



**Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet**

9600 Sárvár, Várkerület 30/A

# **Kutatási jelentés a Remetekert (ER-37) erdőrezervátum felméréséről**

Sárvár

2023

## Tartalomjegyzék

### Bevezetés

1. Vizsgálati módszerek
  - 1.1 A terület geodézia felmérése (Felelős: Illés Gábor)
  - 1.2 Termőhelyfeltárás módszere (Felelős: Illés Gábor)
  - 1.3 Botanikai felmérés módszere (Felelős: Horváth Bálint)
  - 1.4 FAÁSZ felmérés módszere (Felelős: Illés Gábor)
2. Eredmények
  - 2.1 Domborzati térkép, kitűzések (Felelős: Illés Gábor)
  - 2.2 A terület termőhelyi viszonyai (geológia, éghajlat, talajszelvények értékelése, talajtérképek) (Felelős: Illés Gábor)
  - 2.3 Botanikai viszonyok és térképek (Felelős: Horváth Bálint)
  - 2.4 Faállomány jellemzése (Felelős: Illés Gábor)
3. Felhasznált irodalom

### Digitális mellékletek

Digitális térkép modell (Felelős: Illés Gábor)

Termőhelyi jegyzőkönyvek (EXCEL) és térképek, egyes talajfűrési pontok fényképei (talaj és állomány) (Felelős: Illés Gábor)

Botanikai térképek, felvételi jegyzőkönyvek (Felelős: Horváth Bálint)

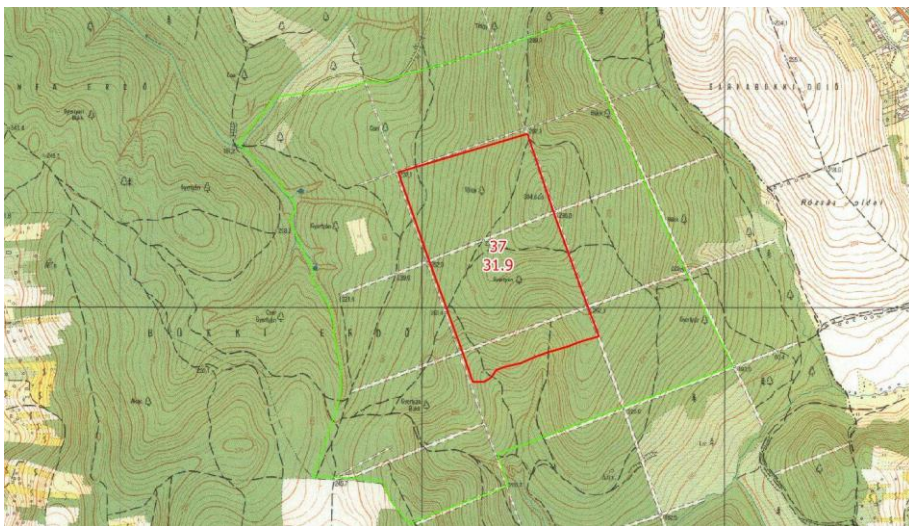
FAÁSZ felvételi lapok (Felelős: Illés Gábor)

## Bevezetés

A Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézete az Agrárminisztérium megbízásából végezte el a Remetekert erdőrezervátum felmérését 2022-ben. A munkák során a rezervátum felmérésben rendszerbe állított, vagy azzal egyenértékű módszereket használtunk. Törekedtünk a felmérési protokollok által biztosított adattartalmak előállítására abban az esetben is, amikor a felmérési módszerekben eltértünk a korábban rögzített protokolloktól. A felmérésben az ERTI Ökológiai és Erdőművelési Osztálya vett részt. Terepi munkák és felmérések – faállomány, kitűzés: Farkas Máté, Horváth Bálint, Illés Gábor, Nagy-Khell Melinda, Németh Tamás. Talajvizsgálatok és értékelésük: Bereczki Katalin, Bolla Bence, Horváth Bálint, Illés Gábor, Jeczó Virág, Kiss Lászlóné, Toldi Valter. Térképek készítése: Illés Gábor. Botanikai felmérések, újulat és cserjeszint: Horváth Bálint. Faállomány adatok értékelése: Illés Gábor. Jelentés készítés adatközlés: Fonyó Tamás, Horváth Bálint, Illés Gábor.

## 1. Vizsgálati módszerek

Az alábbiakban tömören összefoglaljuk a vizsgálati módszereket, illetve indoklást adunk azokra az esetekre nézve, amikor a korábbi gyakorlathoz képest más módszert alkalmaztunk. A vizsgálatokat a Remetekert erdőrezervátum magterületén végeztük el, amelynek a nyilvántartások szerinti kiterjedése 31,9 ha (1. ábra).



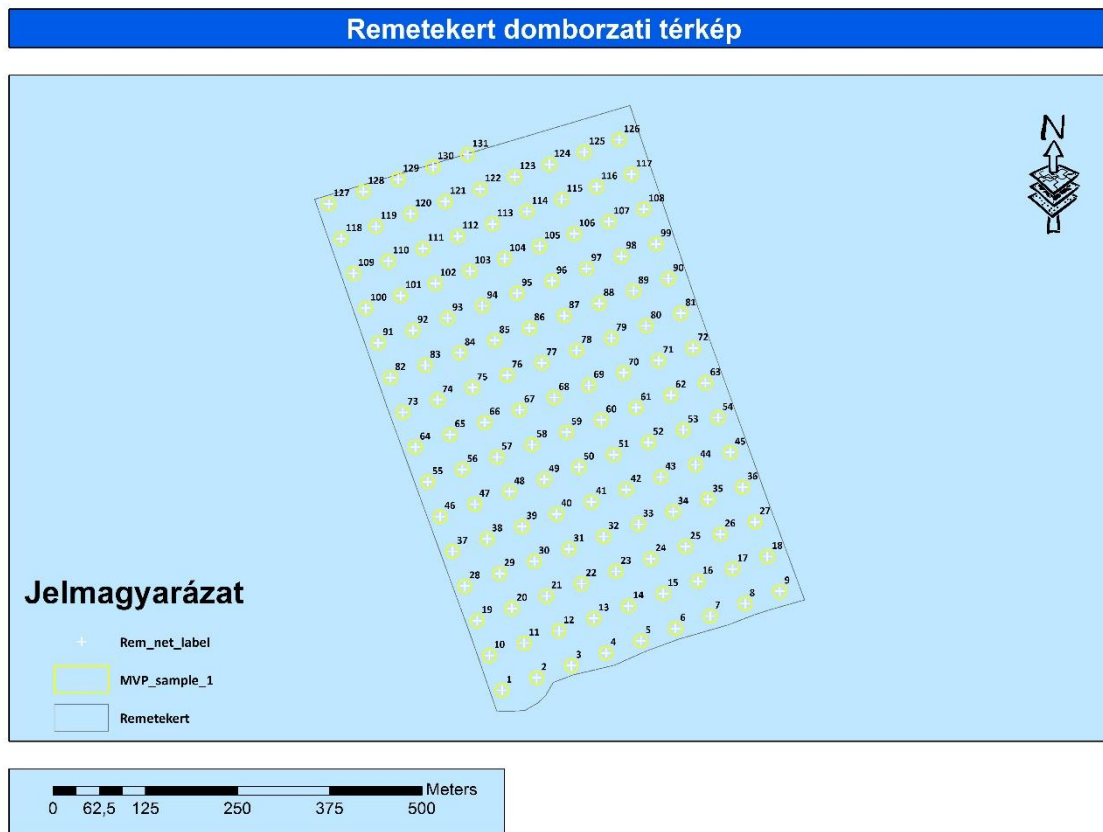
1. ábra: A Remetekert erdőrezervátum magterülete és pufferzónája

### 1.1 A terület geodézia felmérése (Felelős: Illés Gábor)

A területen az ERDŐ háló kiűzését és felmérését a célok teljesülésének figyelembe vételével az ERTI eszközparkjához kellett igazítanunk. A háló tervezését ArcMap 10.8.1 program segítségével végeztük, melynek során a magterület hosszanti oldalával párhuzamosan

generáltuk az 50 x 50 m-es hálópontokat. A kezdőpontot a magerület DNY-i sarkához illesztettük oly módon, hogy a rácsponthoz tartozó cella középpontja legalább 15-20 m-re legyen a terület szélétől. Azokat a rácsponti cellákat, amelyeknek középpontja a magterület határán kívül esett, figyelmen kívül hagytuk. A magterületre az 50 x 50-es pontokból ily módon 131 pont esett. Ebből azonban csak 126 pont esetében teljesült, hogy a 8,92 m sugarú mintakör teljes területével a magterület elméleti határain belül foglal helyet (2. ábra). A pontok rögzítése után a koordináta jegyzéket egy nagy pontosságú méréseket lehetővé tevő Spectra Precision 120 GPS-vevőre exportáltuk, amely külső antennával és valós idejű RTK korrekcióval ellátott eszközünk. Az MVP-k terepi kitűzését – más olyan eszköz híján, amivel a terepen sokszögvonalat vezetve ki tudnánk tűzni mintapontokat – GPS technológiával terveztük megoldani. Ezért törekedtünk arra, hogy a kitűzési munkákat a kora tavaszi időszakban végezzük el, amikor a lombosodás kevésbé korlátozza a GPS, illetve az RTK jel vételi lehetőségeket. A terület geometriai értelemben pontos felmérését földi lézerszkennerekkel terveztük végrehajtani, melynek során az egész magterületet egybefüggően lefedő pontfelhő keletkezik. A pontfelhő illesztését a terepen bemért illesztőpontok segítségével tudjuk elvégezni, melyek a térképen, a terepen, a pontfelhőn és a légifotókon is jól azonosítható helyeken kerülnek kihelyezésre. A terület felmérése során a szkennerekkel tulajdonképpen egy sokszögvonalat vezetünk. Az álláspontok közötti tájékozást a teljes szkennerek között változatlan helyzetben tartott céltárgyak teszik lehetővé. Az álláshelyek elhelyezése alapvetően a következő szempontok szerint történik:

- biztosítsák a terület minél teljesebb lefedettségét,
- a lehető legtöbb fa esetében adjon jó rálátást a törzsekre,
- a céltárgyak összeláthatósága maradjon minél jobb,
- lehetőleg maximálja a két álláshely közötti távolságot.



2. ábra: A megtervezett mintavételi háló.

A fentiek mellett további szempont, hogy a szkennert környezetében lehetőleg 3-5 méteres körön belül ne legyenek nagytermetű fák. Az ilyen fák nagyon korlátozzák az eszköz látómezejét, nagy területet kitarva a távolabbi területrészekre. A mérés során három, közepes méretű (14 cm) céltárggyal dolgozunk. Az álláshely kiválasztása után elhelyezzük a céltárgyakat. A műszerrel egy teljes szkennert készítünk, majd részterület szkennerekkel külön bemérjük a céltárgyakat is. Következő lépésben áthelyezzük az álláspontot a céltárgyak mögé, majd újabb teljes felmérés és részletmérések következnek. Ezután áthelyezzük a céltárgyakat az álláshely változtatása nélkül, és részletmérésekkel rögzítjük az új céltárgyak helyzetét. Csak ezután megyünk tovább a következő álláshelyre, ahol újabb teljes szkennert és részletmérések következnek, majd a ciklus újraindul. Két felmérési nap között az utolsó két céltárgyat kint kell hagyni a terepen, hogy a legközelebbi felmérési napon ugyanúgy meg legyen a minimálisan szükséges két illesztőpont, mint korábban. A felmérésekhez Trimble TX6-os lézert használunk. Az álláspontonkénti teljes terület szkennert közepesen nagy felbontású módban készítettük. Ebben a felmérési módban a pontsűrűség már kimondottan magas, egy a

szkennertől 30 méterre lévő objektumon átlagosan 1,1 cm-ként keletkezik egy mért pont. A céltárgyakra irányzott részterület szkenei esetében a jobb felismerhetőség és a pontosabb illesztés miatt a legnagyobb felbontást használtuk, ami átlagosan 0,6 cm-es távolságban keletkeztet pontokat egy 30 méterre lévő tárgyon. Ezen paraméterek mellett, átlagos erdei környezetben és lombtalan állapotban egy álláshelyen nagyságrendileg 240 millió pont leképezése történik meg. A méréseket téli, lombtalan állapotban készítettük az állomány-szerkezet minél jobb leképezése érdekében (3. ábra).

A felmérések terepi munkarészeinek befejeztével az adatokat Trimble Realworks, ill. Lidar360 szoftvercsomaggal dolgozzuk fel. A felmérési pontokban keletkezett pontfelhőket a céltárgyak alapján egymáshoz illesztjük, majd az egyesített pontfelhőből a gyorsabb feldolgozhatóság érdekében egy térben kiegyensúlyozott mintavétellel egy kezelhető méretű pontfelhőt készítünk, melynek minimális pontsűrűsége 3 cm. A pontfelhőt a referencia pontok alapján vetületbe illesztjük, majd megkezdődik a feldolgozás.

Első lépésben kiszűrjük az outlier pontokat, majd leválogatjuk az erdő talajának felszínéről gyűjtött pontokat. A talajon lévő pontokból készül a domborzatmodell, amelynek rácsméretét 25 cm-ben határoztuk meg. A domborzatmodellből határozzuk meg a mintaterületek ezzel összefüggő paramétereit, mint a kitettség, lejtés, felszinforma kategória, stb. A domborzatmodell felbontása lehetővé teszi, hogy ez alapján térképezzük a területen futó utakat, nyiladékokat, vagy éppen vízmosásokat egyaránt.

## **1.2 A termőhelyfeltárás módszere (Felelős: Illés Gábor)**

A termőhelyfeltárást direkt mintavétellel és digitális térképezési módszerekkel terveztük elvégezni. A feltárás tervezéséhez felhasználtuk az elérhető talajadatbázisok adatait, a területről készült szintvonalas térképi adatállományt, valamint a terület földtani térképét. A térképi adatokból előzetes felszinforma – talajtípus kategorizálást végeztünk kijelölve azokat a területrészeket, amelyekben belül homogén talajtulajdonságokra számítunk, illetve a jellegükben várhatóan különböző területeket. Példaként említve az alábbi kategóriák elkülönítésére törekedtünk: nyílt, egyenlejtésű területek, lejtőlábak, gerincek, dombtetők, völgyfenekek, stb. A kategóriák elkülönítése után minden kategóriában kiválasztottunk néhány jellemző helyen lévő MVP pontot, ahol a részletes feltárásokat elvégezzük. A feltárásokhoz nagyméretű, motoros talajfúrót használtunk, amellyel lépésenként 1 méteres talajtömböt tudunk kiemelni, leírni és mintázni. A további talajmintavételek szükségességéről és számáról az első mintavételi kör értékelése után döntünk, amikor már látszik, hogy mekkora változatosság várható talajtulajdonságok értékében.



3. ábra: A terepi felmérés egy álláspontja

A mintavételek során gyűjtött mintákat az ERTI Ökológiai Laboratóriumában dolgoztuk fel. A mintavétellel nem érintett területek vonatkozásában a talajparamétereket térbeli kiterjesztéssel becsültük a digitális térképezési módszertanban szereplő standard eljárások alkalmazásával. Az eredményeket térképi formában egységesítettük és digitális változatban adjuk át.

A talajhoz, illetve a domborzathoz köthető, lokális termőhelyi paraméterek mellett vizsgáltuk a terület klimatikus adatait is tekintettel a klímaváltozási események várható alakulására a rezervátum vonatkozásában. A vizsgálatokhoz a múlt és a jelen állapot mellett két jövőbeli időszak, és két kibocsátási forgatókönyv szerinti klímamodell becsléseket használtunk.

### **1.3 Botanikai és ANÖV felmérés módszere (Felelős: Horváth Bálint)**

A botanikai felméréseket a rezervátumok HTV protokolljában megadott módszertan szerint végeztük el. A felmérések eredményei mellett a felvételek adatait a rendszeresített adatlapokon, digitális formában is átadjuk.



A mintavételi módszer Ódor és mtsai (2009) munkáját követte. Az előzetesen kijelölt 50x50 méteres rácsháló metszéspontjaiban voltak a mintavételi pontok. Egy adott MVP körül 6 méter sugarú körben 30 db almintakört (0,5 m<sup>2</sup>-es – 40 cm sugarú) jelöltünk ki szemi-random módon: a körön belül találmra elhajított mintafellevő egység (2 szög közé feszített 40 cm madzag).

Az almintakörökben minden ott gyökerező lágyszárú, illetve 50 cm-nél alacsonyabb fásszárú növény jelenlétét rögzítettük. Emellett megbecsültük a 6 m sugarú körben az aljnövényzet borítását %-ban kifejezve.

