

Nyugat-Magyarországi Egyetem
Erdőmérnöki Kar
Erdőművelési és Erdővédelmi Intézet
Erdőművelés Tanszék

Átalakító üzemmódú kísérlet felmérése és elemzése

Készítette: Kincses Miklós V. emh

Belső konzulens: Dr. Frank Norbert, egyetemi docens, (NymE, EMEVI)

Külső konzulens: Partos Kálmán, erdőgondnok (Mecsekerdő Zrt.)

Tartalomjegyzék

1	Bevezetés	3
1.1	Témaválasztás indoklása	3
1.2	A kutatás célkitűzései	3
2	A száraló üzemmód általános jellemzése	3
2.1	Törvényi szabályozása	4
2.2	Külföldi példák a száraló üzemmódra	4
2.3	Hazai kísérletek a száraló üzemmódra	5
3	A Kelet-Mecsek természet-földrajzi, gazdasági jellemzői	7
3.1	A Kelet-mecseki táj-részlet elhelyezkedése, domborzata	7
3.2	Geológiai adottságok	7
3.3	Éghajlati jellemzők	7
3.4	Vízrajzi jellemzők	8
3.5	A Kelet-Mecsek flórájának jellemzése	8
3.6	A Pécsváradi Erdészet általános gazdasági jellemzői	8
4	Anyag és módszer	9
4.1	Vékény 5A erdőrészlet bemutatása	9
4.2	Vizsgálati módszerek leírása	10
4.2.1	Felhasznált eszközök, műszerek	11
4.2.2	A vizsgálat menete	12
5	Eredmények	15
5.1	Anyag állomány jellemzése	15
5.2	Újulat felvételezés kiértékelése	15
5.2.1	2011-es év adatai	15
5.2.2	2012-es év adatai	20
5.2.3	A 2011-es és 2012-es felvételek összevetése	24
5.3	Az állományba történt beavatkozás kiértékelése	25
5.4	Körlapösszeg mérés értékelése	28
5.5	A beavatkozás és az újulat kapcsolata	29
6	Következtetések, javaslatok	32
7	Köszönetnyilvánítás	35
8	Felhasznált irodalom	36
9	Mellékletek	39

1 Bevezetés

1.1 Témaválasztás indoklása

A mai világban az emberek saját céljaiknak élnek, életvitelüket a kényelmükhöz igazítják, nem törődve az ebből fakadó károkozással. A természet-tudományokban jártas tudósok szerint változtatnunk kell, hogy bolygónk megmaradjon gyermekeink és unokáink számára úgy, hogy ők is élvezhessék a természet kincseit.

Az erdőgazdálkodás területén a természetességre való törekvéssel próbáljuk védeni környezetünket. A 2009. évi XXXVII. erdőtörvény előírta nem vágásos erdők kijelölését, ezen a téren nagyon kevés tapasztalattal rendelkeznek a hazai erdőmérnökök. Bár a Magyarországon előforduló fafajok erdőművelési tulajdonságait ismerjük, kísérletekkel biztos utat találhatunk az átalakító üzemmód bevezetésére. A külföldi és hazai szálaló példák utat mutathatnak számunkra, hogy az átalakítás során milyen erdőnevelési eljárások lesznek leginkább célravezetőek.

Azért választottam ezt a témát, mert fontosnak tartom a természetesség megőrzése mellett a gazdasági értékek megőrzését. Egy hosszú távú kísérletben értékes információkhoz juthatnak utódaink, akiknek ez által már szakmailag megalapozott lesz a gazdálkodásuk.

1.2 A kutatás célkitűzései

A kutatás célja egy olyan monitoring terület felállítása, ahol rögzíteni lehet az alap adatokat egy átalakító üzemmódú erdő kezelésének elindításakor.

- Az anyaállomány szerkezeti jellemzőinek rögzítése, és az abban beálló változások nyomon követése.
- Az anyaállomány konkurencia viszonyának hatása az újulatra adott térben és időben.
- Alap adatok szolgáltatása ahhoz, hogy ismételt adatfelvételekkel vizsgálni lehessen a kialakult lékek méretének viszonyát az újulat növekedésével és elegyarány változásával.
- Egyszerű gyakorlati mintavételi módszerek kipróbálása körlepőszeg felvétellel

Hosszú távon választ szeretnék kapni arra, hogy a jelenlegi jogszabályi környezet által előírt korlátokkal képesek leszünk-e fenntartani a bükk, tölgy és gyertyán főfafajaink elegyarányát ezekben az állományokban.

2 A szálaló üzemmód általános jellemzése

„A szálalás a faállomány évről évre megismétlődő, állandóan, folyó, szálanként történő kitermelése, melynek során a faállomány szerkezetében lényeges változás nem áll elő. A szálalás során összekapcsolódik a vágás, a felújítás és a nevelés.” (DANSZKY 1973)

A szálaló üzemmódban a véghasználat elveszti értelmét, a fakitermelés évről évre folyik az üzemmód célja, hogy folyamatos erdőborítottság mellett biztosítsa az évenkénti visszatérések során a faanyagot. Kor, és méretek tekintetében nagyon változatos képet mutat, az újulattól, a rudas korú faegyedeken át az idős vágásérett fáig minden megtalálható az erdőben. A kor és átmérőcsoportok elhelyezkedése csoportos, vagy szálankénti. Az erdőklímát megőrzi, ezáltal védi az erdőtalajt. Az erdőkép a természetben előforduló átmeneti erdőéhez hasonló, mely megfelelő kezelés nélkül átalakul.

Megvalósíthatóságának fontos feltétele, hogy természetes úton felújítható és fiatalon árnytűrő fajok alkossák az erdőállományt, valamint az erdő feltártsága megfelelő legyen. (KOLOSZÁR 2010)

2.1 Törvényi szabályozása

Erdőgazdálkodásunkat jelenleg a 2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szabályozza. A törvény a természetes, természetszerű és származék erdők védelmi vagy közjóléti rendeltetése esetén az erdő területének egyötödén az első körzeti erdőtervezést követően folyamatos erdőborítást biztosító üzemmód alkalmazását rendeli el. Az üzemmód lehet átalakító, szálaló, vagy faanyagtermelést nem szolgáló erdő. Dolgozatomban a szálalásra több alkalommal utalok, mivel a szálaló példák alapján tudjuk meghatározni, hogy az állomány szerkezeti jellemzői milyen irányba változzanak, ahhoz hogy az átalakítás sikeres legyen. Az átalakítás során felújítást keletkeztető nagyobb területű fahasználat nem lehet az erdőben. Az átalakító és szálaló üzemmódú erdők kezeléséhez a végrehajtási rendelet még nem készült el.

2.2 Külföldi példák a szálaló üzemmódra

Az ember életében az erdő mindig nélkülözhetetlen szerepet töltött be. Eleinte csak használták az erdőben található élelmet és faanyagot. A feudális korban az erdő használata nagymértékben csökkent, hogy biztosítsák a vad nyugalma és ezáltal a földesurak vadászatát. A bányászat fellendülésével ismét megnőtt az igény a faanyag iránt és ez sok erdő pusztulásához vezetett, ennek megfékezésére indult meg a korszerű erdőgazdálkodás, illetve ekkor kezdték el lefektetni a mai erdőgazdálkodás alapjait. A vágásosan kezelt erdők mellett egyre inkább teret nyert a folyamatos minőségi fahozam iránti igény ezáltal a folyamatos erdőborítottság, valamint a természetesség megőrzésének és növelésének problémaköre. A szálalás már régebb óta jelen van az erdőkezelés módjai között, mint azt elsőre gondolnánk. A paraszti szálalás volt az első kezelés, mely utat mutatott ez irányba. Franciaországban indult meg először a korszerű szálalás, ami BROILLARD és GURNAUD (1878) nevéhez fűződik. Németországban GAYER (1880), svájcban pedig ENGLER (1897) és BIOLLEY (1887) nevét kell megemlíteni.

A szálalás alapjait azonban HENRY BIOLLEY fektette le, aki a Neuchateli kantoni Couvet vidékén vezette be új módszerét. Elvei szerint az erdőből a lehető legnagyobb értéket kell kivenni, ehhez elengedhetetlen a talaj védelme, ami a folyamatos talajborítottságon keresztül valósulhat meg. A faegyedeket csak addig szabad tartani, ameddig elegendő növedéket hoznak, mert utána gazdaságilag nem lesz jövedelmező fenntartásuk. Ez a fajta gazdálkodási mód gyakori visszatérést igényel (5-6 évente), teljes állományfelvétel utáni hasznosítás. A felvételezéshez egy egyváltozós függvényt a szilvet használja, mely az átmérő alapján adja meg a faegyedek térfogatértékét. Átlagosan 900 m tengerszint feletti magasságon, 1.300 mm évi átlag csapadék és 6,5C°-os évi átlaghőmérséklet mellett érte el eredményeit. Jegenye, Lucfenyő és Bükk főfafajokkal dolgozott. (CZIROK 1999)

A Kalitsch-féle szálaló-erdő a baerenthoreni gazdaság területén is alkalmazott kezelési mód. A vágás évről évre megismétlődik. A fák jelölése gondos válogatáson alapszik, nem csak a vágásérett egyedeket, hanem a továbbiakban már nem hasznos, nem kívánatos egyedeket is kiveszi függetlenül a kortól és mérettől. A gallyfa az erdőben marad szerves trágyázás céljából. Az ígéretes egyedeket korán kijelöli és azok növekedését, fejlődését segíti. A baerenthoreni szálaló-erdő fő faja az Erdeifenyő. (CZIROK 1999)

Napjainkban a témával foglalkozó emberek közül a svájci JEAN-PHILIPPE SCHÜTZ nevét kell kiemelni, aki számos cikket és könyvet-jegyzetet jelentetett meg. SCHÜTZ ismerteti az észak-német, Thüringiai bükk szálaló erdőben végzett kísérletet, melynek során egy algoritmust használnak, hogy meghatározzák a növekedési egyensúlyt ismerve az újulat növekedését, a törzsek (átmérő növedék alapján történő) időbeni vándorlását és az állománysűrűség függvényében a művelési és gazdasági célra történő fakivágást. Az adatok három elkülönülő elegyetlen bükk szálaló kísérletből származnak, Langula erdeiből. Az optimális állománysűrűség meghatározása, - az egyensúlyi állapot fenntartásának biztosításával - olyan növekmény-modellt használ, ami körlapösszeg meghatározáson alapuló sűrűségindexen alapul. Hangsúlyozza, hogy a növekmény az állománysűrűség függvénye. Az egyensúly 250 m³/ha fatérfogat és 22 m²/ha körlapösszeg esetén állt be. Ez sokkal kisebb állománysűrűséget jelent, mint amit a fenyő-szálaló erdőkben tapasztaltak mutatnak, melynek okai még vitatottak. (SCHÜTZ 2006)

2.3 Hazai kísérletek a szálaló üzemmódra

Hazánkban már régóta vannak szálaló erdők. Elsősorban ősi paraszti birtokokon alkalmazták a szálalást. A Bakonyban Szentgál környékén bükkösökben rendszertelen és törzsenkénti használat alakította ki azt a képet, amit szálalásnak hívunk. Az őrségi Szentgyörgyvölgy környékén alakult ki még paraszti szálalás. Itt az erdőterületek felszántásával nyertek szántóföldet, majd miután az erózió hatására leromlottak felhagytak a műveléssel és ennek helyén (a pionír jellege miatt) az Erdei fenyő

jelent meg elegyetlen állományokat alkotva. Az állományból mindig a legértékesebb faegyedeket vették ki és a természetes felújulásra bízták a regenerációt. Tarvágást nem végeztek, mivel tapasztalatból tudták, hogy a terület elmocsarasodna. A bükk az eróziós völgyekben és a falvaktól távol eső részeken maradt meg. Később a gazdálkodók elkezdtek tudatosan visszatelepíteni a fő fafajokat, külön ügyelve arra, hogy az árnytűrő fajokat szálanként, a fényigényesebbeket pedig csoportos szálalással kezelték. (CZIROK 1999)

Mindezek mellett meg kell említeni ROTH GYULA nevét, aki a tanulmányi szálaló erdők kialakításának úttörője volt. Cikkében a szálaló erdőről legrégebbi kísérletként a Hidegvíz-völgyi kísérletet említi. Az általa kidolgozott módszert Roth-féle kombinált szálalóvágásnak hívjuk. Ez kombinálja a vonalas eljárás térbeli rendjét és a csoportos felújítóvágás természetszerűségét. Kísérleteit 1936-ban 60 év körüli 77 hektáros területen végezte, melyek 1990-ig kisebb-nagyobb megszakításokkal folytak. A '90-es években az egyetem felelevenítette a kísérletet és kialakította a támadóvonalak mentén sorakozó kúp alakú fiatal facsoportokat. A munkája végzése során ROTH GYULA a következő irányelveket adta meg a fák kivágására, külön kiemelve:

„Irányítást, vezérlő elveket lehet adni erre a munkára, pontos utasítást nem! A válogatást mindig az előttünk álló helyzethez kel alkalmaznunk.

Ilyen irányelvek:

- 1. A böhöncöket mielőbb ki kell vágni, de ezt megelőzően csökkenteni kell – ismételten is! – a koronájukat. Egyrészt, hogy ne bocsássunk be egyszerre kelleténél több világosságot, mert ez gyomosodásra vezetne. Másrészt, hogy a döntéssel ne okozzunk kárt a lábon maradókban.*
- 2. A kivágást mindig a lábon hagyott törzsek előnyére kell, hogy vezessük.*
- 3. Nem szabad kivágnunk erősebb törzset, amíg ugyanabból a vastagsági osztályból silányabb áll még a szálalási egységben.*
- 4. A tölteléket tartsuk mennél sűrűbben, abból csak komoly okból vágjunk. Kisebb sérülésekkel mindaddig nem törődünk, amíg a sérült törzs ép szomszédja nem követeli a kivágást.*
- 5. Cserjéket csak akkor vágjunk, ha magról kelt fafajok fejlődését akadályozzák.”*
(ROTH 1958)

Ezen fontosabb kísérletek alapozták meg mai tudásunkat a szálalással kapcsolatban, ami meghatározza, hogy az átalakítás során, milyen lépések szükségesek ahhoz, hogy elérjük céljainkat a természetközeli erdőgazdálkodásban.

3 A Kelet-Mecsek természet-földrajzi, gazdasági jellemzői

3.1 A Kelet-mecseki táj-részlet elhelyezkedése, domborzata

A Dél-Dunántúl meghatározó tájegysége a Mecsek – Zengő hegyvonulat, melyet természeti határokkal elválasztani nem lehet, természetföldrajzi adottságaik nagyon kis eltérést mutatnak. A Kelet-Mecseket elsősorban gazdasági okokból határoljuk le, az erdőterületek könnyebb kezelhetőségének érdekében.

A területen az elsődleges erdőgazdálkodó a Mecsek Erdészeti Zrt. Pécsváradi Erdészete. Hosszúhetény és Magyaregregy községhatárának nyugati vége választja le a Kelet-Mecseket. Északról a Tolnai-dombság és a Mecsek határán fekvő Magyaregregy – Szászvár - Mecseknádasd, keletről a 6-os főútvonal és délről a Baranyai-dombság és Mecsek határán fekvő Pécsvárad – Hosszúhetény vonal határolja.

Legmagasabb pontja, mely egyben a Mecsek legmagasabb pontja is a 682 méter magas Zengő. Közel hozzá található a másik meghatározó magaslata a Hármashegy (603 m). Ebből a két pontból indulnak ki északkeleti irányban a gerincvonulatok Mecseknádasd felé. A Szentlászlói völgy a Zengő és Hármashegy között húzódik. A Micske nevű vízvázalasztó Zengővártól északra egészen a Dobogó 596 méteres magaslataig fut.

3.2 Geológiai adottságok

A jura korban indult meg a mai Mecsek kialakulása. A Kelet-Mecsek területét nagyon sokszor, hosszabb-rövidebb időre elöntötte a tenger. A felszíni mészkő és meddő rétegeket kovasavas márga és vörös (tűzköves) mészkövek takarták be (Kisújbánya – Magyaregregy – Szászvár). A krétakorban tektonikus erők formálják tovább a térséget, az üledékes részeket láva és hamu fedik be. Kisújbánya, Jánosipusztá és Magyaregregy környékén trachidolerit, míg Kövesdinél és Hosszúheténynél fonolit kőzetek képződnek. A korszak végéig tartó kéregmozgások kialakítják a Mecsek mai végleges alakját, a Kelet-Mecsek északi részére jellemző bentonittal és vulkáni tufával. A negyedkorra jellemző északi szél alakítja ki a sok helyen 20-30 méter vastagságot is elérő lösztakarót, mely a Mecsek jelentős részét borítja.

3.3 Éghajlati jellemzők

A Mecsek több éghajlati öv határán fekszik, érvényesül a mediterrán hatás délről és nyugatról, kontinentális keletről és északról, valamint a tengerszint feletti magasság növekedésével a hegyvidéki éghajlat is kezdi kifejteni hatását. Az éves csapadékmennyiség 600-800 mm. A legtöbb csapadék nyáron, míg a legkevesebb télen fordul elő a Mecseken. Ősszel és tavasszal megegyezőnek vehetjük a csapadék mennyiségét. Az évi napsütéses órák száma 1850-2050 óra. Az uralkodó szélirány az északkeleti. Ősszel és télen az anticiklonos időjárás miatt a keleti szelek, míg

tavasszal és nyáron az atlanti hatásnak köszönhetően a nyugati és északnyugati szelek a mérvadóak. Az átlagos szélesebbség télen 2-2,5 m/s, nyáron 2-3 m/s. Az évi átlag hőmérséklet 10,6 C°, a leghidegebb hónap a január (átlag -0,5 C°), a legmelegebb a július (átlag 21,3 C°). A 6,3 C°-os márciusi átlaghőmérséklet alapján ez a táj melegszik leghamarabb az országban. A relatív páratartalom 64-86 % között változik, a legmagasabb a téli hónapokban, a legalacsonyabb nyáron. (Danszky 1963)

3.4 Vízrajzi jellemzők

A Keleti-Mecsek fő vízválasztója a Hármashegy–Csengőhegy–Zengő–Kecskehát–Templomhegy vonal, ettől délre jelentős vízfolyást nem találunk. A vonaltól északra eső területek vízgyűjtője a Völgységi-patak, mely a Hármashegy északi oldalában indul a Takanyó-völgy feletti forrásokból és Magyaregregy felé haladva összegyűjti a kisebb patakok vizét is.

