



Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar

9400 Sopron, Bajcsy Zs. u. 4. Levélcím: 9401 Pf. 132.



Kutatási jelentés az ER04 – Pogány-rózsás (Börzsöny) erdőrezervátumfelméréséről

Készítették:

Geodézia felmérés: Király Géza

Termőhely felmérés: Bidló András, Balázs Pál, Banadics Adrienn, Bolodár-Varga Bernadett,
Sudár Gergő és Szabó Zsófia, Végh Péter, Katona Máté, Harmatiné-Páll Réka

Botanikai felmérés: Bartha Dénes, Erdei Csanád, Pénzes Boglárka, Zagyvai Gergely

FAÁSZ felmérés: Horváth Tamás

Sopron

2025

Tartalomjegyzék

	Oldalszám
Bevezetés	3.
1. Vizsgálati módszerek	4.
1.1 A terület geodézia felmérése (Felelős: Király Géza)	4.
1.2 Termőhelyfelmérés módszere (Felelős: Bidló András)	5.
1.3 Az újulati és cserjeszint, valamint az aljnövényzet felvételezésének módszere (Felelős: Bartha Dénes)	13.
1.4 Erdőrezervátum faállomány-szerkezet felvételezés (Felelős: Horváth Tamás)	16.
2. Eredmények	24.
2.1 A terület általános jellemzése	24.
2.2 Terület története, a tájhasználat változása, a terület termőhelyi viszonyai (geológia, éghajlat, talajszelvények értékelése, talajtérképek) (Felelős: Bidló András)	26.
2.3 Az újulati és cserjeszint, valamint az aljnövényzet felvételezésének eredményei (Felelős: Bartha Dénes)	58
2.4 Faállomány jellemzése (Felelős: Horváth Tamás)	70.
3. Felhasznált irodalom	78.
Digitális mellékletek	
Digitális térkép modell (Felelős: Király Géza)	
Termőhelyi jegyzőkönyvek (EXCEL) és térképek, egyes talajfúrási pontok fényképei (talaj és állomány) (Felelős: Bidló András)	
Botanikai térképek, felvételi jegyzőkönyvek (Felelős: Bartha Dénes)	
FAÁSZ felvételi lapok (Felelős: Horváth Tamás)	

Bevezetés

Az 1990-es években Magyarországon, más európai országok példájára elkezdődött az erdőrezervátum-hálózat kialakítása, amelyhez különböző területek felmérése és kutatása is kapcsolódott. Az erdőrezervátumok kijelölése során számos szempontot figyelembe vettek, például a területeken található változatos erdőszerkezetet, amelyek gazdag flóra és faunaelemekkel bírnak.

Magyarországon 71 erdőrezervátum kijelölését javasolták, de végül 63 maradt a listán, amelyek közül 7 kihirdetése még előkészítés alatt áll. A magterületek összesen 3706 hektárt tesznek ki, ami az ország faállománnyal borított erdőterületének 0,198%-át jelenti. Ha a védőzónák területét is figyelembe vesszük, ez az arány csak 0,712%. Magyarország 9 területtel képviselteti magát az Európai Őserdő Adatbázisban, míg összesen 12 régen felhagyott erdőállomány található az ország területén. Ezek közül a Kékes Észak területét őserdőtöredéknek tekintik. (Horváth et al. 2020)

Az erdőrezervátumok egy olyan védett erdőterületek, amelyek magába foglal egy fokozottan védett magterületet, és egy védett területet ún. védőzónát. A magterületen minden közvetlen emberi tevékenységet – különösen az erdőgazdálkodást – véglegesen leállítanak, hogy az erdő természetes folyamati zavartalanul és hosszú távon érvényesülhessenek, lehetővé téve azok megismerését és tanulmányozását. A környező területeken fellépő behatások ellen védőzónát kell kialakítani. Ennek okán folyamatos erdőborítást kell fenntartani, ahol a természetközeli vagy természetvédelmi erdőgazdálkodás kivitelezhető (Ökológiai Kutatóközpont, 2024).

A program gyakorlati előnye, hogy a természetvédelmi erdőkezelés, a természetközeli erdőgazdálkodás és a fenntartható tájgazdálkodás jobban építhet az erdők természetes szerkezetének, mintázatainak és folyamatainak ismeretére, mint jelenlegi gyakorlat.

