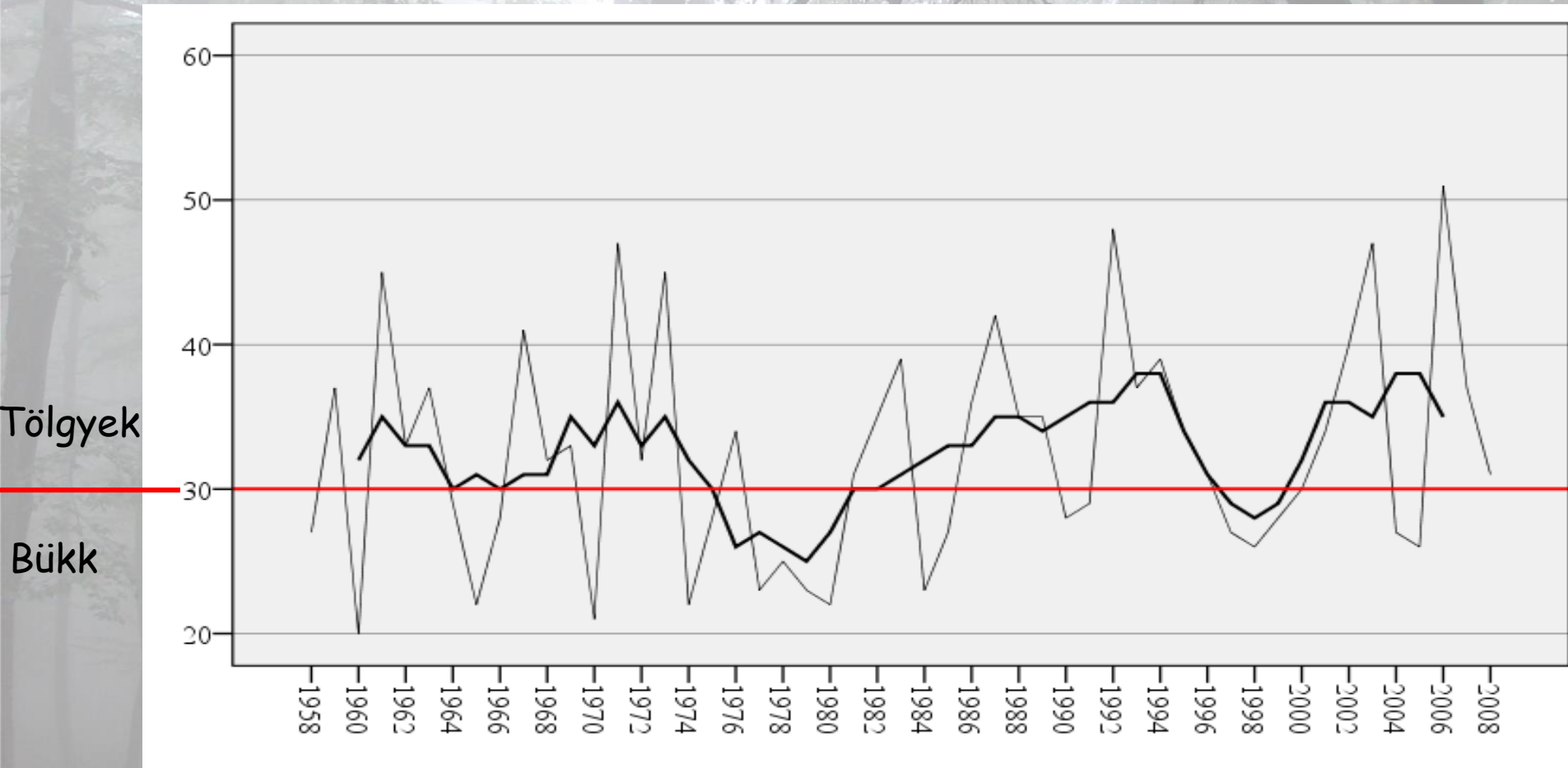
- A faállomány-szerkezet **jelenlegi állapotának rögzítése** hosszú távú változás-vizsgálatokhoz
- A faállomány-szerkezet **térbeli mintázatainak vizsgálata**
- Az erdőszerkezetet lokálisan befolyásoló **természeti és antropogén hatások jelentőségének felmérése**
 - A terület **erdőtörténetének** megismerése
 - Az elmúlt fél évszázad **klimatikus viszonyai**
 - A **termőhelyi viszonyok** feltérképezése (talajvizsgálatok, talaj-domborzat kapcsolat)
- A közelmúltban illetve jelenleg zajló **dinamikai folyamatokra** való következtetések levonása

Klíma

Jósvafő kutatóállomás: 270 m, 8,9°C, 620 mm



Ellenberg-hányados

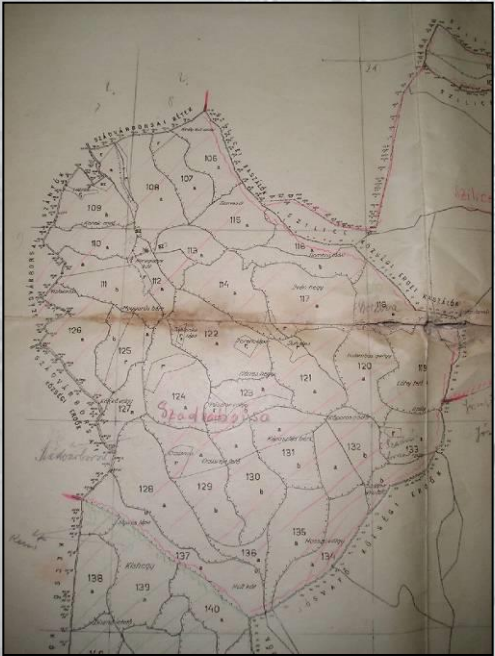


— Ellenberg hányados értéke
— 5 éves mozgóátlag



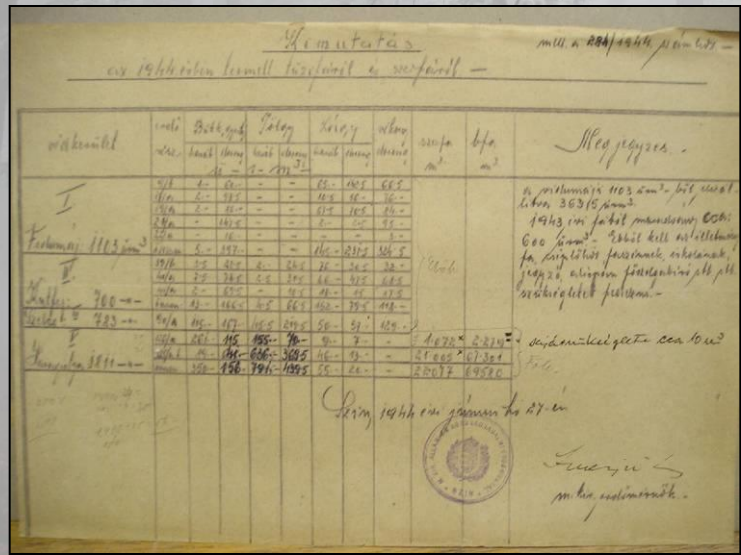
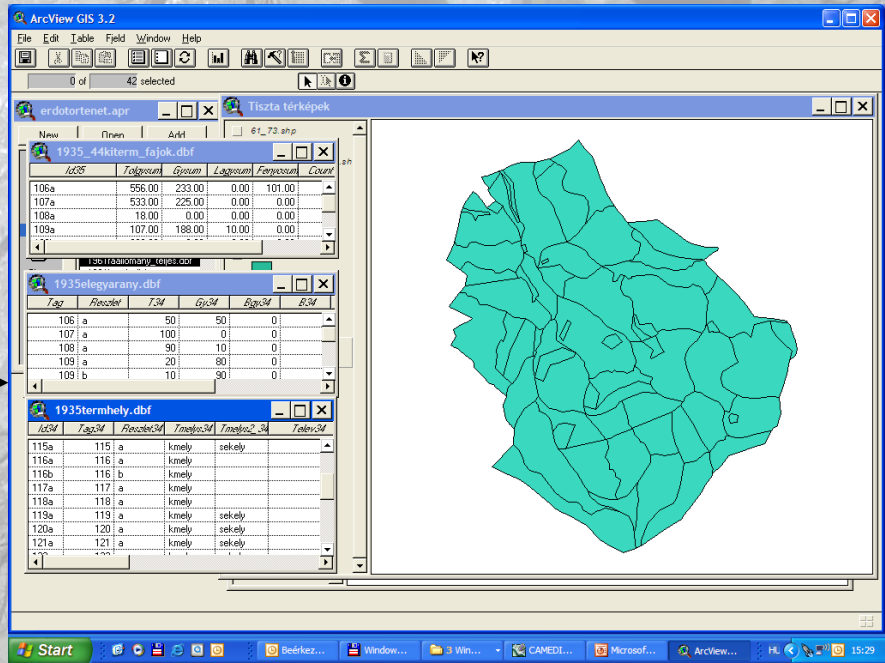
Erdőtörténet

Erdőtörténet - erdészeti üzemtervek (1934,61,73,83,93)



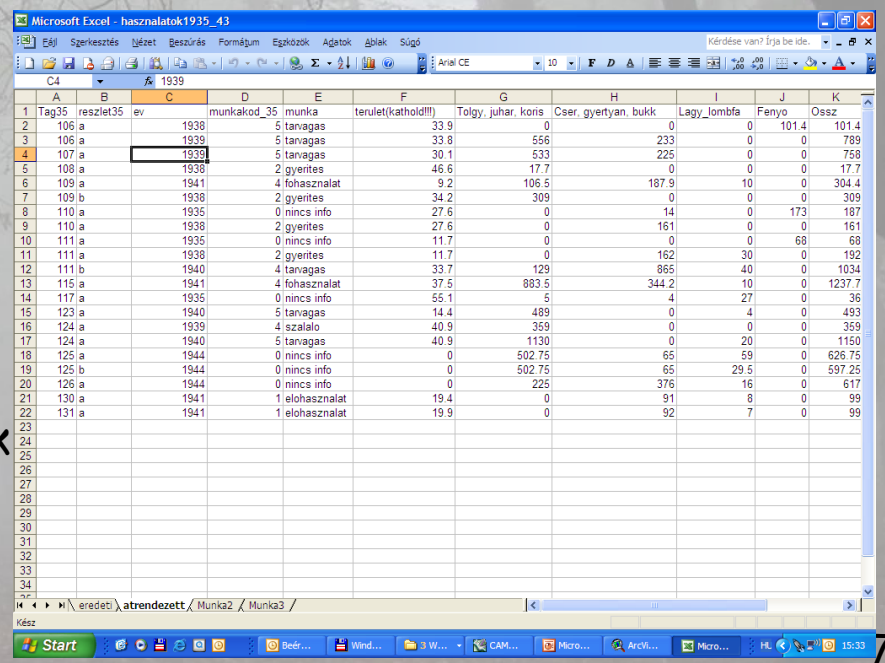
Geokódolás:
ERDAS
Imagine 8.7

Rubbersheet



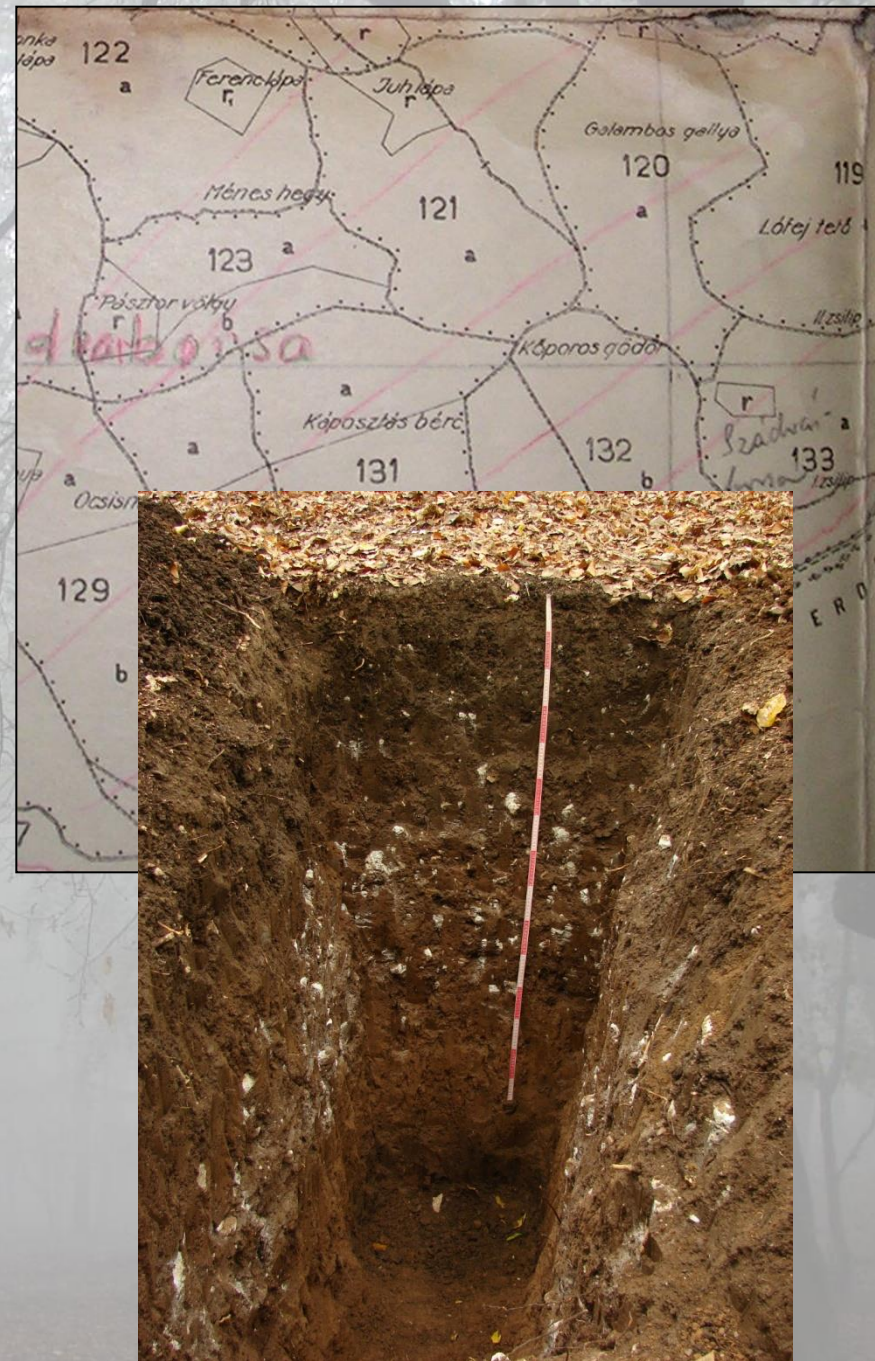
Adatbevitel

Excel-táblák



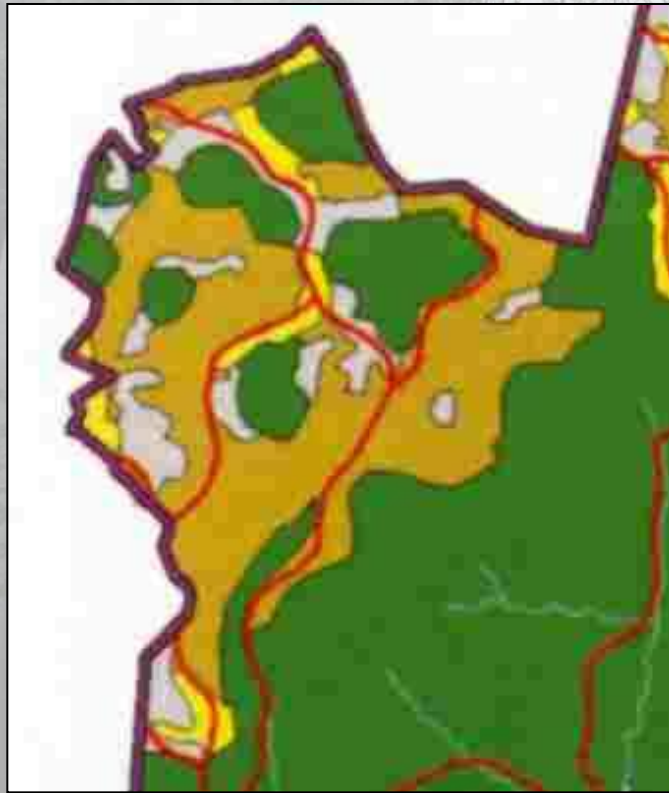
Korai történet - 18. század

- A középkorban a szádvári uradalom része
- Feltehetően mezőgazdasági tevékenység:
 - Földrajzi nevek (1934-es erdészeti térkép, topográfiai térkép)
 - A fennsík egyes részein (erősen lepusztult) agroterasz-nyomok
 - A kis lejtésű, tetőközeli területeken jelentkező, erősen lepusztult termőrétegű foltok
 - Eróziós ráhordódás, majd agyagosodási folyamatok a lejtőhordalék talajokban