Az ÚJCS felvételezési protokoll esetében a mintavétel módszer Horváth (2022) ajánlásait követte. A MVP körül kijelölt 6 méter sugarú kör köríve mentén elhelyezünk 8 db 4 m<sup>2</sup>-es (113 cm sugarú kör) mintavételi egységet a fő- és mellékégtájak szerint. Az almintakörökben minden cserjefajra és az újlati szintet képző fafajra egyedszámolást (magas borítás esetén egyedszám becslést) végeztünk. Emellett rögzítettük az egyes egyedek csúcsragottságát is.

#### **1.4 FAÁSZ felmérés módszere (Felelős: Illés Gábor)**

A faállomány vizsgálatok alapját a terepi megfigyelések mellett a szkenneléssel gyűjtött pontfelhő adatok képezték. A domborzatmodell alapján elkészítettük a faállományt jellemző normalizált felületmodellt. A normalizált modellen az algoritmus segítségével azonosítjuk a faegyedeket és levezetjük azok jellemző dendrometriai paramétereit. A faegyed azonosításnál minden 5 cm feletti mellmagassági átmérővel rendelkező egyedet megkeresünk a teljes területen. Az algoritmus eredményeként az egyes fákról a koordinátáik mellett, az egyedi fa azonosítót, a mellmagassági átmérőt, a famagasságot, és a korona méreteit (átmérő, terület, térfogat) tartalmazó táblázatos adatállomány készül. Az algoritmus által megtalált faegyedek adatait ellenőrzés alá vetettük, hogy a hibás adatokat ki lehessen szűrni és javítani a pontfelhő részletesebb vizsgálatával. A fenti ellenőrzés után az MVP-k rácshálóját és az MVP-k körül generált 8,92 m sugarú kör shape-t használva megmintáztuk a faállományt. A körbe eső faegyedek adatait felvittük a FAÁSZ adatlapra. A 2-es sávot használó, szög számláló mintavételbe eső fák azonosítása ezután történt. A mintavétel szimulációja az MVP-k középpontjától mért távolsággal könnyen automatizálható. Ha bármelyik fa bármely MVP-től méterben mért távolsága kisebb, vagy egyenlő, mint a fa cm-ben mért átmérőjének a 35,35534-szerese, akkor a fa beleesik annak az MVP-nek a szög számláló mintájába. A fák leválogatása a távolságmátrix létrehozásával és az átmérő alapján elvégezhető. A mintába eső fák adatait ugyancsak rögzítettük az adatlapokon. (A fafaj meghatározásának alapjául a terepi felvételek szolgáltak. Kérdéses esetben a fafaj a habitus, az ágszerkezet, a faméret, a törzsalak, ill. a kéregmintázat alapján a pontfelhőből is megállapítható, ha ismerjük a terület fafajkészletét.) A



lézeres adatok fafaj szerinti osztályozása minta adatállományok segítségével történt. A minta adatok alapján gépi tanuló algoritmust használtunk a faegyedek fafajba sorolására. A fekvő holtfa mennyiségének kimutatására a talajra eső lézeres pontokat osztályoztuk a felszíntől mért magassági kilengések vizsgálatával. A hosszan elnyúló kilengési értékek rajzolják ki a fatörzsek helyzetét, amit aztán a magasságkülönbségek pontról pontra történő leképezésével törzsátmérővé alakítunk. Az álló, vagy nem teljesen kidőlt holt fák azonosítása vizuális interpretációval történik.

## **2. Eredmények**

### **2.1 Domborzati térkép, kitűzések (Felelős: Illés Gábor, Horváth Bálint)**

A Remetekert erdőrezervátum magterületének széle egy oldalról, kb. 300 méterre közelíthető meg autóval, az útviszonyok miatt. A kijelölésre szánt terület domborzata és faállomány szerkezete változatos.

A térinformatikai fedvény szerint 131 MVP kitűzését volt szükséges elvégezni, amelyből 123 kitűzést végeztünk el a terepi adottságokból kifolyólag.

A térinformatikai rendszerben megszerkesztett háló metszéspontjaiba terepen, karóval megjelöltük az MVP középpontját, majd 3 db fát, jól látható jelölőfestéssel a levett karó irányába megjelöltünk (így a jövőben könnyebben megtalálható). Emellett minden MVP sorszámát elhelyeztük, a legközelebbi fa tövében (4. ábra).



#### 4. ábra: Kitűzött mintapont

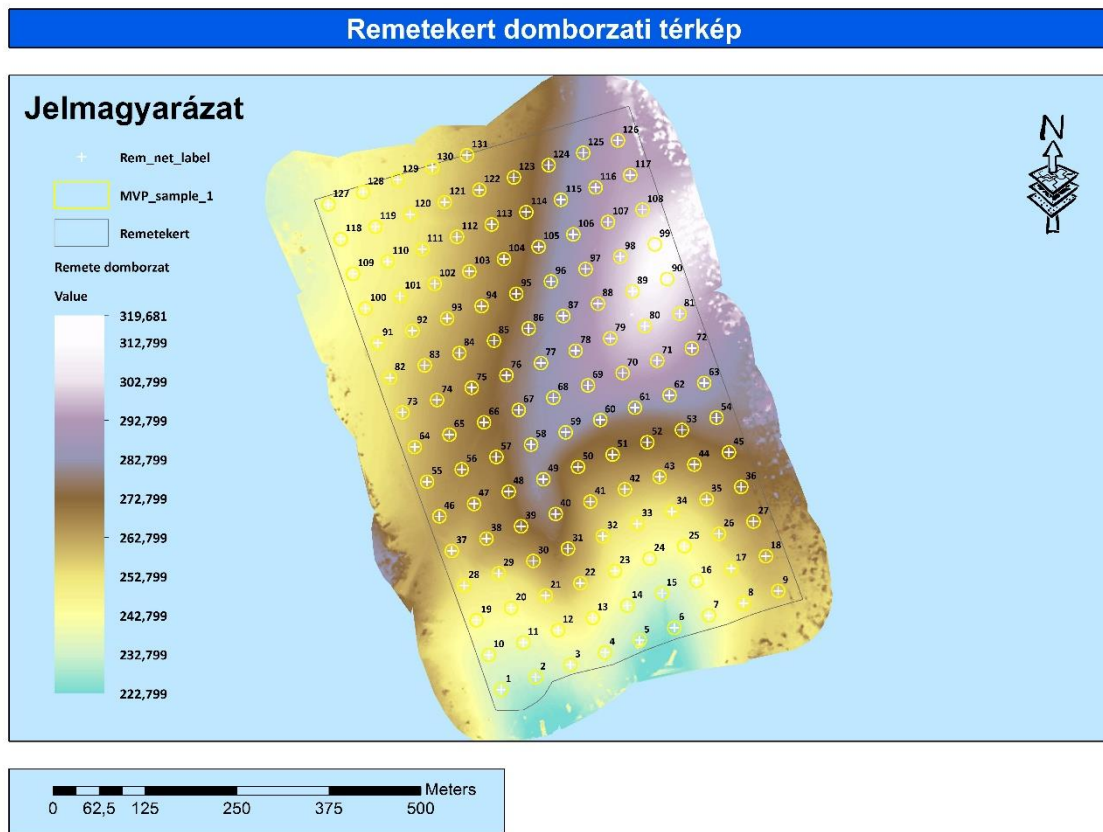
A munka során törekedtünk a lehető legpontosabb kijelölésre. Ennek érdekében a GSP a munka teljes ideje alatt külső antennával működött, illetve a MVP-k közelében minden alkalommal RTK-t használtunk (enélkül nem lehetett pontosan kijelölni a pontokat). Egy pont kitűzési helyét akkor fogadtuk el, ha a GPS jel horizontális és vertikális hibahatára 1 méteren belül volt. Ellenkező esetben addig vártunk az adott pont körül, amíg a hibahatár elfogadható értékre csökkent. Néhány esetben hosszás várakozás után (20-30 perc) lehetett csak kellően alacsony hibával kitűzni az MVP-t (főként a lejtők és völgyek alján, illetve a fák által nagyon erősen árnyékolt részeken).

Néhány MVP erdei útra, vagy annak közvetlen közelébe esett. Az erdei utakat az erdészek és vadászok rendszeresen használják, amit a kitűzés során is megtapasztaltunk. Ennek megfelelően az utakon nem nőtt fel sem újulat, sem lágyszárú növényzet, így ezeket az MVP-eket nem tűztük ki.

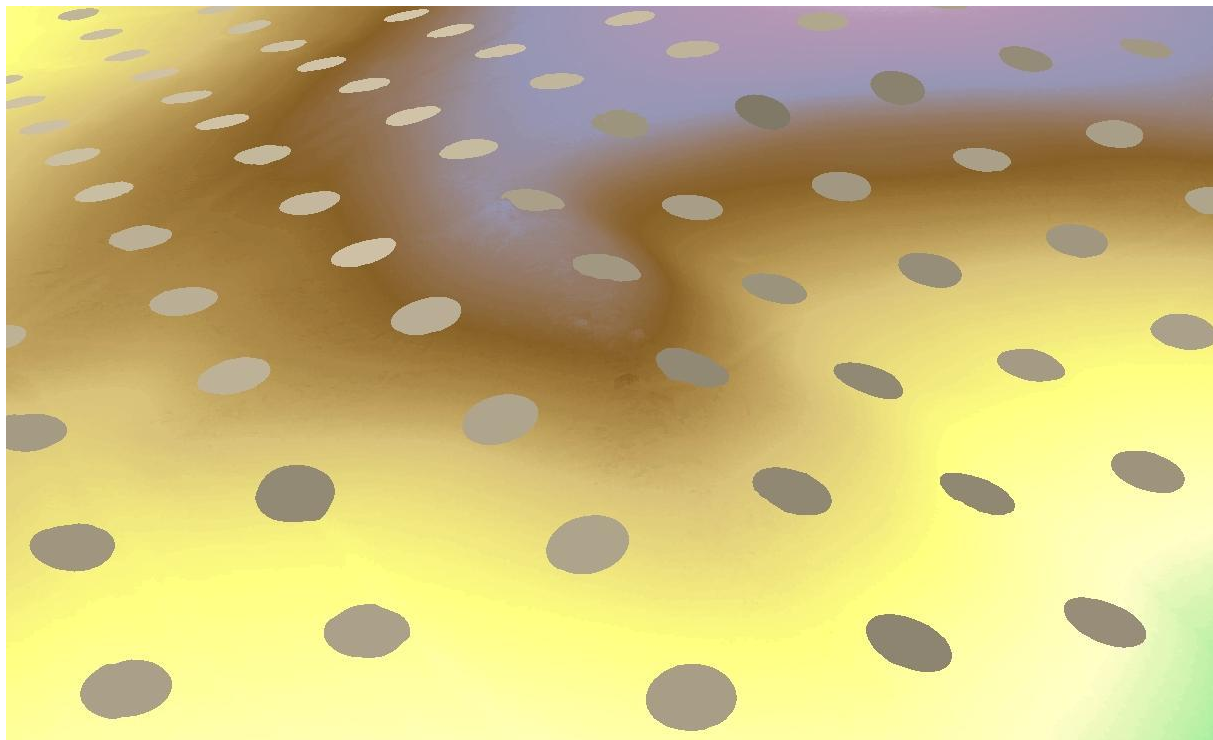
A MVP-k körül 6 m sugarú körben szükséges majd elvégezni az aljnövényzet (ANÖV), az újulat és cserjeszint (ÚJCS), illetve 8,92 m sugarú körben a faállományszerkezet (FAÁSZ) vizsgálatát. Ezért azokat a MVP-eket, amelyek körül nem volt kijelölhető valamely növényzeti szint felmérésének mintaköre anélkül, hogy útra essen, kihagytuk a kitűzésből annak érdekében, hogy külső tényező (pl. a növényzet „kikopása” az út használatából eredően) ne befolyásolja a mintavétel eredményét. A kitűzésből kihagyott MVP-k a következők: 44, 73, 76, 119, 128, 129, 130, 131.

A 9-es MVP szintén erdei út mellé esik, de a helyszínen nem tudtuk eldönteni, hogy az adott utat valóban használják-e még, vagy csak egy korábbi, már használaton kívüli út, ezért ennek kitűzését elvégeztük.

A lézeres felmérésből elkészítettük a terület domborzatmodelljét, amelyet az 5. ábrán mutatunk be. A modell terepi felbontása 25 cm, ami alkalmas arra, hogy akár a közelítő nyomokat, kidőlt fák gyökértányóját, illetve az utakat is lássuk a felületen. A 6. ábrán a domborzatmodellre illesztett mintavételi pontok láthatók, a 7. ábra pedig a térképezett faegyedek is láthatók a magasságuknak megfelelő kiemeléssel a felületből. Magát a pontfelhőt is lehet külön elemezni, illetve vizuálisan értékelni (8. ábra), ide értve akár az osztályozott pontfelhőt, amelyen belül példaként a talajra eső pontok madártávlati képét mutatja a 9. ábra.

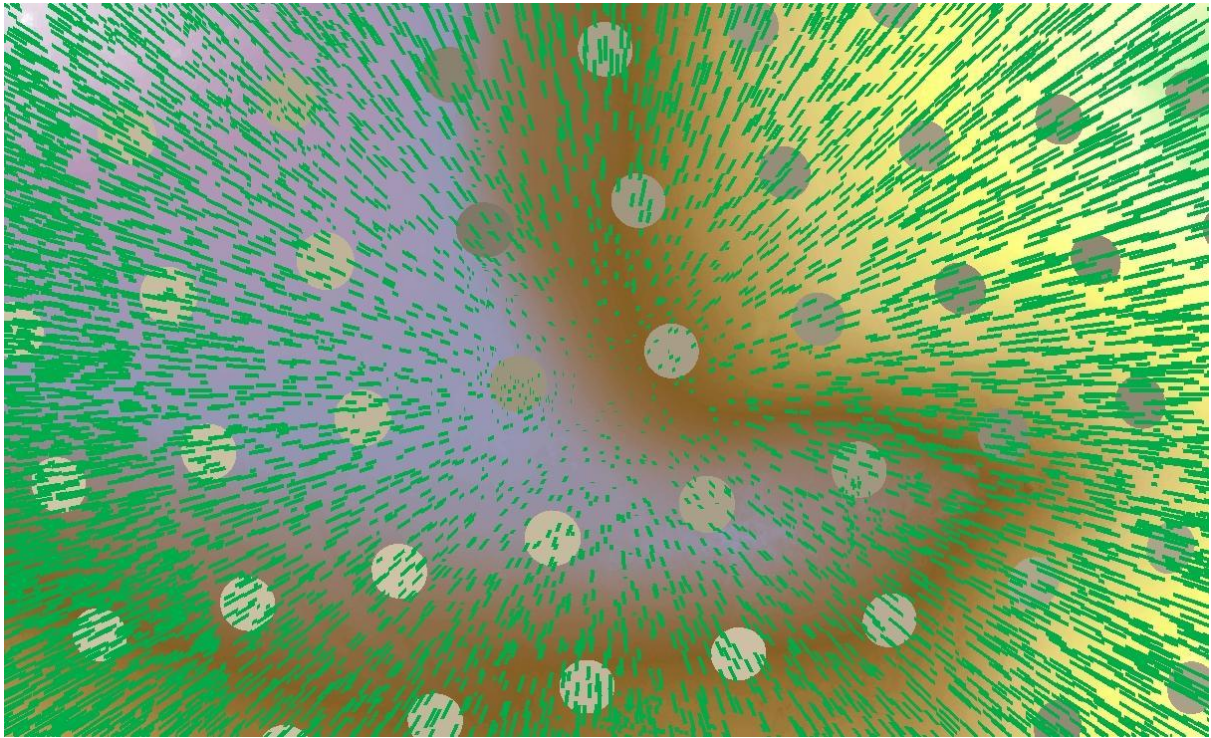


5. ábra: A Remetekert domborzatmodellje az MVP-ekkel.