3.5 A Kelet-Mecsek flórájának jellemzése

A Mecsek, mint erdészeti táj a Dél-Dunántúli flóraidékbe (Praeillyricum) tartozik, ezen belül különül el a mecseki flórajárás (Sopianicum). Nagy területe és domborzati viszonyainak köszönhetően roppant változatos területről beszélünk. A Mecsekben 13 olyan növénytársulást írtak le mely csak itt található meg. A mediterrán éghajlat hatására kialakult legjellemzőbb társulásai a déli oldalon cseres-tölgyesek, melyeket a lankásabb részeken találunk meg. A gerinc közelében számos helyen molyhos tölgyesek, bokorerdők és sziklagyepek társulásaival találkozhatunk. A hűvösebb mikroklímájú északi oldalon az uralkodó társulások a gyertyános-kocsánytalantölgyes, a tölgy elegyes bükkös és a hársas-bükkös. A völgyekben található szurdok erdők és égerligetek, valamint további egyéb kisebb mértékben előforduló társulások is gazdagítják a táj változatosságát. Több száz védett és fokozottan védett növényfaj él itt, köztük a legismertebbek a Bánáti bazsarózsa (*PAEONIA OFFICINALIS* SP. *BANATICA*), Szúrós csodabogyó (*RUSCUS ACULEATUS*), Tavaszi hérics (*ADONIS VERNALIS*), Leány kökörcsin (*PULSATILLA GRANDIS*) és Illatos hunyor (*HELLEBORUS ODORUS*). A Kelet-Mecsekben több mint 60 madárfaj fészkel, ilyenek például a Kék galamb (*COLUMBA OENAS*), Héja (*ACCIPITER GENTILIS*) és a Darázsölyv (*PERNIS APIVORUS*). Az itt élő kételtűek és hüllők minden faja védett.

3.6 A Pécsváradi Erdészet általános gazdasági jellemzői

Az erdészet teljes területe 12.000 ha, amely Székelyszabartól Váraljáig és Bátaszéktől Komlóig tart. A teljes területből 11.565 ha erdő, melyek üzemmód szerinti megoszlását a következő táblázat tartalmazza.

Üzemmód	ha	%
vágásos	8340	70,9
átalakító	2568	21,8
szálaló	168	1,4
fatermesztést nem szolgáló	680	5,8
össz:	11756	100,0

1. táblázat – Üzemmódok megoszlása az erdészet területén

Az erdészet területén található fő állományalkotó fafajok a tölgy, bükk, gyertyán és cser. Az elegy fafajok közül megjelenik a vöröstölgy, az akác és a fenyő.

Fafajösszetétel		
Fafaj	m ³ %	ha %
Tölgy	33	30
Bükk	34	28
Gyertyán	10	19
Cser	11	11
Őshonos KL főfafaj:	88	88
FE	4	1,5
Idegenhonos (VT, A)	4	4
Összesen:	96	93,5

2. táblázat – Fafaj összetétel az erdészet területén

Az erdészet átlagos gazdasági adatai: éves fakitermelése 35.000 m³, nevelő vágások 570 ha-on történnek, melyek éves fatérfogat volumene meghaladja a 10.000 m³-t, a fennmaradó 2/3-ad rész faanyagot a megközelítőleg 80 hektáron végzett véghasználatok adják. Az éves szinten belépő felújítási kötelezettség 70 ha. Folyamatban lévő erdősítés 800 ha, és a befejezendő erdősítés 120 ha. Az erdészet területe három, megközelítőleg azonos méretű gondnokságra van bontva. Területük nagy részén vadgazdálkodási feladatot is betöltenek. A turisztikai létesítményekre is jelentős összeget fordít az erdészet. Egyéb bevétele az erdei melléktermékekből származik.

A folyamatos erdőborítást szemlélve a Pécsváradi Erdészet 2.700 hektárnyi területe áll átalakító, vagy szálaló üzem módban, ez az összes erdőterület 23%-a.

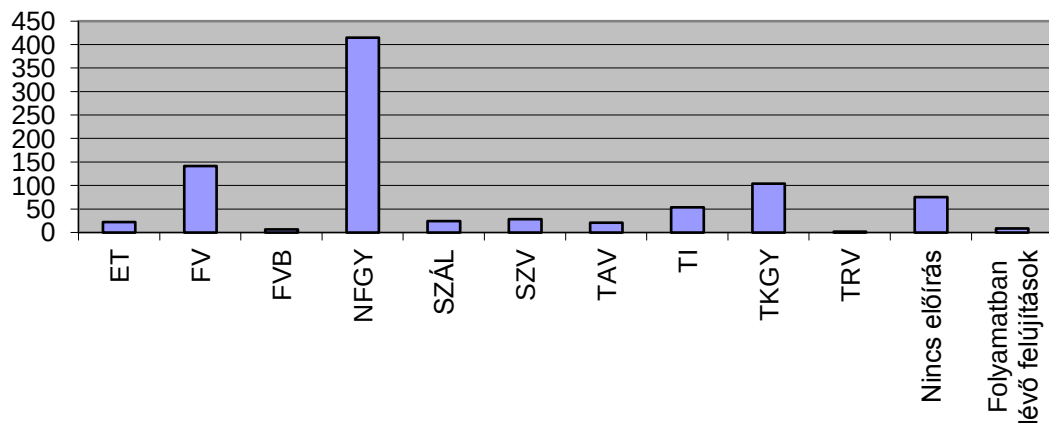
4 Anyag és módszer

4.1 Vékény 5A erdőrészlet bemutatása

Az erdőrészlet a Somlyó tömbbe tartozik, amely egy megközelítőleg 950 hektáros területet ölel fel. A Somlyó 574 méter magas vulkáni kúp áll a terület közepén. Délről a Somos (510 m), a Szószék (586 m) és a Dobogó (594 m) veszik körbe.

Jellemzően középkorú állományok alkotják az itt található erdőrészleteket.

Erdőhasználati munkák hektáronkénti megoszlása a Somlyó-tömbben



1. ábra - Erdőhasználati munkák hektáronkénti megoszlása a Somlyó-tömbben

A Vékény 5/A erdőrészlet ideális termőhelyi adottságokkal bírt ahhoz, hogy kísérletet indítsanak a szálaló üzemmódra való áttéréshez szükséges lépések mélyebb megismerése terén. Az erdőrészlet területe 24,88 ha és a Kelet-Mecsek Tájvédelmi Körzetben fekszik. Az erdő elsődleges rendeltetése a természetvédelem, másodlagos a faanyagtermelés.

Termőhelyi adatok: Termőhelytípus változat: B – TVFLN – ABE – IMÉ - V

Tengerszint feletti magasság: 300 m

Domborzat: OLD

Fekvés: NY

Lejtés: 10°

Az üzemtervben meghatározott távlati célállomány B-GY-KTT, melynek fatermőképessége jó. A záródás megfelelő, zárt, cserjeszint nincs. A főfafaj a bükk mely elegyarány szerinti megoszlásban az erdőrészlet 50%-át alkotja, csoportos elegyben 25% gyertyánt, szálanként pedig 20% kocsánytalan tölgyet és 5% csert találunk. Az állomány kora 72 év. Az erdőrészletben található átlagos fakészlet 341 m³/ha, a törzsszám 470 db/ha.

Térképe az 1. mellékletben látható.

4.2 Vizsgálati módszerek leírása

Az erdőrészletben 2010 decemberében három egymástól elkülönülő megközelítőleg 1 hektár méretű területen történt egy törzsenkénti állomány felvétel. A felvételezés során a három mintaterületből kettő esetében Field Map-et használtak, mely mindamellett, hogy rögzíti az egyes fák mellmagassági átmérőjét és magasságát, rögzíti az egyes fák egymáshoz viszonyított koordinátáit és lombkorona vetületét is az országos EOVS hálózatban.

A vizsgálataim célja egy olyan hosszú távú kísérlet megindítása, mely lényegi információkkal szolgálhat a vágásos üzemmódban kezelt erdők átalakításához szükséges lépések megtételének sorrendjéről.

Az átalakítás nélkülözhetetlen feltétele az újulat megjelenése és megőrzése, ennek érdekében végeztük első beavatkozásainkat.

Újulat mennyiségi és magassági változásainak rögzítése

2011-ben két kísérleti parcellában 13-13 mintaterületet jelöltem ki és ezen belül megszámláltam a csemetéket fajonkénti bontásban, valamint megmértem a magasságukat is cm-es pontossággal. 2012-ben a felvételezés megismétlésre került.

Vágás jelölés

Az újulat növekedésének biztosítása végett a 90%-nál nagyobb záródottságú állomány bontására volt szükség. A két Field Map-el felvételezett (továbbiakban 1. és 2. számú parcella) területén egy erősebb és egy gyengébb sok szempontot figyelembe vevő jelölés alapján haladtam, míg a 3. parcellában hagyományos „v”-fa jelölést végeztem. A jelölések során az erdőgondnok Partos Kálmán szakmai tudása is segítségemre volt.

Körlapösszeg mérés

A gyérítés során az 1. és 2. parcellákban különböző méretű lécek keletkeztek melyek közepére és hosszában a két végükre karót vertem le és körlapösszeget mértem. Bitterlich segítségével 1-es és 2-es sáv szélességgel.

Magasság és átmérő mérése

A körlapösszeg mérés során a sávokba eső törzsek átmérőjét kerület mérésből átszámítva kaptam meg, valamint felállásonként és fajonként egy átlagtörzs magasságát mértem.

4.2.1 Felhasznált eszközök, műszerek

A felvételezések során elsősorban az erdőbecsléshez szükséges eszközökkel dolgoztam. Magasság mérésére Suunto PM5-ös gyártmányú eszközt használtam, mely trigonometrikus számolási elvek alapján a távolság ismeretében adja meg az egyes fák magasságát. A távolság mérésére 50 m-es mérőszalagot, valamint a pontos beálláshoz bázislécet alkalmaztam. A fatörzsek mellmagassági átmérőjét a kerület méréséből számoltam, amit mérőszalaggal mértem.

A Bitterlich-féle tükrös relaszkóp egy átfogó mérést tesz lehetővé, segítségével mérhetünk magasságot, átmérőt, lejt fokot, alakszámot és körlapösszeget. A műszert elsősorban körlapösszegmérésre és másodsorban magasság mérésre használtam. A műszer működési elvét Bitterlich osztrák erdészprofesszor fedezte fel 1947-ben. Lényege, hogy egy pontból azonos vízszintes

látószöggel körbenézve a látószögnél szélesebbnek látszó mellmagassági átmérők száma a területegységre eső körlapösszeggel arányos. (VEPERDI 2009)

A többi felvétel egyszerűbb eszközökkel történt. A csemeték magasságának méréséhez colstokot használtam. Az állandósított mintakörök a mintaterületen megszámozott fákhöz lettek igazítva, a körjük rajzolt kör pedig méretre vágott a fa köré kötött madzaggal történt.

4.2.2 A vizsgálat menete

Az erdészeti munkatársai 2010 telén három darab közel 1 hektáros parcellát jelöltek ki, melyekben a fákat sorszámmal látták el. Két parcella Field Map segítségével lett felvéve a harmadik, pedig teljes felvételezésre került. Ezt a három mintaterületet egy hosszú távú kísérlet beállítására készítették. A következő nyáron a gyakorlatom során ismertették velem az előkészületeket és az erdőrészlet adatait. Közös beszélgetéseink következtében az



2. ábra - Csemeték mérése az egyik mintakörben

erdőgondnokkal, izgalmas feladatnak lettem részese, miszerint a parcellákon, egy átalakító üzemmódú erdő kezelésének első lépéseit szabtuk meg. Eközben olyan felvételezéseket és irányokat kellett kialakítanunk, melyeket utólag kiértékelve lényegi információkhoz jutunk, valamint az átalakítás gazdaságilag és ökológiailag is a legstabilabb módon történik.

A vágásos üzemmódból száraló elvek szerint átalakító üzemmódra való áttérés első és legfontosabb feltétele, hogy az átalakítandó állományban legyen újulat, vagy az újulat számára biztosítsuk a feltételeket, ahhoz hogy megjelenjen és meg is maradjon. 2011 nyarán a terület terepi bejárása után és a lehetőségek felmérését követően térkép alapján egyenletes eloszlásban 13-13 mintakört jelöltünk ki, mindegyik középpontjában 1-1 fával. Az egyes parcellában a mintakörök 14-től indulnak 26-os sorszámmal, míg a 2. parcellában a számozás 1-13-ig történt. A pontok körül 5m sugarú körben vettük fel az újulatot, az első hat felvétel után egyértelművé vált, hogy a szemre alábecsült újulat mennyisége kisebb mintakörökkel is értékelhető eredményt ad, ezért a körök sugarát 3,6 méterre csökkentettem (így a mintakörök összegzett területe a teljes terület több mint 5%-át 529 m^2 -t fed le). A mintakörökben a csemeték magasságát, és az adott évi növedékét mértük. A méréshez colstokot használtunk és centiméteres pontossággal mértünk. A felvételezés július utolsó és augusztus első hetében történt.

Ismerve az újulat mennyiségét, az 1. és 2. parcellában egy komplex szempont alapján fákat jelöltünk ki. Az elsődleges szempont egyedi törzsbírálat volt. A jelölés során figyelembe vettük az újulat mennyiségét, valamint az adatok kiértékelése során az egyes mintakörökre elkészítettem az újulat fafaj szerinti megoszlását ábrázoló diagramot (3. ábra), mely szintén segített az irányok megszabásában.



3. ábra – Az 1. számú mintakör újulatának fafaj szerinti megoszlása 2011-ben

Figyelembe vettük továbbá a fák egymáshoz viszonyított helyzetét. Mellmagassági átmérő szempontjából elsősorban az érett faanyagot jelöltük, mely sokszor a vastagabb átmérő tartományba esett. Ezek jelentik a legnagyobb konkurenciát az újulat és a vékonyabb átmérőtartományba tartozó fák esetében, valamint a célunk egy hosszan elnyújtott felújítás, ahol a további vastagsági növedéknek elsősorban a vékonyabb fákon kell jelentős mértékben megindulnia, továbbá az optimális élőfakészlet megtalálása, ahol működik a felújítás és hiányzó szerkezeti elemek a vékonyfa és alfa megjelenik, mint állományszint. A vékonyabb állományrészből kiemelt cél volt a jó alakú törzzsel rendelkező egyedek megsegítése, mivel a jövőben ezekből lesz az értékes faanyag. A nagyméretű, vastag fák túlzott kitermelésénél a probléma az újulat növekedését gátló tényezők felszaporodása, vagy a mellékfajok nagyobb növedékükkel záródnak a főfafajok felett. A kocsánytalan tölgyek jelölése sokkal megfontoltabban történt, mivel az állományban való megőrzésük kiemelt jelentőségű gazdasági és ökológiai szempontból egyaránt. A második lombkorona szint megőrzésével a tölgyek törzsétnek védelme volt az elsődleges cél, azonban ahol lehetett a gyertyánok megjelölése megtörtént, mert komoly problémát jelenthet a tölgy újulat számára, ha árnyalásba kerülnek. A 1. és 2. számú parcellában azonos elvvel, de eltérő eréllyel történt a jelölés. A 3. parcellában java-fákat kerestünk és ezek megsegítésére jelöltük ki a nem kívánatos egyedeket. A területen 2011 telén megtörtént a jelölt fák egy részének kivágásával a beavatkozás.

2012 nyarán az előző évben kijelölt mintakörökben a felvételek megismétlésre kerültek ugyanazon módszer alapján, mint korábban. A felvételezést augusztus első két hetében sikerült megismételni.

Az 1. és 2. parcellában a beavatkozások következtében lékek keletkeztek. A lékek közé azokat lombkorona hiányos foltokat soroltam, ahol egymás mellett legalább két lombkorona kivételre került, így összesen 12db lék felvétele történt meg. Ebből 10db az 1. és 2db a 2. számú parcellába esett. A lékek közepét úgy határoztam meg, hogy a lék szélén levő egymástól két legtávolabbi fa

közötti távolság felét vettem, ide karót vertem le, majd a két fa irányába félúton a fa és a karó közé újabb karókat vertem le. Ezeken az állandósított pontokon 1-es és 2-es sávval körlapösszeget mértem, ez összesen 72 db mérést jelent. A határra eső fák esetében pontos utána számolást és mérést végeztem. Az 1-es sáv esetében az átmérő 50 szeresénél közelebb lévő fákat, míg a 2-es sáv esetében az átmérő 35,36 szorosánál közelebb lévő fákat számoltam bele. A körlapösszegbe beleeső fának a kerülete és fafajonként egy átlagfa magassága lett megmérve minden felállás esetében. A fára festett azonosító 1,3 m magasan van. A terület mérését ehhez az azonosítóhoz igazítva milliméteres pontossággal végeztem. A magasság mérését Suunto-val végeztem, a fától szükséges távolságot bázisléc segítségével határoztam meg, a fák magasságát méteres pontossággal mértem. Mivel a határfáknak egyesével utána számoltam az igencsak meghosszabbította a mérés idejét, mely 10 napot vett igénybe.

A mérési hibák sajnos minden mérés során fellépnek, ezen hibák felismerése és mértékének számbavétele különös fontossággal bír egy kísérlet során. A két nyári munka tapasztalatai és utólagos végiggondolás alapján a legvalószínűbb hibák a következőkben nyilvánulhattak meg:

- a mintakörök központjában levő fa átmérőjétől függően $\pm 0,1 \text{ m}^2$ -t változik a mintakörök mérete,
amennyiben a központi fa kivágásra került egy 60 cm átmérőjű fa esetében a hiba $\pm 0,28 \text{ m}^2$, ami a mintakör területének 1%-át sem éri el.
- az újulat felvétele során előfordulhatott, hogy egy-egy egyed kimaradt a mérésből, vagy esetleg többször került lemérésre
- a magasság mérések nyáron történtek lombos állapotban, így a korona közepének meghatározása is jelenthet hibát.
- körlapozás során előfordulhatott olyan egyed, melyet nem számoltam be, bár ennek a valószínűsége igen kicsi, mivel a határfáknak egyenként mértem és számoltam utána

A hibák kiküszöbölésére méréseinket nagy számban végeztük és különös odafigyeléssel, bizonytalan mérés esetén megismételtük azt, bár hibát biztos lehetne találni a munkában, mégis annak mértéke szerintem elhanyagolhatóan kicsi és a kapott eredményeket mérvadóan nem befolyásolja.