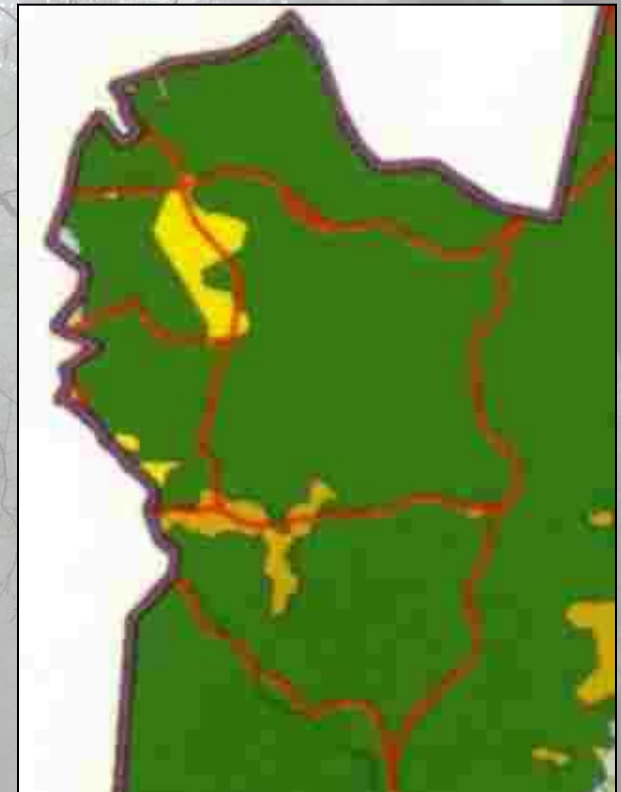


Területhasználat a 18-19. században a katonai térképek alapján

1780-as évek: szántó, legelő, száraz gyepek, erdő



1850-es évek: állandó erdőborítás



Földhasználat

- Település (nyílt beépítés)
- Kert, szérű
- Temető
- Vár
- Szántóföld
- Gyümölcsös
- Szőlő
- Legelő, száraz gyepek
- Cserjés, fás legelő
- Kaszáló, nedves gyepek
- Mocsár, vizenyős terület
- Ligeterdő (nedves)
- Lombos erdő
- Vízmosás, erodált árok
- Folyóvíz
- Állóvíz
- Ipari jellegű telephely
- Mezőgazd. jell. telephely
- Szikla

Forrás: Nagy D., 2003



Korai történet - a 20. sz. eleje

Közvetett információ:

- 1934-es üzemterv adataiból
- A jelenlegi korosztályszerkezet és fafajösszetétel bizonyos sajátosságai



A faegyedek zöme **sarj** eredetű:

a véghasználatokat követően a levágott erdők helyén jórészt spontán folyamatok (döntően sarjak) révén alakultak ki a mai állományok.

Korai történet - a 20. sz. eleje



Boksa (1995)

Mészégető kemence
Aggtelek 2006



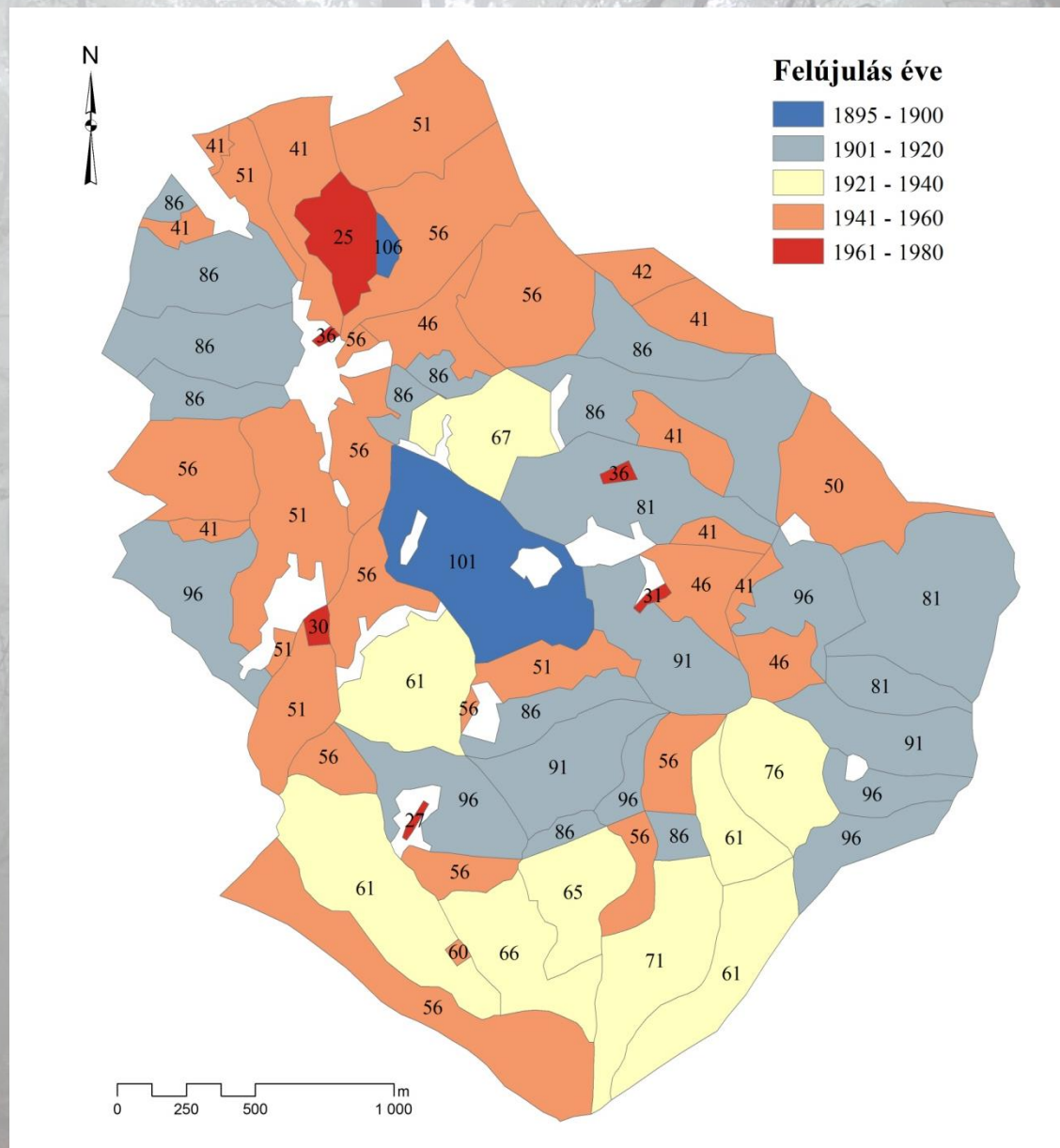
Nyírek - Haragistya 2006



A völgyekben ma is fellelhetőek az egykori boksák és mészégetőhelyek nyomai

A szénéégetés nyomán pionír fafajok jelentek meg: pl. a savanyú talajokat kedvelő nyír

Kor (az 1993-as üzemterv alapján)