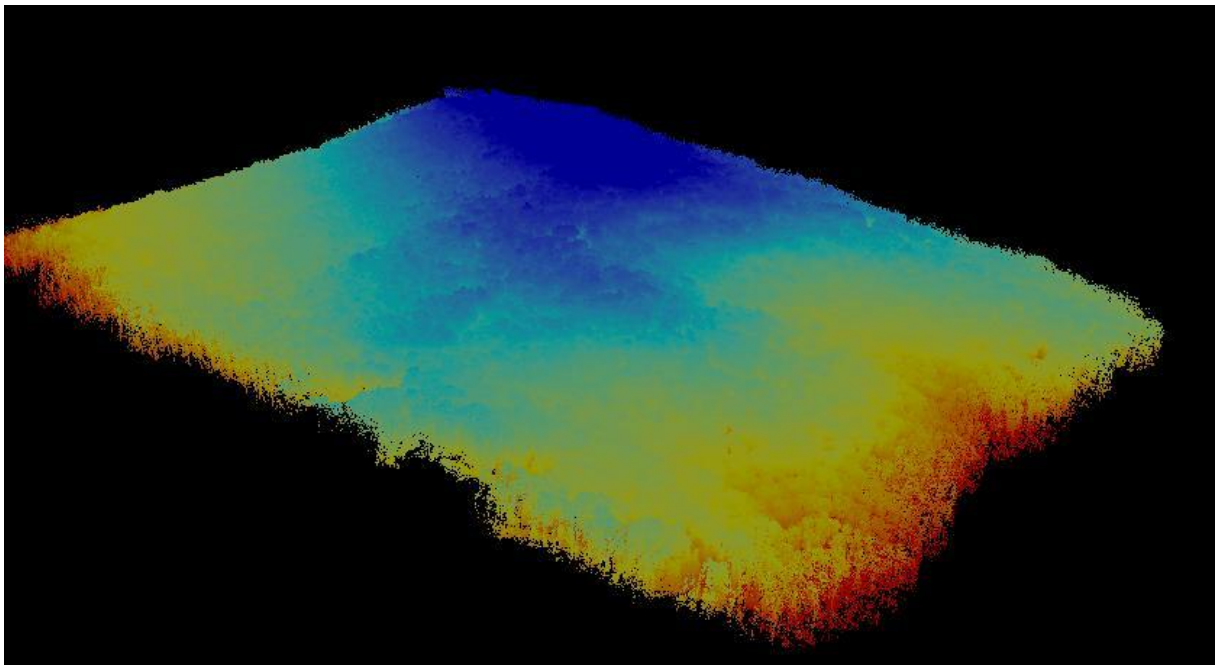


6. ábra: A domborzatmodellre fektetett MVP pontok perspektív képe.

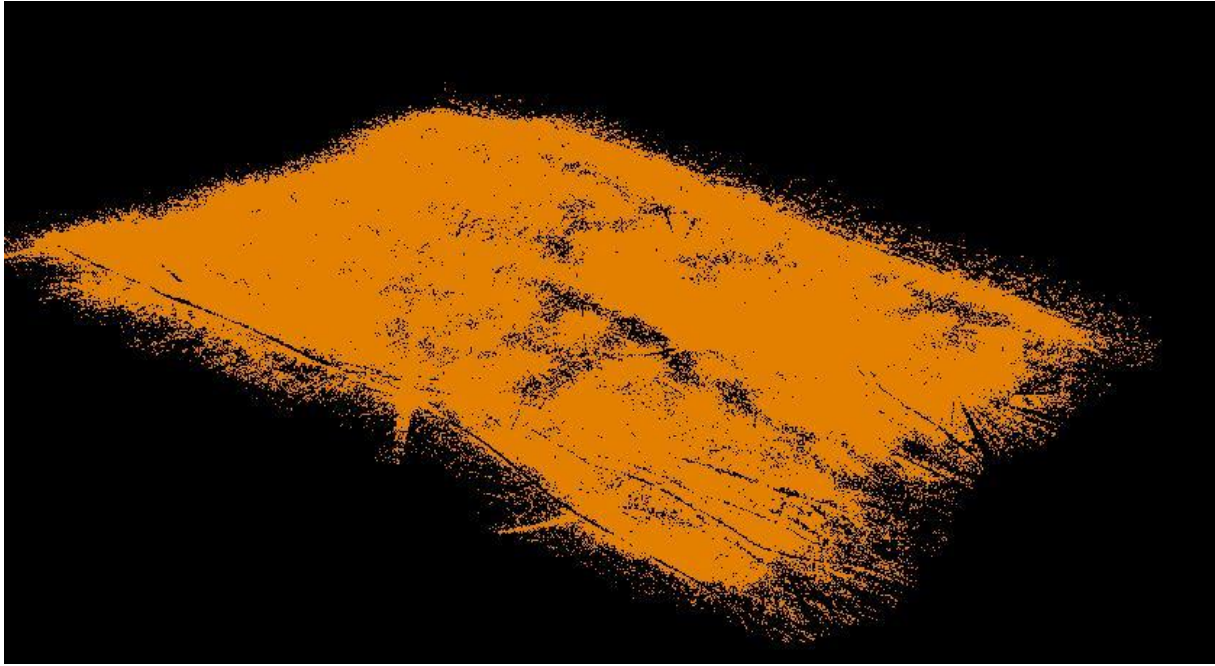




7. ábra: A domborzatmodellre illesztett faegyed pozíciók a fák magasságával egyező kiemeléssel.



8. ábra: A teljes szkennelt pontfelhő magasság szerint változó színezéssel.



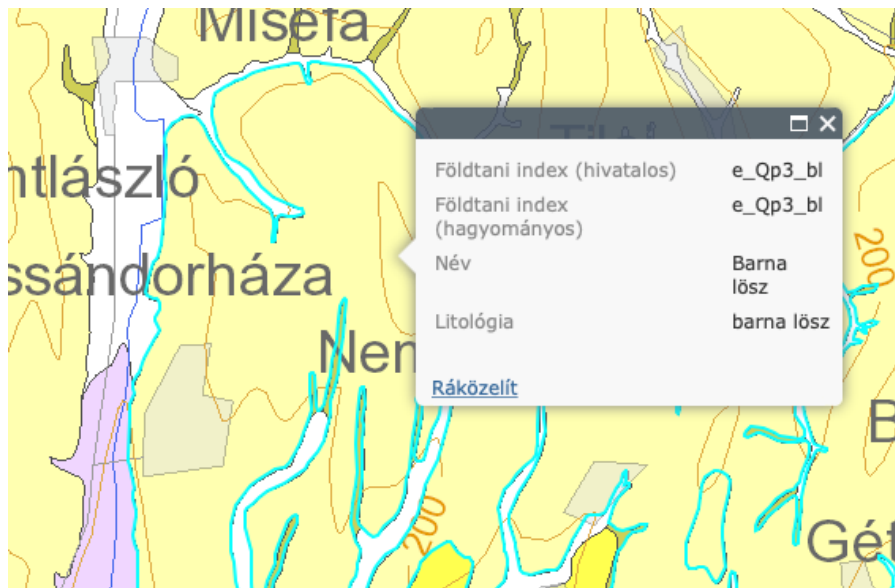
9. ábra: A talajfelszínre eső pontok a szkennelt állományból.

## **2.2 A terület termőhelyi viszonyai (geológia, éghajlat, talajszelvények értékelése, talajtérképek) (Felelős: Illés Gábor)**

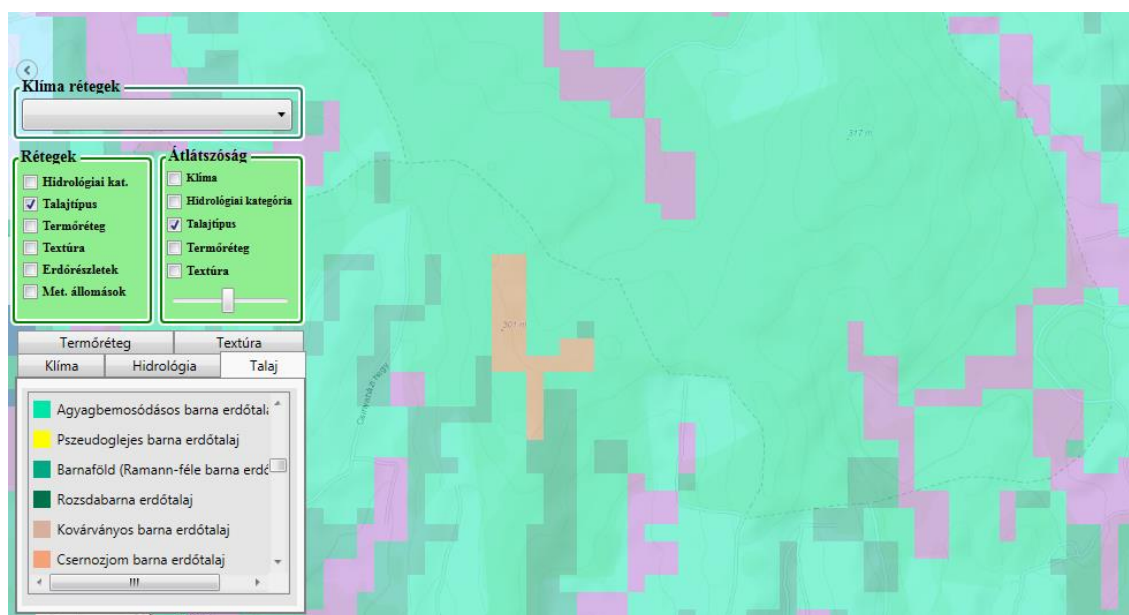
A terület a klimatikus viszonyokat illetően jelenleg a gyertyános-tölgyes klímaosztályba sorolható. A klímamodellek becslései alapján a század második felére ez a kedvező állapot várhatóan megváltozik és a terület fokozatosan átcsúszik a cseres, illetve kocsánytalan tölgyes klímaosztályba a kelet-nyugat irányú klímaosztály eltolódás eredményeként. Ezt a változást megerősítik a dunántúli régióban végzett műszeres vizsgálatok eredményei is.

Ennek a változásnak a nyomán várhatóan erőteljes erdődinamikai folyamatok megindulására kell számítani, így ez a rezervátum segíthet a természetes alkalmazkodási folyamatok tanulmányozásában.

A terület sekély földtani adottságait tekintve a földtani térképeken a rezervátum magterületének szinte egésze barna lösz alapkőzeti besorolásba esik. A terület kis részén – az időszakos patakmedrek területén – folyóvízi üledék besorolású alapkőzetet prognosztizálnak a térképek. A felvételek során ez az adat nem nyert megerősítést. Az összes feltárási helyen lösz alapkőzetet találtunk (10. ábra).



10. ábra: A rezervátum területének földtani térképe és annak besorolása.



11. ábra: A rezervátum területe a talajtípus térképeken

A hidrológiai viszonyokat tekintve a rezervátum területe gyakorlatilag talajvíz mentesnek tekinthető, a talajvízszint várható értéke 10-20 méterrel van a felszín alatt a magterületen. Állandó vízfolyás a magterületen nem található. Ennek ellenére a felszíni vizekből időszakos vízfolyások alakíthatnak ki – ahogy erre a földtani térkép utalt –, illetve a lejtők lábánál előfordulhat szivárgó víz hatása, igaz erre utaló jelet a felméréseknél nem találtunk. Ezekből kifolyólag a rezervátum termőhelyeit többlet vízhatástól mentes termőhelyeknek kell tekinteni, vagyis az erdő csak a csapadékból beérkező vízmennyiségre számíthat.

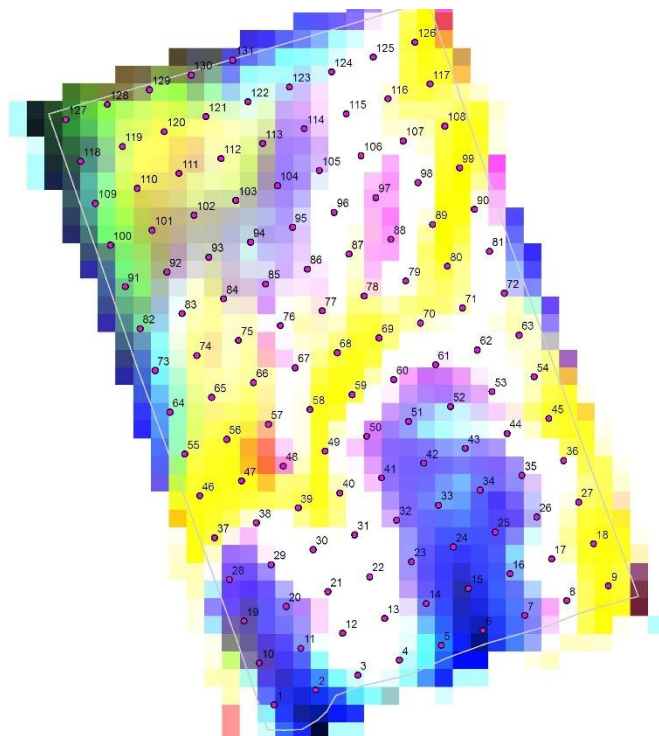


A talajtani térképek szerint a rezervátum magterületének uralkodó talajtípusa az agyagbemosódásos barna erdőtalaj. E mellett a nagyobb völgyek alsó szegmenseiben lejtőhordalék erdőtalajokat prognosztizálnak a modellek (11. ábra). A felmérések során a térképekkel összhangban, a legtöbb esetben mi is agyagbemosódásos barna erdőtalajokat találtunk. A völgyekben is ez a talajtípus dominált, csak a mélyebb fekvésű részeken a termőrétege is mélyebb ezeknek a talajoknak. A gerinceken azonban jóval sekélyebb barnaföldeket találunk csak, ami megmutatkozik a faállományok fejlődésében és összetételében is.

A rezervátumban a 12. ábra szemlélteti azokat a felszínforma kategóriákat, amelyek mintázását a vizsgálatok során elvégeztük. Az ábrán a különféle színek az egyes felszínforma típusoknak, illetve azok átmeneteinek felelnek meg. Az egyes típusokban választott mintavételi MVP-k az alábbiak voltak:

- 10-es, 18-as, 28-as, 33-as, 42-es, 56-os, 68-as, 80-as, 82-es, 99-es, 117-es, 118-as, 119-120-as, 126-os.

A pontokon a módszerekben említett módon végrehajtottuk a talajmintavételt (13. ábra).



12. ábra: A Remetekert erdőrezervátum magterületének felszínforma kategóriái az MVP pontokkal. A színek jelentése: gerinc, dombtető: sárga; nyílt lejtők, vagy sík területek: zöld; völgyfenék: sötétkék; lejtőláb, nyereg: lila; növekvő esésű lejtők: fehér.





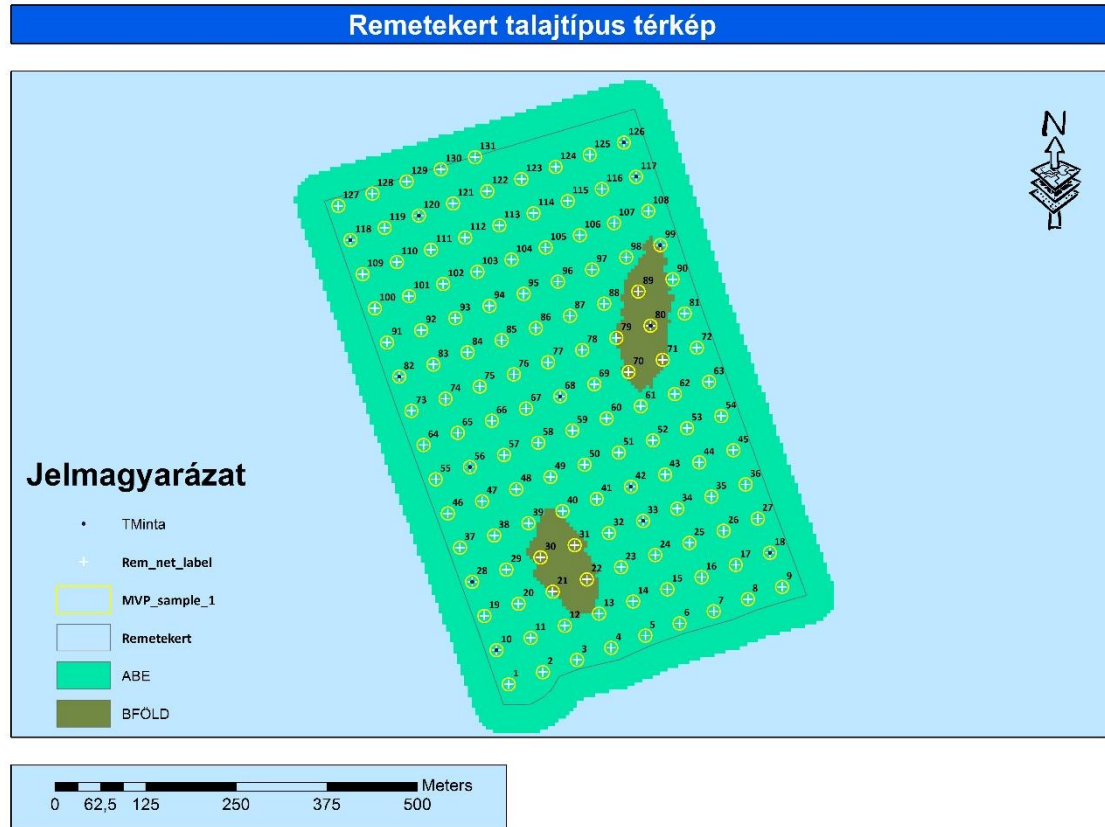
13. ábra: Talajmintavétel a kijelölt MVP területeken.