5 Eredmények

5.1 Anya állomány jellemzése

A Field Map-el történt felvételezésnek köszönhetően az állomány kezelés előtti állapota nagy pontossággal adható meg.

	1. parcella		2. parcella	
Területe (ha)	0,93		1	
Elegyarány (db)	B	252	B	286
	GY	102	GY	49
	T	48	T	87
	CS	7	CS	13
	NH	3	BABE	2
	EH	2	EH	1
Törzsszám (db/parcella)	414		438	
Fatérfogat (m ³)	490,4		609	
Körlapösszeg (m ²)	32		35,7	
Záródás (%)	95		95	
Kor (év)	72		72	
Biológiai felső magasság (m)	34		36,8	
Sűrűség (%)	84		104	
Átlagos mellmagassági átmérő (cm)	B	32	B	30,7
	GY	18	GY	20,3
	T	31,7	T	32,3
	CS	38	CS	33,7
	NH	24,2	BABE	13,7
	EH	40,7	EH	10,9

3. táblázat – A mintaterületek jellemző adatai

Az 1. parcella koronavetületi és törzstérképe az 2. mellékletben látható

A 2. parcella koronavetületi és törzstérképe a 3. mellékletben látható

5.2 Újulat felvételezés kiértékelése

5.2.1 2011-es év adatai

A két parcella általános jellemzése:

A táblázat a mintaterületek sorszámát, a nagyságukat (m²-ben), a bennük felvett újulat mennyiségét (db-szám alapján) és az adott adatok alapján számított hektáronkénti csemeteszámot tartalmazza.

Mintaterület	Terület nagysága (m ²)	Egyedszám (db)	Hektáronkénti csemeteszám (db/ha)
1	40,72	42	10.316
2	40,72	246	60.420
3	40,72	30	7.368
4	40,72	100	24.561
5	40,72	81	19.894
6	40,72	118	28.982
7	40,72	28	6.877
8	40,72	216	53.052
9	40,72	199	48.876
10	40,72	118	28.982
11	40,72	133	32.666
12	40,72	195	47.894
13	40,72	89	21.859
14	40,72	150	36.841
15	40,72	76	18.666
16	40,72	316	77.613
17	40,72	333	81.788
18	40,72	912	223.996
19	40,72	288	70.736
20	40,72	280	68.771
21	78,54	816	103.896
22	78,54	312	39.725
23	78,54	311	39.598
24	78,54	137	17.443
25	78,54	422	53.731
26	78,54	89	11.332

4. táblázat – 2011-es csemetefelvételek összesítő adatai

Ez alapján a táblázat alapján jól látható, hogy a kisebb területű mintakörök is elegendő információkkal szolgálnak hasonlóképp a nagyobbakhoz.

Az átlagos hektáronkénti csemeteszám az 1. parcellában: 64.933 db/ha. A 18. mintakör újulatának adatai kiemelkedő csemeteszámot mutatnak, mely az átlagnál majdnem 3,5x nagyobb, így annak értékét jelentősen megemeli. A 18. mintapontot vizsgálva kitűnik a nagyszámú gyertyán és bükk újulat.

A mintakör a 277-es sorszámú bükkfa körül található, a kijelölt parcellában a gyertyánok ezen a

Egyedszám / Fafaj	B	EH	GY	KJ	T	Összesen
Darab	351	132	423	1	4	911

5. táblázat – 18. mintakör fafaj megoszlása

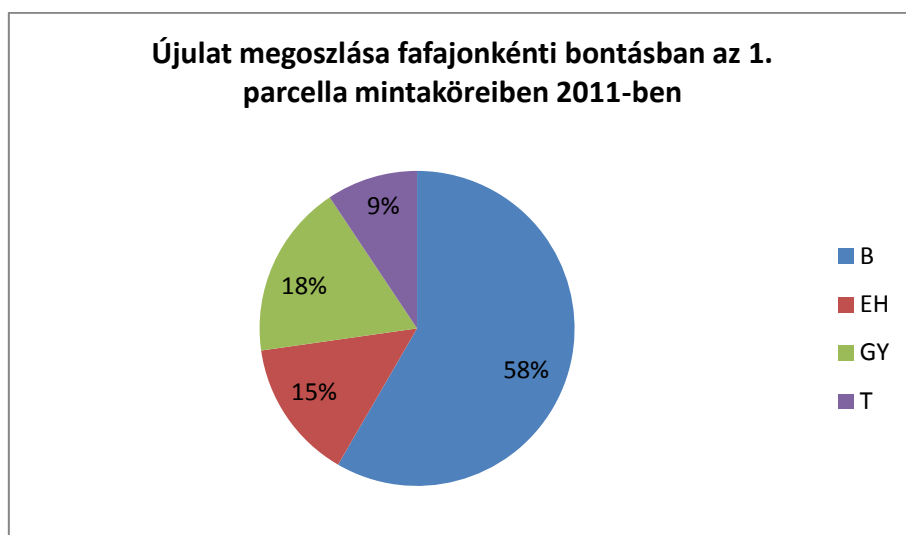
részen a felső lombkorona szintben is megjelennek, így az alattuk levő újulat erősebb jelenléte várható.

Az átlagos hektáronkénti csemeteszám a 2. parcellában: 30.134db/ha. Az első parcellával ellentétben két olyan mintakört is találunk, melynek átlagos hektáronkénti csemeteszáma nem éri el

még a 8.000db/ha-t sem. A 3. számú mintakör esetében a közpinti fa a 289-es bükk a második lombkoronaszintben található, az ittlévő újulat jelentős részét a felsőszintben levő két tölgy adja. A 2. számú mintakörben az újulat mennyisége körülbelül kétszerese az átlagnak. a központban lévő 195-ös fa és a körülötte lévő bükkök is nagyméretűek átmérőjük 40-50cm között mozog, magasságuk pedig a 30 métert meghaladja.

Az újulat megoszlása:

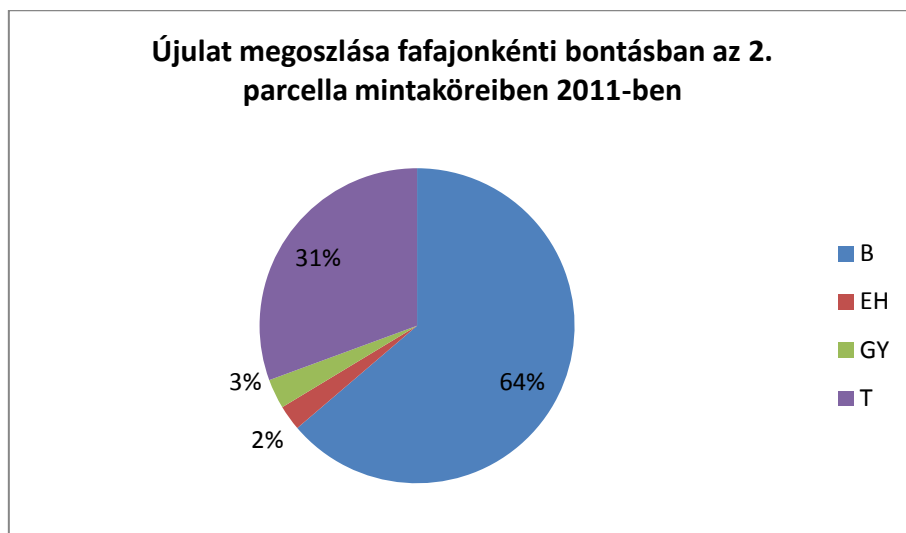
Az újulat esetében fontos vizsgálati szempont, hogy milyen fafajok újulata milyen mennyiségben jelenik meg. Az 1. parcellában a bükk újulat a legmeghatározóbb. Az állományban igen kevés ezüsthárs található, mégis az újulatban számottevően van jelen. A gyertyán újulata elsősorban az állomány gyertyános részein koncentrálódik. Ebben a parcellában a tölgy elegy sokkal kisebb mértékben van jelen, mégis az állományban való megőrzése fontos feladat, ezért a kisebb számú tölgy újulat sem elhanyagolható.



4. ábra – Újulat megoszlása fafajonkénti bontásban az 1. parcella mintaköreiben 2011-ben

A főbb fajok mellett minimális darabszámmal melyek nem érik el az 1%-ot sem az 1. parcellában megjelennek további mellék fajok csemetéi is: cser, hegyi juhar, korai juhar, mezei juhar, madárcseresznye, szilva, vadalma, virágos kőris.

A 2. parcellában is a bükk újulat a legmeghatározóbb, azonban emellett jelentős tölgy újulat is megjelenik. Ebben a parcellában a gyertyán és ezüsthárs újulat sokkal kisebb számban jelenik meg.



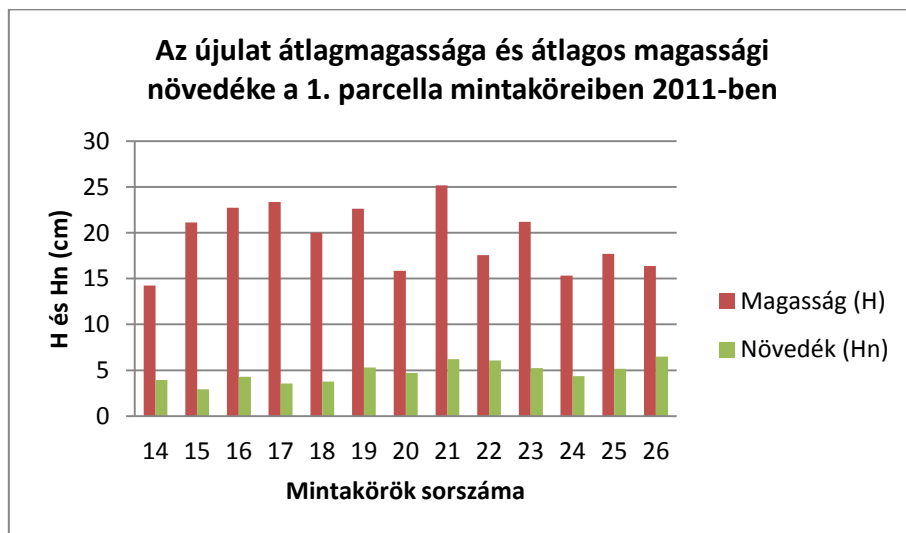
5. ábra – Újulat megoszlása fafajonkénti bontásban a 2. parcella mintaköreiben 2011-ben

A további elegy fajok újulatának előfordulása kismértékben jellemző. A felvételezéseink során ezeket találtuk meg a 2. parcellában: cser, madárcseresznye, virágos kőris, mezei juhar.

Az átlagmagasság és átlag növedék aránya:

A fajok erdőművelési tulajdonságait ismerjük, így tudjuk, hogy az árnytűrő fajok újulata az állomány alatt 6-8 évet is eltölthet, azonban a fénytűrő fajoké ennyi idő alatt elpusztul. Az első felvétel során az állomány záródott és az újulat árnyalásban van, ennek függvényében szükséges megítélni a csemeték magassági növekedését is, bár nem ez az egyetlen befolyásoló tényező.

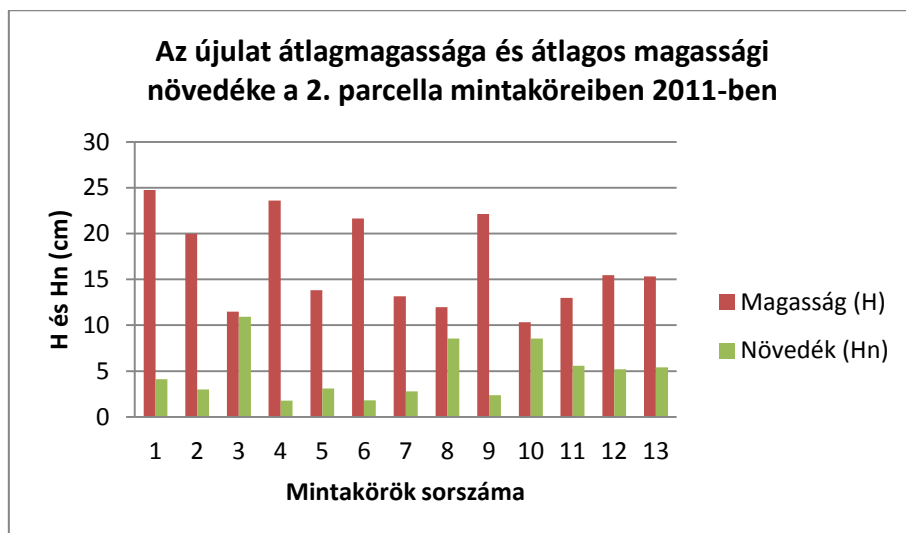
Az 1. parcellát vizsgálva a parcellában az újulat átlagos magassága 19,5 cm, a 2011 évi vegetációs időszakban történt átlagos magassági növekedése a felvétel időpontjáig 4,8 cm.



6. ábra – Az újulat átlagmagassága és átlagos magassági növedéke az 1. parcella mintaköreiben 2011-ben

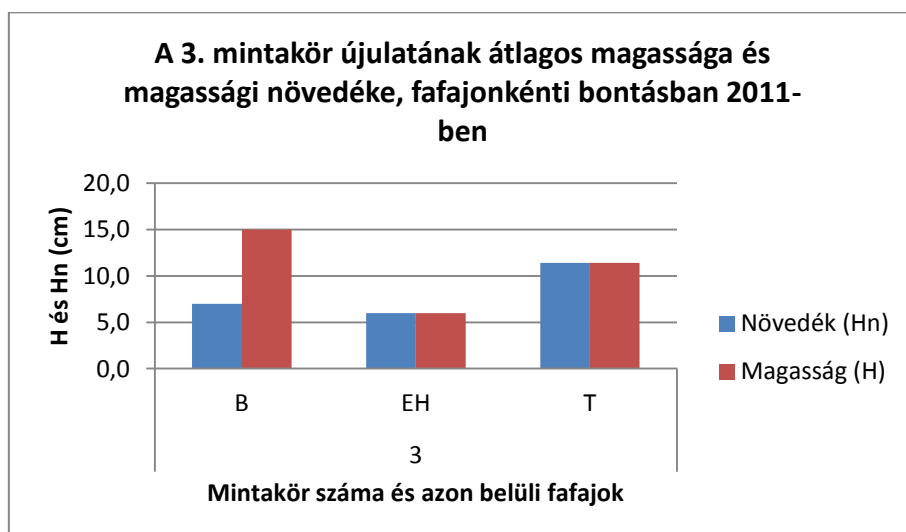
Ebben a parcellában nincs kiugró növedéki érték mindegyik mintaterületben a növekedés egyenletesnek mondható. A csemeték többnyire idősebbek több évesek, az első éves újulat kevés.

A 2. parcellában az átlagos magassága az újulatnak 16,7 cm, 2011 évi vegetációs időszakban történt átlagos magassági növekedése a felvétel időpontjáig 4,9 cm.



7. ábra - Az újulat átlagmagassága és átlagos magassági növedéke a 2. parcella mintaköreiben 2011-ben

Ebben a parcellában az újulat magassága sokkal kevésbé mutat egyöntetű képet, a mintakörök átlagadatai nagy szórást mutatnak. Sok helyen a 2011 évi növedék megegyezik a magassággal. A 3. számú mintakörben az újulat átlag növedéke majdnem megegyezik a magasságok átlagával.



8. ábra – A 3. mintakör újulatának átlagos magassága és magassági növedéke, fafajonkénti bontásban 2011-ben

A fenti ábráról kitűnik, hogy az ezüsthárs és a tölgy újulat mind elsőéves. A bükk csemeték viszont már több éve a területen vannak. Ez esetben, hogy teljes képet kaphassunk szükséges a mintakörben lévő újulat megoszlásának ismerete is, mely a következő:

Ez alapján látható, hogy a kevés többéves újulat mellett sok az egyéves, így alakult ki a fenti átlag magasság és átlagnövedék megoszlás.

3. mintaterület	Fafaj		
ter.: 40,72m ²	B	EH	T
Egyedszám (db)	2	1	27

6. táblázat – 3. mintaterület csemetéinek megoszlása fafajonkénti bontásban

5.2.2 2012-es év adatai

A két parcella általános jellemzése:

A 2012 évi felvételezések során megismételtük az újulat felvételezését a már korábban kitűzött mintakörökben. A következő táblázat összesíti a mintakörök sorszáma szerinti bontásban azok területét (m²-ben), a felvett csemeték mennyiségét (db-ban) és az előző kettő segítségével kiszámolt hektáronkénti csemeteszámot (db/ha-ban):

Mintaterület	Terület nagysága (m ²)	Egyedszám (db)	Hektáronkénti csemeteszám (db/ha)
1	40,72	218	53543
2	40,72	194	47648
3	40,72	33	8105
4	40,72	81	19894
5	40,72	64	15719
6	40,72	290	71227
7	40,72	13	3193
8	40,72	476	116910
9	40,72	166	40771
10	40,72	179	43964
11	40,72	87	21368
12	40,72	750	184207
13	40,72	90	22105
14	40,72	124	30456
15	40,72	59	14491
16	40,72	253	62139
17	40,72	290	71227
18	40,72	600	147366
19	40,72	73	17929
20	40,72	137	33648
21	78,54	612	77922
22	78,54	1335	169977
23	78,54	148	18844
24	78,54	190	24192
25	78,54	700	89127
26	78,54	73	9295

7. táblázat - 2012-es csemetefelvételek összesítő adatai

Az összesítőt tekintve az egyes mintakörök nagyon nagy változatosságot mutatnak.