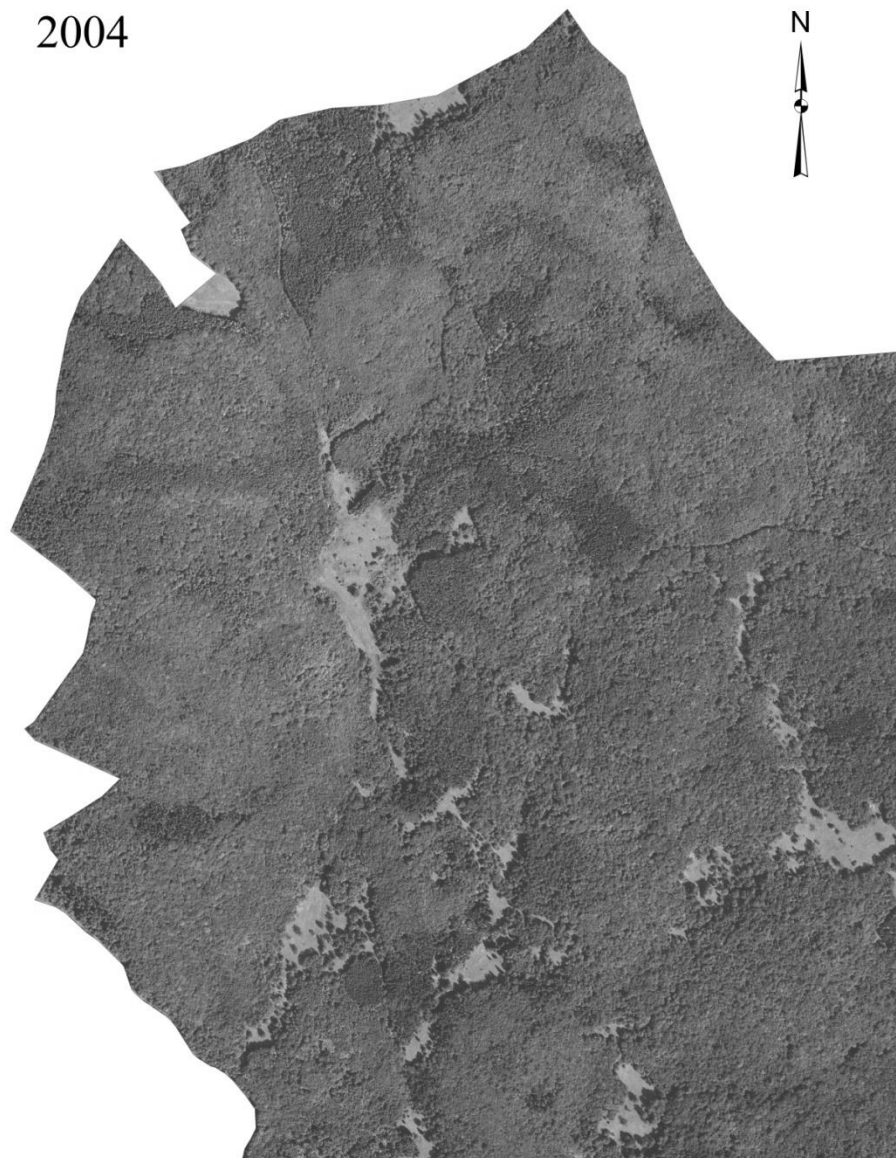


1956



0 250 500 1 000 m

2004



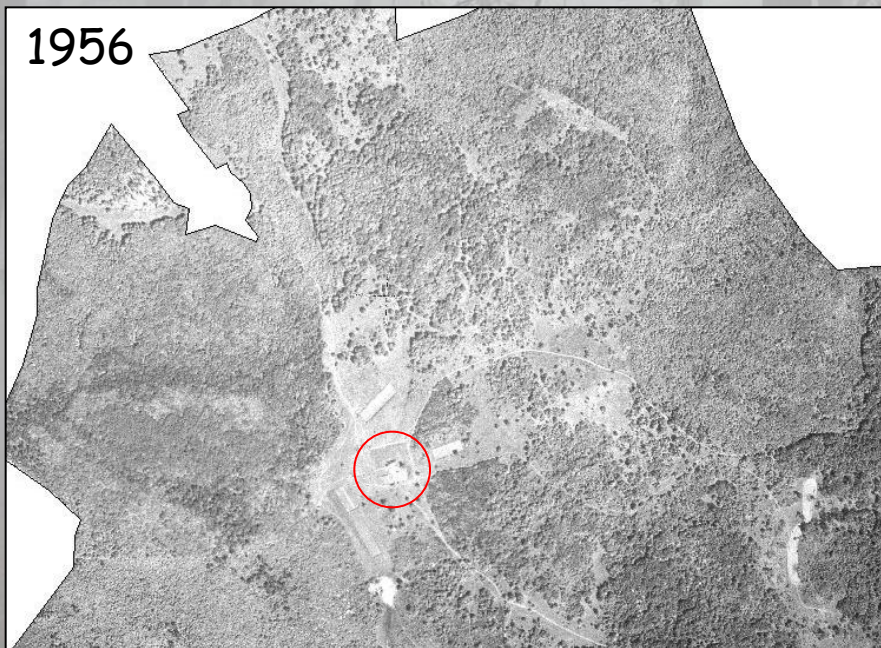
0 250 500 1 000 m



1973



1956

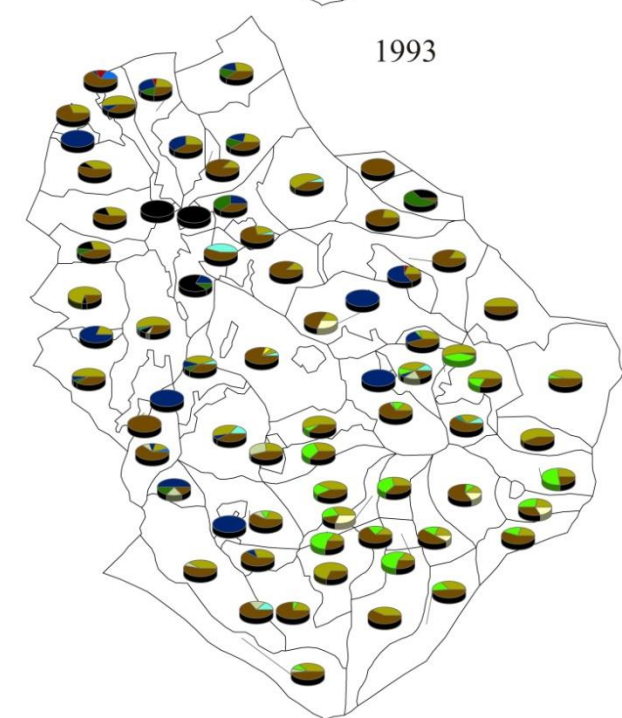
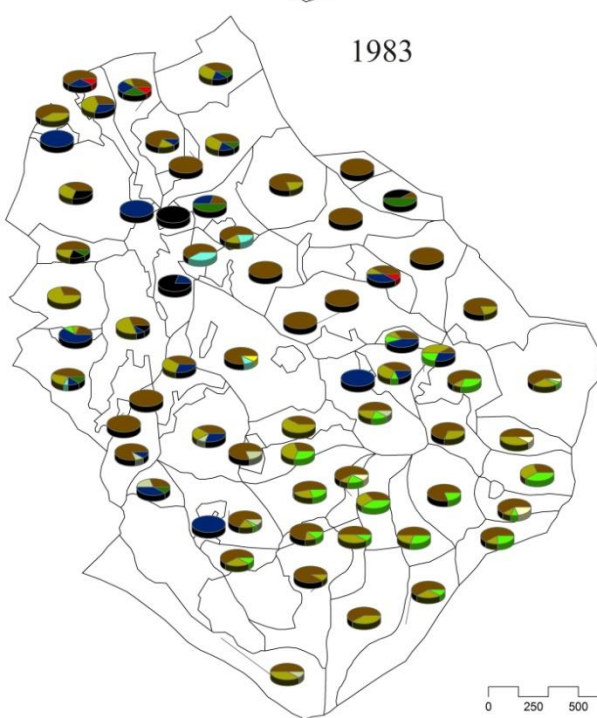
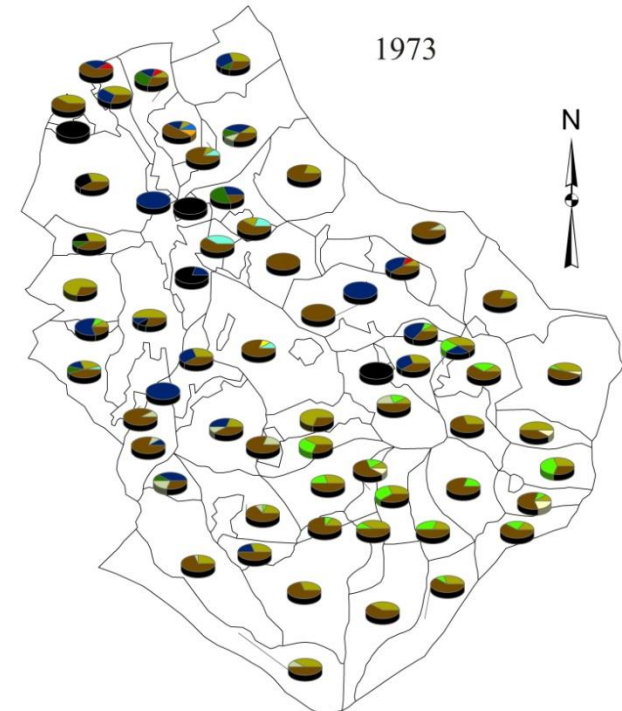
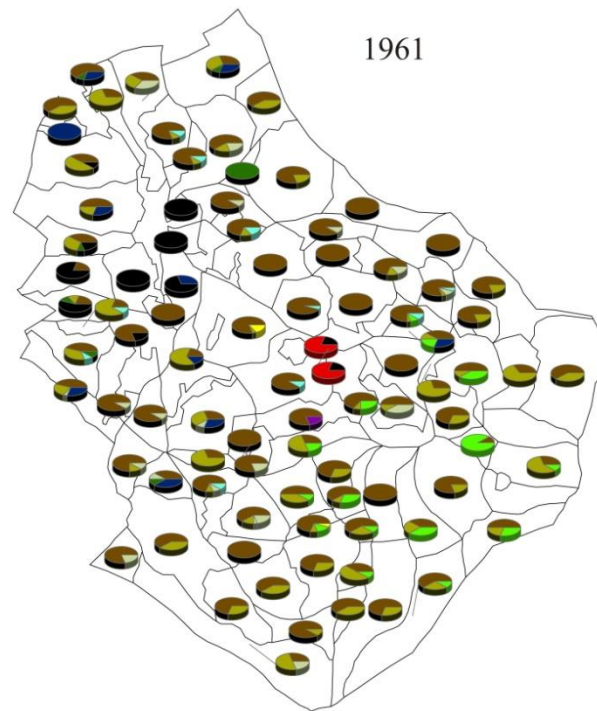
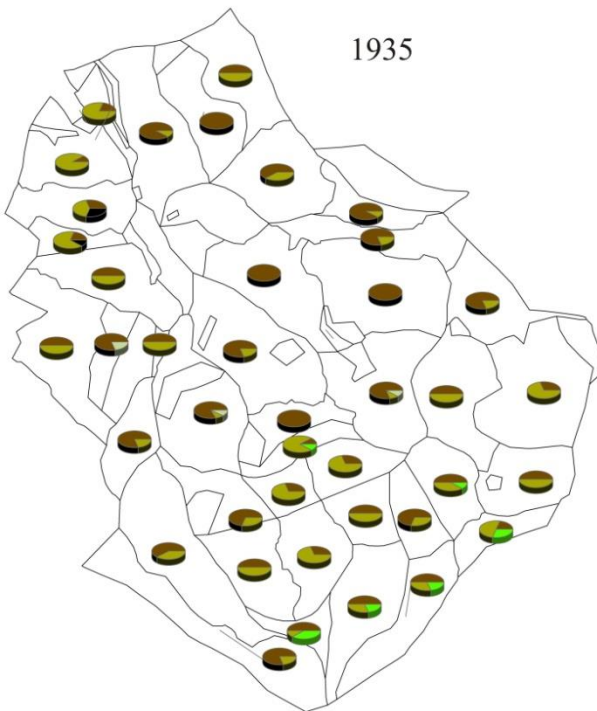


2005 máj.



Erdészház (1970-es évekig):

- tisztásokon legeltetés
- környezetében érezhetően intenzívebb erdőgazdálkodási tevékenység



Fajok



Jelenlegi emberi hatás - a vad



Lófej-völgy, saját felvétel

Forrás: <http://www.tananyag.almasi.hu>

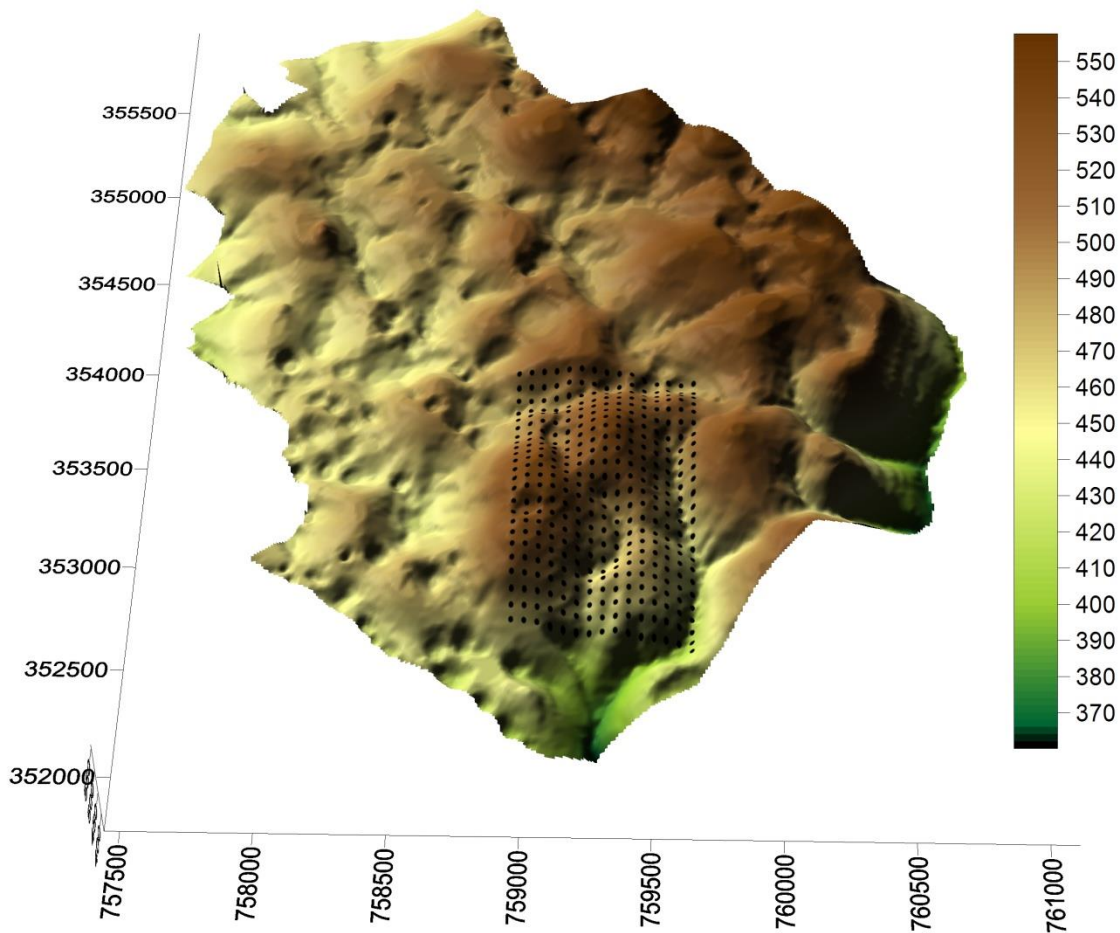


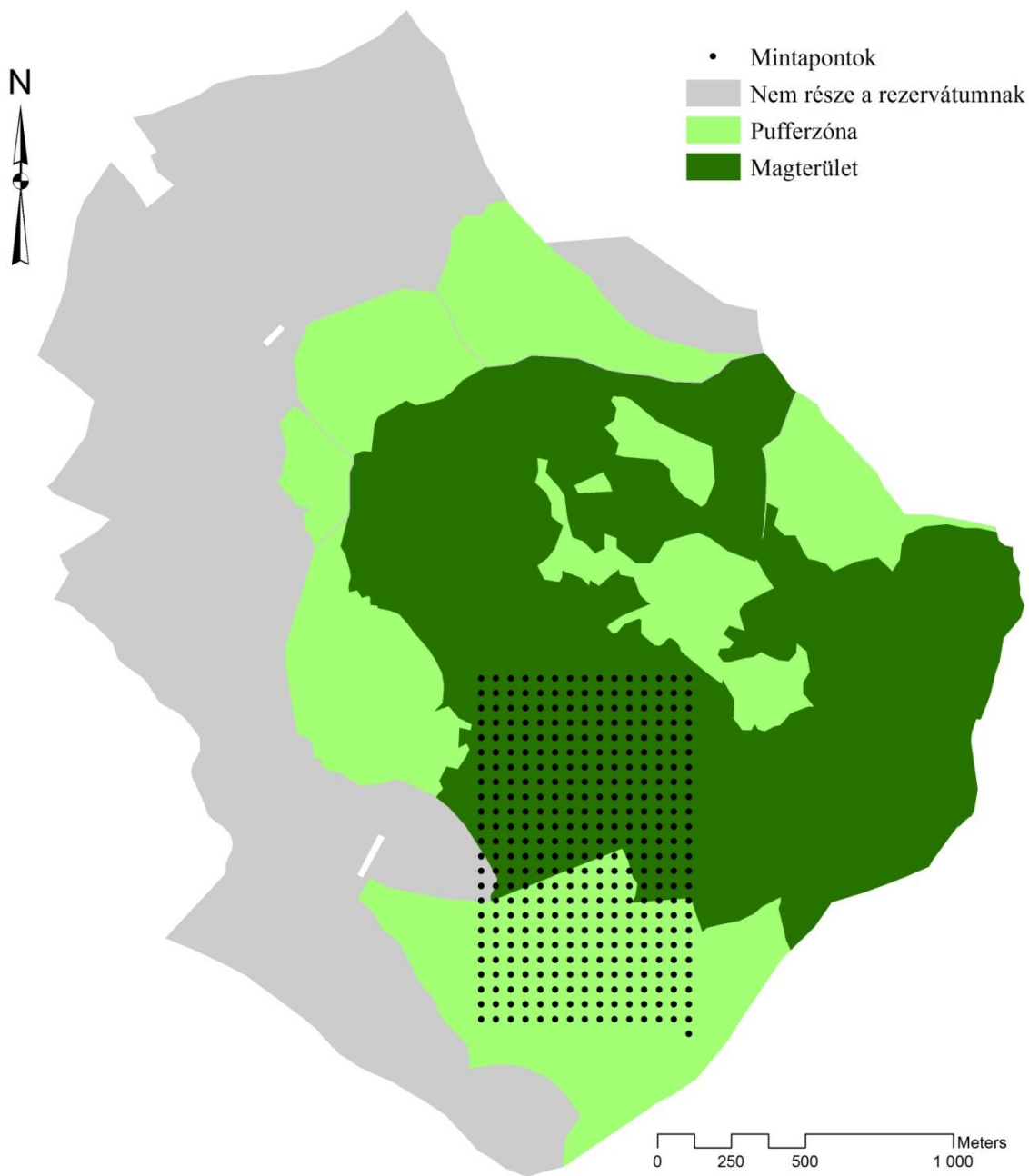


Faállomány-szerkezet

- 2006-2007 évek során
- 90 ha területen
- 50x50 m-es állandósított hálóban

Faállomány-szerkezeti felmérés





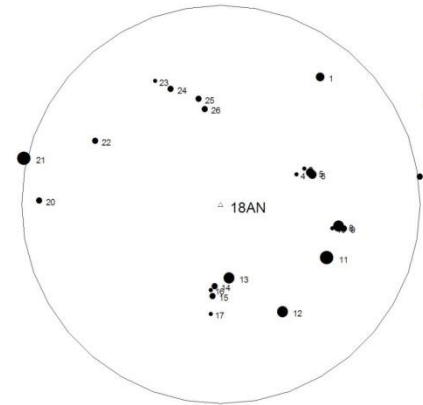
A rezervátum területe

Felmér

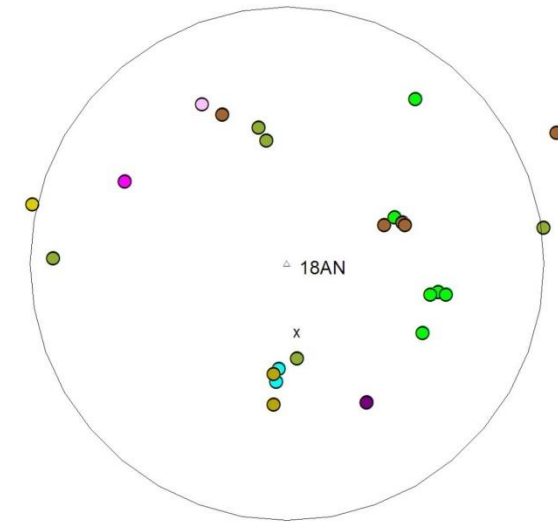
Álló fák (élő és holt)

A mintavételi pont 10 m-es
sugarába eső, 5 m-nél magasabb,
VAGY 5 cm-nél nagyobb
mellmagassági átmérőjű fák +
(beleértve az álló holt
faegyedeket is)