Az egyes mintavételi helyek termőhely-felvételi adatai a mellékletekben találhatóak. E helyen az összefoglaló adatokat és eredményeket mutatjuk csak be.

Az egyes mintavételi helyeken talált talajtípusok zöme agyagbemosódásos barna erdőtalaj volt. A 14 mintavételi helyből 12 esetében találtunk ilyen talajtípust a maradék két esetben Ramann-féle barnaföldeket azonosítottunk. Ahogy fentebb is említettük, a barnaföldek a magasabb térszinteken, a dombok gerincein fordulnak elő. Míg az agyagbemosódásos talajok esetében a jellemző termőréteg vastagság a mély, vagy igen mély kategóriákba esik (80-100 cm), addig a barnaföldek esetében a termőréteg vastagsága jellemzően középmély (45-50 cm). A területen található talajok fizikai félesége meghatározóan vályog kategóriába sorolható.

A terület talajai kilúgzottak, jellemzően savanyú kémhatású feltalajokkal. A C-szintben azonban jelentős mésztartalmakat mértünk, ami a lösz esetében normálisnak tekinthető. A magterület talajai nem erodáltak és a felső talajszintekben megfelelő humusztartalmúak. Az átlagos szerves széntartalom a talajok felső 10 cm-ben a száraz tömegre vonatkoztatva 3,4%. A mért tápanyagszintek alapján a faállományok számára a talajok tápanyag szolgáltató képessége megfelelő. Nem találtunk talajhibára utaló nyomot. A részletes laborvizsgálati adatokat külön fájlban mellékeljük a jelentéshez. A felvételi adatok és a lézeres domborzatmodell

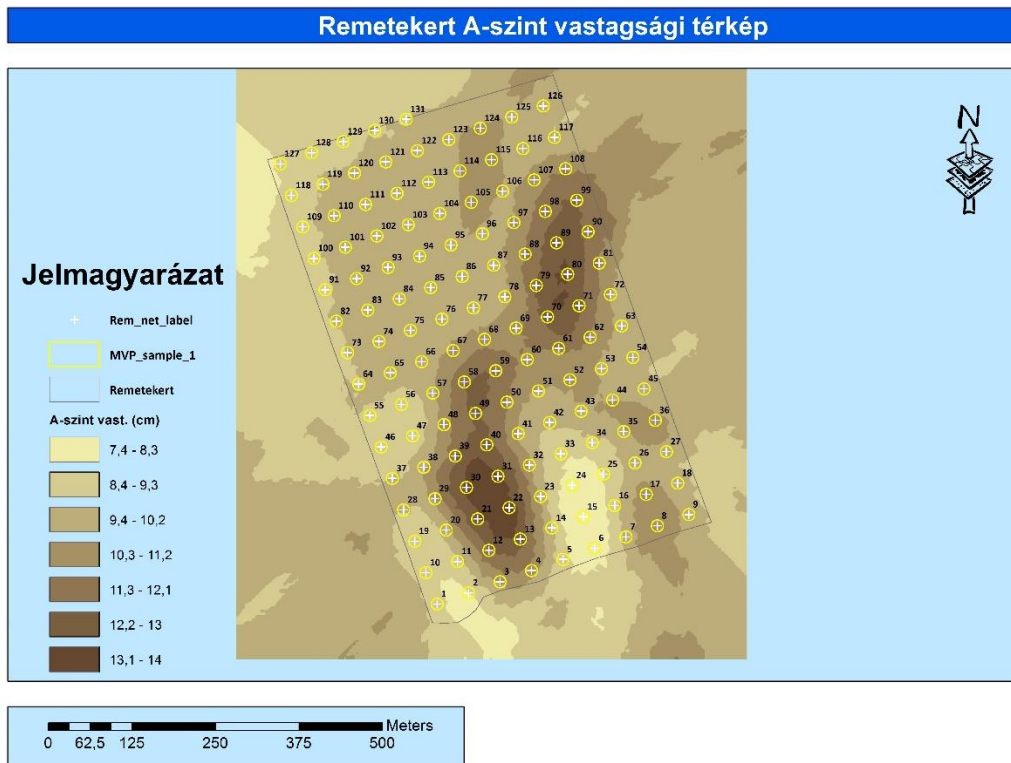
felhasználásával talajtérképeket szerkesztettünk. A talajtérképek a talajtípuson kívül tartalmazzák a talaj mélységét az alapkőzetig, valamint az egyes szintvastagságok várható értékét is (A, B szintek). A térképeket a 14-17. ábrák mutatják be.



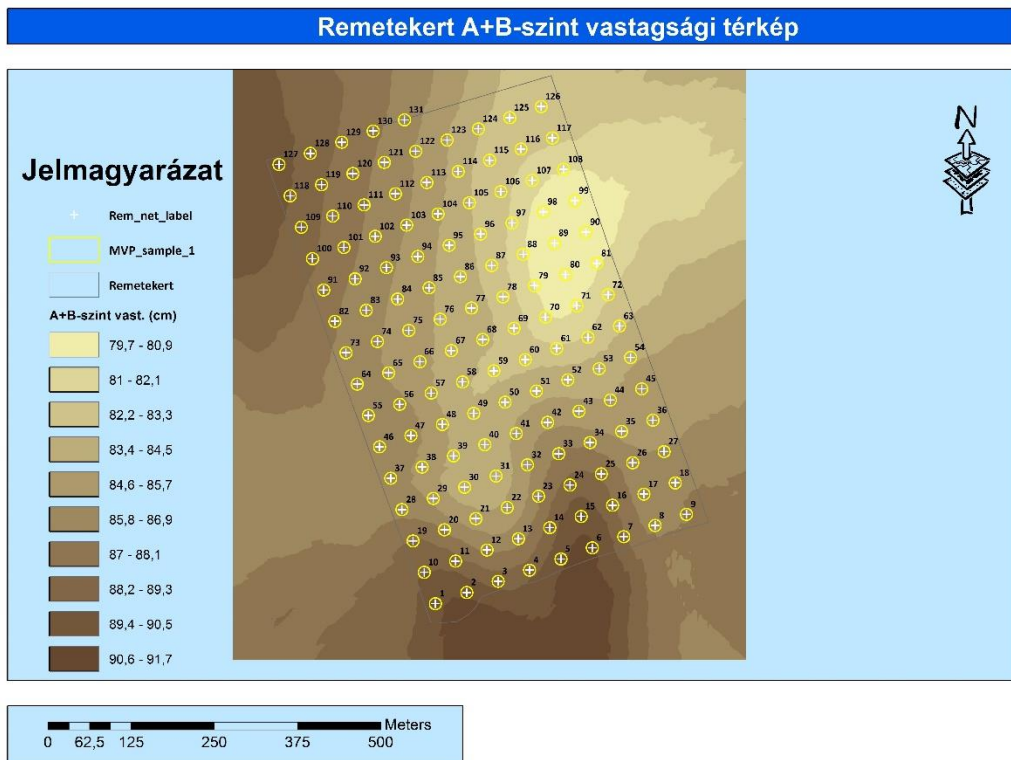
14. ábra: A Remetekert erdőrezervátum magterületének talajtípus térképe A fekete pontok a mintavételi helyeket jelölik.

A 14. ábrán látható, hogy a terület zömét – ahogy várható volt –, az agyagbemosódásos barna erdőtalajok fedik be. A gerinceken kisebb területen barnaföldek találhatók. A 15. ábrán az A-szint becsült mélysége látható. Ez a szint a gerinceken nagyobb vastagságot mutat, mint a völgyekben, de csak pár cm különbség látható, ami a gyorsabban kiszáradó gerinceken a lassabb lebomlási folyamatok következménye lehet. Összességében a magasabb és a meredekebb térszinteken 10-12 cm-el sekélyebb termőrétegek alakultak ki, mint a völgyekben (16. ábra) és itt már a felszíntől 1 m-es mélységben is megtalálható a lösz alapkőzet. A 17. ábrán pedig a felső talajréteg becsült humusztartalmát láthatjuk a magterületen belül. Az ábrák becslésének érvényességi határai a magterület határával esnek egybe, azon kívül nem értelmezhetők.

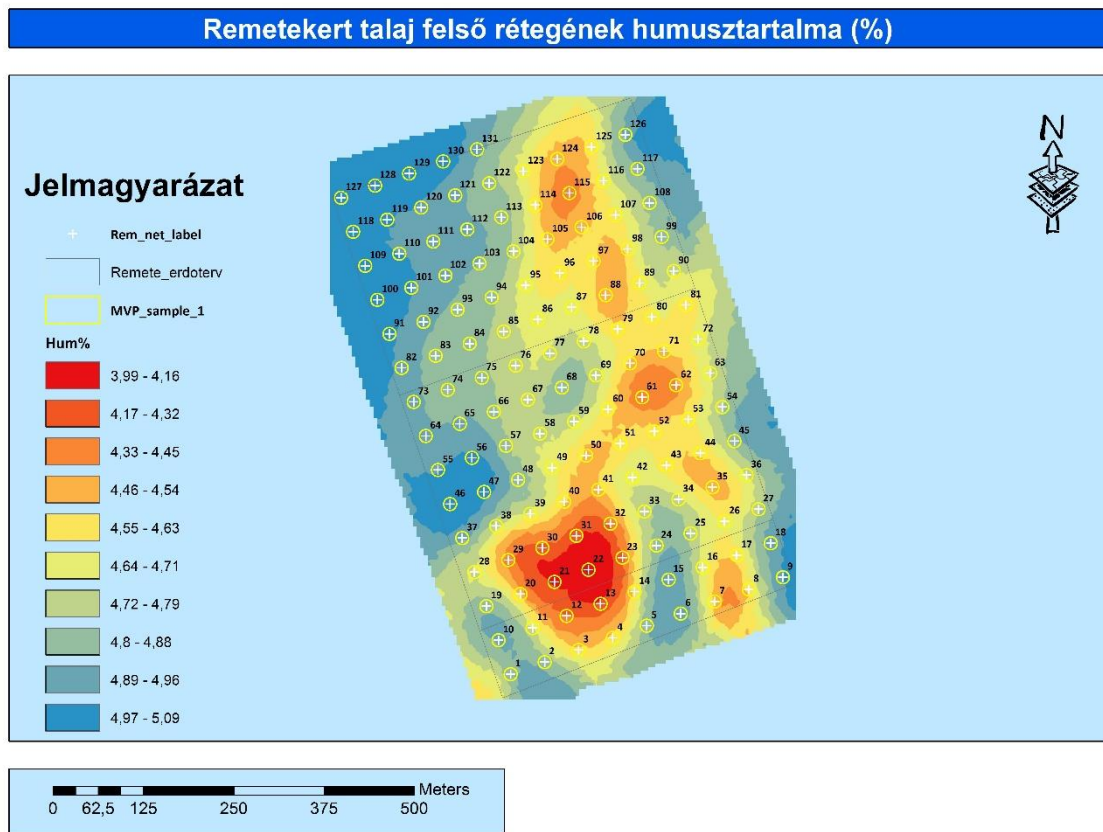




15. ábra: Az A-szint becsült mélysége a magterületen belül



16. ábra: Az A-, és B talajszieintek együttes mélysége.



17. ábra: A felső (A) talajszint humusztartalma %-ban.

A magterületre vonatkozó térinformatikai fedvényeket az adatmellékletben digitális formában is elhelyezzük.

### 2.3 Botanikai és aljnövényzeti viszonyok és térképek (Felelős: Horváth Bálint)

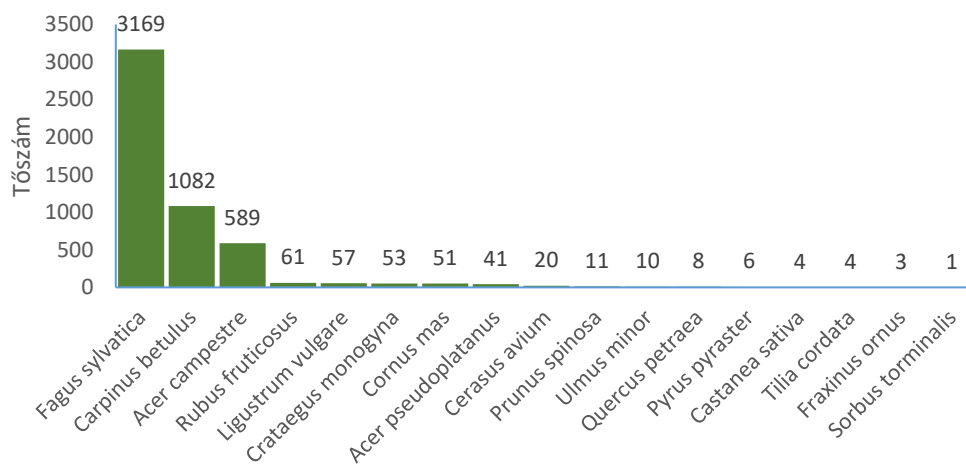
A növényállomány vizsgálatára meghatározott módszertanok alapján az aljnövényzet- (ANÖV) és az újulat-cserje szint (ÚJCS) felmérését végeztük el 2022. 08.09-30 közötti időszakban. Az ANÖV vizsgálat optimális időszaka május, amikor a tavaszi geofitonok még megtalálhatóak és a nyári aspektus növényfajai is megjeletek már. Technikai okokból kifolyólag a vizsgálatot csak a nyári aspektus második felében tudtuk elvégezni.

Az újulat és cserjeszint borítása igen változatos, nudum cserjeszint éppúgy előfordul, mint magas borítási értékű. A cserjefajok száma és borítása alacsony, legjellemzőbb fajok a fagyal (*Ligustrum vulgare*), egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*) és a kökény (*Prunus spinosa*). Az állomány alkotó fő fafaj fiatal egyedei alkotják az újulat és cserjeszint jelentős részét, elsősorban bükk (*F. sylvatica*) és gyertyán (*C. betulus*).

Az aljnövényzet denzitása általában alacsony, gyakoriak a bükk, a gyertyán és a mezei juhar csíranövényei. Főleg mezofil erdőkre jellemző lágyszárú fajok fordulnak elő, melyek közül a szagos müge (*Gallium odoratum*), az erdei iszalag (*Clematis vitalba*) és különböző sás fajok (*Carex* sp.) gyakoribbak. Emellett félcserjék is előfordulnak, elsősorban szeder (*Rubus fruticosus*) és borostyán (*Hedera helix*).

#### *Az újulati szint*

Az újulat és cserjeszintben összesen 17 fajt detektáltunk, egyedszám viszonyaikat a 18. ábra szemlélteti.

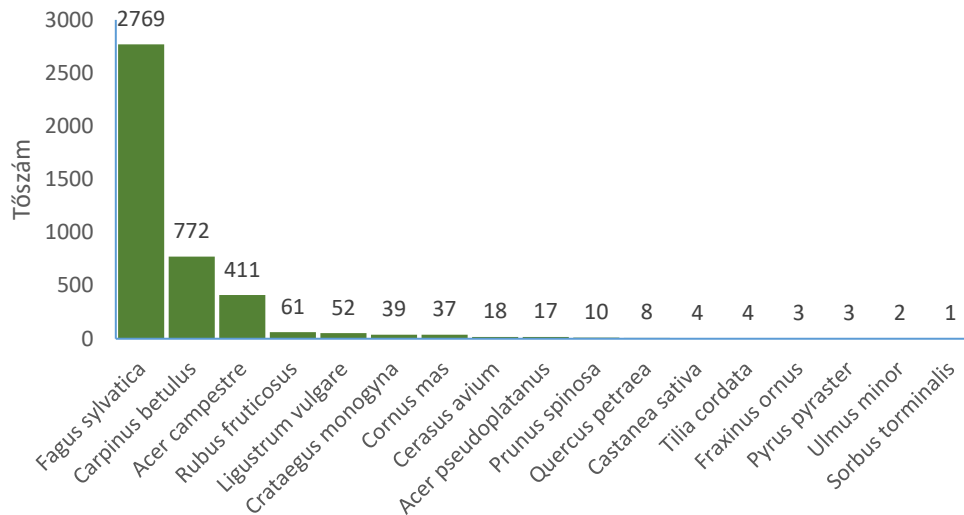


18. ábra: A Remetekert erdőrezervátum újulat- és cserjeszintjében megfigyelt fajok és egyedszám viszonyaik.