Az Erdőrezervátum Programjának fő céljai:

- Az erdők természetes életének, szerkezetének, folyamatainak és gazdag élőviláguk tudományos jellegű feltárása és monitorozása.

- A Magyarország tájait jellemző rezervátumok országos hálózatának fenntartása, megőrzése és fejlesztése.
- Az ismeretek bemutatása és közvetítése a társadalom, természetvédelem és erdőgazdálkodás felé.

Jelen munkákban a Pogány-Rózsás (ER-04) erdőrezervátumban végzett munkát mutatjuk be. A Börzsöny hegységben található rezervátumnak 91,3 ha a magterülete és 306,1 ha a védőzónája, összesen 396,4 ha területű. A magterület magába foglalja a Diósjenő 0153-ból 1B, 2B, 3A, 3B, 3E, 3F, 5D, 7C, 8B, 8C, 9A, 9B, 10A erdőrészeket, a védőzóna a Diósjenő 0153-ból 1A, 2A, 2C, 2TN1, 2TN2, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5TI, 6A, 6B, 6C, 6D, 6E, 7A, 7B, 8A, 8TI, 9C, 9D, 10B, 10C, 10D, 10E, 10F, 13TN, 61A, 61B, 61C; Kemence 0151/1-ből 41TN, 43A, 43B erdőrészeket.

1. Vizsgálati módszerek

Az erdőrezervátum felmérését a Soproni Egyetem Erdőmérnöki Karának több kutatócsoportja végezte el közös munkában 2024-2025. évben. Külön munkacsoport végezte a geodézia, a termőhelyi, a botanikai és a faállomány szerkezeti felméréseket. Jelen fejezetben az egyes munkacsoportok vizsgálati módszerét mutatjuk be.

1.1 A terület geodézia felmérése (Felelős: Király Géza)

A geodéziai munkák az alábbi részekre oszthatók

1. ERDŐ+h+á+l+ó megtervezése
2. Sokszögelés
3. Kitűzés
4. TLS-mérések
5. UAV-felmérés

1.1.1 Az ERDŐ+h+á+l+ó megtervezése

Az 50*50 m-es mintavételi hálózat (az ún. ERDŐ+h+á+l+ó) tervezése a rezervátumok kutatása esetén egy kritikus feladat. Jellemzően különböző térképi adatok alapján kerül sor a tervezésre, figyelembe véve a rezervátum alakját, tájolását, méretét, a domborzati és állomány-

viszonyokat. A tervezés során alapvetően az eltolás és a forgatás mértékét kell meghatározni, mivel a hálózat sűrűsége, az 50 * 50 m adott.

1.1.2 Sokszögelés

A geodéziai munkálatokat a terepbejárást követően úgy terveztük meg, hogy két sokszögvonalat fektettünk le nagyjából az esésvonalak mentén. A sokszögvonalak végpontjait geodéziai GNSS berendezéssel határoztuk meg. Az alkalmazott műszer egy Leica GS16-os geodéziai GNSS vevőberendezés volt. A GNSS-alappontok koordinátáit tartalmazza a következő táblázat:

A sokszögelés Leica TS03 mérőállomásokkal történt meg. Az egyik sokszögvonalat (30-35) beillesztett sokszögvonalként számoltuk ki (lásd **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**). A másik sokszögvonala esetében, mivel a 4-es ponton a több, akár egyórás mérés ellenére sem jött össze a geodéziai pontosság, így végül azt szabad sokszöggként számoltuk ki (lásd **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**). Az így megkapott 4-es végpont koordinátája a GNSS-mérések átlagától csak pár cm-rel tért el, így végül a szabad sokszögvonalat használtuk fel a későbbiekben.

1.1.3 Kitűzés

A hálópontok kitűzése a kiszámolt sokszögpontokról valósult meg. A kitűzés a sokszögeléshez is használt Leica TS03-as mérőállomásokkal történt meg. Mindkét sokszögvonala mentén két-két „oszlop” kitűzését végeztük el (lásd **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**).