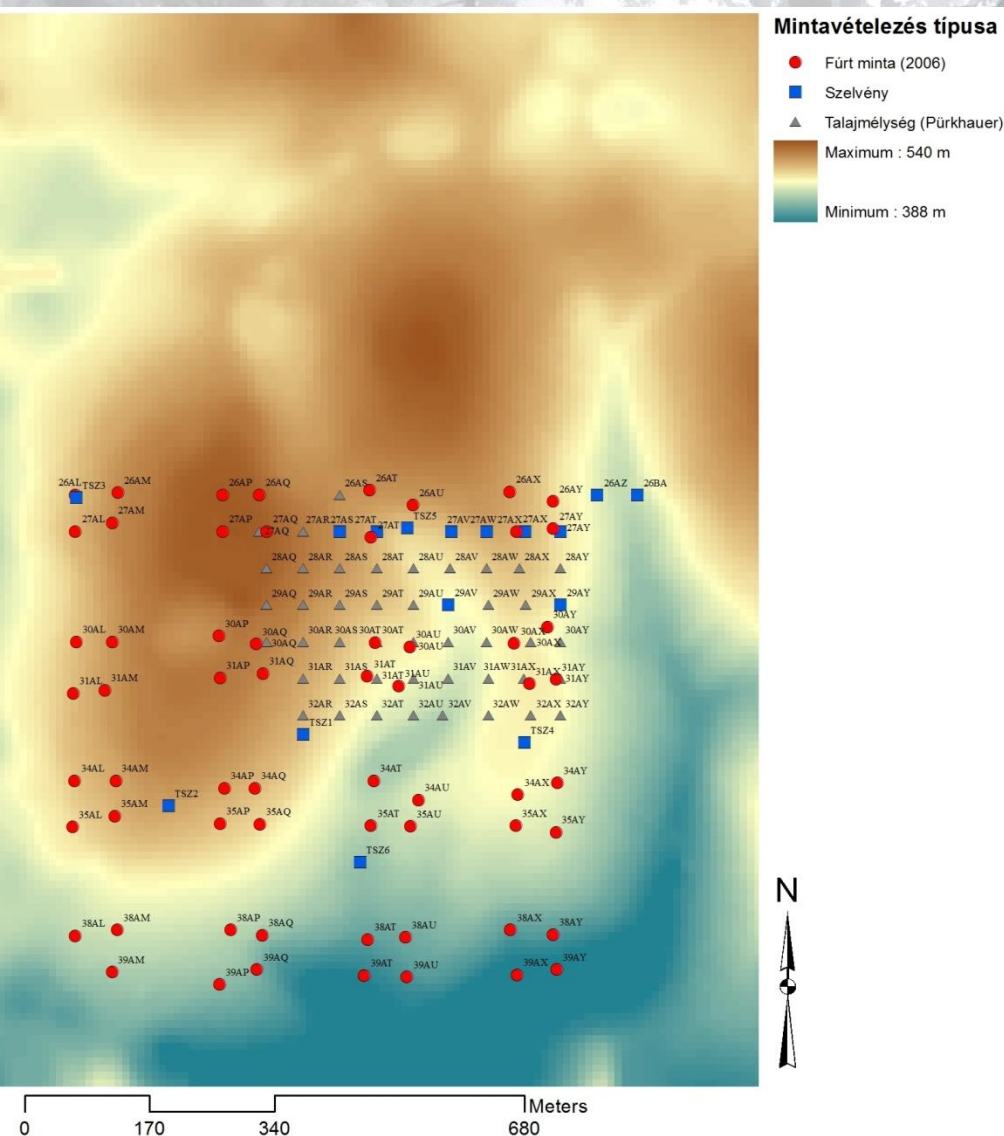
- Fafaj
- Mintaponttól mért távolság
- Polárkoordináta
- Kerület ($K_{1,3}$) (cm) → Átmérő
- Magasság (m) - néhány pontban
- Eredet (mag/sarj)
- Szociális helyzet
- Holtfa-minősítés (lábonszáradt/csonk; becsült magasság)



- ? ?
- Bükk
- Barkócaberkenye
- ? Berkenye?
- Boróka
- Csertölgy
- Cseregalagonya
- Cseresznye
- Erdeifenyő
- Egyibés galagonya
- Feketeftenyő
- ? Galagonya?
- Gyertyán
- Hegyi juhar
- Hegyi szil
- Húsos som
- Kislevelű hárs
- Korai juhar
- Kocsányos tölgy
- Körté
- Kocsánytalan tölgy
- Lisztes berkenye
- Mezei juhar
- Magas kőris
- Mogyoró
- Molyhos tölgy
- Nagylevelű hárs
- Nyír
- Rezgönyár
- Som?
- ? Tölgy
- Vadalma
- Veresgyűrű som
- △ Alappont



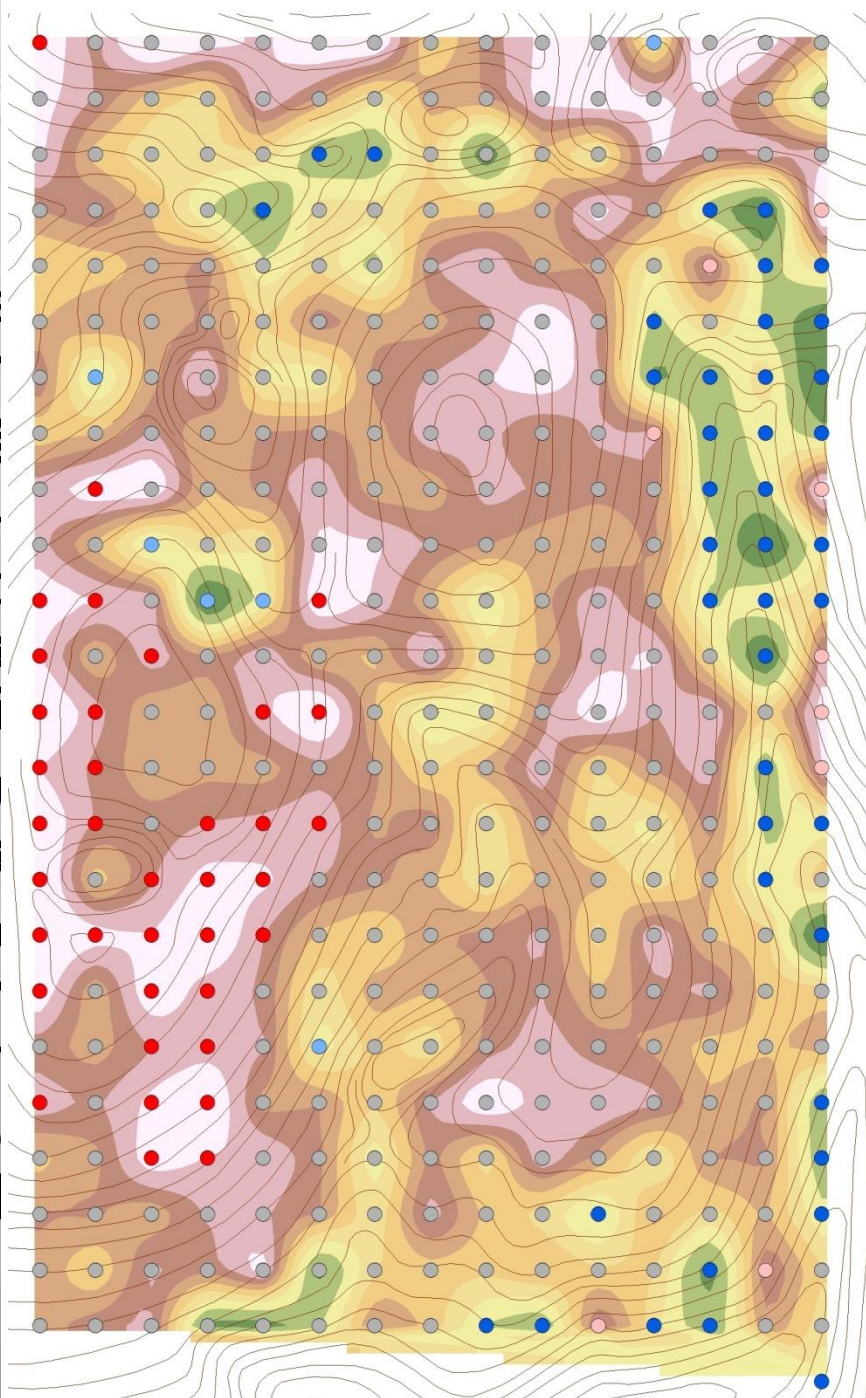
Számszerűsíthető termőhelyi tulajdonságok



Mért talajtulajdonságok

- Termőrétteg vastagsága (cm)
- A szint pH(víz)
- A szint pH(KCl)
- A szint pH különbség
- A szint szénsavas mésztartalom
- A szint humusztartalom
- A szint összes N-tartalom

- A fa
- A té
- A fa
- A fa
- A fa
- A fa
- Exc



mutatók

omszéd

nak

1-

mutató

ang

A vizsgált mutatók



Csoportosítások

Faegyed-szintű

Mintapont szintű

Élő/holt

Fatermetű/cserje

Szociális helyzet
szerint

1. Kimagasló
2. Uralkodó
3. Közésszorult
4. Alászorult
5. Haldokló
6. Életképes fiatal

Erdőtípus alapján

- Száraz tölgyesek
- Üde tölgyesek
- Bükkösök

Termőhely alapján

- Kitettség és
topográfiai
helyzet alapján

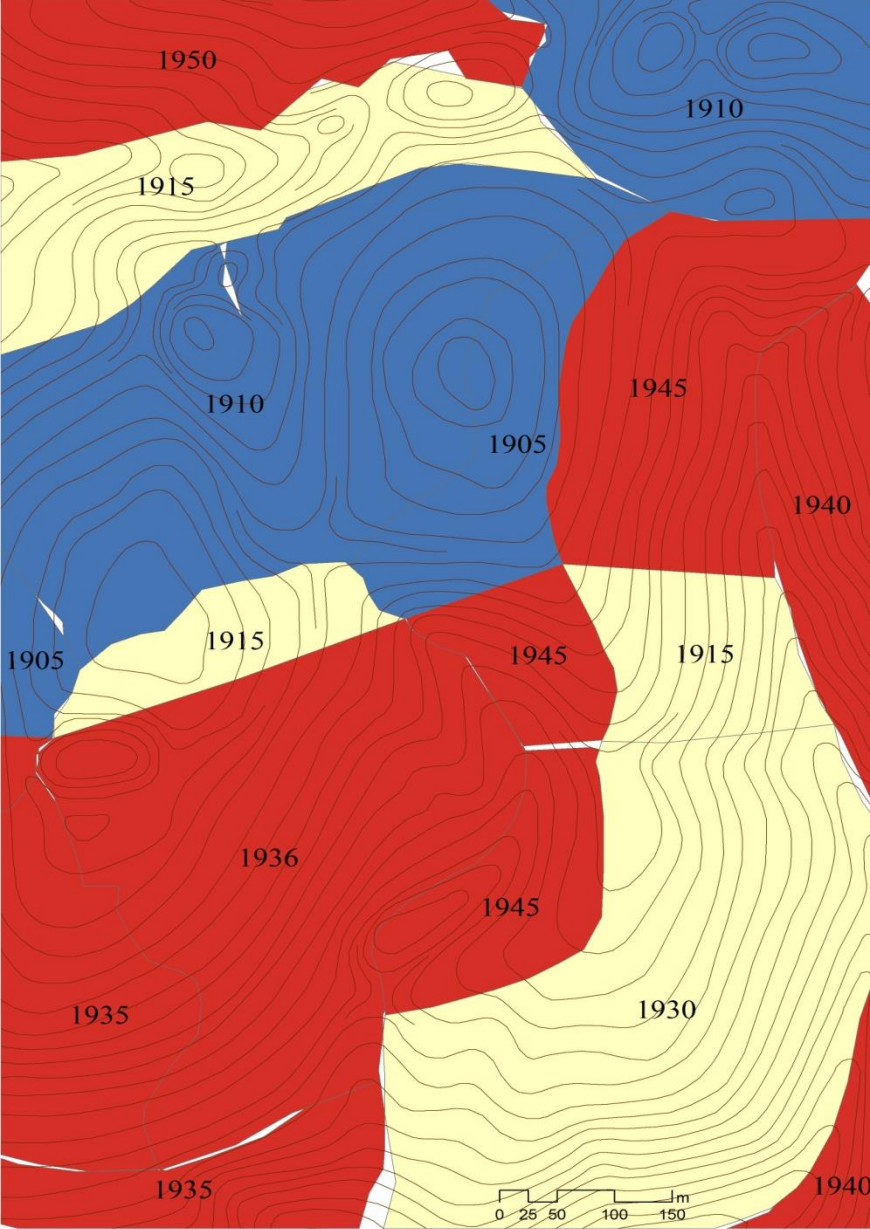
Történet alapján

Utolsó ismert
használat
időszaka szerint

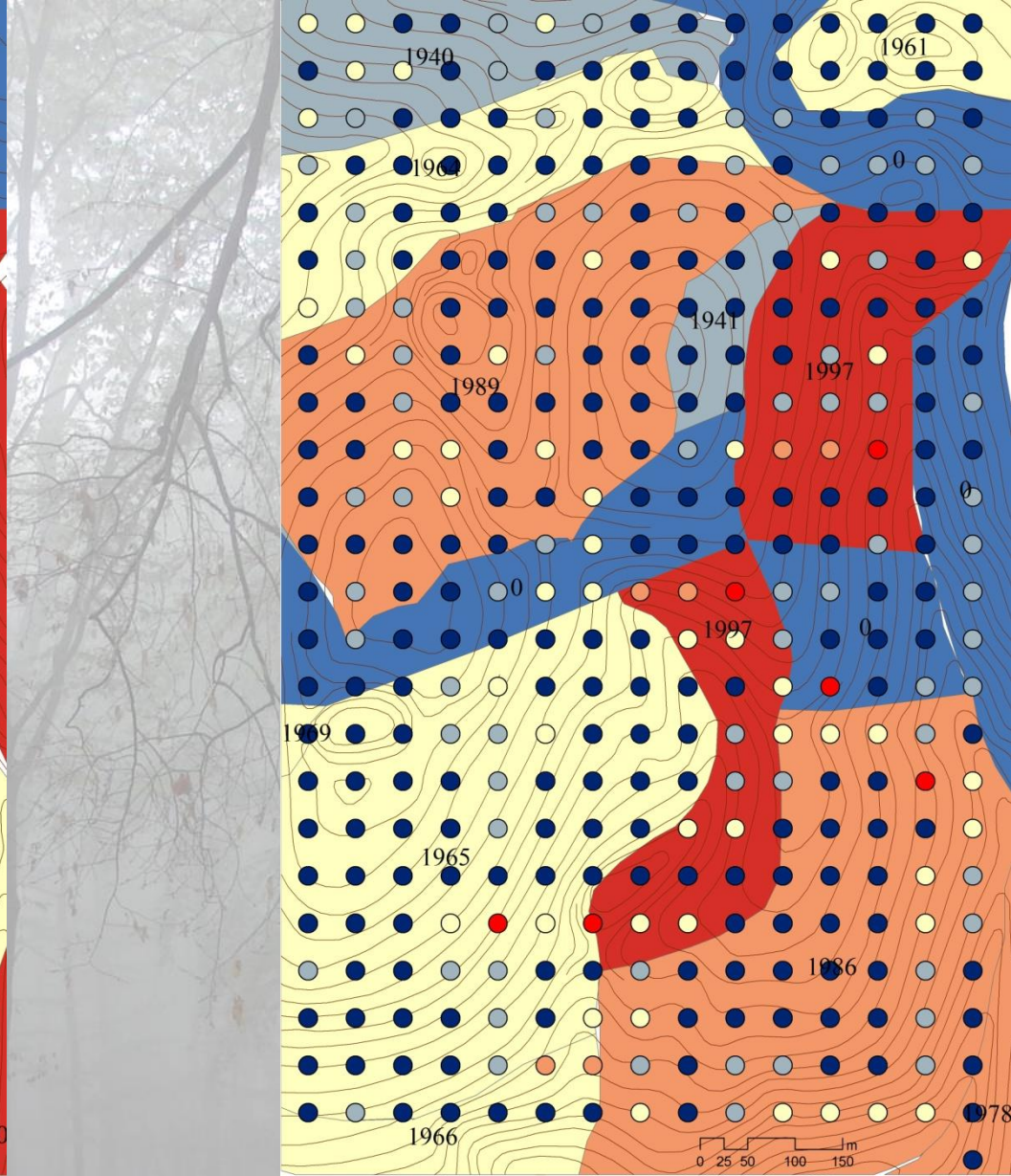
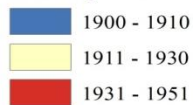
- 1935 előtt
- 1935-1950
- 1951-1970
- 1971-1990
- 1990 után