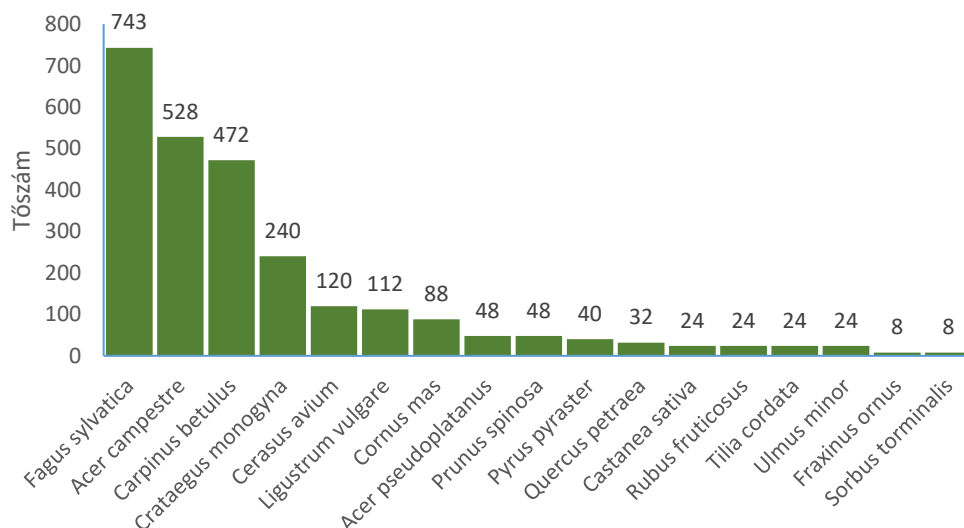
Az újulati szint és cserjeszint az erdőrezervátum felmérés protokoll alapján külön-külön került rögzítésre. A két szint fajainak egyedszám viszonyai jelentősen különböztek a bükk esetében. A fiatal bükk egyedek darabszáma az újulati szintben 2769, míg a cserjeszintben 743 tő volt. További különbség volt, hogy az újulati szintben több gyertyánt figyeltünk meg, míg a cserjeszintben a mezei juhar egyedszáma volt magasabb. A további megfigyelt fa és cserjefajok példányszáma a cserjeszintben volt magasabb. Az eredmények alapján az újulati szint magasabb denzitása a bükk csemeték nagy egyedszámának következménye (19. és 20. ábra). Az újulat és cserjeszint teljes tőszámát az egyes mintavételi pontokban a 21. ábra szemlélteti.

Az ÚJCS felmérések során rögzítettük a csúcsrágott egyedek darabszámát is az almintakörökben, amely igen magas arányt mutatott. A bükk 93%-a, a gyertyán 82%-a, míg a

mezei juhar 74%-a volt csúcsrágott. Az újulat- és cserjeszint összes egyedét tekintve a csúcsrágottság aránya 86% volt. A csúcsrágottság mértéke jelentősen különbözött az újulati szint és a cserjeszint között. A bükk esetében az 50-130 cm magasságú példányok 99%-a volt csúcsrágott, míg ez az arány a 130 cm feletti egyedek tekintetében mindössze 28% volt. Ez az arány hasonló volt a gyertyán (újulati szintben 99%, cserjeszintben 26% csúcsrágott) és a mezei juhar (újulati szintben 96%, cserjeszintben 8%) esetében is (22-24. ábra).

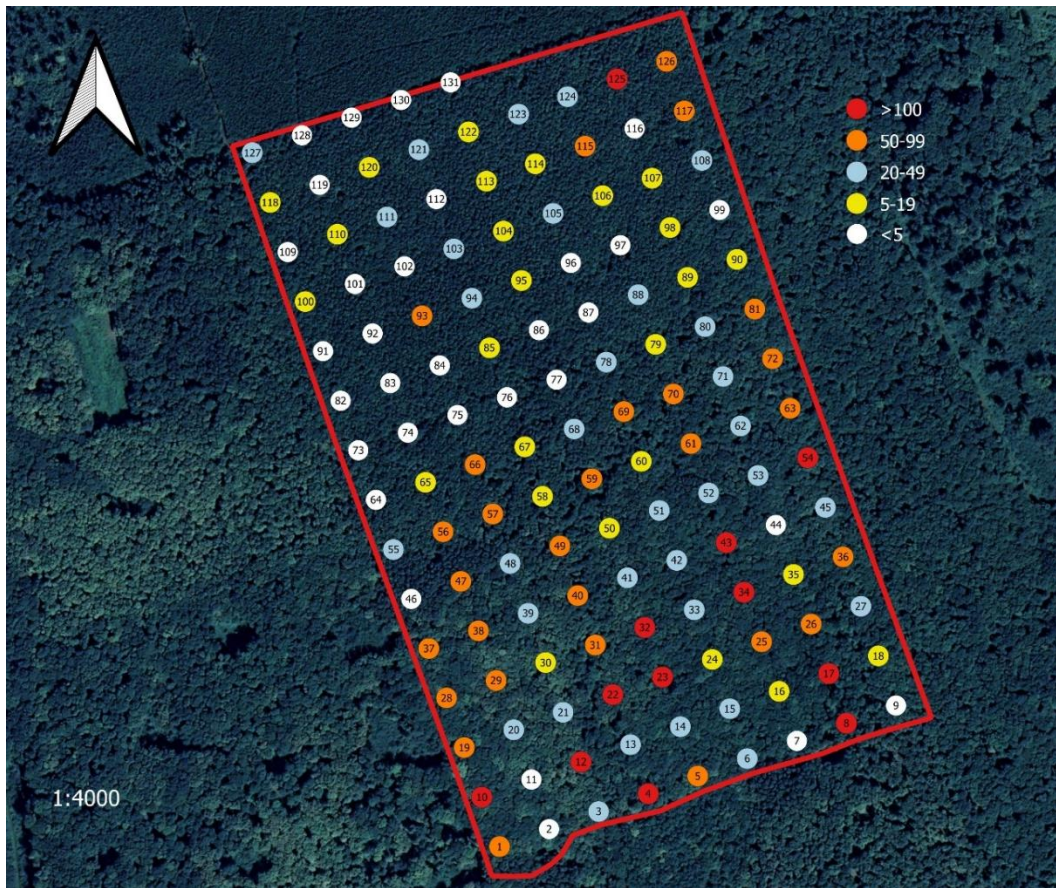


19. ábra: A Remetekert erdőrezervátum újulati szintjében (50-130 cm közötti magasság) megfigyelt fajok és egyedszám viszonyaik.

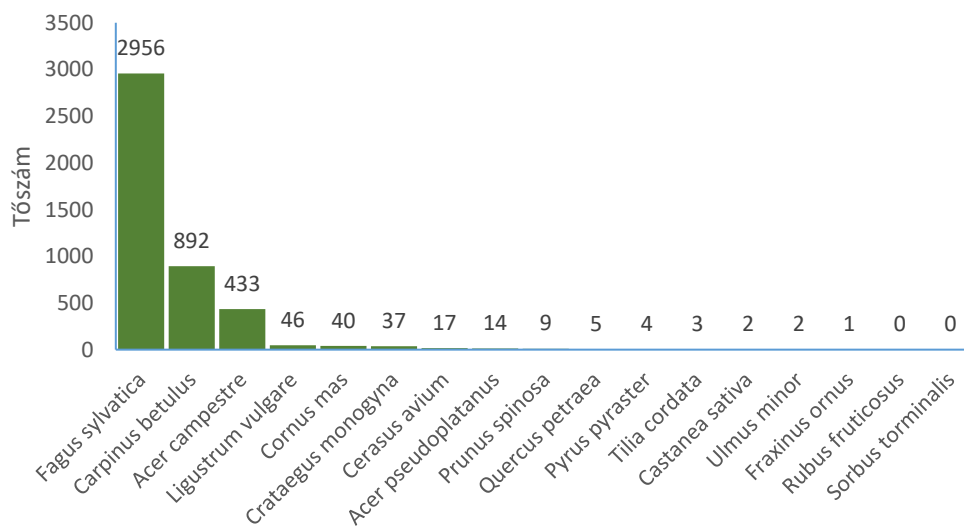


20. ábra: A Remetekert erdőrezervátum cserjeszintjében (130 cm-nél magasabb, max. 5 cm mellmagassági átmérő) megfigyelt fajok és egyedszám viszonyaik.



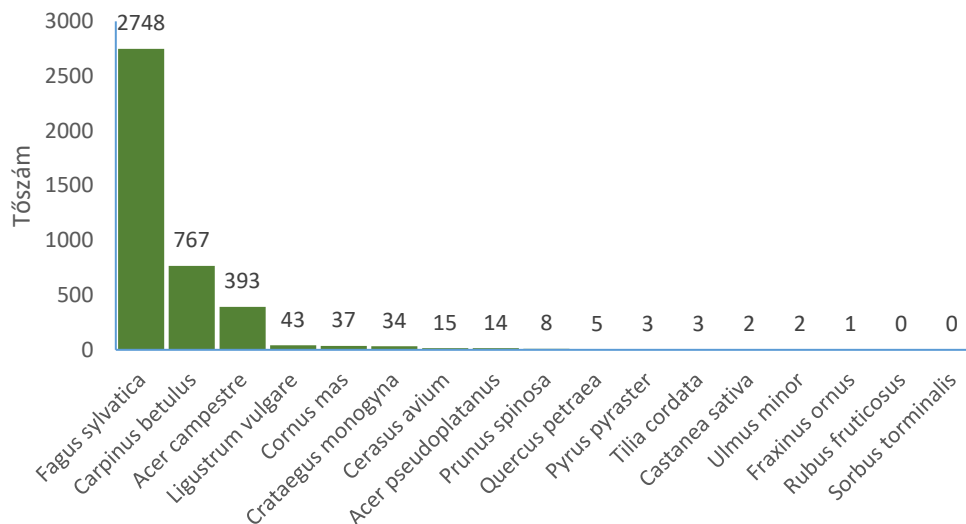


21. ábra: Az újulat és cserjeszint tőszám viszonyai a remetekert erdőrezervátum mintavételi pontjaiban.

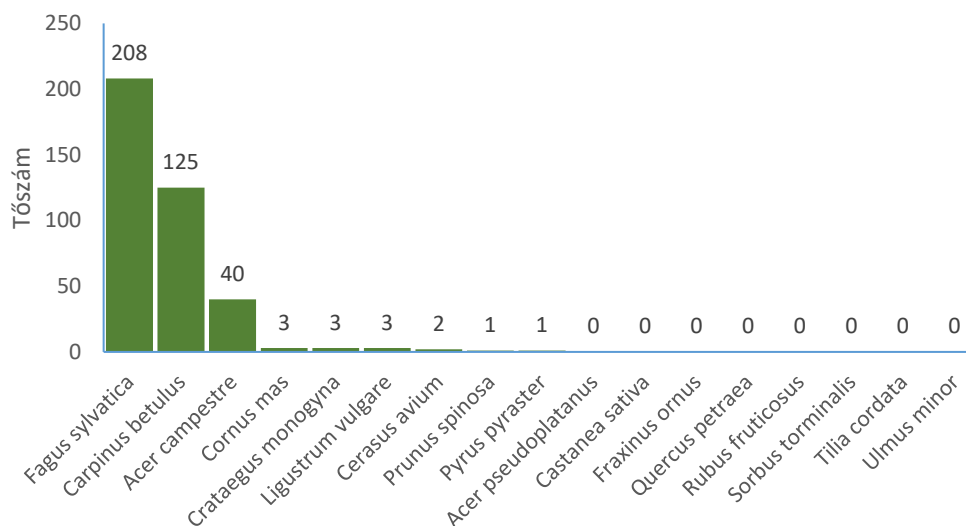


22. ábra: A Remetekert erdőrezervátum újulat- és cserjeszintjében megfigyelt fa- és cserjefajok csúcscrágott egyedeinek száma.





23. ábra: A Remetekert erdőrezervátum újulati szintjében (50-130 cm közötti magasság) megfigyelt fa- és cserjefajok csúcsrágott egyedeinek száma.

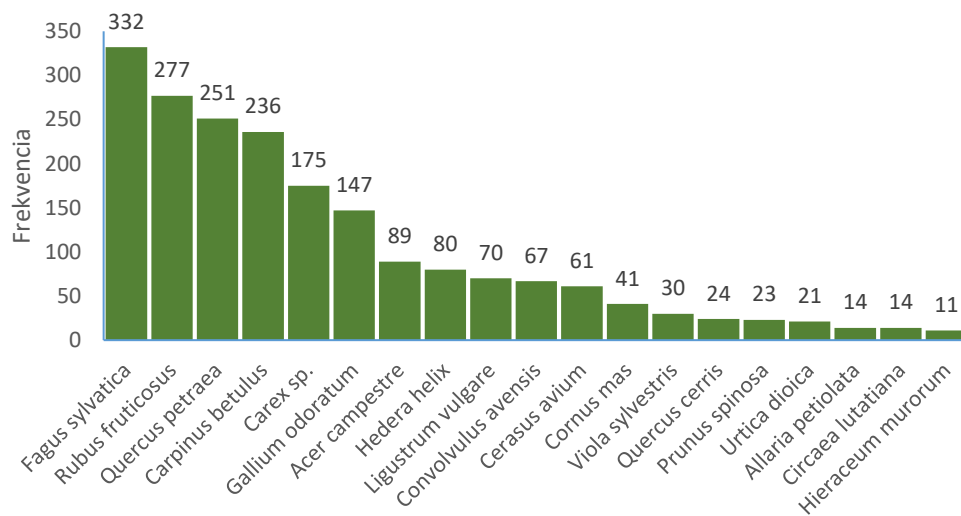


24. ábra: A Remetekert erdőrezervátum cserjeszintjében (130 cm-nél magasabb, max. 5 cm mellmagassági átmérő) megfigyelt fa- és cserjefajok csúcsrágott egyedeinek száma.

#### *Az aljnövényzet*

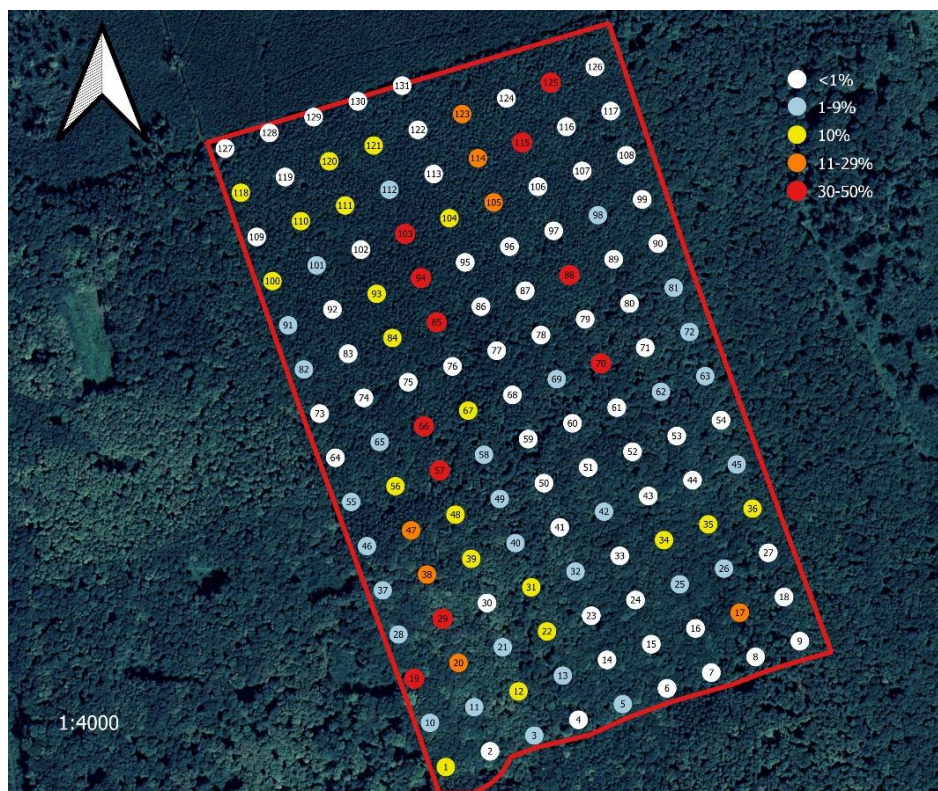
Az aljnövényzet denzitása általában alacsony, gyakoriak a bükk, a gyertyán és a mezei juhar csíranövényei. Főleg mezofil erdőkre jellemző lágyszárú fajok fordulnak elő, melyek közül a szagos müge (*Gallium odoratum*), az apró szulák (*Convolvulus avensis*) és különböző sás fajok (*Carex* sp.) gyakoribbak. Emellett félcserjék is előfordulnak, elsősorban szeder (*Rubus fruticosus*) és borostyán (*Hedera helix*).