1.2 Termőhelyfelmérés módszere (Felelős: Bidló András)

Az erdőrezervátum magterülete 91,3 hektár, védőzónája pedig 303 hektár. A fafajösszetételt tekintve a bükk dominál, emellett viszonylag sok magas kőris, némi hárs és gyertyán, valamint kevés fenyő is jelen van. Az állományok többsége középkorú, de a található idős 120-140 fölötti részek is.

1.2.1 Terület tájhasználati változásának áttekintése

A területek termőhelyi viszonyainak értékelésekor fontos szerepet játszhat a tájhasználat változása. Ez jelentősen befolyásolhatja a termőhelyi körülményeket és a növénytakasulásokat is. Ennek megfelelően a mintavételi területeken, a rendelkezésre álló térképek alapján elvégeztük az értékelést.

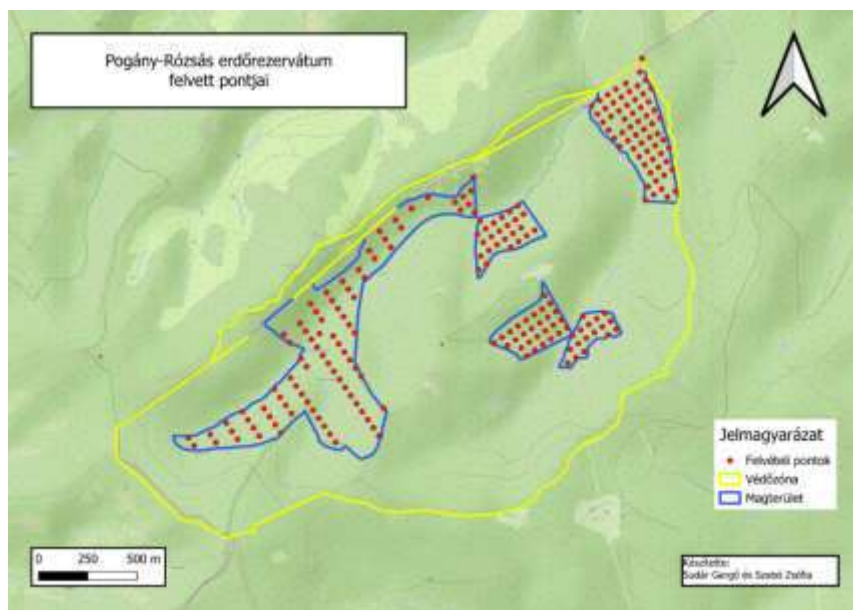
Hazánk területére vonatkozóan a 18. századtól kezdve rendelkezésre áll hasonló módszertannal készült katonai térképet, amiket felhasználtunk:

- I. katonai felmérés (1763-1787),
- II. katonai felmérés (1806-1869),
- III. katonai felmérés (1869-1887),
- Újfelmérés (1953-1959).

A történeti térképeket egy 9 felszínborítási osztályra épülő kategóriarendszer szerint osztályoztuk, amely lehetővé teszi a változási folyamatok világos bemutatását és statisztikai kiértékelését. A térképsorozatot az országos ökoszisztéma alaptérképével hasonlítottuk össze. A vizsgálat célja elsősorban a korabeli földhasználat és a jelenlegi talajtulajdonságok – többek között az állományállapot – közötti ok-okozati összefüggések feltárása (Végh 2023).

1.2.2 Terepi felmérések

A Pogány-Rózsás erdőrezervátum esetében a magterület 3 szigetszerű területből tevődik össze, melyekre a kisebb területek esetében egy 50*50 m-es, a legnagyobb magterületen egy 50*100 m-es mintavételi hálózat (az ún. ERDŐ+h+á+l+ó) került tervezésre a Soproni Egyetem Geomatikai és Kultúrmérnöki Intézet dolgozói által. Az előre kitűzött pontokat terepi felkereséssel mintáztuk, mely során a helyi terepviszonyok és a több munkacsoport párhuzamos munkája végett egyes pontok feltérképezése egy jövőbeni visszakeresés alkalmával tud megvalósulni. A felvételezés végleges ponthálóját mutatja be a dolgozat.



1. ábra: Pogány-Rózsás Erdőrezervátumban felvett mintavételi pontok

A végleges, kitűzésre került hálózatot mutatja be a 1. ábra. Összesen 223 db hálópont került tervezésre a 91,3 ha kiválasztott magterületeken. A kitűzött pontok esetén Pürkhauerrel talajfúrásokat végeztünk a terület heterogenitásának felmérésének érdekében.