Üzemtervi kor
szerint

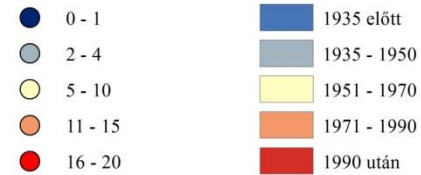
- 60-80
 - 80-100
 - 100-120
- éves állományok



A felújulás éve



A vágott tuskók száma Az utolsó ismert használat éve



A fajösszetétel térbeli megoszlása

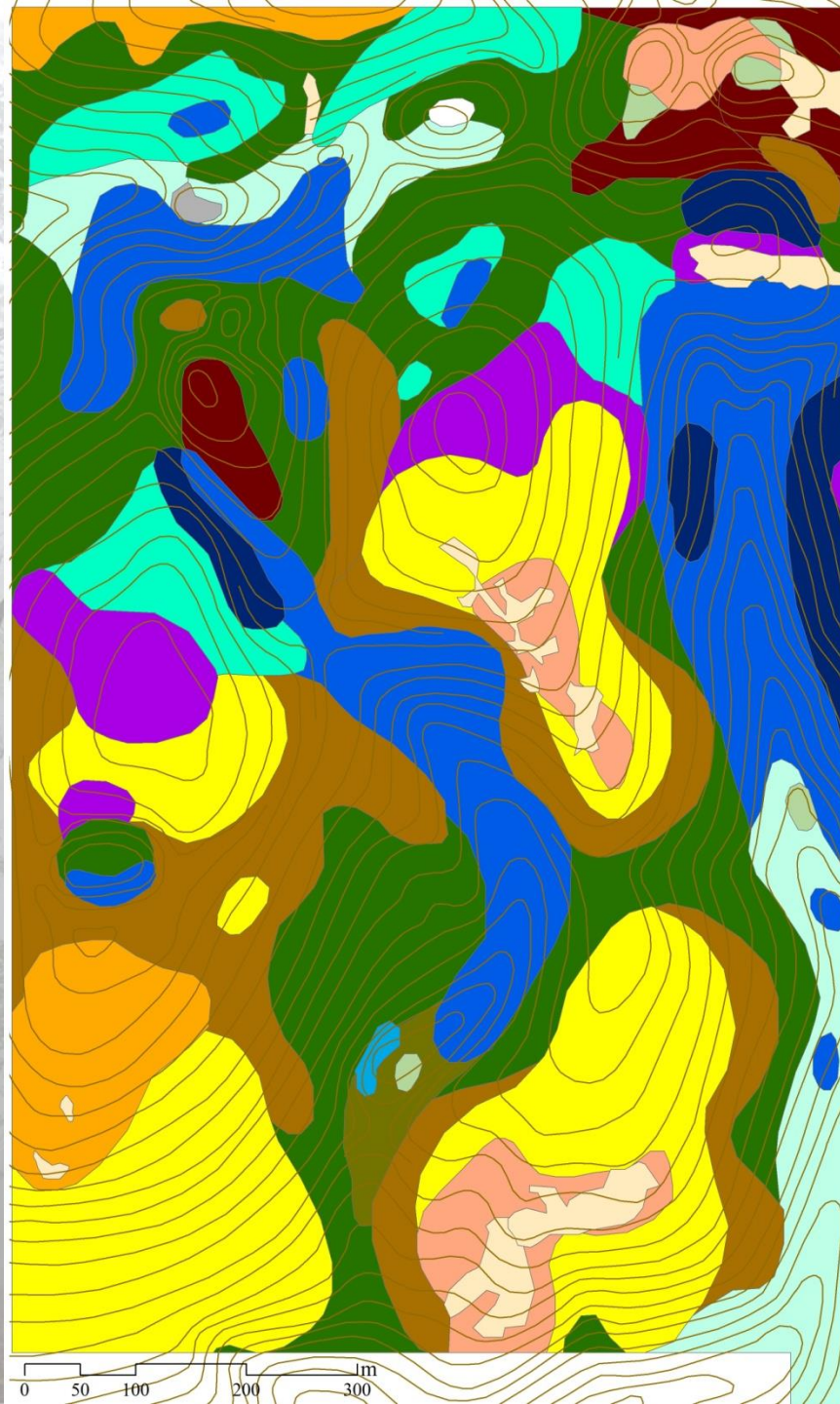
15 erdőtípus,
fajösszetétel alapján

Száraz tölgyesek
Üde tölgyesek
Bükkösök
Sziklaerdők
Nyíres és rezgőnyáras
foltok

Leggyakoribb fajok:

Kocsánytalan tölgy
Gyertyán
Mezei juhar,
barkócaberkenye

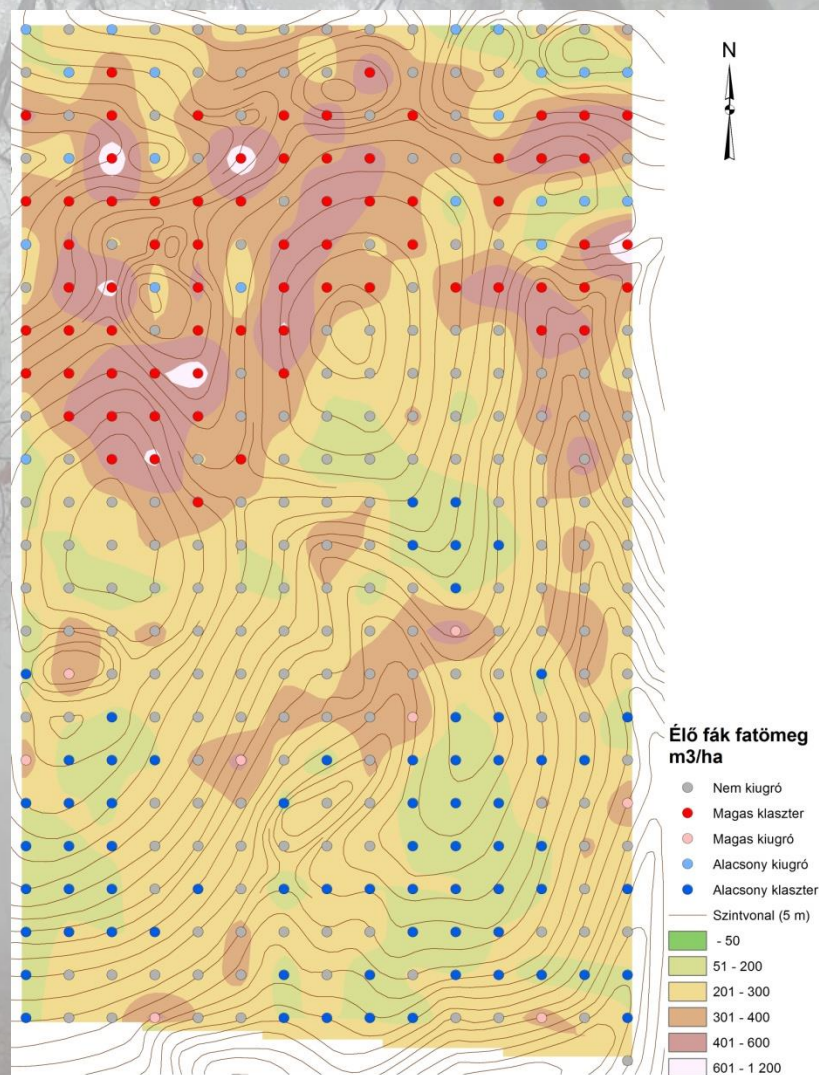
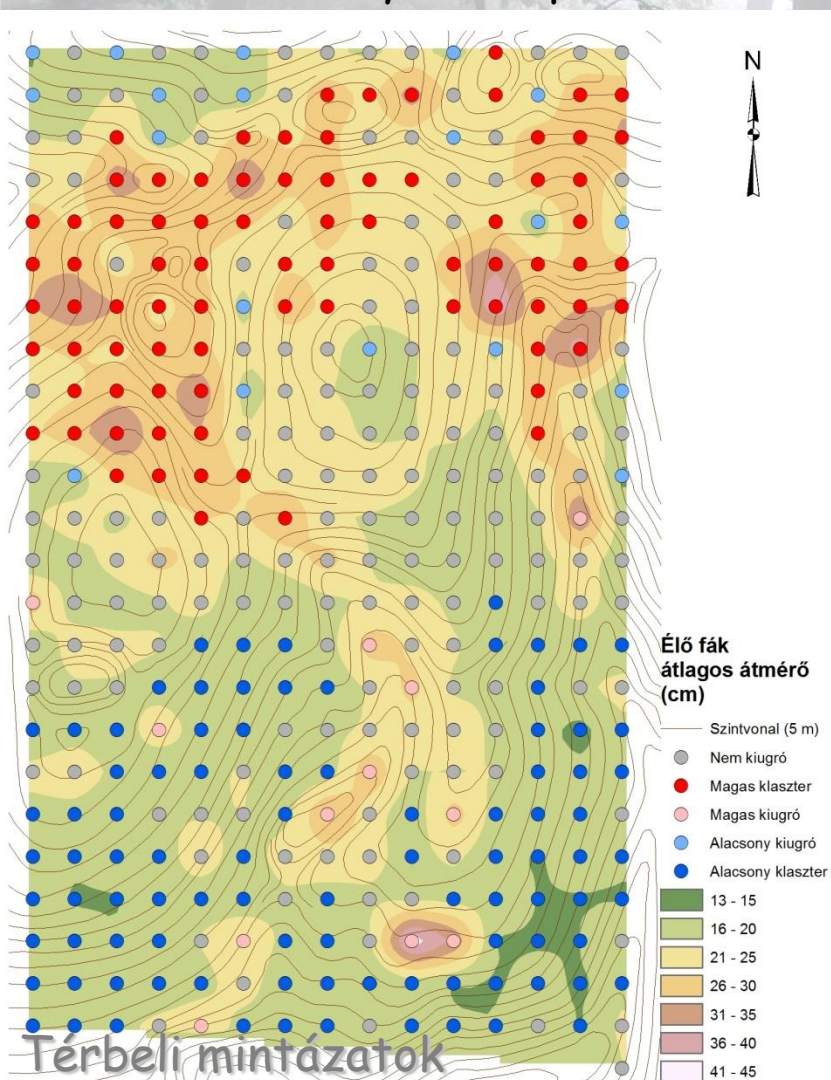
Bükk és molyhos tölgy
termőhelyfüggő



- Szintvonalak
- Erdőtípusok**
- Beerdősülő tisztás (korábbi irtásrét)
- Büккеlegyes gyertyános
- Bükkös kocsánytalan-tölgyes
- Cseres-kocsánytalan tölgyes
- Gyertyán nélküli bükkös
- Gyertyánelegyes bükkös
- Gyertyánelegyes kocsányos-tölgyes
- Gyertyánelegyes kocsánytalan-tölgyes
- Hársas sziklaerdő
- Kőrises sziklaerdő
- Melegkedvelő tölgyes
- Nyíres
- Rezgőnyáras
- (Irtás)rét
- Tölgyelegyes gyertyános
- Vegyes-elegyes bükkös
- Vegyes-elegyes kocsánytalan-tölgyes

Méretet és mennyiséget kifejező mutatók térbeli eloszlása

Markáns különbség az északi és déli területek között (feltehetően korfüggő) – a domborzat árnyal a képen

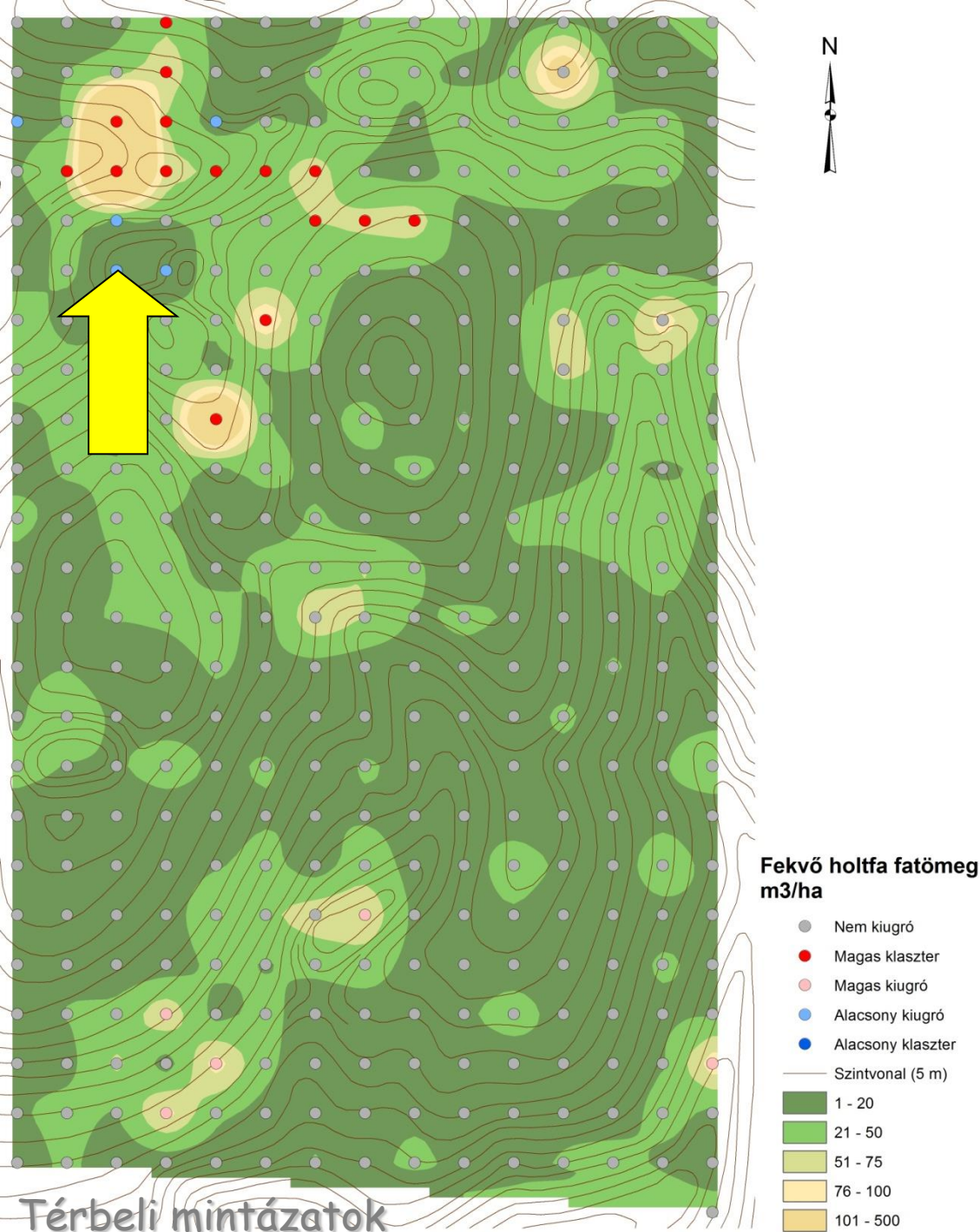


Fekvő holtfa hektáronkénti fatérfogat

Átlagosan $21,89 \text{ m}^3/\text{ha}$, ami a gazdasági erdőkre jellemző mennyiség