Az aljnövényzet felmérések során összesen 43 növényfajt detektáltunk. A mintavételi protokoll alapján az egyes fajok előfordulási gyakorisága (frekvencia) volt megállapítható. Eredményeink szerint a Remetekert erdőrezervátum aljnövényzeti szintjének leggyakoribb faja a bükk (*Fagus sylvatica*), ezt követi a szerder (*Rubus fruticosus*), kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) és a gyertyán (*Carpinus betulus*). A lágyszárú növényfajok gyakorisága jellemzően alacsonyabb, csupán a különböző sás fajok (*Carex* sp.) és a szagos müge (*Galium odoratum*) frekvenciája volt magasabb. Az aljnövényzet leggyakoribb növényfajainak frekvencia viszonyait a 25. ábra szemlélteti.



25. ábra: A Remetekert erdőrezervátum aljnövényzetben leggyakrabban előforduló növényfajok frekvencia viszonyai.

Az egyes mintavételi pontokban megbecsültük az aljnövényzet borítási értékét. A 29 és 103 MVP 50%-os, 70-es MVP 40%-os, nyolc további MVP 30%-os aljnövényzet borítással volt jellemezhető. A mintavételi pontok többségében igen alacsony borítást detektáltunk, 7 MVP 0%, 27 MVP <1%. Az aljnövényzet becsült borítási viszonyait az egyes mintavételi pontokban a 26. ábra szemlélteti.



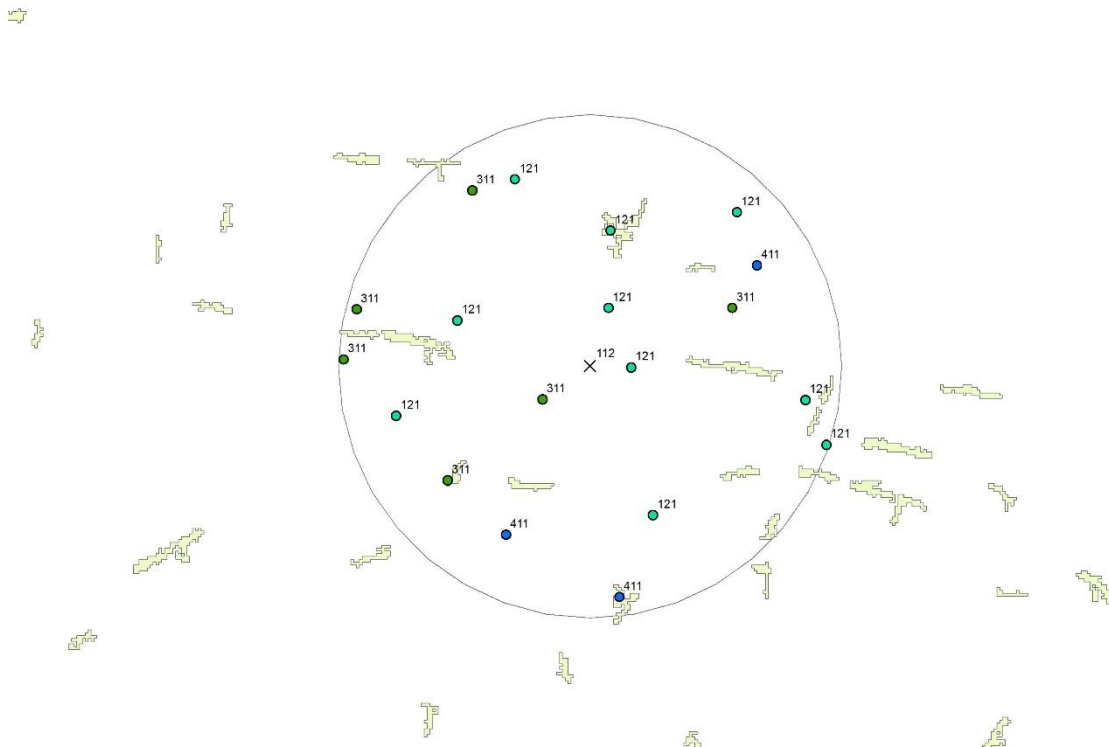
26. ábra: Aljnövényzet borítási értékek a remetekert erdőrezervátum mintavételi pontjaiban.

## 2.4 Faállomány jellemzése (Felelős: Illés Gábor)

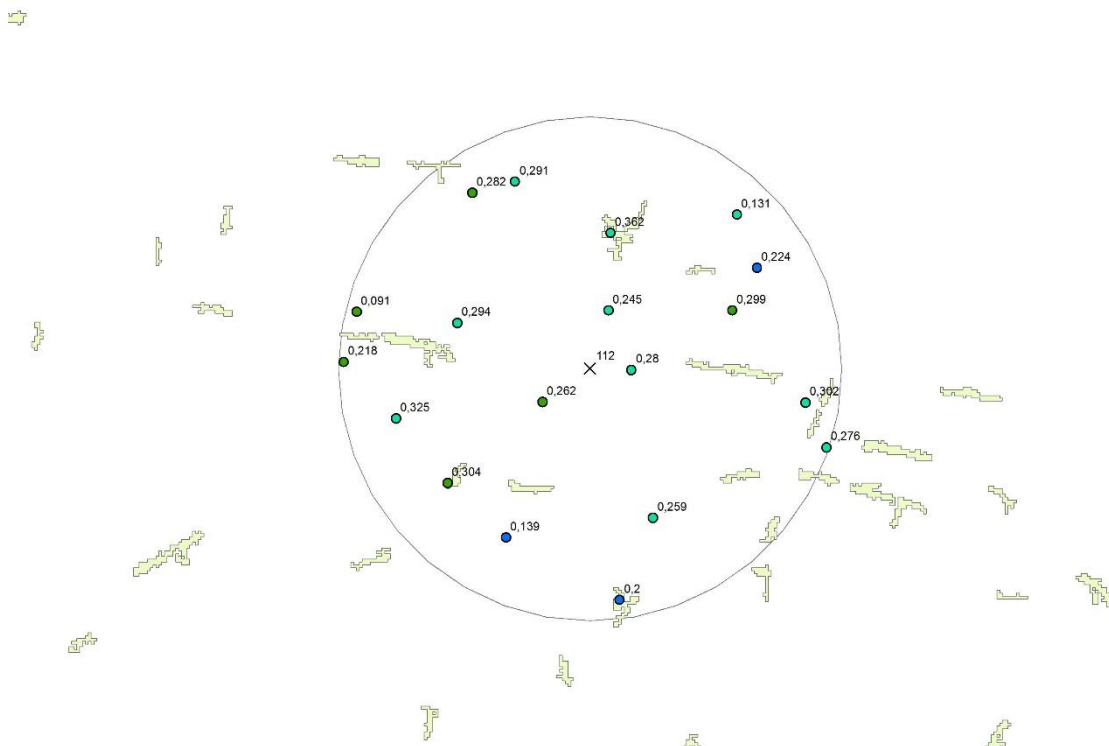
A Remetekert erdőrezervátumot két fő faállomány típus jellemzi: dombvidéki bükkös és cseres-kocsánytalan tölgyes, amelyben a második lombkoronaszintet gyertyán alkotja.

A bükkös erdőállomány az rezervátum déli felében található, völgy jellegű domborzati viszonyok között, míg a tölgyes erdők a domboldalakon és a dombgerinceken fordulnak elő. További jellemző elegyfaj a mezei juhar. A lézeres felméréssel a magterületen 24245 faegyedet mértünk fel. Az MVP-k által kijelölt mintaterületekbe ebből közel 2500 db fa került be. További majdnem 900 fa került bele a mintába a szögszámláló próba szimulációja révén.

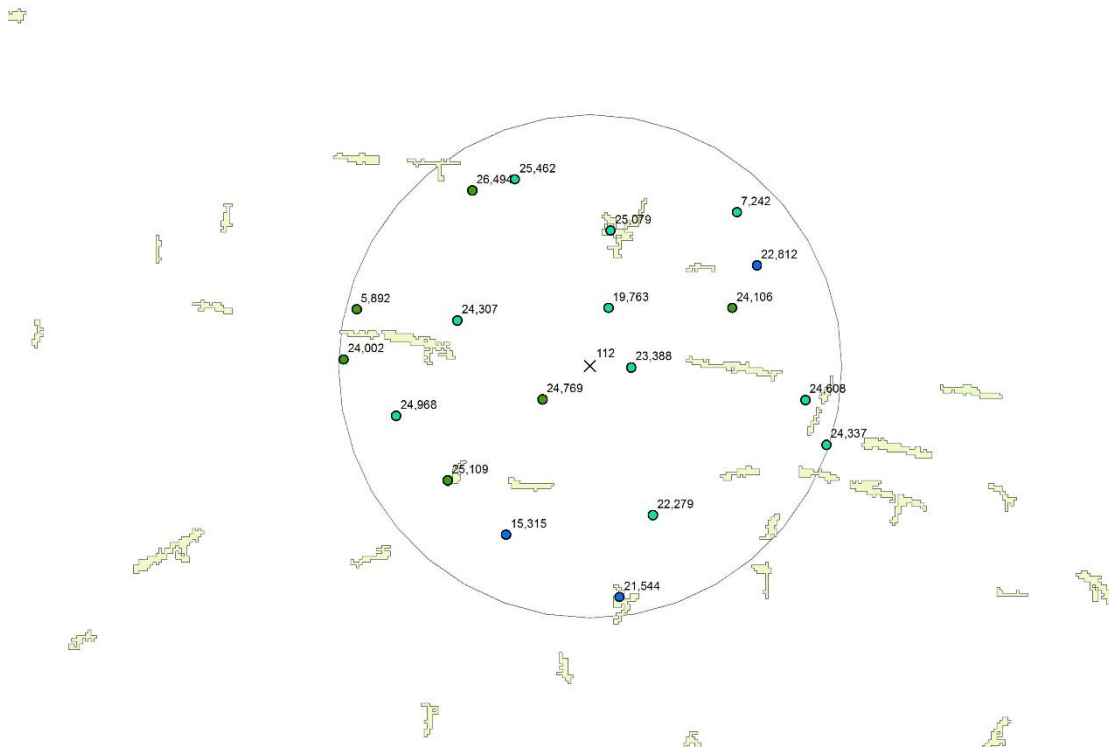
A 27-33. ábrák egy MVP pontot szemléltetnek az adatbázisból, különféle információkat megjelenítve az eredményekből. A 27. ábra az MVP-n lévő faegyedek fafaját mutatják (121-KTT, 311-B, 411-GY). A 28. ábra az egyedek jelölése mellett a mellmagassági átmérőt mutatja méterben. A 29. ábrán tüntettük fel az egyedek magasságát, míg a 30. ábra az egyedek fatérfogatát tartalmazza. Az ábrákon látható a holtfa fedvény is, a 31. ábra a fekvő fák átlagos átmérőjét, a 32. ábra a fekvő fadarabok hosszát, a 33. ábra pedig a fekvő holt fák fatérfogatát mutatják.



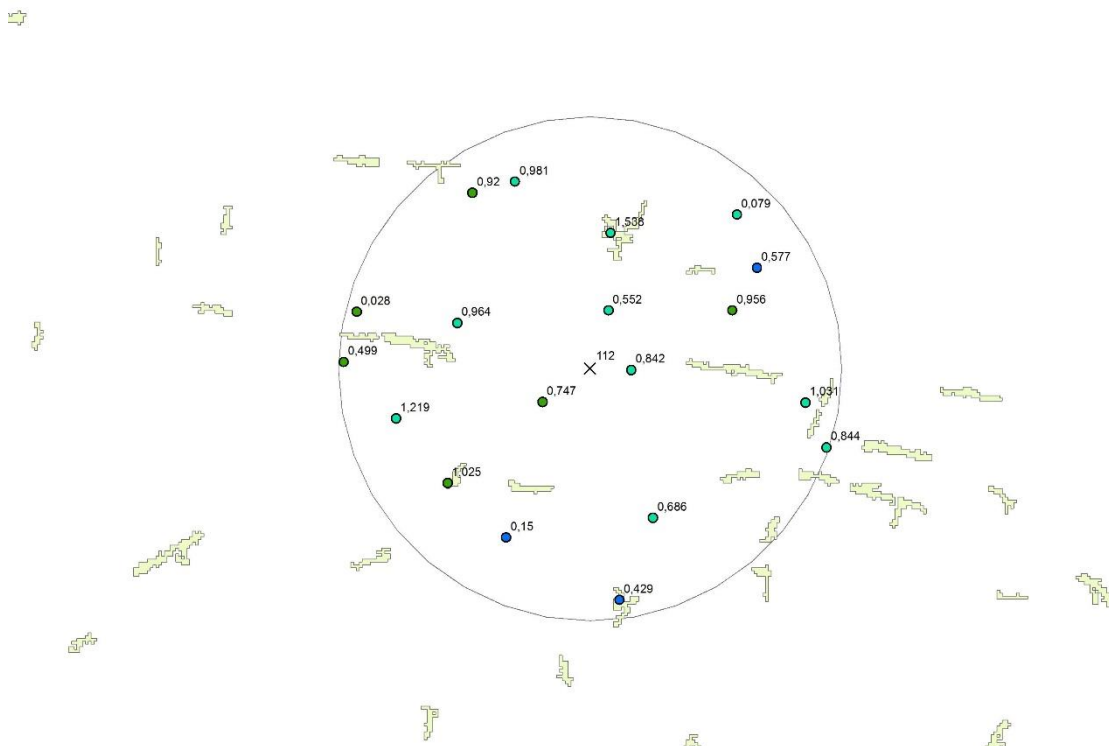
27. ábra: MVP mintapont a térképezett faegyedekkel