A talajfúrások során igyekeztünk a fúrót minél mélyebbre verni a pontosabb mintavétel érdekében (max. 106 cm mélyre). Azonban a terület viszonytagságai (meredek oldalak, alapkőzet közelsége stb.) a legtöbb helyen ezt nem tette lehetővé, így a fúrások átlagos mélysége 40-50 cm volt. Majd a fúró kihúzása után a helyszínen a következő adatokat határoztuk meg:

ID	Környezet	Termőhely	Szintek	Terepi jellemzők	Egyéb
Felvételi pont száma	Domborzat	Alapkőzet	Fúrás mélysége	Humusz mennyisége	Állomány
	Kitettség	Hidrológia	Humuszos szint vastagsága	Fizikai talajfeleség	Megjegyzés
	Lejtés	Genetikai talajtípus	Termőréteg vastagsága		

1. táblázat: Terepen felvett adatok



2. ábra: Furat készítés és kiértékelése során készített pillanatkép

Továbbá 6 darab talajszelvény feltárára is sor került. Ezeket a szelvényeket igyekeztünk elhelyezni a védőzóna területén, hogy minél átfogóbb képet kapjunk a magterület talajállapotáról.

A munkálatok itt sem voltak egyszerűek, hiszen a terület adottságaiból adódóan sok helyen felszínig köves volt a talaj és meredek az oldal, így ezek a tényezők sem segítették a munkálatokat. A talajszelvény feltárása során a csákány is előkerült. Minden szelvényből szintjéből hoztunk mintákat, hogy a Soproni Egyetem Talajtani laboratóriumába.

1.2.3 Fényképes dokumentálás

A felvételezés során a fényképes dokumentálást sem hanyagoltuk el, igyekeztünk minél több fontosabb dolgot lencsevégre venni, amikből értékes információkhoz lehet jutni a tájról és annak talajviszonyairól, illetve a talajszelvények sajátosságairól.

Minden egyes felvételi pontnál készült kép magáról a talajszelvényről, a szelvény feletti állapotokról (záródás megfigyelése), illetve a négy égtáj mindegyike irányában készült fotós dokumentáció. Továbbá, a pontok közötti területeken is készültek képek az egyéb érdekességekről, jelenségekről.

Az Erdőrezervátum területén a 2014-ben egy hatalmas vihar tombolt, melynek maradványai a mai napig megtalálhatók, melyet a 3. és 4. ábrán is megfigyelhetünk.

A mintavételi pontok és a talajszelvény vizsgálatai során elkészült fotográfiák a későbbiekben is felhasználhatók.



3. ábra: Vörös bodza egy viharkárban felnőve 20-35-ös pontnál (



4. ábra 2014-ben keletkezett viharkárnyomai 12-7-es pontnál

1.2.4 Laboratóriumi vizsgálatok

Talajminták előkészítése

Talajszelvények mintagyűjtés során mintákat vettünk az egyes talajszintekből, melyeket zacskókban helyeztünk el a biztonságos tárolás érdekében. A laborban a mintákat megtisztítottuk az esetleges növényi szennyeződésektől, majd kiterítettük, hogy a nedvességtartalma légszáraz állapotot érjen el, és alkalmassá váljon a későbbi előkészítésre. Ezt

követően a talajminták tömegét megmértük és rögzítettük. A minták tömegének megmérése után megvizsgáltuk a talaj váz tartalmát, amelyet a 2 mm feletti nagyságú szemcsék alkotnak. A további vizsgálódás érdekében szitálással kiszűrtük a 2 mm-nél kisebb szemcséket, amelyek az ún. „finom földet” alkotják.

Kémhatás meghatározása

A talajok kémiai tulajdonságainak a vizsgálatánál az egyik legfontosabb rész a pH értékének meghatározása. A pH a talaj kémhatását jelző szám, a talajoldat hidrónium-ion aktivitásának negatív logaritmus (Bellér 1997). Ha megismertük a pH-t, úgy a kapott értékhez igazítjuk a vizsgálatokat. Ha például 6,5 alatti kémhatású talajok esetén y_1 kicserélődési aciditás vizsgálatot is elvégeztünk, ezen felül, ha 5,5 alatti a vizes kémhatás akkor y_2 hidrolitos aciditásának meghatározását. (Bellér 1997).