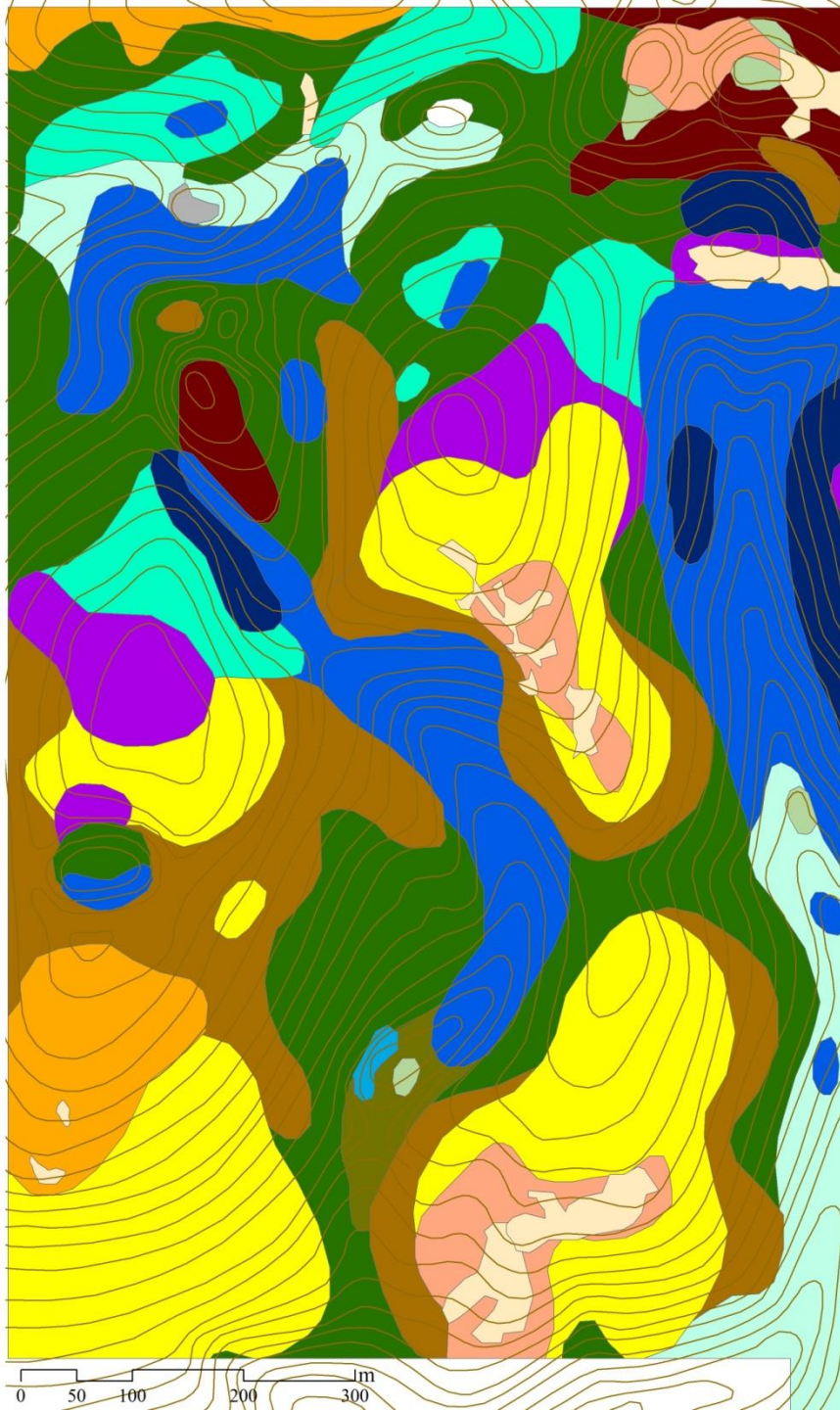
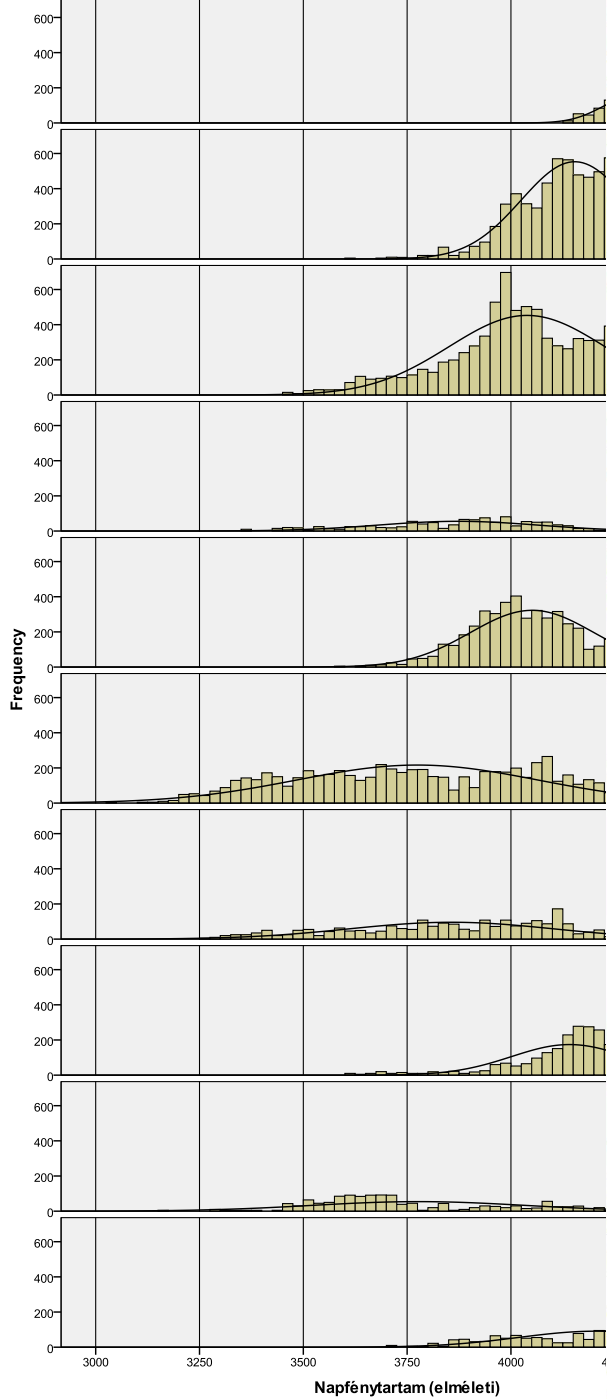
Néhány helyen közelíti a természetes állományokra ismert értékeket

Értéke adott helyen a lokális mortalitás függvénye

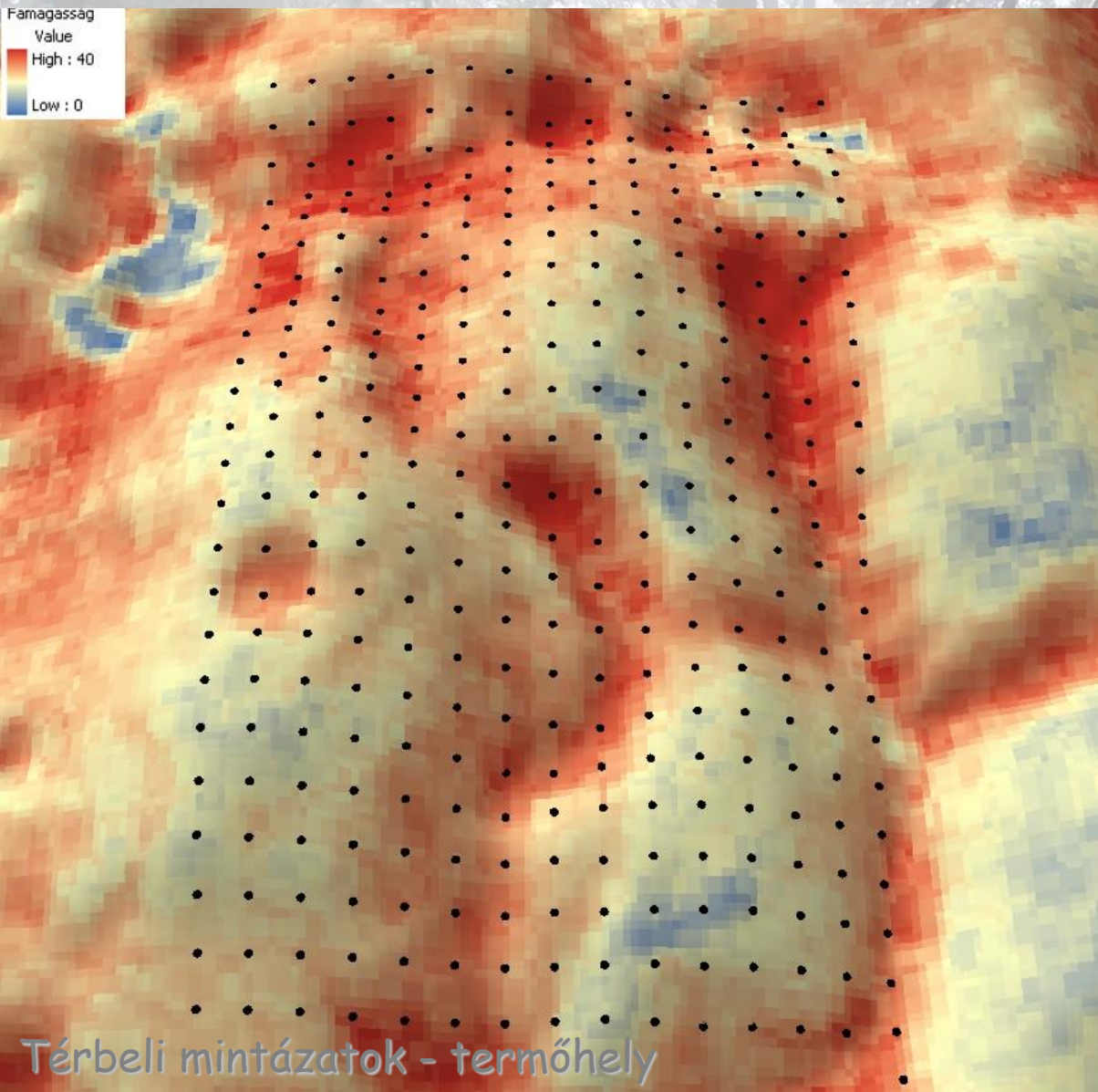


A csoportok kapcsolatai - kontingencia koefficiens értékek

	Erdőtípus	Termőhely	Kor	Használat
Erdőtípus	x	-	-	-
Termőhely	0,566 (0,95)	x	-	-
Kor	0,55 (0,82)	0,478 (0,82)	x	-
Használat	0,645 (0,89)	0,409 (0,89)	0,59 (0,82)	x



Állománymagasság



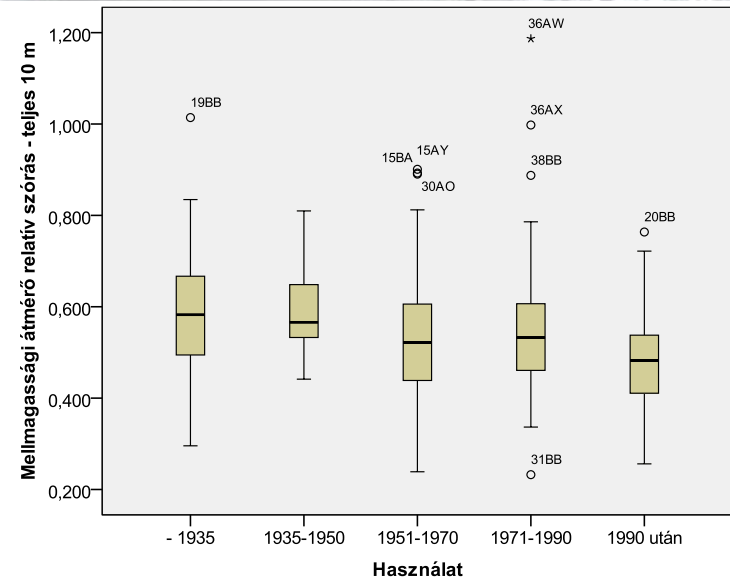
Az állománymagasság értékei
tereptmodell és
domborzatmodell
különbségeként álltak elő

A magasság alakulása a
felszíni morfológiát tükrözi

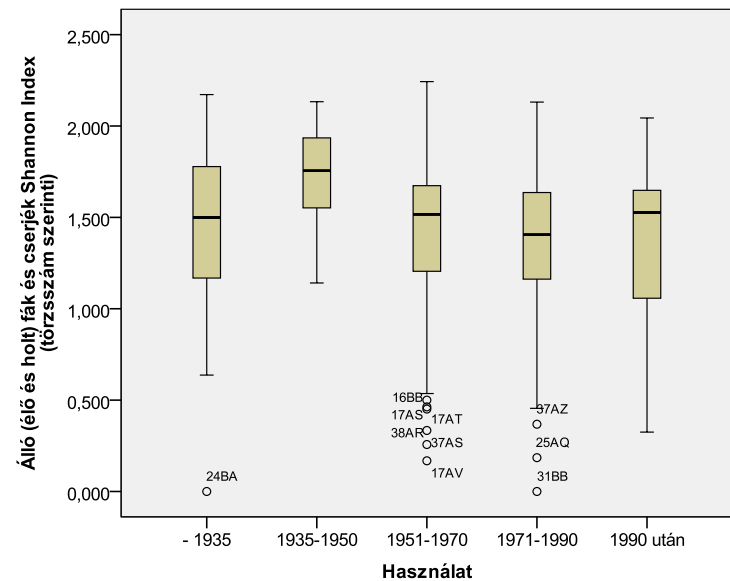
→ Ez kifejezetten a
Wettersteini formáción igaz