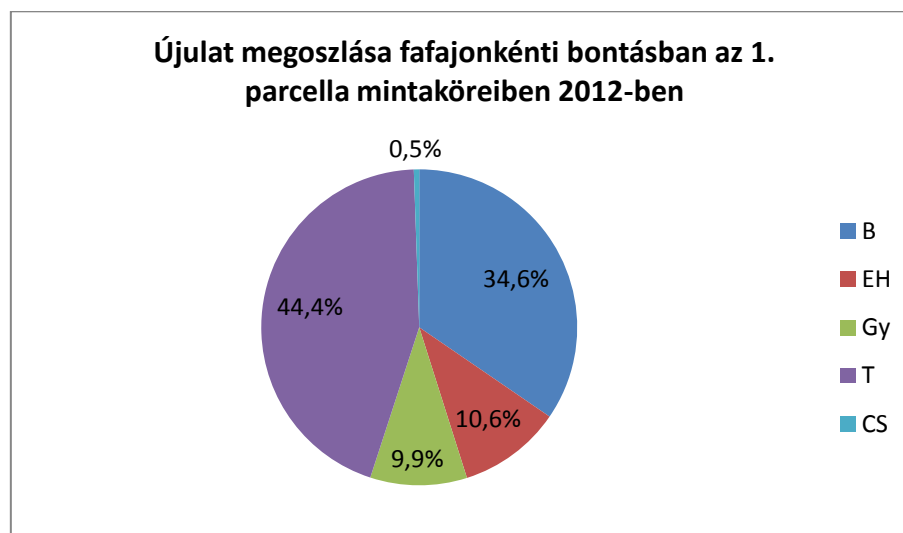
Az 1. parcellában az átlagos hektáronkénti csemeteszám 58.970 db/ha. Ebben a sorban egy nagyon kiemelkedő és egy nagyon alacsony érték van. A 22. mintakör majdnem az átlag csemeteszám háromszorosával rendelkezik. Ez a magas érték abból következik, hogy 1.157db tölgy magoncot számoltunk meg a 78,54m²-en. A 26. mintakör a télen használt közelítő nyom mellett fekszik, ami a mintakör majdnem felén áthalad. Ezen a közelítő nyomon újulatot nem találtunk, így jelentősen csökkent a mintakörben megszámlált csemeték mennyisége.

A 2. parcellában az átlagos hektáronkénti csemeteszám 49.897 db/ha. Itt is két kiemelkedő értékről kell szólni a 7. mintakörben a csemeteszám töredéke az átlagnak. A 12. mintakörben pedig kiemelkedően magas csemeteszámot látunk, ami a nagy mennyiségű tölgy magoncnak köszönhető. Ha csak az első éves tölgy újulat lenne jelen, a hektáronkénti csemeteszám akkor is meghaladná 160.000 db/ha-os értéket.

Az újulat megoszlása:

A 2012-ben végzett felmérések alapján az újulat fafaj megoszlása átrendeződött. Mindkét parcellában a tölgy újulat lett a számottevő, Partos Kálmán az erdőgondnok szóbeli elmondása alapján tudom, hogy az előző évben nagy mennyiségű makktermés volt az állományban. A téli állománygyérítés következtében a fényviszonyok kedvezőbbek lettek a tölgy számára, így az könnyedén megerősödhetett.

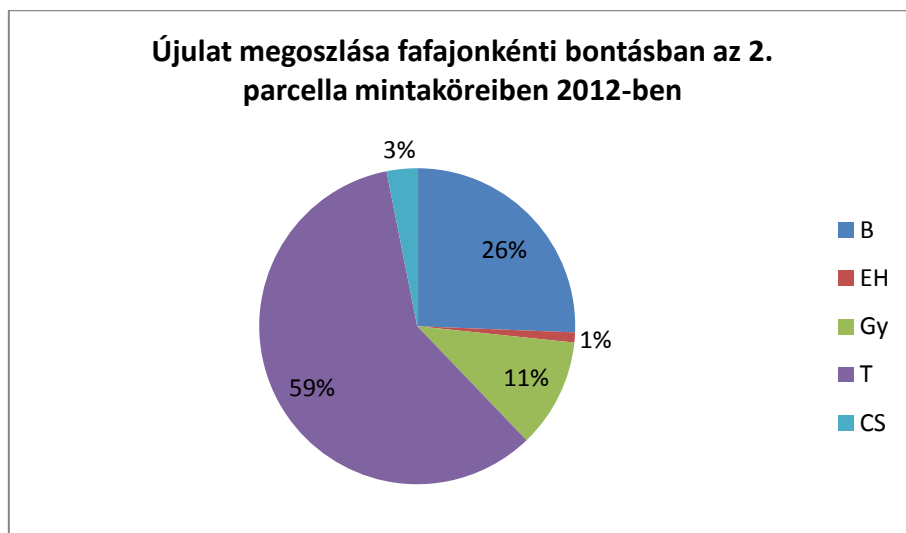
Az 1. parcellában a tölgy és bükk újulat volt a legjelentősebb, emellett gyertyám és ezüsthárs is nagyobb számban megjelent.



9. ábra – Újulat megoszlása fafajonkénti bontásban az 1. parcella mintaköreiben 2012-ben

A mellék fafajok közül a cser, hegyi juhar, korai juhar, virágos kőris és madárcseresznye is előfordult a parcella mintaköreiben.

A 2. parcellában a tölgy újulat a legmeghatározóbb a bükk újulat csupán a fele a tölgynek. A hárs újulat elhanyagolható, a cser újulat pedig felerősödött. A gyertyán újulatának aránya hasonló a másik parcellához.



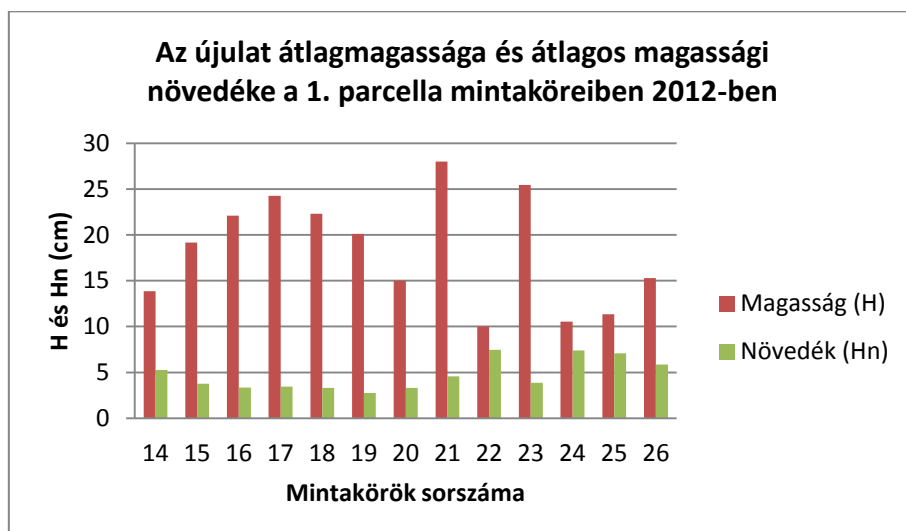
10. ábra - Újulat megoszlása fafajonkénti bontásban a 2. parcella mintaköreiben 2012-ben

A mellék fajok között az újulatban találunk hegyi juhart, mezei juhart, madárcseresznyét, virágos kőrist.

Az átlagmagasság és átlagnövedék aránya:

Az újulat magasságának és adott évi magassági növekedésének vizsgálata különböző eredményeket hozott. A növedék két vegetációs időszakra esik, a 2011 évi felvétel időpontjától a vegetációs időszak végéig, majd a 2012 évi vegetációs időszak megindulásától augusztus elejéig, így a két felvétel között eltelt időszak, egy teljes vegetációs időszaknak tekinthető.

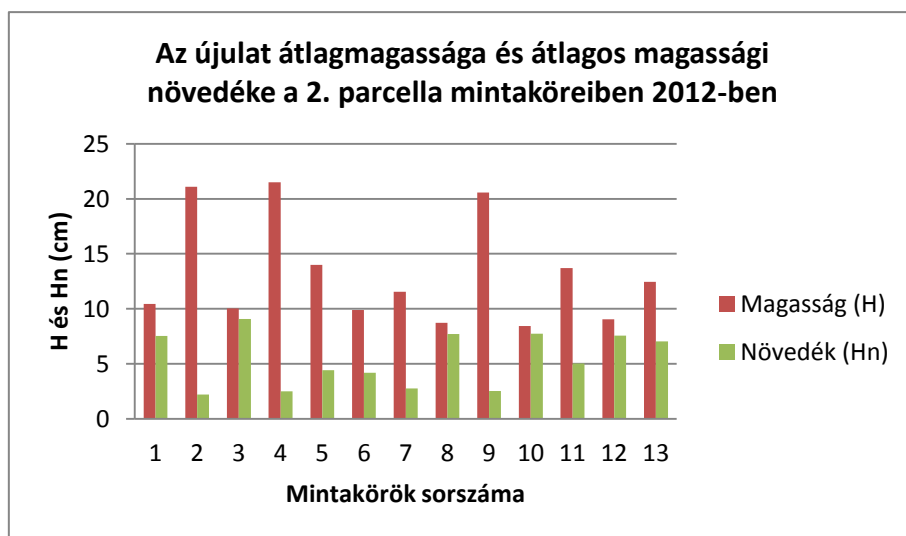
Az 1. parcellában a mintakörök átlagmagasságának és növedékének alakulása nagyon változatos. A vizsgált parcellában az átlagos újulat magasság 18,1 cm, a növedék 4,8 cm. A növedék nagyobb ingást mutat a parcellában, egyes mintakörökben megközelíti az átlagmagasságot.



11. ábra – Az újulat átlagmagassága és átlagos magassági növedéke az 1. parcella mintaköreiben 2012-ben

Ahogy a 11. ábra mutatja a 22. és 25. mintakör átlagmagasságának eltérését a többi átlagmagasságtól a nagyszámú újulat eredményezi, míg a 15-21-es mintakörökben kisebb volt az újulat mennyisége ez kevésbé befolyásolta az átlagmagasságot.

A 2. parcella nagyon változatos képet mutat. Az átlagmagasság 13,2 cm, a növedék 5,4 cm.



12. ábra - Az újulat átlagmagassága és átlagos magassági növedéke
a 2. parcella mintaköreiben 2012-ben

A magasabb növedék a sok első éves újulatnak köszönhető, mely a 13 mintakörből 6 mintakörben az átlagmagasságot egyben csökkentette is. Az átlagmagasság és átlagnövedék alakulását a 12. ábra mutatja.

A táblázat bemutatja az egyes mintapontokon belül az első éves csemeték megoszlását. A táblázatba bevett mintakörök újulat vizsgálata azért érdekes, mert az átlagmagasság és átlagnövedék értéke nagyon megközelítik egymást.

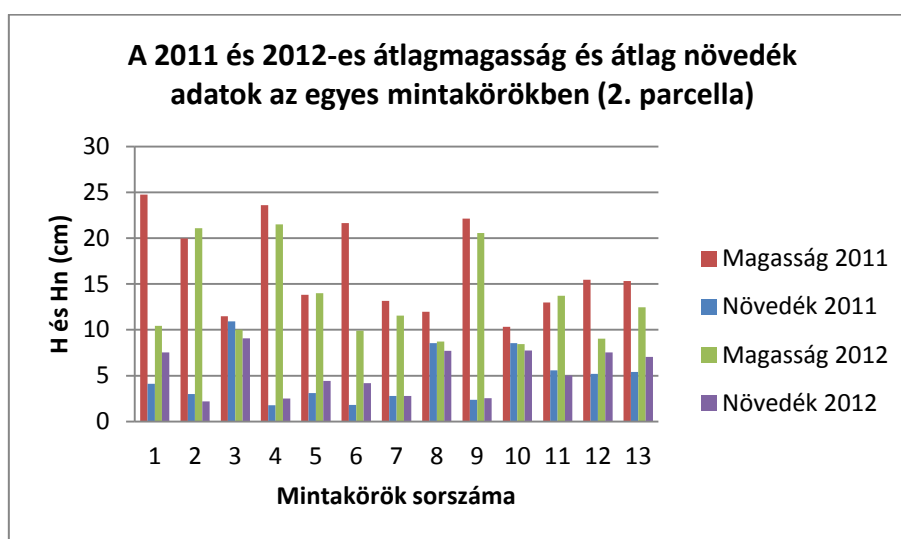
Az első oszlop megadja a mintaterület számát, a második a fajtát. A harmadik oszlop megadja a csemete magasságát a 2012 évi mérés időpontjában. A 'Hn' oszlopok az éves magassági növedéket adják meg. A táblázat eredményei az adott mintaterületre jellemző számok, [db/mintakör] dimenzióval. A táblázatból látszik, hogy a tölgy újulat mindegyik mintakörben jelentős szerepet játszik. A nagyszámú első éves újulat az átlagmagasságot lefelé mozdítja el az idősebb egyedek magasabb átlagmagassága felől.

Minta pont	Fafaj	H (cm)	Hn (cm)			Összesen
			5	8	10	
1	CS	10			78	78
	B	10			1	1
	Gy	5	36			36
	T	8		79		79
3	CS	10			1	1
	T	5	2			2
	T	8		8		8
	T	10			4	4
8	B	27	1			1
	T	8		449		449
	T	15	1			1
10	B	30			1	1
	T	8		168		168
	T	15		1		1
	T	18	1			1
12	H	5	1			1
	B	10			2	2
	Gy	5	2			2
	T	8		685		681
Összesen			44	1390	87	1521

8. táblázat - 1 éves újulat aránya adott mintakörökben

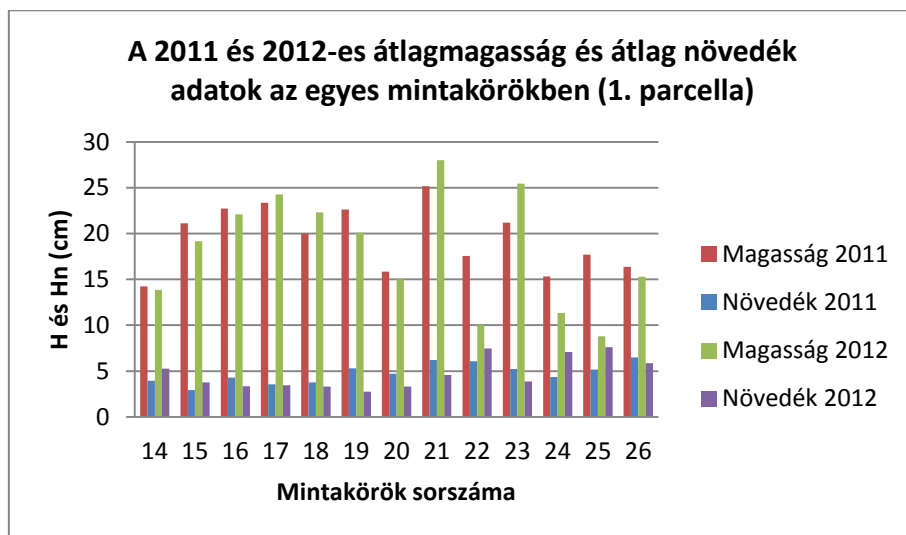
5.2.3 A 2011-es és 2012-es felvételek összevetése

A két egymás utáni évben készült felvétel az évnek ugyanazon szakaszában történt, a két év eredményeit végignézve különös dolog vonta magára a figyelmet, a második évben a csemeték hektáronkénti darabszáma sok esetben csökkent. Ha összevetjük az adatsorokat a jelentős csökkenés a 18-21. számozott és a 23. mintaterületen történt. Ez a csökkenés lehet mérési hiba eredménye is, de valószínűbb hogy a téli termelés következtében a közelítés során tűnt el az újulat nagyobb része. A terepi felvételezés során azt tapasztaltam, hogy a gallyfát bennhagyják az állományban szerves trágyának, azonban ez sok helyen elnyomja az újulatot. Néhol a közelítő nyom és a fa közelítésének iránya is látszott. A csökkenés elsősorban az első mintaterületre korlátozódik, ahol az állományba történt beavatkozás nagyobb eréllyel történt.



13. ábra – A 2011 és 2012-es átlagmagasság és átlagnövedék
adatok az egyes mintakörökben (2. parcella)

A 13. ábrán jól látszik, hogy az átlagmagasság a 2. parcellában csökkent, ez a nagyszámú elsőéves újulatnak és a fakitermelésnek köszönhető. A növedék a két évben majdnem azonos volt. A második évben azt vártuk, hogy nagyobb növedék lesz, mivel az újulat fényhez jutott a beavatkozás hatására, azonban június és július hónapban az összes csapadék mennyisége 10 mm körül mozgott, melynek hatására a fák kis növedékekkel próbálták átvészelní az aszályos időszakot.



**14. ábra - A 2011 és 2012-es átlagmagasság és átlagnövedék
adatok az egyes mintakörökben (1. parcella)**

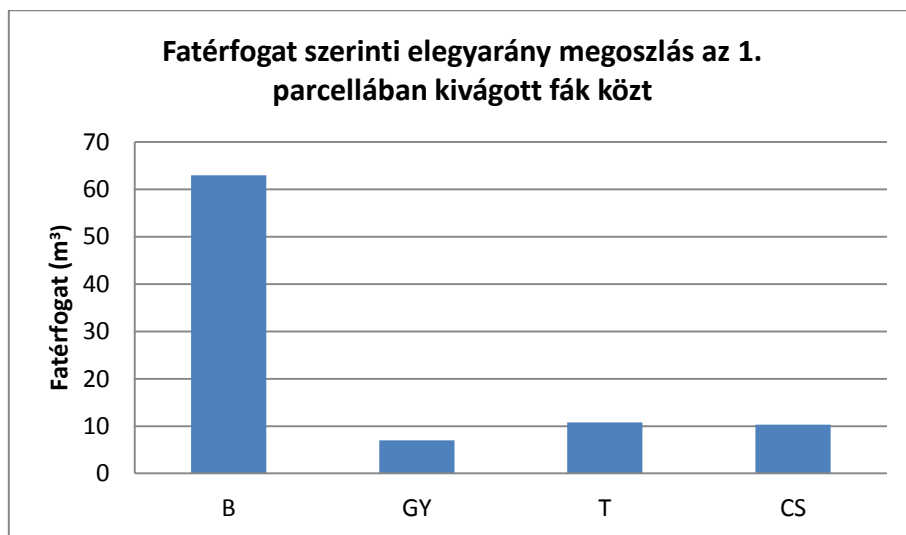
A 14. ábra alapján az 1. parcella is hasonló képet mutat, a 22, 24 és 25-ös mintaköröket leszámítva a többi mintakör átlagmagassága a két év alatt közel azonos volt. Az előbb említett három mintakörben az első éves újulat nagy számban volt jelen, ez nagymértékben csökkentette a mintakörök átlagmagasságát.

A parcellák fafaj megoszlása a két év alatt jelentős mértékben megváltozott, ahogy az a 4. 5. 9. és 10. ábrák összehasonlítása alapján látható. Az elsőéves felvételeknél tapasztalt bükk újulat vezető szerepét a tölgy vette át. A gyertyán újulat közel állandó volt az 1. parcellában mind a két évben, a 2. parcellában azonban jelentősen megnőtt a részaránya, ami szintén a beavatkozás hatására történt. Az ezüsthárs aránya kis mértékben csökkent 2012-re.