Ahhoz, hogy meghatározzuk a talaj pontos kémhatását két vizsgálatot végzünk el:

- Vizes kémhatás (pH H_2O)
- Kálium-kloridos kémhatás (KCL)

A laboratóriumi vizsgálatokat, amelyek a kémhatás meghatározására szolgálnak, a MSZ-08-0206-2:1978 alapján végezzük el. Meghatározást elektrometriás módszerrel végeztük el, mely menete a következőkben olvasható. Két 50 ml-es magas főzőpohárba mérünk a talajmintákból 10-10 g-ot. Az egyik főzőpohárba 25 ml forralt desztillált vizet tettünk, a másikba pedig 25 ml 1 mol/l-es KCL oldatot adtunk hozzá. Ezek után, egy üvegbottalalaposan felkevertük és ammóniától, illetve savgőzőktől mentes helyen legalább 12 órán át hagytuk állni. A pH mérést pedig a rákövetkező nap végeztük el. A gyári előírás szerint előkészítettük az elektrometriás pH-mérőt, majd üzembe helyeztük. Kombinált üvegelektróddal határoztuk meg a talajminták pH-értékét.

A talaj savanyúságának meghatározása

A talajok savanyúságának mennyiségi megvizsgálására olyan jelenségeket kell felhasználnunk, amelyek sóoldatok hatásán alapulnak. A növények életét nagyban befolyásolja a talaj kémhatása. A savanyúságot mérő számot későbbiekben talajjavítási beavatkozásokban tudjuk felhasználni. Ilyen beavatkozásokat gyakran figyelhetünk meg a mezőgazdaságban és a

csemetekertekben. Az aciditás mértékét fontos szem előtt tartani az erdőtelepítéseknél, illetve felújításoknál, hogy az egyes termőhely típusokra a megfelelő célállomány kerülhessen.

Két érték terjedt el a talaj savanyúságának mennyiségi jellemzésére:

- hidrolitos savanyúság (y_1)
- kicserélődési savanyúság(y_2)

„Az y_1 meghatározásánál lúgosan hidrolizáló kalcium-acetát, y_2 meghatározásánál semlegesen disszociáló kálium-klorid oldatát használjuk”. A talajkolloidok savas jellege protolitikus folyamatok révén nyilvánulnak meg a lúgosan hidrolizáló sóoldattal szemben.” (Bellér 1997)

Hidrolitos savanyúság:

A talajmintából 40,00 g-ot mértünk egy rázólabikba. Ehhez 100 ml halvány rózsaszínű 1 mol/l-es $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})^{2-}$ oldatot pipettáztunk. A rázólabikot lezárjuk, majd a talajszuszpenziót 1 órán át körforgós rázógépen rázatjuk. Ezt követően a szuszpenziót szűrőpapíron át a főzőpohárba szűrjük. A szüredék 50 ml-ét fenolftalein indikátorral 0,1 mol/l-es NaOH-oldattal halvány rózsaszínűre titráljuk.

Kicserélődési savanyúság:

A táramérlegben 40,00 g talajmintát mérünk egy rázólabikba. Pipettával hozzáadunk 100 ml 1 mol/l koncentrációjú KCl-oldatot. A rázólabikot lezárjuk, és a talajszuszpenziót 1 órán át körforgós rázógépen rázatjuk. Ezt követően szűrőpapíron keresztül a főzőpohárba szűrjük. A szüredék 50 ml-ét fenolftalein indikátor jelenlétében 0,1 mol/l koncentrációjú NaOH-oldattal halvány rózsaszínűre titráljuk. A fogyás V ml.