A termőréteg vastagságához
kapcsolódik

A szerkezeti mutatók és a használat kapcsolata

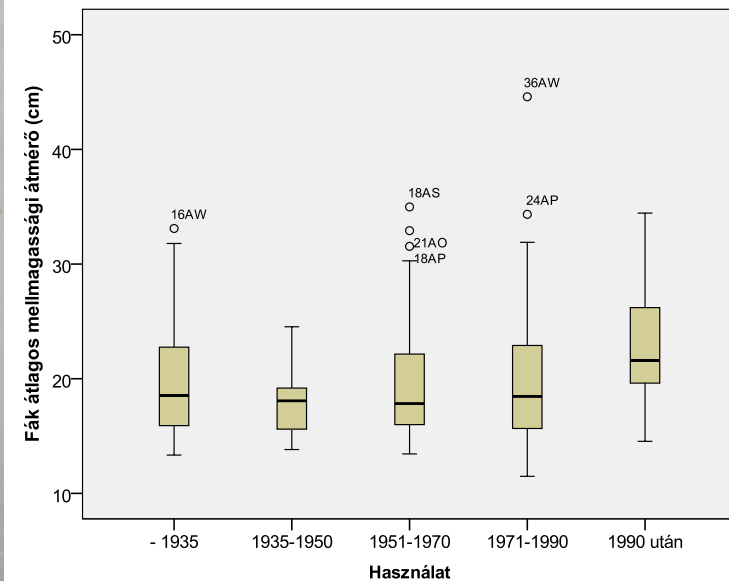
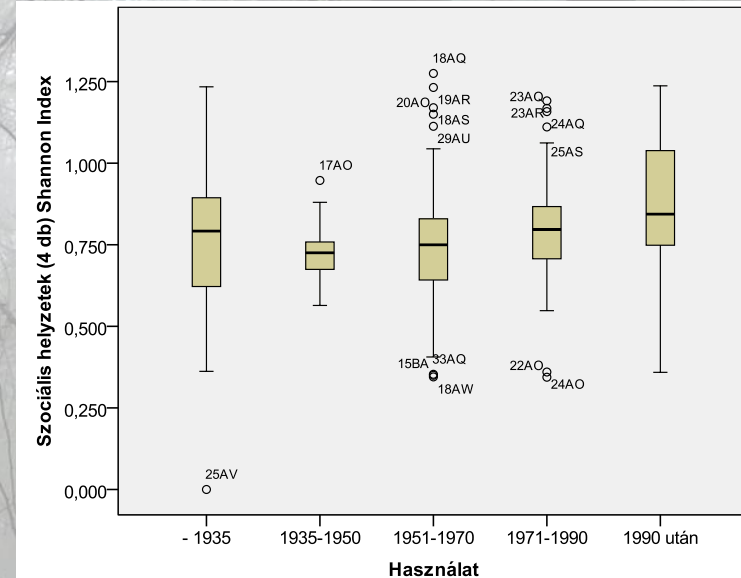


Kevés mutatónál látható különbség, az is általában más, közvetett hatással magyarázható



Diverzitás és a legközelebbi úttól való távolság kapcsolata

Térbeli mintázatok - használat



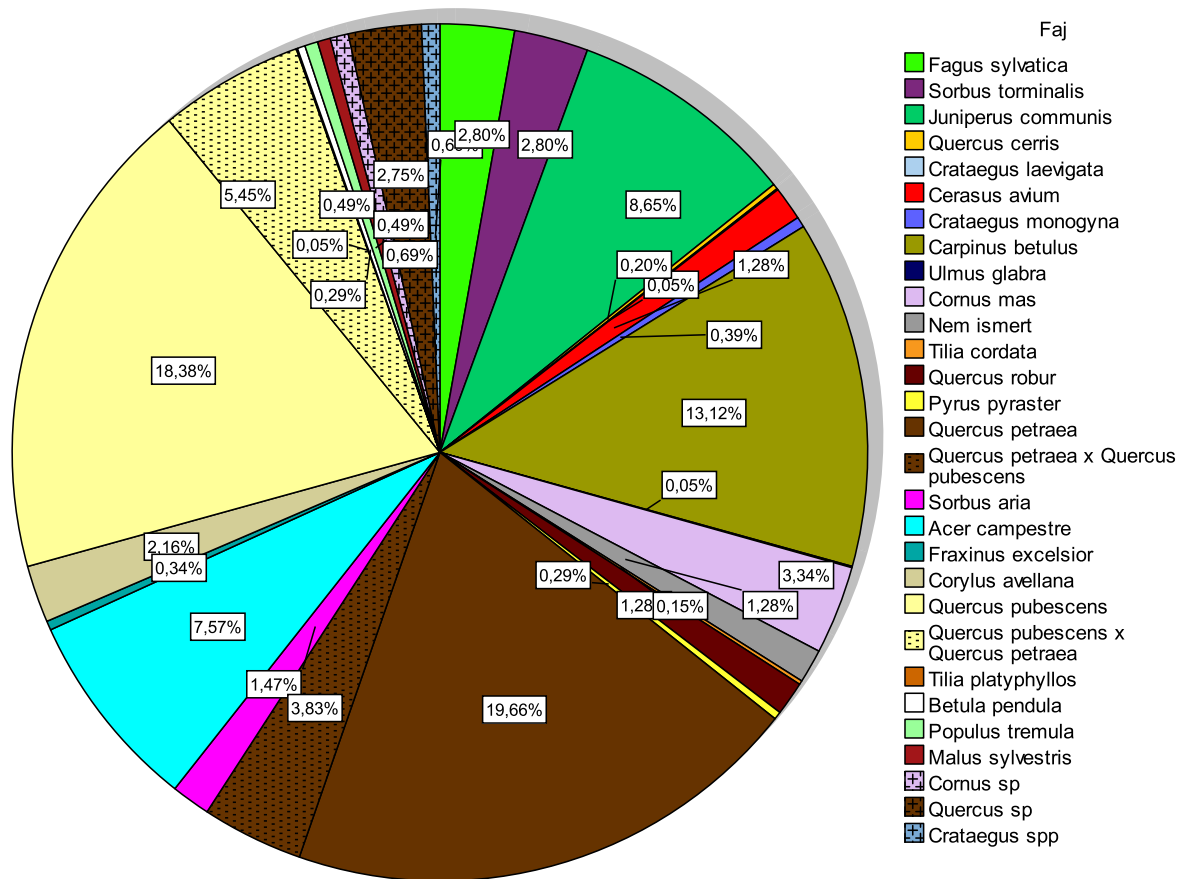


A fajösszetétel közelmúltbeli változásának rekonstrukciója

Változás, dinamika

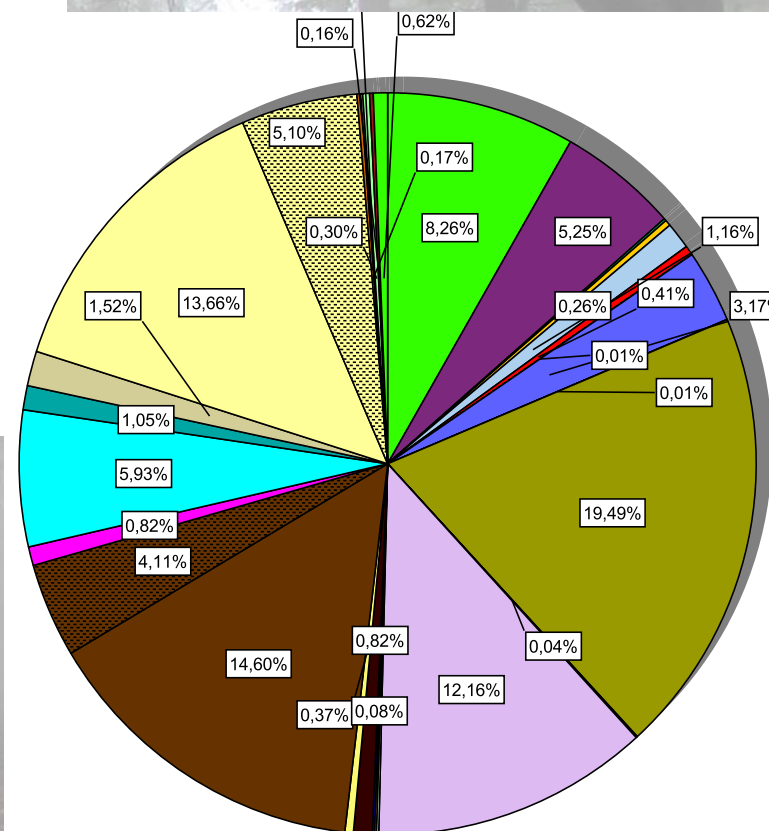
- **A fák különböző csoportjainak (élő és holt fák, egyes szociális helyzet csoportok) fajösszetétele alapján KÖZVETETT vizsgálat**
- **Modellezett „fiktív” korábbi időpont fajösszetétele:** adott mintapont környezetében található élő és holt fák összessége
- **Változásvizsgálat (χ^2 próba): van-e szignifikáns eltérés a modellezett korábbi időpont fajösszetétele és a jelenleg tapasztalható arányok között?**
- **A kapott válasz korábbi mérések híján csak egyéb (történeti, terepi, más területekről származó) tapasztalatokkal vethető össze**

A felmért összes álló holt egyed faj szerinti megoszlása



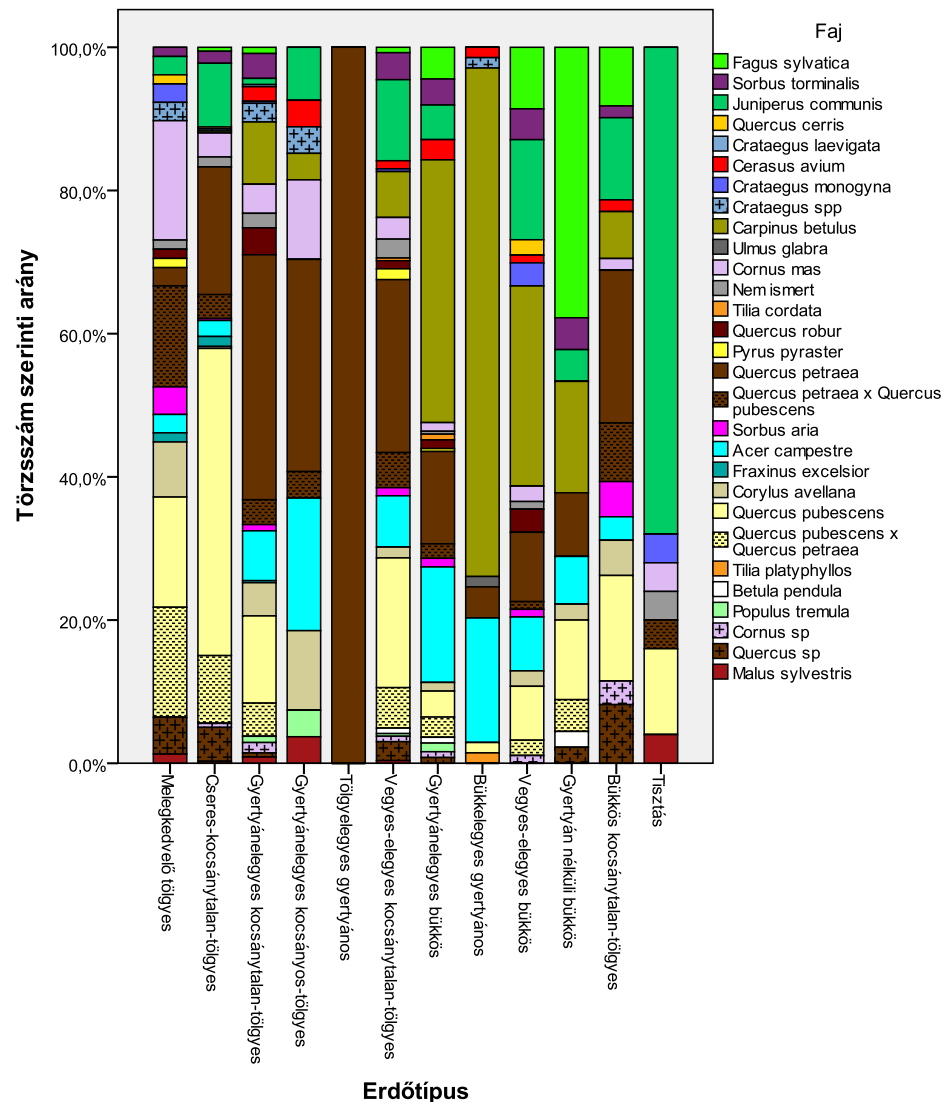
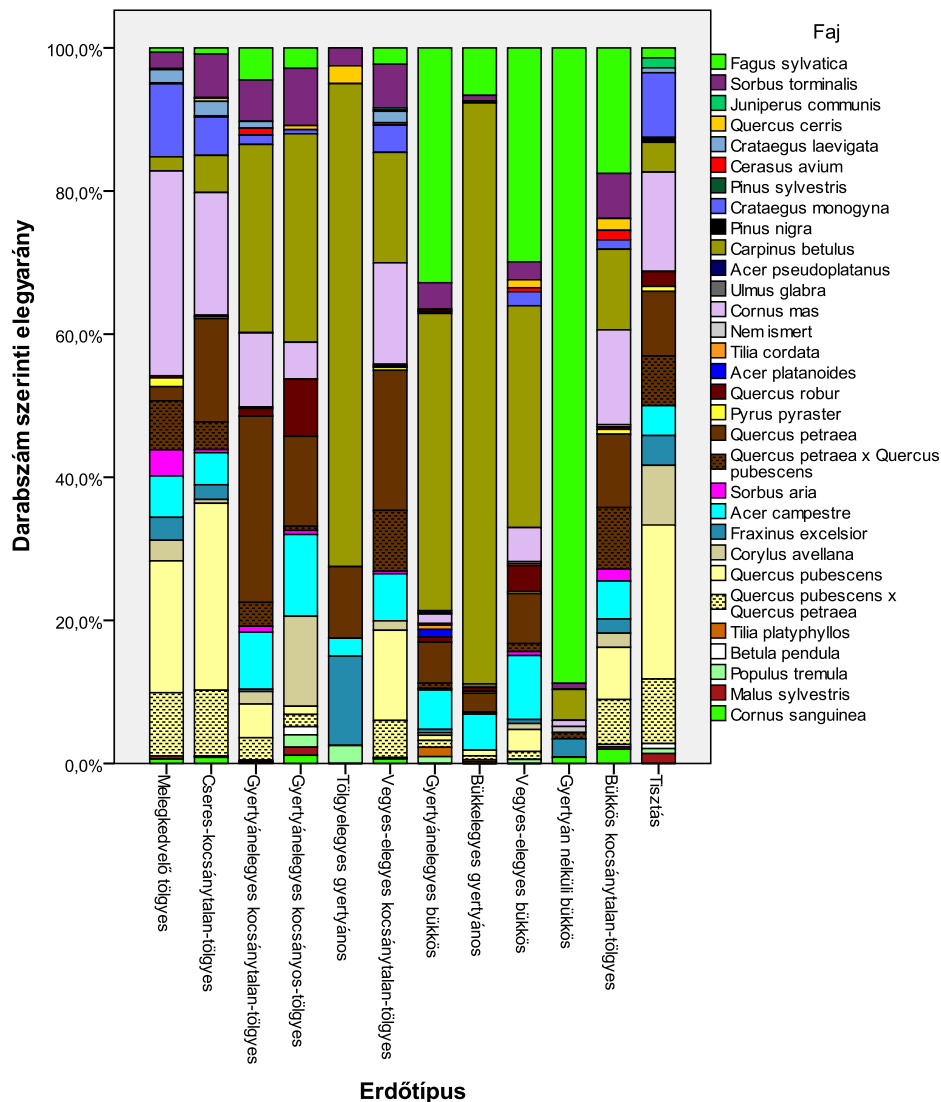
Az álló holtfa fajösszetétele