28. ábra: MVP mintapont a térképezett faegyedek mellmagassági átmérőjével

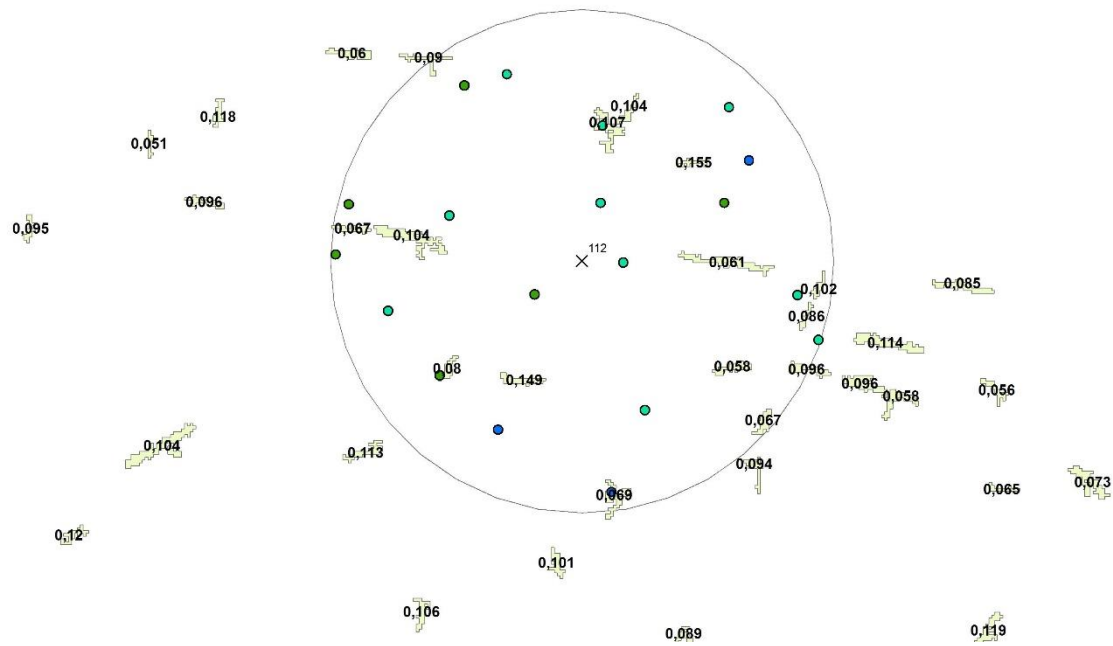


29. ábra: MVP mintapont a térképezett faegyedek magasságával



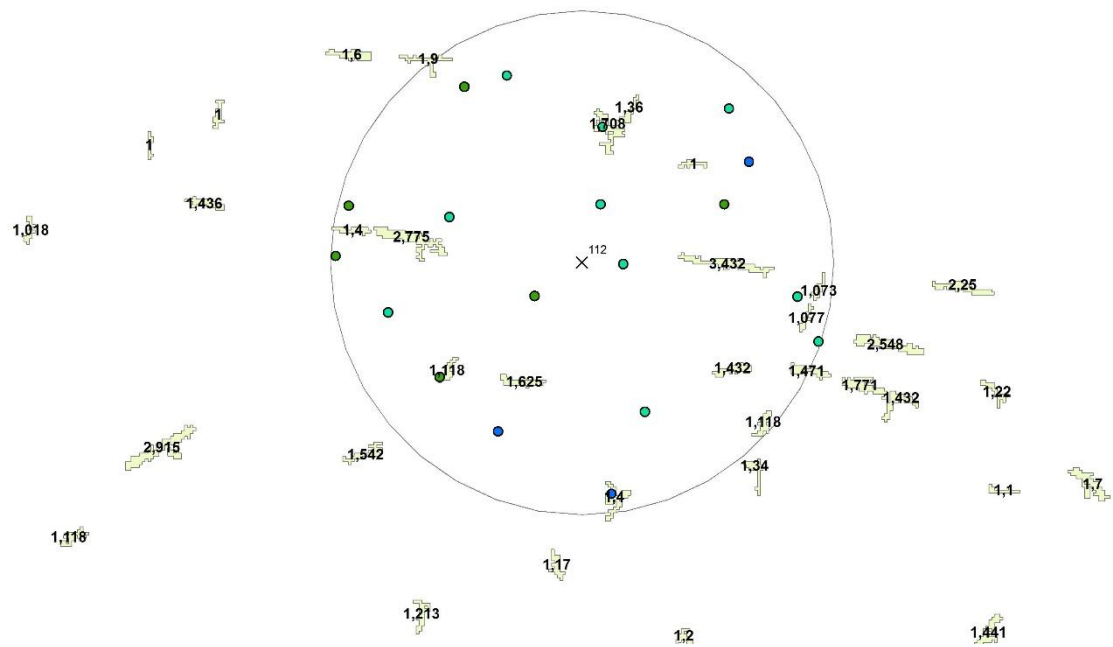
30. ábra: MVP mintapont a térképezett faegyedek térfogatával

0,111



31. ábra: MVP mintapont a térképezett fekvő holtfák átmérőjével

2,529



32. ábra: MVP mintapont a térképezett fekvő holtfák hosszával







A térképek elkészítéséhez néhány fát manuálisan azonosítani kell a pontfelhőben. Az azonosított egyedekből tanuló állományokat készíthetünk, amikkel az osztályozó algoritmust felkészítjük. Az osztályozást egyedenként vagy állomány részletenként is elvégezhetjük.

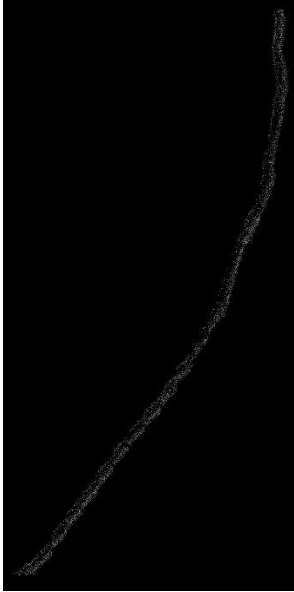
Az osztályozásunkat pontosíthatjuk ha be tudjuk emelni az álló, valamint a félig kidőlt holt fák térképezését a rendszerbe. Erre ugyancsak tettünk kísérletet. A lábon álló, valamint a kidőlt, de fennakadt fák mintáival bővíthetjük az adatállományt (35. ábra).

A fő fafajok jelen osztályozás melletti statisztikáit az 1. táblázatban foglaltuk össze. A kísérleti fejlesztési szakaszban tartó osztályozási eljárás folyamatos fejlesztése miatt az itt közölt adatok némileg változhatnak idővel, amiről tájékoztatást fogunk adni folyamatosan az adatbázis fenntartói felé.

1. táblázat: A mérési eredmények statisztikái fafajonként

Fafaj	TreeHeight - Means	TreeHeight - N	TreeHeight - Sum	TreeHeight - Std.Dev.
121	19,650	1136	22322,05	8,094
311	19,730	651	12844,25	8,822
411	14,025	615	8625,46	6,082
All Grps	18,231	2402	43791,76	8,222
Fafaj	DBH - Means	DBH - N	DBH - Sum	DBH - Std.Dev.
121	0,242	1136	274,77	0,118
311	0,237	651	154,39	0,118
411	0,167	615	102,90	0,079
All Grps	0,222	2402	532,06	0,114
Fafaj	G - Means	G - N	G - Sum	G - Std.Dev.
121	0,0568	1136	64,528	0,049
311	0,0551	651	35,873	0,051
411	0,0269	615	16,518	0,024
All Grps	0,0487	2402	116,920	0,047
Fafaj	HxG - Means	HxG - N	HxG - Sum	HxG - Std.Dev.
121	1,427	1136	1620,71	1,481
311	1,438	651	936,28	1,701
411	0,493	615	303,09	0,552
All Grps	1,191	2402	2860,08	1,437
Fafaj	V - Means	V - N	V - Sum	V - Std.Dev.
121	0,846	1136	961,55	0,886
311	0,819	651	533,20	0,982
411	0,341	615	209,59	0,383
All Grps	0,710	2402	1704,34	0,846

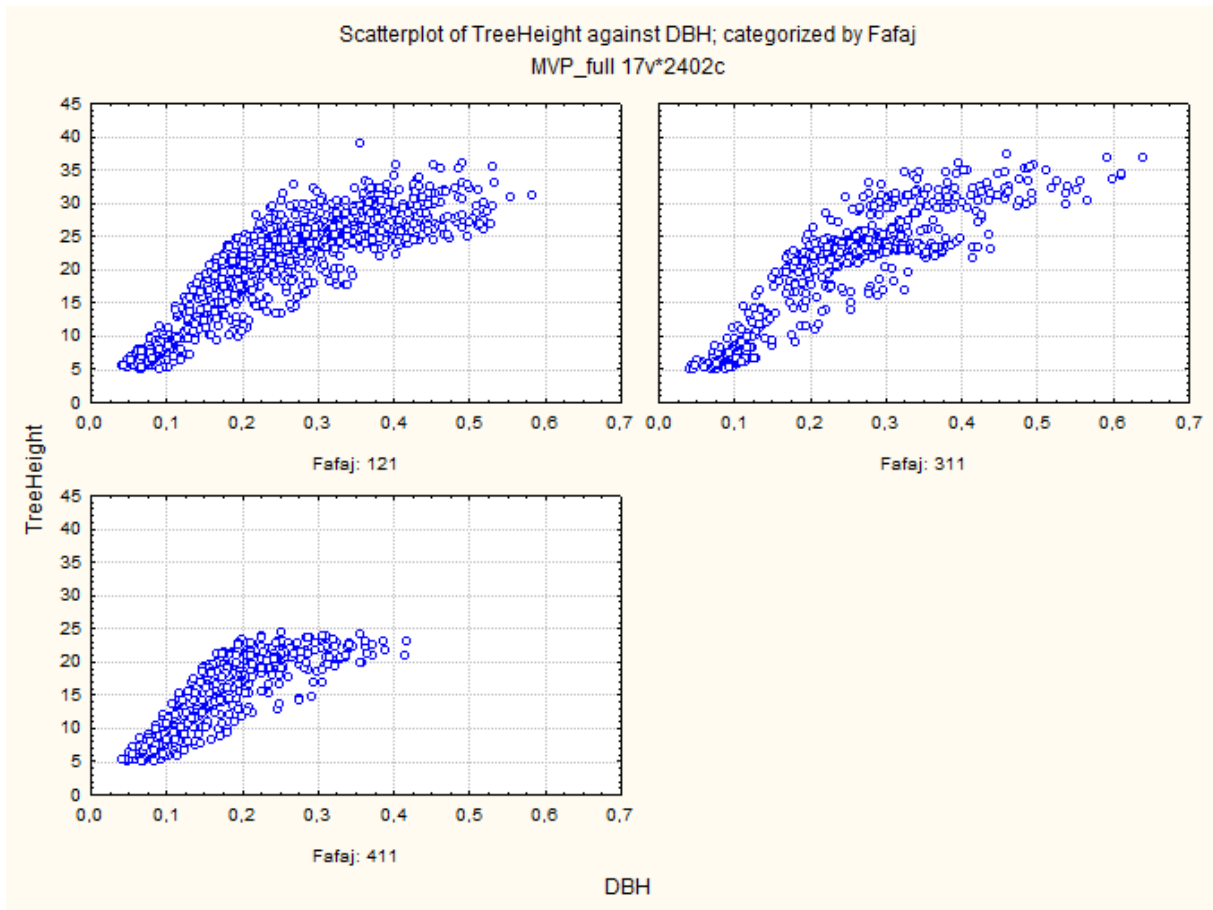
A mintavételi pontonkénti statisztika a mellékletben kapott helyet.



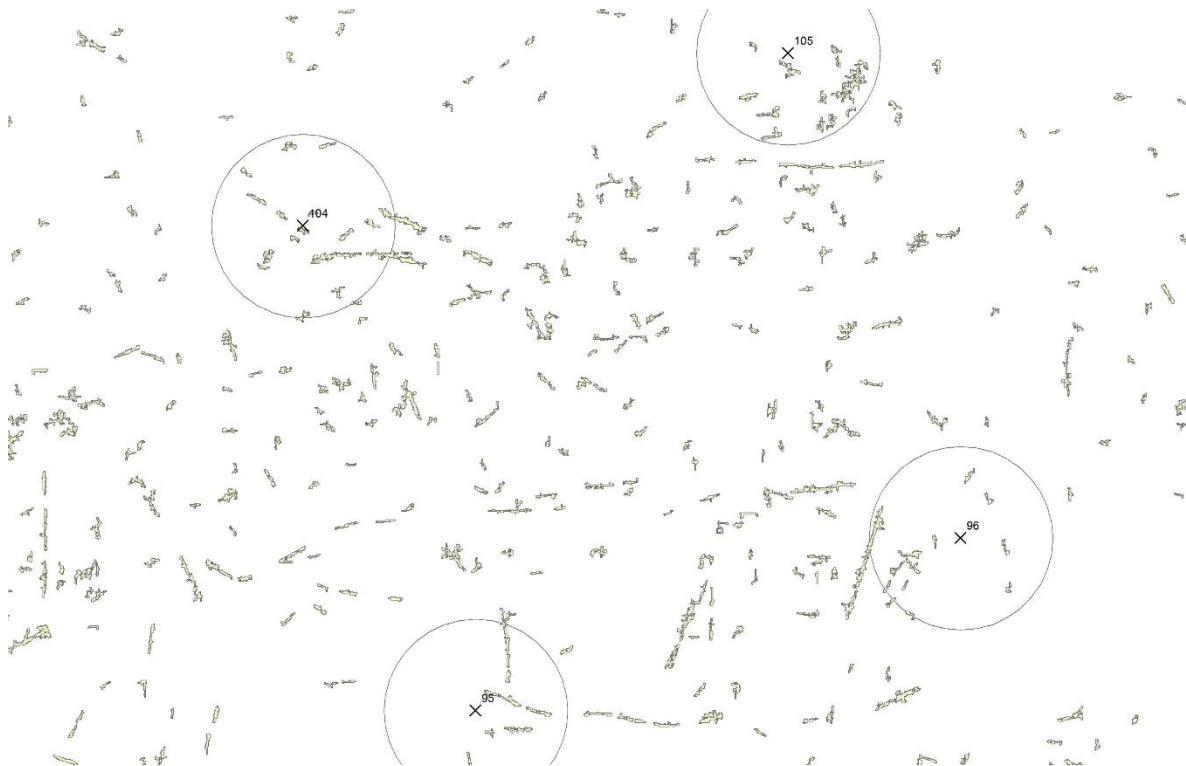
35. ábra: Álló holtfa mintafájl a magterületről

A fafajonkénti átmérő-magasság pontfelhőket a 36. ábra szemlélteti.

A fekvő holtfa térképezés alapján összefoglalva megállapítható, hogy a magterületen átlagosan  $24,75 \text{ m}^3$  holtfa található hektáronként. Ennek eloszlása azonban nem egyenletes (37. ábra).



36. ábra: Főfafajok magassági görbe pontfelhője



37. ábra: Fekvő holtfa térkép részlet

### **3. Felhasznált irodalom**

Horváth F. (2014): Az újulati és cserjeszint felmérésének módszere az ERDŐ+h+á+l+ó mintavételi pontjaiban (MVP ÚJCS). Kézirat. Elérhetőség: [https://erdorezervatum.hu/sites/default/files/HORVATH\\_2014\\_Az\\_ujulat\\_es\\_cserjeszint\\_felmerese\\_02.pdf](https://erdorezervatum.hu/sites/default/files/HORVATH_2014_Az_ujulat_es_cserjeszint_felmerese_02.pdf)

Ódor P., Bölöni J., Standovár T. (2009): Felvételezési protokoll az aljnövényzet mintavételére az erdőrezervátum hosszú távú vizsgálat sorozat (HTV) keretében. Kézirat, Vácrátót, ER Archívum 2009/D-008).

#### **Digitális mellékletek**

Digitális térkép modell (Felelős: Illés Gábor)

Termőhelyi jegyzőkönyvek (EXCEL) és térképek, egyes talajfúrási pontok fényképei (talaj) (Felelős: Illés Gábor)


Botanikai térképek, felvételi jegyzőkönyvek (Felelős: Horváth Bálint)

FAÁSZ felvételi adatok (Felelős: Illés Gábor)

Lézeres pontfelhő (EOV, domborzat alapján normalizált)

## Mellékletek

### Termőhely feltárási jegyzőkönyvek

MVP 10 helyszíni leírás	
	<p>Helyszíni leírás:</p> <p>0-10 cm: feketés szürke színű, morzsás szerkezetű szint. Szövetileg a homokos vályog és vályog között helyezkedik el. Sok gyökeret tartalmaz, porózus, laza állagú. Kiválások nem megfigyelhetők.</p> <p>10-50 cm: barna színű, apró diós szerkezetű szint. Fizikai félesége vályog. Sok gyökeret tartalmaz. Kiválások nem voltak megfigyelhetők.</p> <p>50-76 cm: Vöröses barna színű, diós szerkezetű szint. Sok gyökeret tartalmaz. Vályog szövetű szint, kis mértékben agyaghártyás a szerkezeti elemek felületén. Egyéb kiválás nincs.</p> <p>76-100 cm: Világos, sárgás barna színű szint. Nagy diós szerkezetű, kissé tömődött. Vályog fizikai féleségű. Kiválásokat nem tartalmaz.</p>
Termőhely-típus változat: GYT-TVFLEN-ABE-IMÉLY-V. Optimális faállomány: B, KTT, HSZ, HJ.	

### Laborvizsgálati adatok

Szelvény	cm	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	humusz %	CaCO <sub>3</sub>	y1	y2	hy <sub>1</sub>	5 h kap.	K <sub>A</sub>
MVP-10	0-10	5,91	5,8	3,67		13,45	0,9	1,69	190	33
	10-50	4,88	4,47	1,29		13,65	0,85	1,38	230	42
	50-76	4,96	4,01	0,5		9,6	1,75	2,03	240	39
	76-100	5,04	3,83	0,29		9,5	2,1	2,2	280	42

MVP 18 helyszíni leírás



Helyszíni leírás:

0-10 cm: Feketés szürke színű, laza, morzsás szerkezetű szint. Vályog fizikai féleségű és sok gyökeret tartalmaz.

10-52 cm: Vöröses barna színű, nagy morzsás, apró diós szerkezetű szint. Fizikai félesége vályog. Sok gyökeret tartalmaz.

Kiválások nem láthatók.

52-95 cm: Világos barna, nagy diós, vályog szövetű szint. Kissé tömött, kevés gyökeret tartalmaz. Szerkezeti elemek törésein gyengén agyaghártyás.

95- cm: Löss alapkőzet.