5.3 Az állományba történt beavatkozás kiértékelése

Az 1. parcella:

Az 1. parcellában bruttó $96,59 \text{ m}^3$ -t jelöltünk ki, ez a $490,4 \text{ m}^3$ -nek a 19,7%-át jelenti. Összesen 53 db faegyedet jelöltünk. Ebből 7 db csert, 9 db gyertyánt és 10 db tölgyet jelöltünk ki, a maradék 28 db megjelölt fa, bükk volt. A termelés során, hogy a beavatkozás erélye ne legyen túl nagy, csökkentették a kivágott fák számát, valamint voltak olyan egyedek, melyek annak ellenére ki lettek vágva, hogy nem lettek megjelölve, mivel megsérültek, vagy kidöntötte őket egy másik fa. A beavatkozás során összesen 49 db fát vettek ki ebből 28 db bükk, 7 db gyertyán, 8 db tölgy és 6 db cser került kivágásra. A 15. ábra tartalmazza a kivágott fák elegyarányát fatérfogat szerinti osztásban. Ez alapján látszik, hogy a bükk tette ki a jelölt fák java részét.



15. ábra – Fatérfogat szerinti elegyarány megoszlás
az 1. parcellában a kivágott fák között

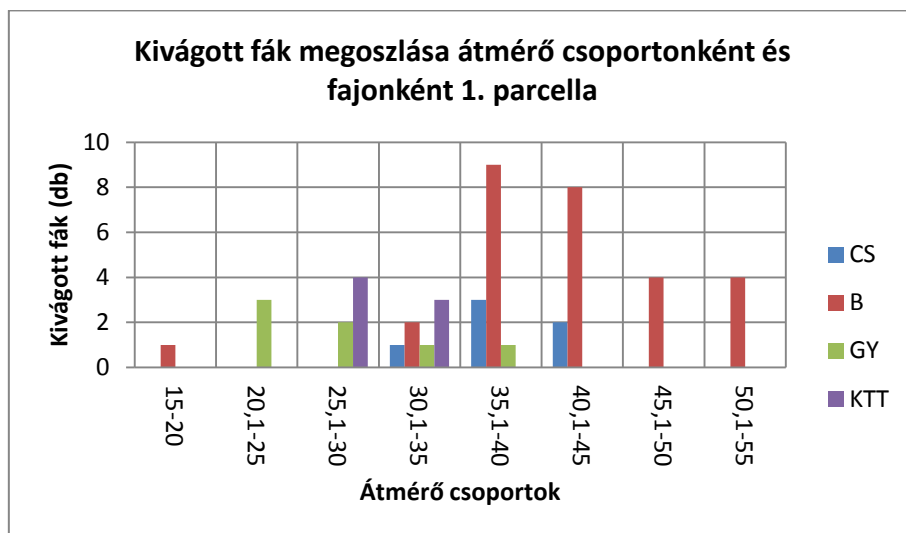
Az összes fatérfogatuk $92,8 \text{ m}^3$, ami az állomány fatérfogatának 18,9%-át jelenti. Összesen 9 db olyan fát vágtak ki, melyet korábban nem jelöltünk meg. A kivágásra jelölt fákat, valamint a kivágott fákat a köbméter adataikkal a 8. számú melléklet tartalmazza. Az 4. melléklet jelzi az állományból kivett fákat a térképen.

A bükk átlagfa fatérfogata $2,31 \text{ m}^3$, mellmagassági átmérője 41 cm és magassága 29 m.

A gyertyán átlagfa fatérfogata $1,0 \text{ m}^3$, mellmagassági átmérője 27,6 cm és magassága 25,3 m.

A tölgy átlagfa fatérfogata $1,35 \text{ m}^3$, mellmagassági átmérője 32,1 cm és magassága 27,6 m.

A cser átlagfa fatérfogata $1,71 \text{ m}^3$, mellmagassági átmérője 38,08 cm és magassága 28,6 m.

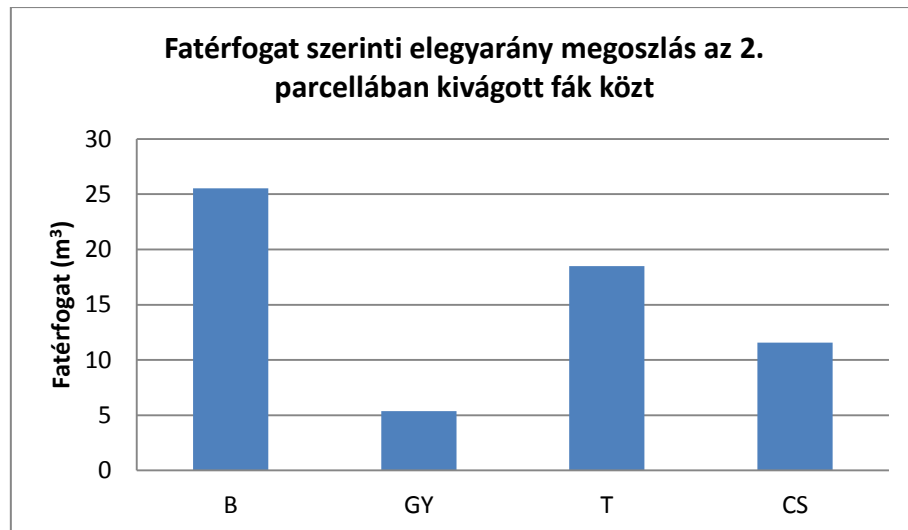


16. ábra – Kivágott fák megoszlása átmérő csoportonként és fajonként (1. parcella)

A 16. ábráról leolvasható, hogy a kivágott fák elsősorban a 35 cm-nél nagyobb tartományból kerültek ki. Azonban az alacsonyabb átmérőtartományba is szükséges volt beavatkozni.

A 2. parcella:

Először mindkét parcellát bejártuk és a szemmel látható újulatra alapozva eldöntöttük, hogy az 1. parcellában erősebb, míg a 2. parcellában gyengébb beavatkozást végzünk. A jelölés irodai feldolgozása során a következő adatot kaptuk. A 2. parcellában $88,23 \text{ m}^3$ -t jelöltünk ki, ami a 609 m^3 -nek a 14,5%-a, ez összesen 42 db faegyedet jelent. A fafajok megoszlása a jelöltek között a következő: bükk 12 db, tölgy 18 db, cser 9 db, gyertyán 3 db. A beavatkozás során 37 db fát vettek ki ez összesen $60,96 \text{ m}^3$ -t jelent, ami az állomány 10%-a. A 37 db fából 12 olyan került bele, amit nem jelöltünk. A változtatás azért történt, mert egyes fák kitörtek, másokat pedig a beavatkozás időpontjában úgy ítélték meg, hogy az újulatot és a fák szociális helyzetét nézve előnyösebb bent hagyni, továbbá az irodai feldolgozás után világossá vált, hogy megközelítőleg két egyforma jelölést végeztünk, így a 2. parcellában csökkentették a beavatkozás mértékét. A kivágott fák fafaj összetételét tekintve 10 db bükk, 9 db cser, 5 db gyertyán és 13 db tölgy lett kivéve az állományból.



17. ábra - Fatérfogat szerinti elegyarány megoszlás
a 2. parcellában a kivágott fák között

A 17. ábráról leolvasható, hogy a bükk mellett a tölgy és a cser is jelentős fatérfogat aránnyal volt jelen a kivágott fák közt.

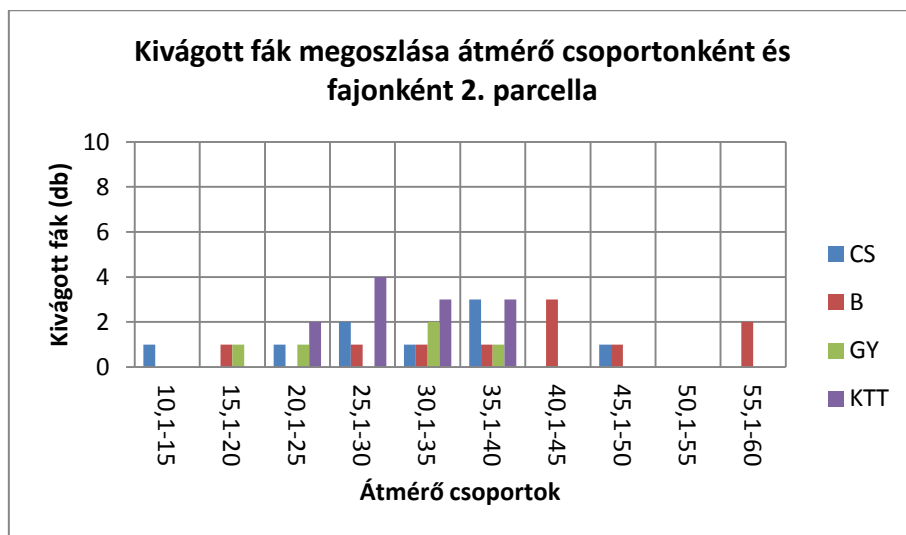
A kivágásra jelölt fákat, valamint a kivágott fákat a köbméter adataikkal a 9. számú melléklet tartalmazza. Az 5. melléklet jelzi az állományból kivett fákat a térképen.

A bükk átlagfa fatérfogata $2,55 \text{ m}^3$, mellmagassági átmérője 40,12 cm és magassága 29,8 m.

A gyertyán átlagfa fatérfogata $1,1 \text{ m}^3$, mellmagassági átmérője 28,5 cm és magassága 23,9 m.

A tölgy átlagfa fatérfogata $1,42 \text{ m}^3$, mellmagassági átmérője 32,1 cm és magassága 28,3 m.

A cser átlagfa fatérfogata $1,28 \text{ m}^3$, mellmagassági átmérője 32 cm és magassága 26,97 m.



18. ábra - Kivágott fák megoszlása átmérő csoportonként és fajonként (2. parcella)

A 18. ábrán látható, hogy a beavatkozás kisebb átmérőcsoportot érintett, mely átmérő tekintetében az átlagfák alatt voltak. Mindegyik fafaj nagyobb számban kerül kivágásra. Az anyaállomány szerkezetleírásánál látszik, hogy a 2. parcella elegyarány megoszlása sokkal kevésbé egyöntetű.

5.4 Körlapösszeg mérés értékelése

A beavatkozás következtében keletkezett lékekben körlapösszeget mértem 1-es és 2-es sávval. Az évek során egymást követő beavatkozások után célszerű a körlapösszeg mérést elvégezni, hogy a későbbiekben egyszerű módszerrel tudjuk meghatározni, hogy az állományba történő beavatkozás mekkora erélyű legyen. Ha ismerjük a lék méretét, a felújulást és a csemetéken keletkezett növedéket egy adott körlapösszeg mellett, akkor nem szükséges sok felvételt elvégezni, és az átalakítás menete, könnyebben megfogható lesz.

A 2012-es mérések alapján az eredményeket a következő táblázat tartalmazza:

A körlapösszeg jellemzése során elmondható, hogy az egyes sávval mért körlap összességében alacsonyabb, mint a 2-es sávval mért körlap. Az 1. parcellában kiemelkedő adat a 8-as számú lékben van. Az eltérés olyan nagy, hogy előfordulhat mérési hiba, melyet a terepen ellenőrizni szükséges.

A két parcellát összevetve látható, hogy az 1-es parcellában nagyobb a körlapösszeg, ezt az anyaállomány esetében még fordítva tapasztaltuk. A 2. parcella alacsonyabb körlapösszegét eredményezheti az, hogy a két keletkezett lék a parcella szélén van, ahol a részleten áthaladó erdészeti út található, így a részlet melletti 8

Lék	1-es sáv	2-es sáv
1. parcella		
1	28	30
2	32	34
3	23	18
4	31	34
5	25	30
6	32	32
7	28	32
8	29	18
9	26	28
10	26	28
2. parcella		
11	20	16
12	22	24

9. táblázat - Körlapozás eredményei

méteres sávban nincsenek fák. Emellett a lékek mérete is nagyobb az 1. parcellában levőknél. A pontos adatok és lék kiértékelések azonban még váratnak magukra, mert további felvételekre van szükség.

5.5 A beavatkozás és az újulat kapcsolata

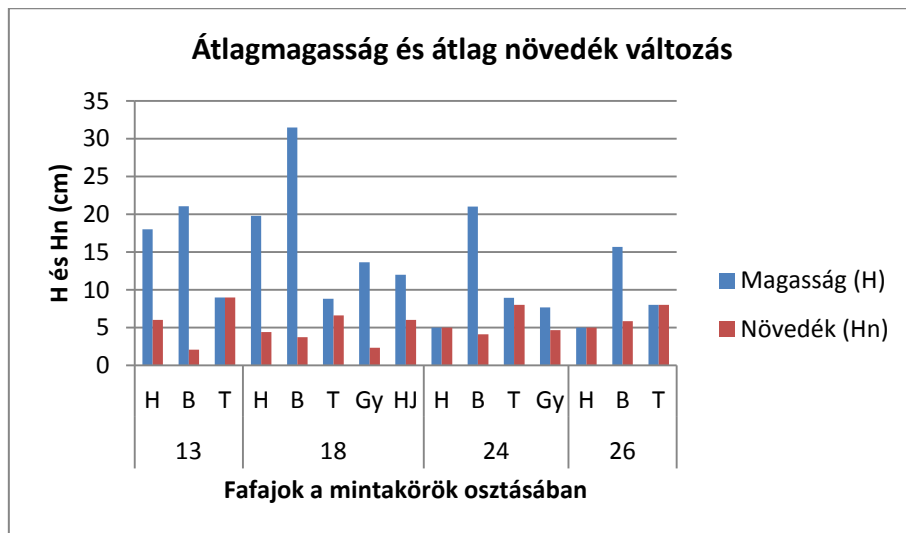
A korábbi eredmények alapján kiemelkedő első éves újulat adatokkal a táblázatban megjelenő mintakörök rendelkeznek. Az értékelés során kitűnt, hogy ez a nagy mennyiségű tölgy újulatnak köszönhető. A 4. számú mellékleten, jól látszik, hogy mind a két mintakör (22 és 25) felett az állományba beavatkozás nem történt. Az anyafák a területen maradtak, a Field Map adatait is igazolják a terepi szemléletünket, miszerint ezek a fák azon átmérő csoportba tartoztak, melyet legkevésbé szerettünk volna bolygatni (ezek a fák 12-26 centiméteres átmérőtartományba esnek bele). A tölgy újulat szempontjából a beavatkozás hiánya problémát jelenthet a későbbiekben.

Minta pont	Összes újulat (db)/Első éves újulat (db)	Elsőéves újulat aránya
1	218/194	89,0%
3	33/15	45,5%
8	476/449	94,3%
10	179/168	93,9%
12	750/690	92,0%
22	1335/1159	86,8%
25	700/596	85,1%

10. táblázat – Az összes újulat és elsőéves újulat aránya, adott mintakörökben

A másik parcella mintaköreit tekintve is hasonló a helyzet. Az 5. mellékleten látszik, hogy a mintakörök felett szintén nincsen megbontva az állomány. A 6. és 7. mellékletet elemezve látszik, hogy az említett mintakörök feletti állományban a tölgyek minden esetben jelen vannak. A tölgyek abból a szempontból, őriztük meg elsősorban, mert nem tudtuk milyen makktermésre és ebből milyen újulatra számíthatunk. A céljaim közül az egyik, a jövőbeni elegyarányok megközelítőleg hasonló megoszlásának megőrzése a maihoz képest. A mintakörök felett az állományba beavatkozás nem történt, azonban többletfényhez mégis jut az újulat a környező beavatkozásokból. A 6. és 7. mellékleten látszik, hogy melyik mintakörök felett keletkezett lék, a leginkább érintettek ezek közül a 13, 18, 24, és 26-os mintakörök. Ezeknek az átlagmagasság és átlagátmérő szerkezetét a 19. ábra mutatja be.

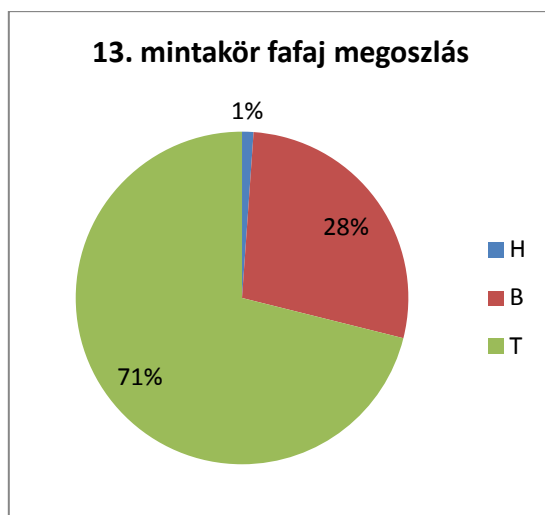
A lékek egy része a térképen le lett mérve, és ezek terület adatai a következők. A 13. mintakör felett keletkezett lék: 125 m² (10. melléklet), a 18. mintakör fölött keletkezett lék: 220 m² (11. melléklet), a 24. mintakör felett keletkezett lék: 130 m² (12. melléklet).



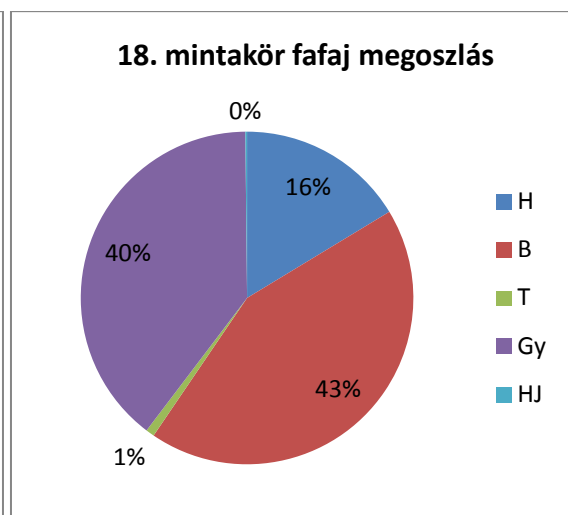
19. ábra – Átlagmagasság és átlagnövedék változása, adott mintakörökben

Látható, hogy mind a négy mintakörben a bükk rendelkezik a legnagyobb magassággal. A tölgyek majdnem mind elsőéves újulatok, a gyertyán pedig még nem ért el akkora magassági növedéket, mint a bükk.