Élő fák



Álló holtfa

Élő (bal) és álló holt faegyedek (jobb) fajösszetétele az egyes erdőtípusokban



Fiatal egyedek

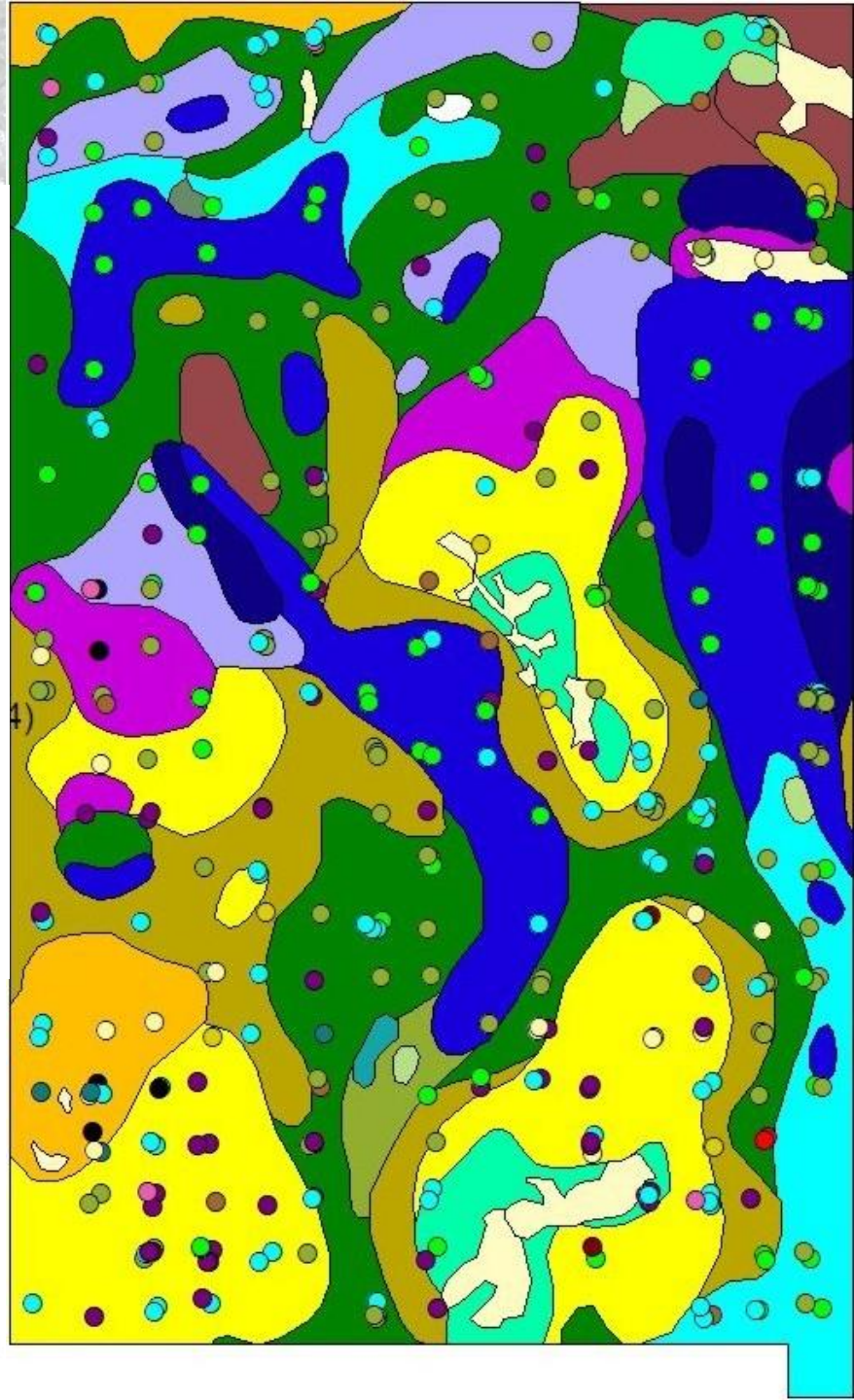
Kevés van

- Gyertyán
- Mezei juhar
- Barkócaberkenye
- Bükk
- (Magas kőris)

Erdőtípusok

- Beerdősülő tisztás (korábbi irtásrét)
- Bükkelegyes gyertyános
- Bükkös kocsánytalan-tölgyes
- Cseres-kocsánytalan tölgyes
- Gyertyán nélküli bükkös
- Gyertyánelegyes bükkös
- Gyertyánelegyes kocsányos-tölgyes
- Gyertyánelegyes kocsánytalan-tölgyes
- Hársas sziklaerdő
- Kőrises sziklaerdő
- Melegkedvelő tölgyes
- Nyíres
- Rezgőnyáras
- (Irtás)rét
- Tölgyelegyes gyertyános
- Vegyes-elegyes bükkös
- Vegyes-elegyes kocsánytalan-tölgyes

- Fagus sylvatica
- Sorbus torminalis
- Cerasus avium
- Carpinus betulus
- Pyrus pyraeaster
- Quercus petraea
- Sorbus aria agg.
- Acer campestre
- Fraxinus excelsior
- Quercus pubescens
- Quercus petraea - pubescens hybrida
- Malus sylvestris

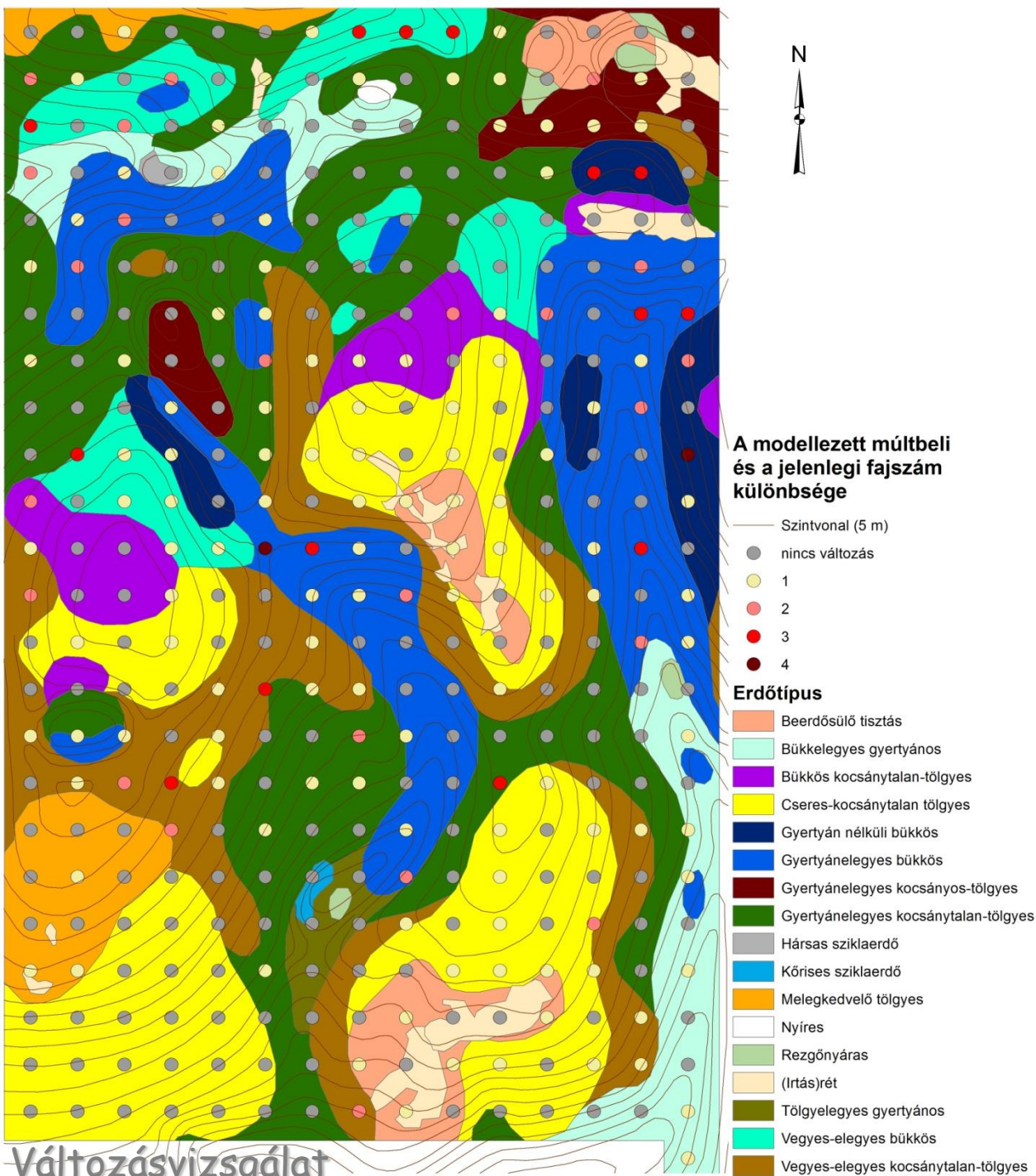


Fajszám- változás

Mintapontok 42%-a: van olyan faj, ami holtfaként még jelen van, de élőként nincs

Mintapontok 14%-a: új faj a fiatal fák között (főleg barkócaberkenye és mezei juhar)

→ jelenleg a mortalitás tekinthető a meghatározó folyamatnak



Erdőtípus	Szignifikancia	Hiányzó/felhasznált fajok
Melegkedvelő tölgyes (1)	0,985	Fagus s. Cerasus a., Malus s. Cornus s. hiányzik
Cseres-kocsánytalan tölgyes (2)	0,131	Malus s., Pyrus p., Cerasus a. hiányzik
Gyertyánelegyes kocsánytalan-tölgyes (3)	0,049*	Malus s., Cornus s. Pyrus p., Populus t., Betula p. hiányzik
Gyertyánelegyes kocsányos-tölgyes (4)	0,946	Crataegus m., Sorbus a., Cerasus a., Cornus s., Populus t., Pyrus p., Malus s., Betula p. hiányzik
Tölgyelegyes gyertyános (5)	<i>Túl kevés fa (össz 41 db)</i>	-
Vegyes-elegyes kocsánytalan-tölgyes (6)	0,691	Malus s., Betula p., Populus t. hiányzik
Gyertyánelegyes bükkös (7)	0,000*	Crataegus m., Sorbus a., Fraxinus e. hiányzik
Bükkelegyes gyertyános (8)	0,382	<i>Csak Fagus s., Quercus spp, Carpinus b. és Acer c. alapján</i>
Vegyes-elegyes bükkös (9)	0,805	<i>Csak Fagus s., Quercus spp, Carpinus b., Acer c., Sorbus t. Crataegus m. és Cornus m. alapján</i>
Gyertyán nélküli bükkös (10)	0,02*	<i>Csak Fagus s., Quercus spp és Carpinus b. alapján</i>
Bükkös-kocsánytalan-tölgyes (11)	0,938	Crataegus m., Cornus s., Pyrus p., Malus s., Betula p. hiányzik
Gyertyánelegyes bükkös és gyertyános kocsánytalan tölgyes átmenet	0,504	<i>Csak Fagus s., Quercus spp, Carpinus b., Acer c., Sorbus t. és Cornus m. alapján</i>

A χ^2 próba
eredménye az egyes
erdőtípusokban

A χ^2 próba eredménye a gyertyánelegyes bükkös típusba eső mintapontokra

Faj (hibrid tölgyek nélkül)			
	Az élő fák száma	Az összes fa faj szerinti megoszlása alapján várható szám	Különbség
Kocsánytalan tölgy	54	71,8	-17,8
Molyhos tölgy	14	22,0	-8,0
Gyertyán	348	326,0	22,0
Húsos som	9	8,8	0,2
Bükk	275	213,2	61,8
Mezei juhar	46	65,9	-19,9
Mogyoró	3	30,0	-27,0
Lisztos berkenye	2	4,4	-2,4
Kocsányos tölgy	6	6,6	-0,6
Madárcseresznye	2	8,1	-6,1
Rezgőnyár	8	10,3	-2,3
Összesen	767		

A χ^2 próba eredménye a gyertyánelegyes kocsánytalan tölgyes típusba eső mintapontokra

Faj (hibrid tölgyek nélkül)			
	Az élő fák száma	Az összes fa faj szerinti megoszlása alapján várható szám	Különbség
Kocsánytalan tölgy	537	569,0	-32,0
Molyhos tölgy	143	169,7	-26,7
Gyertyán	481	432,2	48,8
Húsos som	151	139,3	11,7
Bükk	82	71,8	10,2
Mezei juhar	146	143,5	2,5
Barkócaberkenye	106	99,6	6,4
Egybibés galagonya	22	19,4	2,6
Mogyoró	24	33,8	-9,8
Magas kőris	6	5,9	,1
Lisztes berkenye	15	15,2	-,2
Kocsányos tölgy	19	27,9	-8,9
Cseregalagonya	16	14,4	1,6
Madárcseresznye	18	24,5	-6,5
Összesen	1766		

A mérés
befejezése óta...



Következtetések

- A terület erdőinek jelenlegi változatos képe a **természeti tényezők és a korábbi használatok együttes következménye**
- Valószínűsíthető, hogy az emberi tevékenység megszűnésével **kétféle**, egymással részben ellentétes **folyamat** zajlik:
- Legeltetés felhagyását követően megindult **másodlagos szukcesszió**
 - lombkoronaszint záródása
 - a törzsszám csökkenése
 - a fényigényes fajok fokozatos visszaszorulása
 - a faji diverzitás csökkenése
- **Lékesedés:**
 - a faji diverzitás kisléptékű növekedését tenné lehetővé
- A magas vadlétszám akadályozza meg, hogy utóbbi folyamat érvényesüljön - lékek képződnek, de újulat nincs

Folytatás...

- A protokoll szerint 10 éves ismétlés
- Közben folyamatos karbantartás (jelzések), ellenőrzések, rövidtávú mortalitás vizsgálata
- Folyamatos hőmérséklet- és légnedvesség-mérések
- Adatok felhasználása távérzékeléses vizsgálatok kontrolljaként
- Ami kellene:
 - Egyéb élőlény-csoportok felvételezése
 - Újulati- és cserjeszint
 - Vadkizárásos vizsgálatok lékekben
 - ...

Keveiné Bárány
Ilona

Szomorad Ferenc

Erdőrezervátum-kutatók

Bölöni János
Gergely Zoltán
Horváth Ferenc
Mázsa Katalin

Intézmények

ANPI
OMSZ
ÁESZ Miskolci
Igazgatóság

Kollégák

Gulyás Ágnes
Gál Tamás
Kántor Noémi
Kiss Márton
Koltai Gabriella
Samu Andrea
Sümeghy Zoltán

További szellemi háttér

Barta Károly
Geiger János
Szatmári József
Zboray Zoltán

Köszönetnyilvánítás



Önkéntesek

Szabados Zoltán
Szabó Géza
Talabér Emánuel

...

Speckoll. résztvevők

SZTE geográfus,
környezettudomány, stb.
hallgatók
Kb. 40 fő

OTKA T048356

OTKA T77763

TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0005