Termőhely-típus változat: GYT-TVFLEN-ABE-IMÉLY-V. Optimális faállomány: B, KTT, HSZ, HJ.

Laborvizsgálati adatok

Szelvény	cm	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	humusz %	CaCO <sub>3</sub>	y1	y2	hy <sub>1</sub>	5 h kap.	K <sub>A</sub>
MVP- 18	0-10	4,29	3,86	4,84		34,35	3,75	2,19	140	49
	10-52	4,03	3,27	1,34		37,5	26,95	2,03	180	39
	52-95	4,41	3,53	0,6		14,45	6,45	2,33	230	37

MVP 28 helyszíni leírás



Helyszíni leírás:

0-17 cm: feketés barna színű, apró morzsás szövetű szint. Gyökerekkel sűrűn átszőtt, fizikai félesége agyagos vályog.

17-34 cm: fakó, világos szürkésbarna színű szint. Nagymorzsás szerkezetű, enyhén tömött, vályog szövetű, amiben sok gyökér van.

34-60 cm: sötét barna színű, diós szerkezetű, sok gyökérrel átszőtt szint. Kissé tömött, vályogos szövetű szint.

60-100 cm: világos barna színű, kevés gyökeret tartalmazó, hasábos szerkezetű, vályogos szövetű szint.

Termőhely-típus változat: GYT-TVFLEN-ABE-IMÉLY-V. Optimális faállomány: B, KTT, HSZ, HJ.

Laborvizsgálati adatok

Szelvény	cm	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	humusz %	CaCO <sub>3</sub>	y1	y2	hy <sub>1</sub>	5 h kap.	K <sub>A</sub>
MVP-28	0-17	4,56	4,24	4,95		32,25	1,5	2,57	140	50
	17-34	4,75	3,96	3,17		18,7	2,45	2,17	170	42
	34-60	5,33	4,65	0,93		8,75	0,5	2,29	200	37
	60-100	6,02	4,88	0,41		6,05		2,28	280	37



MVP 33 helyszíni leírás



Helyszíni leírás:

0-10 cm: szürkés barna színű, apró morzsás szerkezetű, sok hajszálgökörral átszótt szint. Fizikai félesége vályog. A következő szint felé éles átmenetet képez.

10-28 cm: fakó világos barna, nagy morzsás szerkezetű szint. Sok gyökeret tartalmaz.

Átmenete fokozatos, fizikai félesége vályog.

28-75 cm: sötét barna színű, diós szerkezetű szint. Sok gyökeret tartalmaz, szövete vályog. A szinthatár határozott.

75-100 cm: világos barna színű, nagy diós szerkezetű, kissé tömött szint. Számottevő gyökértartalom, vályog szövet.

Termőhely-típus változat: GYT-TVFLEN-ABE-IMÉLY-V. Optimális faállomány: B, KTT, HSZ, HJ.

Laborvizsgálati adatok

Szelvény	cm	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	humusz %	CaCO <sub>3</sub>	y1	y2	hy <sub>1</sub>	5 h kap.	K <sub>A</sub>
MVP-33	0-10	4,68	4,49	4,62		27,4	0,95	1,8	180	41
	10-28	3,78	3,35	1,83		40,15	27,85	1,62	220	38
	28-75	4,56	3,57	0,6		19,4	9,5	2,7	180	39
	75-100	4,65	3,72	0,5		12,95	3,7	2,66	240	38

MVP 42 helyszíni leírás



Helyszíni leírás:

0-6 cm: feketés szürke, sok gyökeret tartalmazó, apró morzsás szerkezetű szint.

Fizikai félesége vályog.

6-18 cm: fakó szürkés barna, porosan morzsás szerkezetű szint. Sok gyökeret tartalmaz. Fizikai félesége vályog.

18-60 cm: sötét barna színű, apró diós szerkezetű szint. Sok gyökér található benne, szövete vályog. A szerkezeti elemek felülete gyengén agyaghártyás.

60-95 cm: világos barna, nagy diós szerkezetű, közepesen sok gyökeret tartalmazó szint. Fizikai félesége vályog.

95- cm: világos, sárgás barna, szerkezet nélküli lösz réteg. Apró mészkiválásokat tartalmaz.

Termőhely-típus változat: GYT-TVFLEN-ABE-IMÉLY-V. Optimális faállomány: B, KTT, HSZ, HJ.

Laborvizsgálati adatok

Szelvény	cm	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	humusz %	CaCO <sub>3</sub>	y1	y2	hy <sub>1</sub>	5 h kap.	K <sub>A</sub>
MVP-42	0-6	5,05	4,83	3,5		19,8	0,45	1,9	160	42
	6-18	3,96	3,38	1,8		41,35	25,05	1,85	190	37
	18-60	4,61	3,62	0,57		19	7,3	2,59	190	38
	60-95	6,41	6,32	0,56		7,15		2,54	280	42
	95-	7,55	7,13	0,42	12,47			1,8	240	34

MVP 56 helyszíni leírás



Helyszíni leírás:

0-20 cm: feketés szürke, morzsás, poros réteg. Sok gyökér található benne, szövete vályog.

20-60 cm: barna színű, diós szerkezetű réteg, amely ugyancsak sok gyökeret tartalmaz. Fizikai féleség vályog.

60-97 cm: világos barna, kissé tömött, nagy diós szerkezetű szint. Közepesen sok gyökeret tartalmaz. Fizikai félesége homokos vályog.

97- cm: fakó, sárgás, szerkezet nélküli lösz réteg. Laza és mészkiválásokat tartalmaz.

Termőhely-típus változat: GYT-TVFLEN-ABE-MÉLY-V. Optimális faállomány: KTT, B, HSZ, GY

Laborvizsgálati adatok

Szelvény	cm	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	humusz %	CaCO <sub>3</sub>	y1	y2	hy <sub>1</sub>	5 h kap.	K <sub>A</sub>
MVP-56	0-20	4,72	4,11	3,8		40,55	10,9	2,12	200	42
	20-60	4,86	3,7	0,64		17,6	6,6	2,8	200	38
	60-97	5,35	4,23	0,44		8,1	1,15	1,94	260	36
	97-	7,5	7,06	0,43	17,46			1,72	250	37

MVP 68 helyszíni leírás



Helyszíni leírás:

0-13 cm: feketés barna, morzsás, sok gyökeret tartalmazó szint. Fizikai félesége a vályog és agyagos vályog közötti átmenet.

13-33 cm: barna színű, porosan apró rögös szerkezetű szint. Sok gyökeret tartalmaz, homokos vályog fizikai féleségű, laza.

33-100 cm: sötét barna színű, diós szerkezetű szint. Fizikai félesége vályog. Sok gyökeret tartalmaz és a szerkezeti elemek felületén agyaghártyás. Kissé tömött.

Termőhely-típus változat: GYT-TVFLEN-ABE-IMÉLY-V. Optimális faállomány: B, HSZ, HJ.

Laborvizsgálati adatok

Szelvény	cm	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	humusz %	CaCO <sub>3</sub>	y1	y2	hy <sub>1</sub>	5 h kap.	K <sub>A</sub>
MVP-68	0-13	4,82	4,77	5,12		30,5	0,9	2,22	150	50
	13-33	4,3	3,71	1,43		22,3	9,55	1,57	230	37
	33-100	4,62	3,66	0,59		14,05	4,5	2,96	180	45

MVP 80 helyszíni leírás



Helyszíni leírás:

0-25 cm: szürkés barna, morzsás szerkezetű, agyagos vályog szövetű szint. Laza, sok gyökeret tartalmaz.

25-45 cm: barna színű, nagy morzsás, apró diós szerkezetű szint, ami kissé tömődött, de sok gyökeret tartalmaz. Szöveve agyagos vályog.

45- cm: sárgás, fehéren márványos szerkezet nélküli lösz, laza, homokos vályog szövetű.

Termőhely-típus változat: GYT-TVFLEN-BFÖLD-KMÉ-AV. Optimális faállomány: CS, KTT, MJ, EF.

Laborvizsgálati adatok

Szelvény	cm	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	humusz %	CaCO <sub>3</sub>	y1	y2	hy <sub>1</sub>	5 h kap.	K <sub>A</sub>
MVP- 80	0-25	4,25	3,75	2,7		33,9	7,35	3,38	130	42
	25-45	6,4	6,33	1,42		5,8		3,63	140	45
	45-100	7,5	7,4	0,56	32,02			1,15	360	34



MVP 82 helyszíni leírás



Helyszíni leírás:

0-2 cm: feketés szürke, sok gyökeret tartalmazó, morzsás szerkezetű szint. Fizikai félesége vályog.

2-18 cm: fakó sárgás barna, porosan morzsás szerkezetű szint. sok gyökeret tartalmaz. Fizikai félesége homokos vályog.

18-50 cm: vöröses barna, sok gyökeret tartalmazó, apró diós szerkezetű szint. Fizikai félesége vályog.

50-100 cm: világos barna, diós szerkezetű, gyökerekkel átszótt szint. Enyhén vaspettyes. Fizikai félesége homokos vályog.

Termőhely-típus változat: GYT-TVFLEN-ABE-IMÉLY-HV. Optimális faállomány: KTT, B, CS.

Laborvizsgálati adatok

Szelvény	cm	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	humusz %	CaCO <sub>3</sub>	y1	y2	hy <sub>1</sub>	5 h kap.	K <sub>A</sub>
MVP-82	0-2	5,93	5,23	5,43		17,9	1,1	2,9	200	60
	2-18	4,21	3,44	1,49		38,35	27,35	1,35	220	34
	18-50	4,49	3,57	0,86		22,9	13,15	2,23	220	38
	50-100	4,8	3,82	0,51		11,25	3,15	1,69	310	33

MVP 99 helyszíni leírás



Helyszíni leírás:

0-8 cm: feketés szürke, laza, sok gyökeret tartalmazó, morzsás szerkezetű szint. Fizikai félesége agyagos vályog.

8-51 cm: világos barna színű, apró diós szerkezetű, gyökerekkel átszótt szint. Fizikai félesége vályog, enyhén vaspettyes.

51-91 cm: sárga színű, laza, szerkezet nélküli homokos lösz. Fizikai félesége homokos vályog.

91 – cm: fehér, magas mésztartalmú, szerkezet nélküli lösz.

Termőhely-típus változat: GYT-TVFLEN-BFÖLD-KMÉ-V. Optimális faállomány: CS, KTT, EF, MJ.

Laborvizsgálati adatok

Szelvény	cm	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	humusz %	CaCO <sub>3</sub>	y1	y2	hy <sub>1</sub>	5 h kap.	K <sub>A</sub>
MVP-99	0-8	4,73	4,37	5,07		33,5	0,9	2,49	150	47
	8-51	4,91	4,03	0,98		20,4	4	2,68	290	37
	51-91	7,47	7,2	0,14	12,06			1,24	470	37
	91-	7,78	7,68	0,97	71,93			1,21	230	50

MVP 117 helyszíni leírás



Helyszíni leírás:

0-7 cm: feketés barna, apró morzsás szerkezetű, sok gyökeret tartalmazó, vályogos szövetű szint.

7-20 cm: fakó, világos barna, apró rögös szerkezetű szint, sok gyökeret tartalmaz, fizikai félesége homokos vályog.

20-50 cm: barna színű, diós szerkezetű, gyökerekkel erősen átszótt szint. Fizikai félesége vályog.

50-100 cm: sötét barna, gyökerekkel átszótt, nagy diós, hasábos szerkezetű szint.

Szerkezeti elemek felületén agyaghártyás.

Fizikai félesége agyagos vályog.

Termőhely-típus változat: GYT-TVFLEN-ABE-IMÉLY-V. Optimális faállomány: B, KTT, HSZ, HJ.

Laborvizsgálati adatok

Szelvény	cm	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	humusz %	CaCO <sub>3</sub>	y1	y2	hy <sub>1</sub>	5 h kap.	K <sub>A</sub>
MVP-117	0-7	6,28	6,1	4,74		12,85	0,8	2,03	160	42
	7-20	4,65	4,1	1,45		23,4	5,7	1,49	150	35
	20-50	4,58	3,71	0,74		22,3	12	2,63	110	38
	50-100	6,63	5,66	0,43		34,65	0,55	3,39	75	43

MVP 118 helyszíni leírás



Helyszíni leírás:

0-10 cm: feketés barna, apró morzsás, gyökerekkel átszótt, agyagos vályog szövetű szint.

10-27 cm: sárgás barna, poros, szemcsés réteg, melyben sok gyökér található. Fizikai félesége vályog, enyhén tömött.

27-52 cm: vörös barna, nagy diós szerkezetű, vályog szövetű, kissé tömött, gyökerekkel átszótt szint.

52-90 cm: sötét barna színű, hasábos szerkezetű szint, finoman agyaghártyás szerkezeti elemekkel. Féleségét tekintve vályog szövetű.

90 – cm: sárgás, világos barna, szerkezet nélküli, tömött löszréteg, finoman mészpettyes kiválásokkal.

Termőhely-típus változat: GYT-TVFLEN-ABE-MÉLY-V. Optimális faállomány: KTT, B, HSZ, GY

Laborvizsgálati adatok

Szelvény	cm	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	humusz %	CaCO <sub>3</sub>	y1	y2	hy <sub>1</sub>	5 h kap.	K <sub>A</sub>
MVP-118	0-10	4,2	3,76	4,09		42,25	9,65	1,77	150	49
	10-27	3,83	3,42	1,3		38,65	26,4	1,32	220	37
	27-52	4,41	3,66	1,08		19,15	8,25	2,33	210	37
	52-90	5,46	4,7	0,49		9,2	0,65	2,01	260	37
	90-	7,9	7,18	0,2	12,47			1,47	270	32

MVP 119 - 120 helyszíni leírás



Helyszíni leírás:

0-6 cm: feketés sötét barna, apró morzsás szövetű, sok gyökeret tartalmazó, agyagos vályog szövetű szint.

6-24 cm: világos sárgás barna színű, porosan apró morzsás szövetű, kissé tömött kilúgzási szint. Viszonylag kevés gyökeret tartalmaz, fizikai félesége homokos vályog.

24-55 cm: barna színű, diós szerkezetű, sok gyökeret tartalmazó, szerkezetes szint. Fizikai félesége vályog.

55-105 cm: világos barna, nagy diós, hasábos szerkezetű, gyökerekkel átszőtt szint. Fizikai félesége vályog.

Termőhely-típus változat: GYT-TVFLEN-ABE-IMÉLY-V. Optimális faállomány: B, KTT, HSZ, HJ.

Laborvizsgálati adatok

Szelvény	cm	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	humusz %	CaCO <sub>3</sub>	y1	y2	hy <sub>1</sub>	5 h kap.	K <sub>A</sub>
MVP-119-120	0-6	5,37	5,66	5,31		36,4	0,8	2,31	150	58
	6-24	4,1	3,58	1,53		35,45	23,4	1,34	200	34
	24-55	4,84	3,99	0,54		13,8	2,85	2,48	200	36
	55-105	5,35	4,42	0,37		7,95		1,9	300	37



MVP 126 helyszíni leírás



Helyszíni leírás:

0-7 cm: feketés szürke, apró morzsás szerkezetű szint. Gyökerekkel sűrűn átszótt.

Fizikai félesége agyagos vályog.

7-15 cm: világos barna színű, morzsás szerkezetű szint, melyben ugyancsak sok gyökér található. Fizikai félesége vályog.

15-52 cm: vöröses sötét barna, diós szerkezetű, kissé tömött, de sok gyökeret tartalmazó szint. A szerkezeti elemek között agyaghártyák láthatók. Enyhén tömődött, vályog szövetű szint.

52-86 cm: világos barna, diós szerkezetű, gyökerekkel átszótt szint. Agyaghártyák megfigyelhetők, fizikai félesége vályog.

86 – cm: fehéres szürke, kissé tömődött, szerkezet nélküli agyagos lösz.

Termőhely-típus változat: GYT-TVFLEN-ABE-MÉLY-V. Optimális faállomány: KTT, B, HSZ, GY

Laborvizsgálati adatok

Szelvény	cm	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	humusz %	CaCO <sub>3</sub>	y1	y2	hy <sub>1</sub>	5 h kap.	K <sub>A</sub>
MVP-126	0-7	4,7	4,43	5,12		36,5	1,2	2,51	160	50
	7-15	3,97	3,39	1,56		43,25	34	1,54	190	37
	15-52	4,32	3,45	0,78		29,55	21	2,25	180	39
	52-86	6,12	6,05	0,7		8,9	0,25	2,14	250	48
	86-	7,61	7,58	0,58	6,2			3,94	75	42