Az ábra helyes értelmezéséhez elengedhetetlen az elegyarány ismerete is.

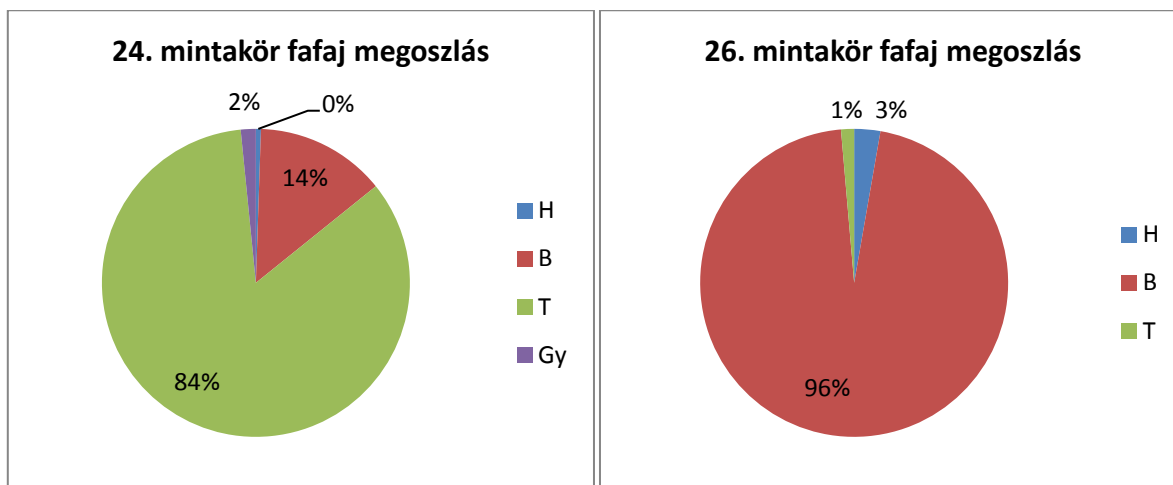


20. ábra – 13. mintakör fajok megoszlása



21. ábra – 18. mintakör fajok megoszlása

A 13. mintakör esetében a tölgy újulat teszi ki a csemeték java részét, a későbbiekben ezt figyelembe véve kell a kezelési tervet elkészíteni. A 18. mintakörben a tölgy újulata elenyésző. A gyertyán nagymértékben van jelen és problémát jelenthet az elegyfajok, elsősorban a tölgy újulat megőrzésében, az adatok alapján a bükk, már a gyertyán magasságát lehaladta. A mintakör feletti állományban sok gyertyán van, melyek továbbra is beszórják a területet magjukkal, valamint átfekvő képességüknek köszönhetően még sokáig megjelenhet az olyan helyeken is ahol már kivették a gyertyánt az állományból.



22. ábra - 24. mintakör fafaj megoszlása

23. ábra – 26. mintakör fafaj megoszlása

A 24. mintakör feletti állományban elsősorban tölgyek voltak, ahogy azt a 2. melléklet is mutatja, ebből kifolyólag találunk ekkora számú újulatot ezen a helyen (22. ábra). A 12. mellékletben láthatjuk a léket. A mintakör felett maradt fák az átmérő és a koronavetület eloszlása szempontjából is a kisebb mérettartományba tartoznak. A bükk újulat már több éves, ahogy az az egész parcellában tapasztalható. A 26. mintakör is híven tükrözi a felette levő állomány képet. Tölgyet (400-as sorszámmal) is találunk a lék mellett, de a Field Map adataiból kitűni, hogy ez egy második szintes, kis koronájú faegyed ($H = 23$ m, Korona vetület = 19 m^2 , $D_{1,3} = 28,0$ cm), ezért jelentős makktermés nem várható tőle. A mintakör felett kivágott (401-es sorszámmú) bükk ellenben egy felső szintben levő, nagykoronájú faegyed ($H = 26$ m, Korona vetület = $79,8 \text{ m}^2$, $D_{1,3} = 45,7$ cm) volt.

6 Következtetések, javaslatok

A fenti eredmények alapján elmondható, hogy a jelenlegi újulat mennyisége elegendő a felújítás megindításához. Az 1. parcellában a mintakörök összes területe 756,24 m² ez a teljes terület megközelítőleg 7,5%-át fedi le és ezen összesen 4.749 db csemetét vettünk fel. Kiszámolva ez 786.348 db/ha-os újulat mennyiséget jelent. Az 1. parcellában egyedül a 26. mintakör újulata van 10.000 db/ha érték alatt, ami betudható a mintakörön áthaladó közelítő nyomnak. A jövőben erre a részre külön odafigyelés szükséges, hogy megőrizzük az újulatot a bolygatás ellenére is.

A 2. parcellában az összes területe a mintaköröknek 529,3 m², mely a teljes terület megközelítőleg 5,3%-át fedi le, melyen összesen 2.641 db csemetét vettünk fel. Összesítve ez 648.655 db/ha újulatot jelent. Ki kell emelni elsősorban a 7. mintakört, ahol az újulat mennyisége a 3.200 db/ha-os értéket közelíti meg. Ebben a mintakörben különös odafigyeléssel kell lennünk a jövőben a felújításra. Lényeges, hogy az állományba a mintaterület felett továbbra se történjen beavatkozás addig, amíg nagyobb újulat jelenik meg, mivel utat engedhetünk a szeder felszaporodásának.

Összegezve azt tapasztaltam, hogy a ránézésre „nudum” területnek mondott mintaköreinkben is több ezer db/ha-os újulat van, a bükk többéves újulata elég erős volt ahhoz, hogy kibírja a 2012. évi aszályt, bár természetesen az elvárakkal ellentétben a beavatkozás hatására keletkező többletfénynek köszönhetően sem tudott nagyobb magassági növedéket elérni. A másik főfafajjal, a tölgyel kapcsolatban az tapasztaltam, hogy szerencsés időpontban történt a felvételezés és az állományba a beavatkozás, mivel 2011-ben egy nagy makktermés volt. Kiemelendő, hogy így a 2011 nyarán végzett felmérések azt az állapotot tükrözik, ahogy nagy általánosságban ezek az állomány kinéznek, idősebb tölgy újulatot alig találtam a mintakörökben, amiből arra következtetek, hogy nagyobb makktermés 5-6 évente ismétlődik, és ha nem jut többletfényhez az újulat akkor ennyi idő után el is tűnik az állomány alól. A tölgy újulatának megjelenése megkönnyíti azt a feladatot, hogy megőrizzük az anyaállomány jelenlegi elegyarányhoz hasonló állapotát.

A 2011-ben történt beavatkozás következtében lécek alakultak ki az állományban. Ezek pontos adatait még nem dolgoztam fel, azonban a Field Map-en is látható lécek közül néhány területének megmérése megtörtént.

Jelenlegi korona vetület által határolt méretük 120-220 m²-ig terjed ezek összegzett területe 475 m², ami a teljes terület megközelítőleg 4,8%-a. Bár a lécek kialakítása nem volt szándékos, a továbbiakban az újulatot figyelembe véve mégis érdemes lenne vizsgálni, hogy mekkora az a lék méret, amely mellett az újulat ideálisan növekszik, vitalitás szempontjából a tölgy a bükkal lépést tud tartani és a gátló tényezők nem jelentkezik (pl.: szeder, bükksás).

A lécek jelenlegi mérete szerintem kicsi ahhoz, hogy a tölgy elegendő fényhez jusson, valamint az állomány 1-2 éven belül valószínűleg visszazáródik, mivel a bükk korona növekedése nagyon gyors még idős korban is. A bükk újulat azonban jó növekedést mutathat még a kevés többletfénynek

köszönhetően is. A gyertyán megmaradására különös figyelmet nem kell fordítani a tágabb tűrőképességének köszönhetően. Távlati céljaim közt szerepel az összes kialakult lék felvétele.

Az állományszerkezet jelenleg nagyon egyöntetű, kétszintes, a fák szerkezete az átlagfa közeli szerkezetet közelítik. Az újulat fiatal, míg az anyaállomány idős. Ennek javításához további beavatkozásokra van szükség. Az újulat megőrzése érdekében a kialakult lékek méretének a szabályozása, annak függvényében, hogy az elkövetkező években, milyen mértékben záródik vissza az állomány és az újulat növekedése mely lékek mérete mellett a legnagyobb. Javaslok az egyes mintakörök újbóli felvételét az elkövetkező 8 évben, így egy befejezett erdősítés korú újulattal összevethetők lesznek adataink. A lékek bezáródásának megelőzésére 2 évenkénti beavatkozást javaslok, melyet kis eréllyel kell elvégezni. A beavatkozások után az állandósított pontokon a körlapösszeg mérését is célszerű elvégezni, hogy a gyakorlat által használt egyszerű módszerhez lehessen kötni beavatkozásunkat, valamint ez által gyorsan becsülhető az élőfakészlet, mely nagyságrendileg tájékoztatást ad a beavatkozás mértékéről.

A beavatkozások jelölésénél a lékek égtáj szerinti elhelyezkedését szükséges figyelembe venni, az újulat elegyarány szerinti megoszlásának szempontjából a lékméretet kell változtatni. Az anyaállományban figyelembe kell venni az egyes fák állomány szerkezetben betöltött helyzetét és minőségét. Ezek alapján érdemes a vékonyabb átmérő tartományból egyes fákat megjelölni, „v”-fának és a fenti szempontok figyelembevételével mellett ezeket megsegíteni. Az aljfa és vékonyfa növekedésének segítése.

Eddigi beavatkozásaink kétes eredményt hoztak, annak tekintetében, hogy célunk a vékonyabb átmérőtartományba tartozó egyedek megőrzése természetesen az eddig vágásosan kezelt erdőben a vékony célátmérő nem kívánatos, így annak kisebb előfordulása mellett kellett cselekedni. Mivel az erdő élőfakészlete véges nagy körültekintéssel kell a jövőben jelöléseinket elvégezni. Az 1. parcellában nehezebb dolgunk lesz ez ebből a szempontból mivel a parcellába tartozó faegyedek átlagos mellmagassági átmérője nagyobb, mint a 2. parcellában levő fáké. A fentiekben említett 2 évenkénti beavatkozások során szükség lesz a jelenlegi fatérfogat csökkentésére, ezáltal teret engedünk a vékonyabb átmérőjű fák növekedésének. Javaslatom alapján a 8 év alatt 4 beavatkozásra lenne szükség, mindegyik körülbelül 40 m^3 nagyságrendű eréllyel, ezáltal az összes fatérfogat megközelítőleg 160 m^3 -al csökkenne, mely jobban közelíti a szakirodalom által említett, átalakító üzemmódú erdők fakészletét. A külföldi példák azt mutatják, hogy egy fenyő és bükk elegyes átalakító erdőben az optimális fakészlet $330\text{-}370 \text{ m}^3/\text{ha}$ körül mozog. Mivel ezek a példák a bükk számára kedvezőbb termőhelyi adottságok mellett valósulnak meg és elegy fafajként a tölgy helyett fenyőt találunk, úgy gondolom, hogy a Kelet-Mecsekre jellemző éghajlati viszonyok mellett ez az érték mindenképpen $350 \text{ m}^3/\text{ha}$ alá fog csökkenni, természetesen erre megalapozott adataim nem állnak rendelkezésre, azonban a kísérlet választ adhat majd a feltevésre.

További céljaim között szerepel a dolgozat elején említett 3. parcella Field Map-el történő felvétele, ezen belül az 1. és 2. parcellában állandósított mintakörökhöz hasonló mintakörök felvétele, a beavatkozás során kialakult lécek kitűzése és a lécekben állandósított pontokon körlapösszeg mérés. A 3. parcella kezelése továbbra is a „v”-fa jelölésen keresztül történne.

7 Köszönetnyilvánítás

Elsősorban nagy hálával tartozom a Pécsváradi Erdészet munkatársának név szerint Partos Kálmán erdőgondnoknak, hogy biztosította a kísérlethez a mintaterületeket, a korábbi felvételi adataikat és a felvételezésekben is nagy segítséget nyújtott szakmai tudásával és irányításával.

Ezúton szeretném megköszönni a segítséget belső konzulensemnek: Dr. Frank Norbert docens Úrnak, aki mindig rendelkezésemre állt és hasznos tanácsokkal látott el a soproni konzultációk során.

Munkámból sokan mások is kivették részüket, az újulat felvételezések során nyújtott nagy segítségét Csernavölgyi András és Leib Gyula erdész technikusok, Molnár Dénes erdőmérnök és osztálytársam Agócs Gábor, nélkülük felvételezéseim még a mai napig sem értek volna véget.

Továbbá szeretném megköszönni a körlapösszeg méréseknél segédkező Batik Eszternek és Ernst Irmának a munkájukat.

Végül az otthoni adatbevitelben nyújtott segítséget szeretném megköszönni édesanyámnak: Dr. Kincses Józsefnének.

8 Felhasznált irodalom

BARTHA DÉNES (2006): Növényrendszertan I. (Dendrológia). Lövér Print Nyomdaipari Kft., Sopron.

CZIROK ISTVÁN (szerk.) (1999.): A szálalásról és a szálalóvágásról a hazai szakirodalom alapján.

DANSZKY ISTVÁN (szerk.) (1973): Erdőművelés. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest

DANSZKY ISTVÁN (szerk.) (1963): Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai. Dél-dunántúli erdőgazdasági tájcsoport. Országos Erdészeti Főigazgatóság, Budapest.

HORVÁTH SÁNDOR – HORVÁTH TAMÁS – LETT BÉLA – PUSKÁS LAJOS (szerk.) (2009): Múlt és jövő Kisparaszti szálalás a Vend-vidéken. Sopron

HORVÁTH SÁNDOR – HORVÁTH TAMÁS – LETT BÉLA – NAGY IMRE – PUSKÁS LAJOS – STARK MAGDOLNA (szerk.) (2010): Múlt és jövő II. „Tarvágásból szálalásba”. Lövér Print Nyomdaipari Kft., Sopron.

JEAN-PHILIPPE SCHÜTZ (2002): Die Plenterung und ihre unterschiedlichen Formen Skript zu Vorlesung Waldbau II und Waldbau IV, Zürich.

JEAN-PHILIPPE SCHÜTZ (2006): Modelling the demographic sustainability of pure beech plenter forests in Eastern Germany, © INRA, EDP Sciences, Zürich

KERESZTES GYÖRGY - MEGGYESFALVI ISTVÁN (szerk.) (2006): Szálalás és természetközeli erdőgazdálkodás. HM Budapesti Erdőgazdaság Zrt., Budapest.

KOLOSZÁR JÓZSEF (2009): Erdőismerettan. Kézirat, Sopron.

KOLOSZÁR JÓZSEF (2010): Erdőneveléstan. Kézirat, Sopron.

KOLOSZÁR JÓZSEF (2010c): Utak és tévutak – avagy gondolatok az átalakító és szálalóüzemről. Erdőkerülő, 4. sz. 4-5. p.

MAJER ANTAL (1967): Erdőműveléstan II. Egyetemi jegyzet. Sopron

ROTH GYULA (1935): Erdőműveléstan II. Röttig-Romwalter Nyomda. Sopron

REININGER, HEINRICH (2010): A szálalás elvei. HM Budapesti Erdőgazdaság Zrt., Budapest.

VEPERDI GÁBOR (2009): Erdőbecsléstan. Oktatási segédanyag, Sopron.

VEPERDI GÁBOR (2008): Faterméstan. Oktatási segédanyag, Sopron.

Internet hivatkozás:

A kiválasztó szálaló-üzemmód és az ellenőrző-eljárás Couvet község erdeiben

URL¹:

http://www.google.hu/url?sa=t&rct=j&q=a%20kiv%C3%A1laszt%C3%B3-sz%C3%A1lal%C3%B3%20%C3%BCzem%C3%B3d%20couvet%20k%C3%B6zs%C3%A9g&source=web&cd=1&cad=rja&sqi=2&ved=0CCQQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.nebih.gov.hu%2Fdata%2Fcms%2F213%2F46%2Fszalalo.pdf&ei=kUigUNuMLcrOsgbezYCIBQ&usg=AFQjCNGwQtkNME1nB1bhboIVzet_8HALFg

ROTH GYULA: A szálaló erdőről.

URL²:

http://www.google.hu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&sqi=2&ved=0CCAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.nebih.gov.hu%2Fdata%2Fcms%2F214%2F19%2Fszalalo_erdorol_roth_1958.pdf&ei=MP6fUPPOLsThtQaJ0YE4&usg=AFQjCNGMI9OCtumbjk2o7GQGAq2ulXCpDg&sig2=I0W6pOPfQ-SH__1g_IRMoQ

Wikipédia: Kelet-Mecsek Tájvédelmi Körzet

URL³:

http://hu.wikipedia.org/wiki/Kelet-Mecsek_T%C3%A1jv%C3%A9delmi_K%C3%B6rzet

Wikipédia: Kelet-Mecsek

URL⁴:

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Kelet-Mecsek>

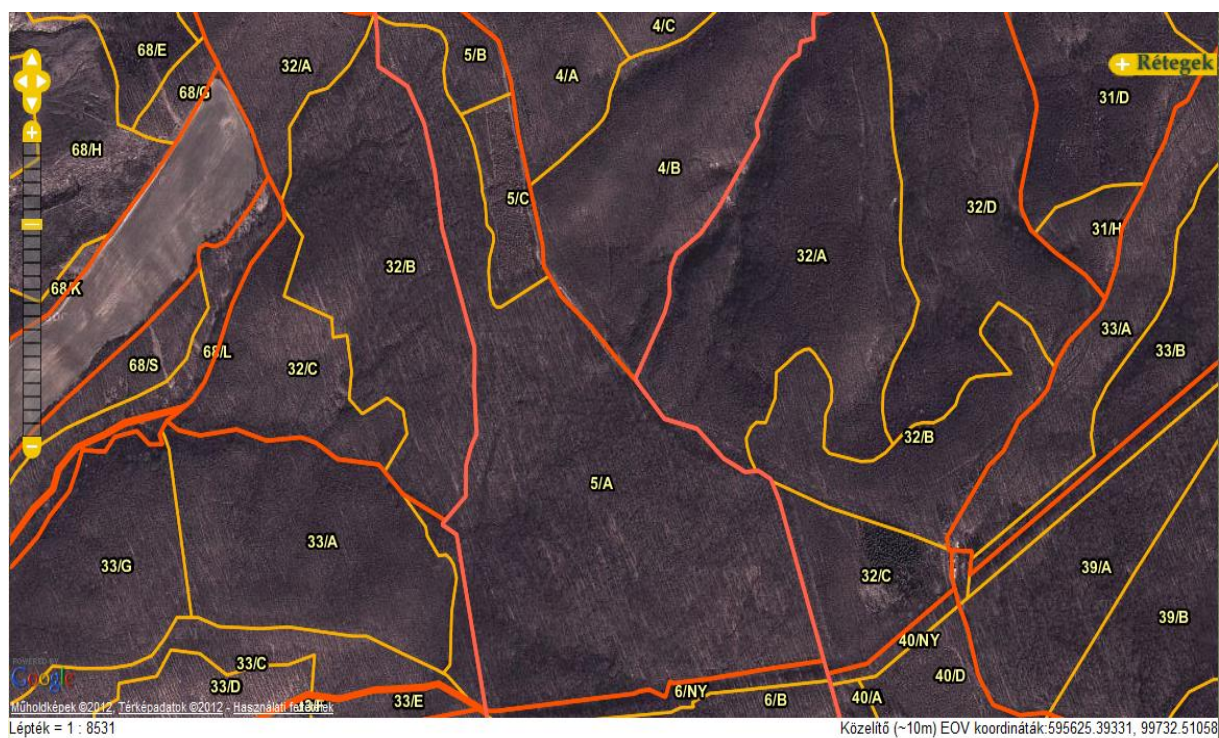
Jogszabályok jegyzéke:

A földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter 153/2009. (XI. 13.) FVM rendelete az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. törvény végrehajtásáról

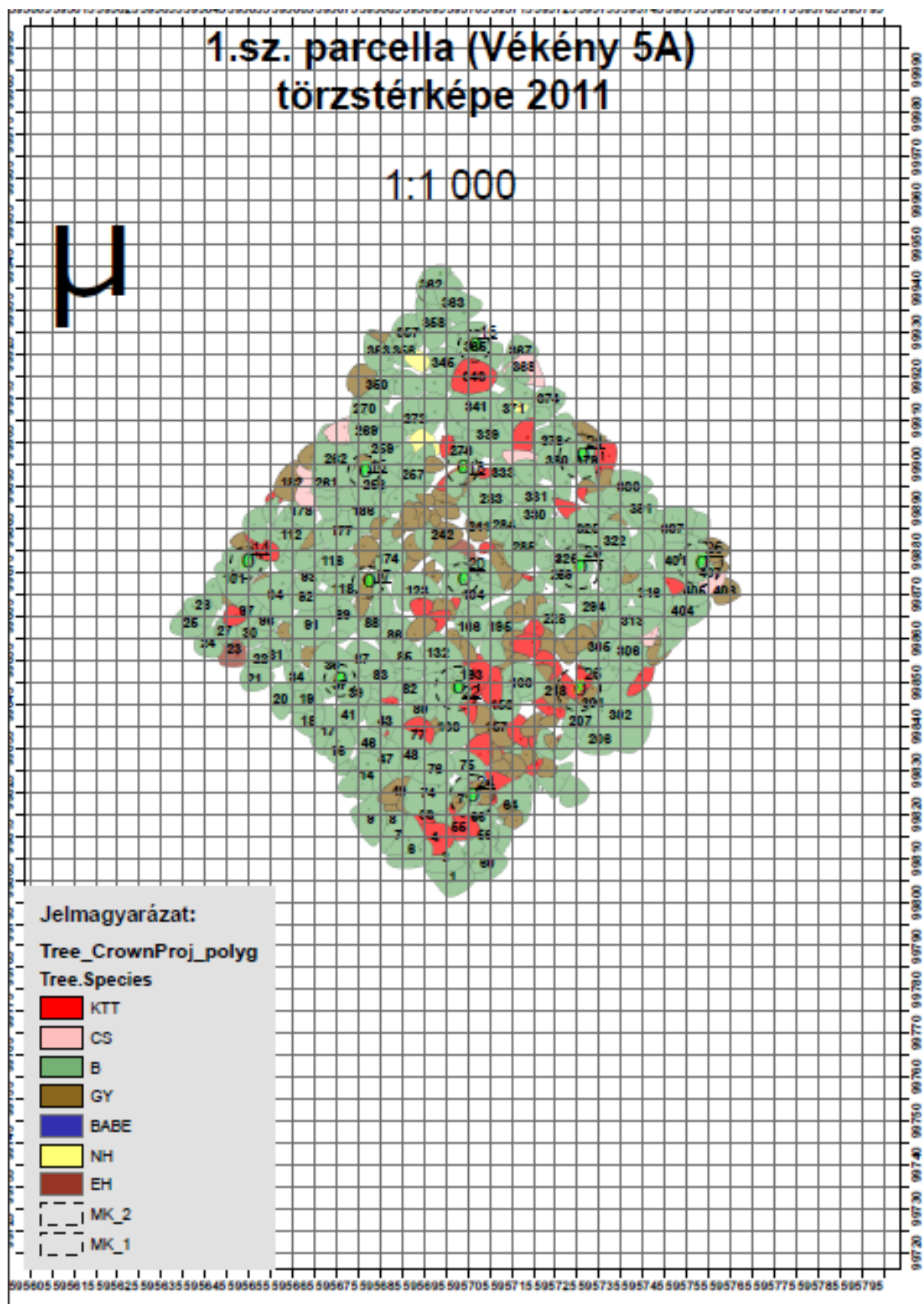
2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról

9 Mellékletek

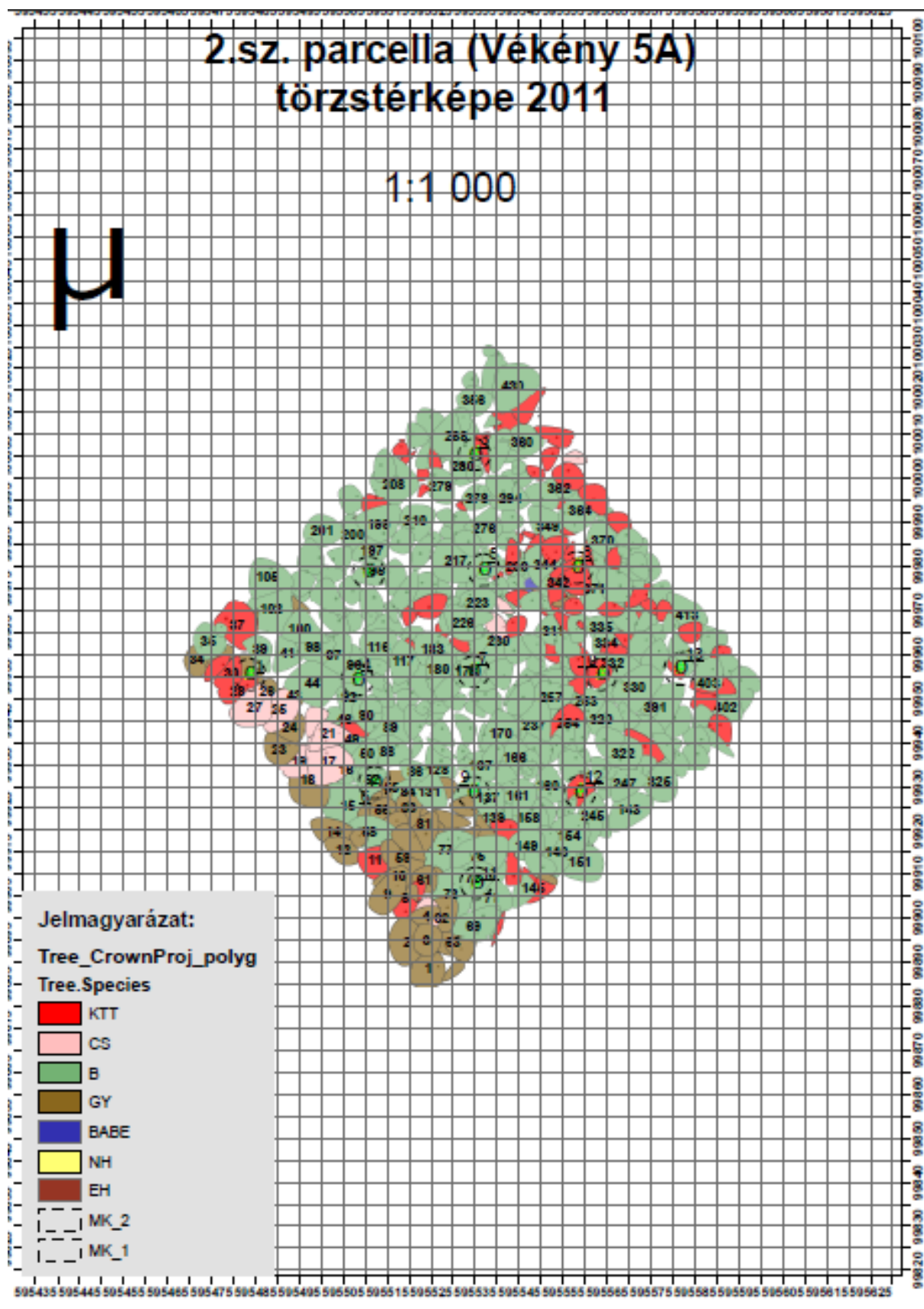
1. melléklet: Vékény 5A domborzati térképe



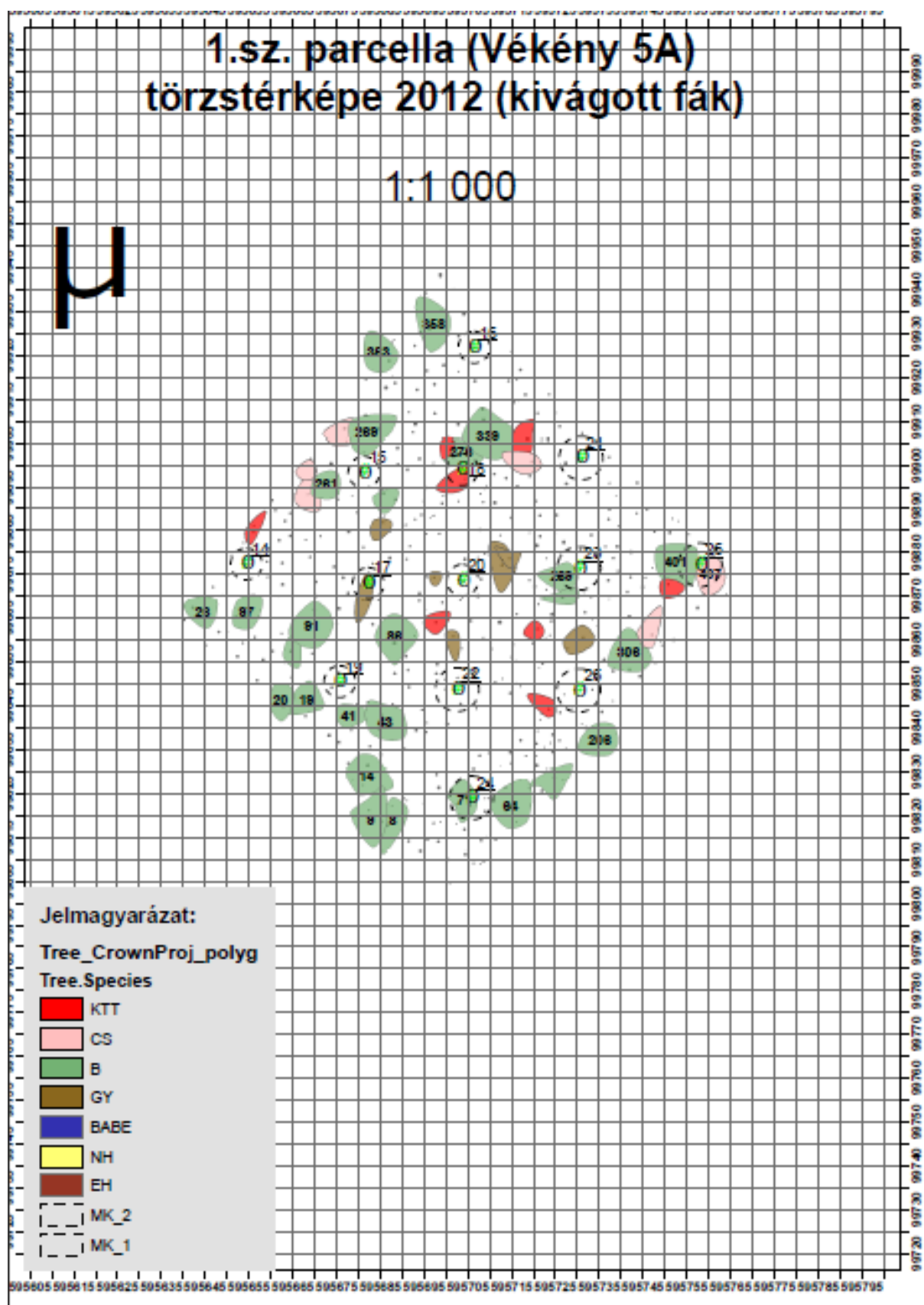
2. melléklet: 1. számú parcella Field Map-el készített törzstérképe



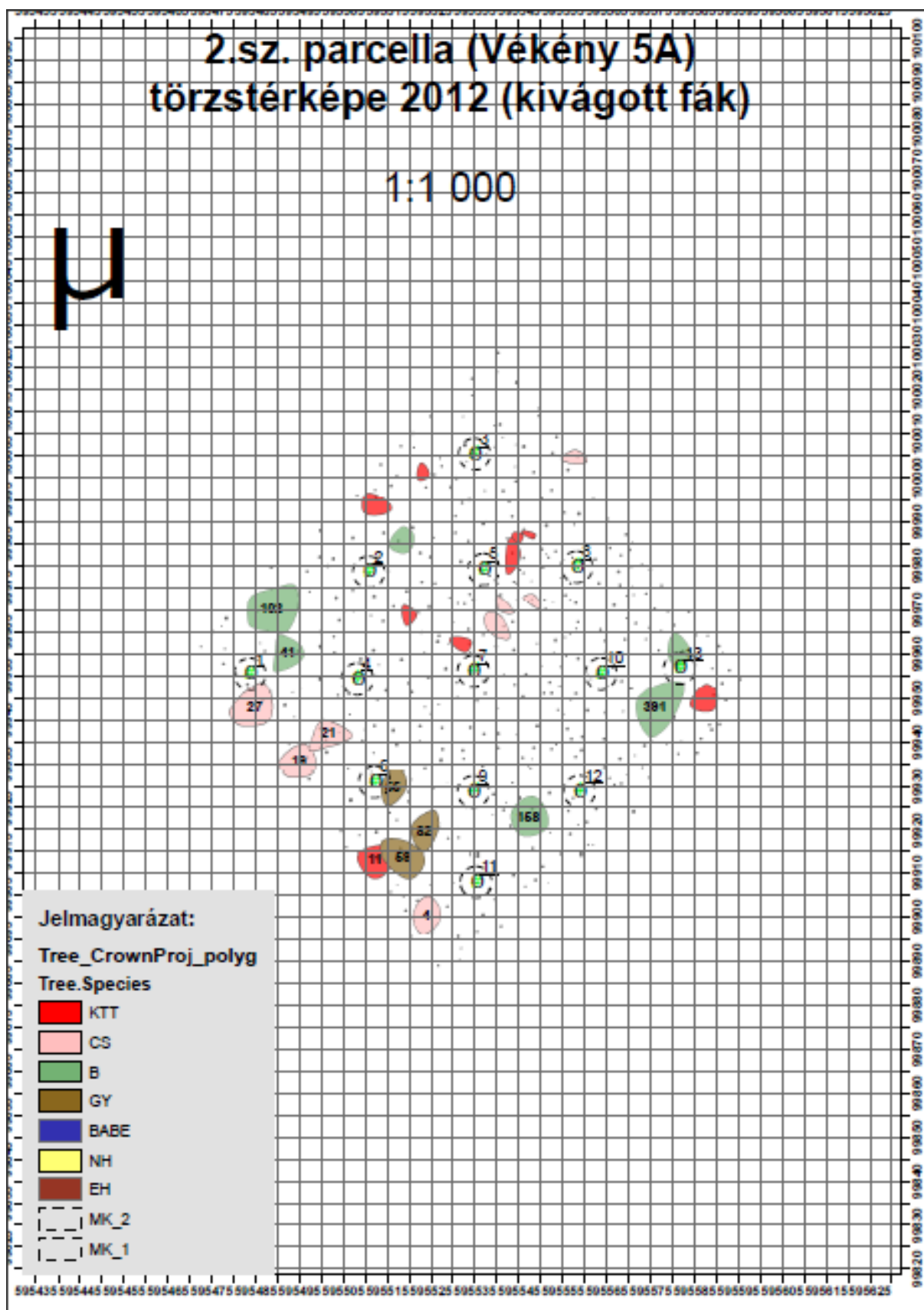
3. melléklet: 2. számú parcella Field Map-el készített törzstérképe



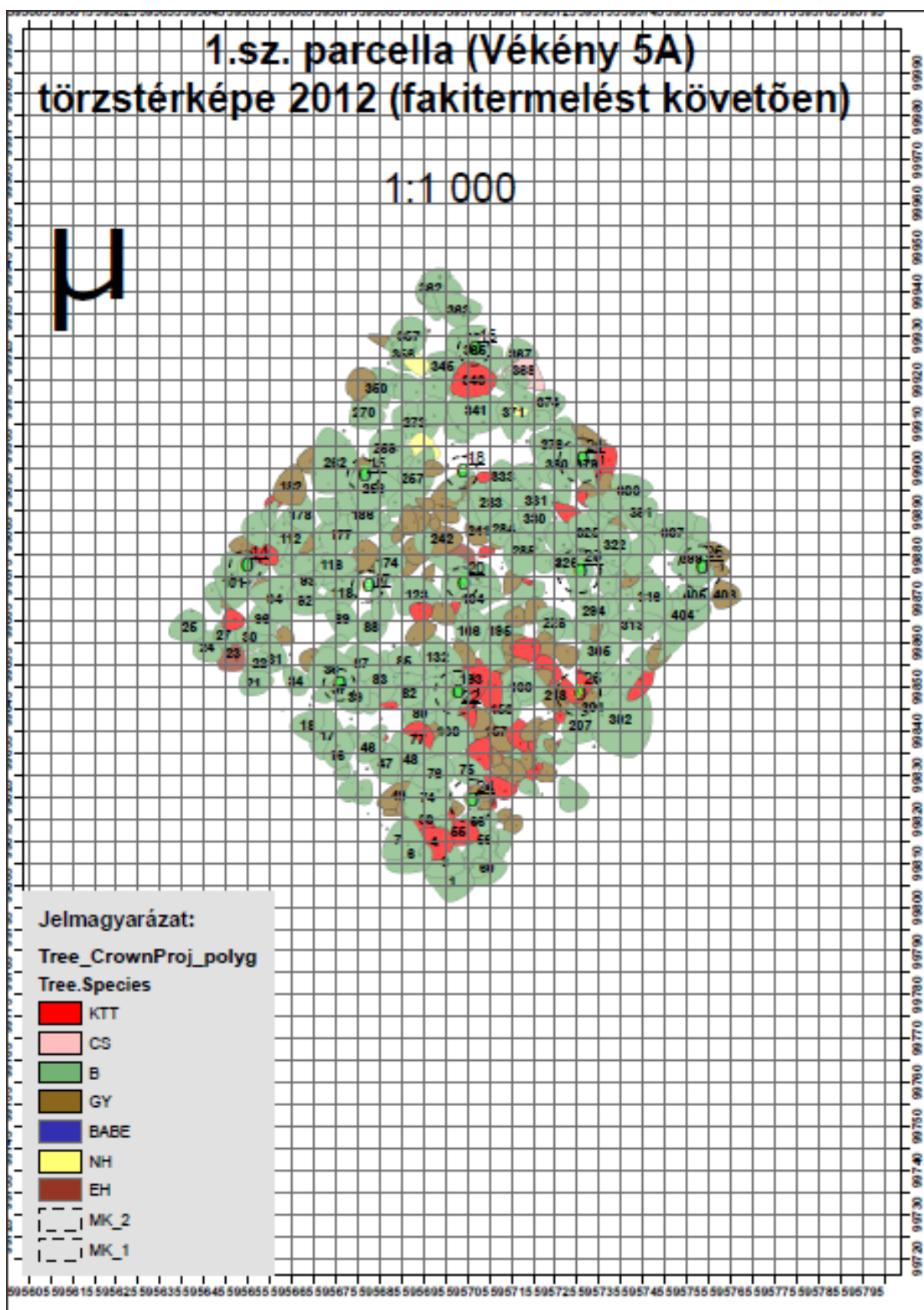
4. melléklet: 1. számú parcella Field Map-el készített törzstérképe (a kivágott fák kiemelve)



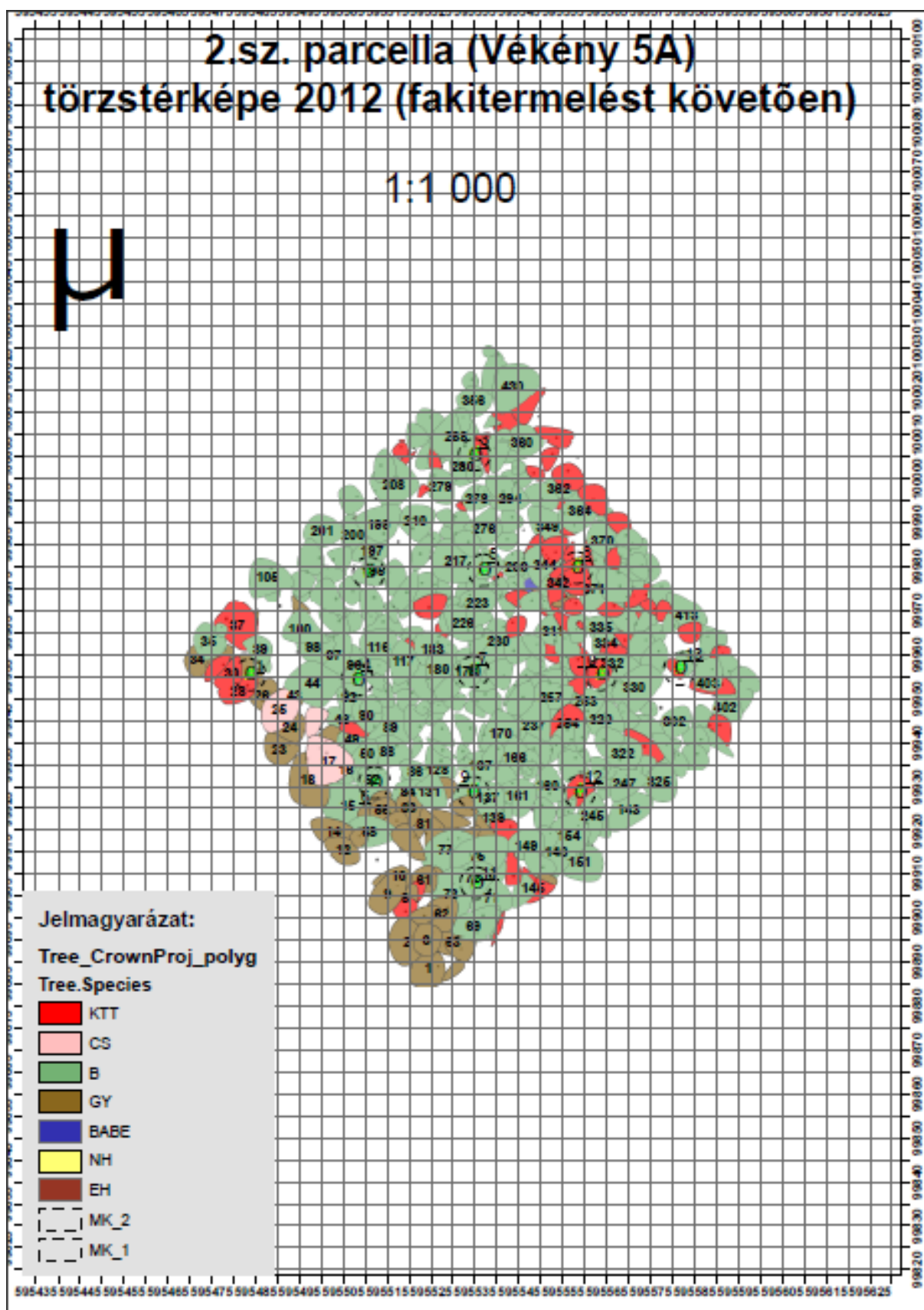
5. melléklet: 2. számú parcella Field Map-el készített törzstérképe (kivágott fák kiemelve)



6. melléklet: 1. számú parcella Field Map-el készített törzstérképe
(állománykép a kivágott fák nélkül)



7. melléklet: 2. számú parcella Field Map-el készített törzstérképe
(állománykép a kivágott fák nélkül)



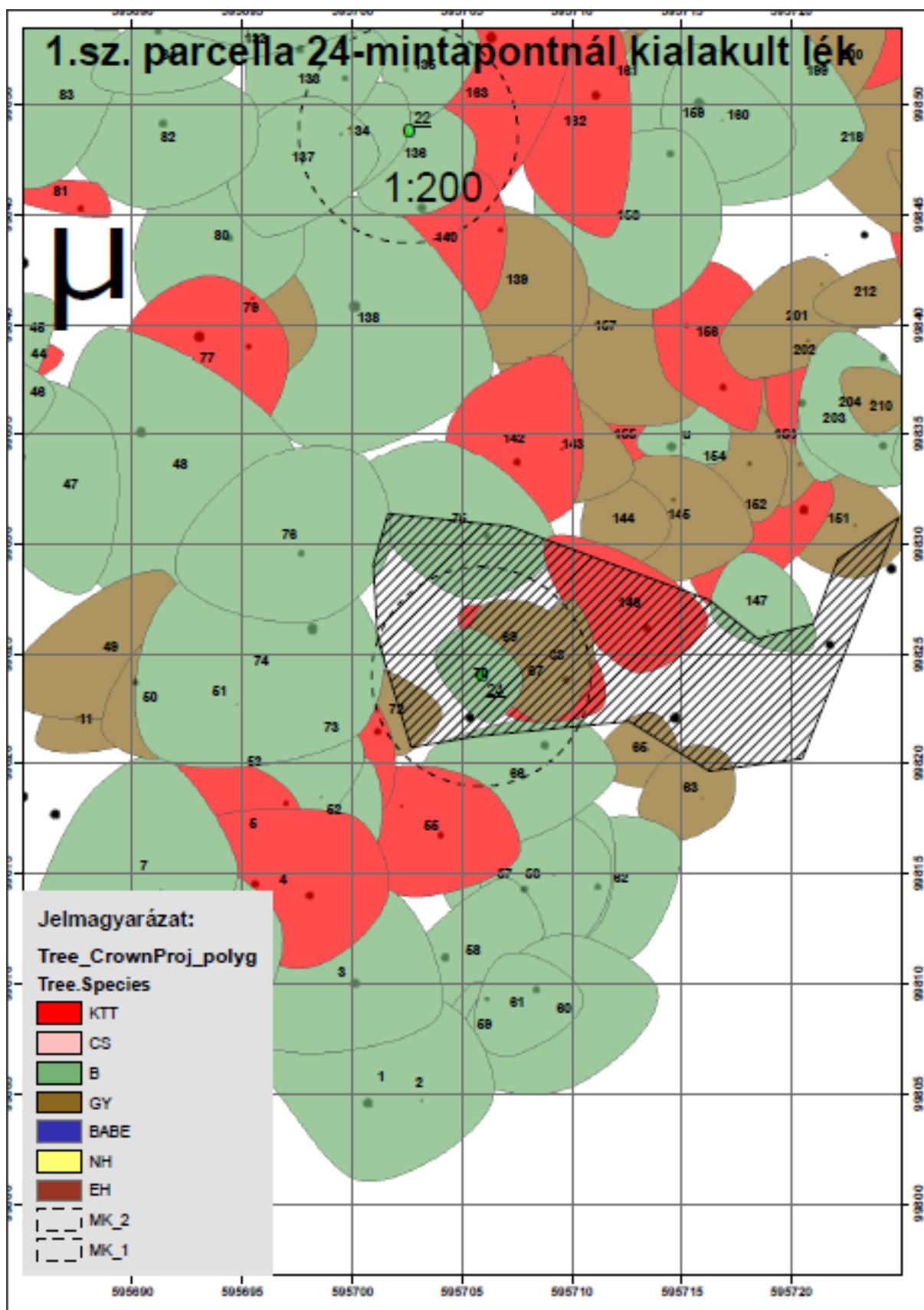
8. melléklet: A vágásra jelölt és a kivágott fák az 1. parcella területén

1. parcella kijelölt		1. parcella kivágott		
Fafaj	Ssz.	Ssz.	Fafaj	v (m ³)
T	4	8	B	2,33
B	8	9	B	2,04
B	9	14	B	3,46
B	14	19	B	2,26
B	19	20	B	1,80
B	20	26	B	1,47
B	26	32	B	1,38
B	32	41	B	1,58
B	43	43	B	3,07
CS	47	64	B	2,65
T	55	71	B	1,80
B	64	86	B	4,24
T	73	91	B	1,72
B	83	97	B	1,56
B	91	109	T	1,54
B	97	119	GY	1,72
T	109	128	T	1,59
GY	119	130	GY	0,65
T	124	148	B	1,69
T	128	150	B	2,24
GY	130	171	GY	0,60
B	148	183	CS	2,44
B	150	187	GY	0,70
GY	171	206	B	3,75
CS	183	214	T	1,26
GY	187	224	T	0,93
B	206	225	GY	0,77
B	207	235	GY	2,11
T	214	237	GY	0,46
T	224	255	B	1,60
GY	235	261	B	0,21
GY	237	263	CS	1,48
GY	245	266	CS	2,10
GY	251	269	B	2,17
B	255	275	T	1,06
CS	263	276	B	1,75
CS	266	277	T	1,00
B	269	289	B	2,22
T	275	290	B	2,46
B	276	306	B	2,36
B	289	312	CS	1,48
B	290	335	CS	1,26
B	306	337	T	2,58
CS	312	339	B	3,88
B	325	353	B	2,36
CS	335	358	B	4,21
T	337	400	T	0,84
B	339	401	B	2,46
B	353	407	CS	1,51
B	358	V=92,80m ³		
B	366			
CS	368			
B	379			
V=96,59m ³				

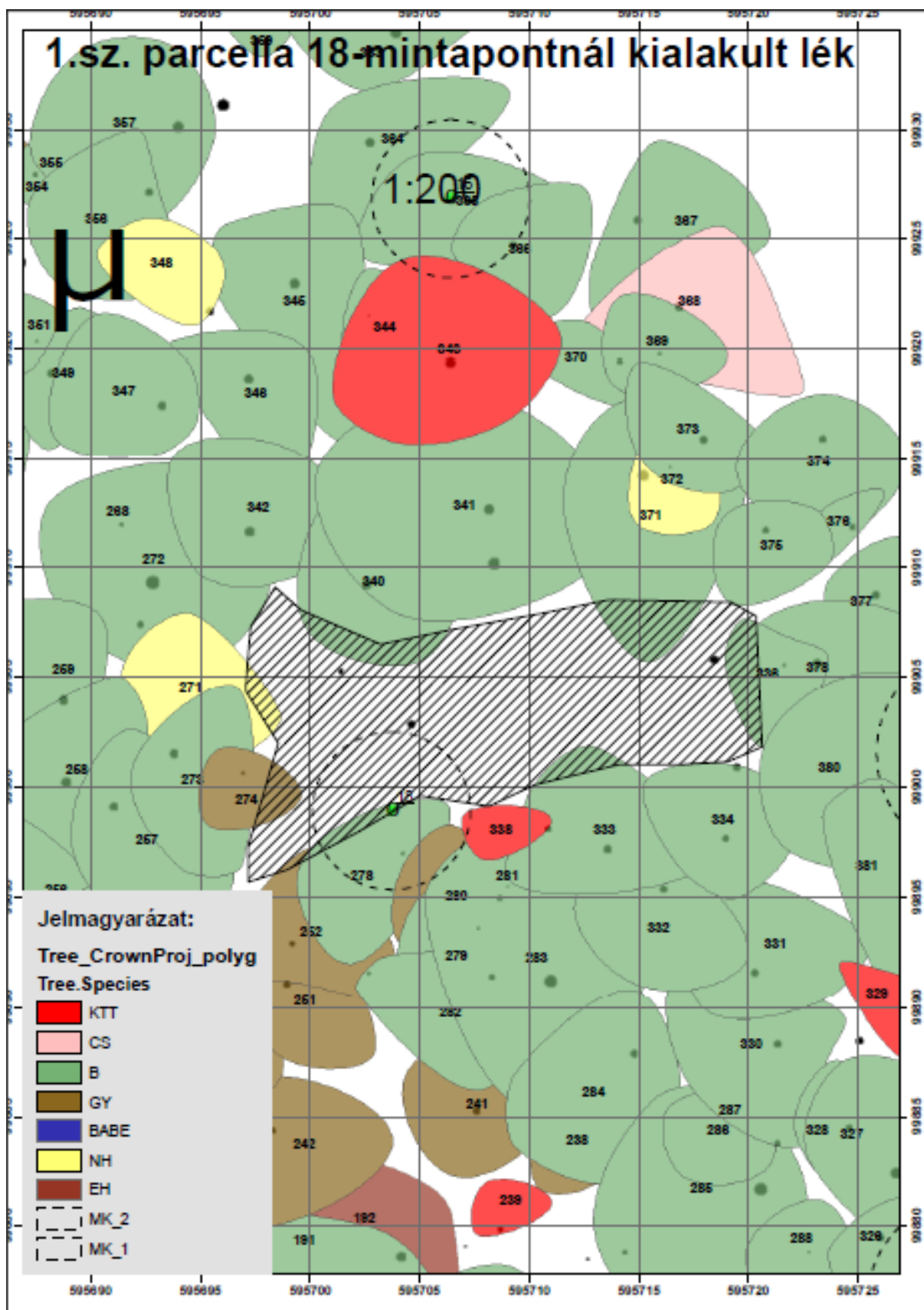
9. melléklet: A vágásra jelölt és a kivágott fák a 2. parcella területén

2. parcella jelölt			2. parcella kivágott		
Fafaj	Ssz.	v (m ³)	Ssz.	Fafaj	v (m ³)
CS	4	1,69	4	CS	1,69
T	11	2,95	11	KTT	2,95
B	15	5,17	19	CS	1,61
CS	19	1,61	20	CS	0,10
CS	21	1,66	21	CS	1,66
CS	25	2,41	27	CS	2,72
CS	27	2,72	41	B	2,35
B	37	4,87	43	GY	0,18
GY	55	1,51	55	GY	1,51
GY	59	1,07	59	GY	1,07
GY	82	1,95	82	GY	1,95
B	102	5,85	83	GY	0,66
B	128	3,88	87	B	0,97
B	158	3,08	102	B	5,85
T	188	1,07	141	B	0,20
B	198	2,58	158	B	3,08
T	204	2,17	188	KTT	1,07
T	209	0,94	198	B	2,58
T	227	0,91	204	KTT	2,17
CS	264	1,15	206	B	1,68
CS	266	0,92	227	KTT	0,91
T	281	1,15	264	CS	1,15
T	284	0,87	266	CS	0,92
T	287	1,92	281	KTT	1,15
B	288	5,48	297	KTT	1,15
T	297	1,15	304	CS	0,66
CS	304	0,66	311	B	2,35
B	313	1,15	337	KTT	0,63
T	343	0,84	338	KTT	2,17
T	347	0,57	347	KTT	0,57
T	348	0,75	348	KTT	0,75
T	361	1,55	383	KTT	1,47
T	363	0,98	382	KTT	1,47
T	365	0,78	389	B	1,27
T	367	1,40	391	B	5,19
T	379	1,36	401	KTT	2,04
B	389	1,27	425	CS	1,04
B	391	5,19	V = 60,96 m ³		
T	401	2,04			
B	417	2,01			
CS	425	1,04			
B	430	5,91			
V = 88,23m ³					

10. melléklet: A 24. számú mintapontnál kialakult lék



11. melléklet: A 18. számú mintapontnál kialakult lék



12. melléklet: A 13. számú mintapontnál kialakult lék