Talaj szemcseeloszlásának meghatározása

A talaj fizikai tulajdonságának és fizikai féleségének a meghatározásához a MSZ-08-0205:1978 szabványt használjuk. Mely szerint egy táramérleg segítségével 20,00 g légszáraz finomföldet mérünk be a vizsgálat során. Ezt követően 6%-os hidrogén-peroxidot adunk hozzá, majd szirupsűrűségűre pároljuk. További 20 ml hidrogén-peroxidot adunk a mintához és ezt a folyamatot addig folytatjuk amíg a talaj elszürkül, vagy nem kezd el habzani. Majd egy 500 ml-es rázólabikban átmossuk a talajpépet. Ezután hozzáöntünk 10 ml 100 g/l-es Na-hexametafoszfátot, majd 400 ml-ig desztillált vízzel feltöltjük. A feltöltés után egy rázógépen a mintákat 6 órán keresztül rázatjuk. A rázás végeztével egy 0,2 mm lyukátmérőjű szita

segítségével átszűrjük az oldatot, addig amíg a csöpögő víz áttetsző nem lesz. Az átjutott talajszuszpenziót átmoszuk egy 1000 ml-es ülepítő hengerbe, majd felöntjük desztillált vízzel. Az agyag és iszap frakció meghatározásához meg kell mérnünk a hengerben lévő víz hőmérsékletét, majd a Köhn-féle táblázatból 10 cm út megtételéhez keressük a $2,7 \text{ g/cm}^3$ 0,02 mm átmérőjű talajszemcsék ülepedési idejét. Ha megtörtént az ülepedés, akkor kipipettázzuk 25 ml talajszuszpenziót 10 cm-es mélységből, majd ezt egy 50 ml-es bepárlóedénybe tesszük. Ezt megismételjük a 0,002 mm átmérőjű talajszemcsék ülepedési idejével történt számítással, hogy megkapjuk az agyagfrakcióhoz tartozó szemcséket. Ezután 105°C -on tömegállandóságig szárítjuk a mintákat szárítószekrényben. A száradást követően kalcium klorid tartalmú ún. "exszikkátorban" lehűtjük és egy analitikai mérleggel megmérjük a tömegét.

A 0,2 mm átmérőjű szitán átmoszuk a talajt, az ezen maradt szemcsék sem vesznek majd kárba, hiszen ezek már a durva homok frakcióba lesznek sorolhatók. Átmosás után porcelántálba helyezük őket, majd meghatározzuk a száraz tömegüket a fent leírt módon.

Talaj szerves anyag tartalmának meghatározása

A talajok szénttartalmának mennyiségi meghatározása a szervesanyagok azon tulajdonságán alapszik, hogy oxidálhatók. Az oxidációt roncsolással, kénsavas közegben, kálium-bikromáttal végezzük. A szerves C hatására a Cr^{6+} ionok Cr^{3+} ionokká redukálódnak. A Cr^{3+} ionok koncentrációját 590 nm hullámhosszon, fotometriás eljárással mérjük, mivel a Cr^{3+} ionok mennyisége egyenesen arányos a szerves C mennyiségével. Az oxidált szerves kötésű C mennyiségét 1,724-del megszorozva kapjuk a talaj humusztartalmát.

A meghatározás menete elsősorban a kalibráló oldatsorozat elkészítésével kezdődik. A kalibráló alapoldat elkészítéséhez 7,2506 g vízmentes glükózt mérünk 1000 cm^3 -es mérőlombikba, majd desztillált vízzel jelig töltjük. Az így kapott oldat C tartalma: $2,91 \text{ mg/cm}^3$, humusz tartalma: $0,0050 \text{ g/cm}^3$. A kalibráló alapoldatból 250 cm^3 -es Erlenmeyer lombikokba sorra bemérünk: 0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 6 – 8 cm^3 -t, majd a későbbiekben leírt módon roncsoljuk. Lehűlés után rendre 100 – 99,0 – 98,0 – 97,0 – 96,0 – 94,0 – 92,0 cm^3 desztillált vizet adunk a kalibráló oldatsorozat tagjaihoz. A kalibráló oldatsorozat így: 0 – 0,5 – 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0 – 4,0 % humusztartalomnak felel meg, 1 g talajminta bemérése esetén.

A talajminták roncsolása következőképpen történik. A talajmintákból 1g ($\pm 0,02\text{g}$) (várhatóan magas humusztartalmú talajok esetén 0,5 g) mennyiséget 250 cm^3 -es Erlenmeyer

lombikokba mérünk. Hozzáadunk 10 cm^3 $1/6\text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kálium-bikromát oldatot és 20 cm^3 96%-os kénsavat, majd összerázzuk. Lehűlés után 100 cm^3 desztillált vizet adunk a mintákhoz. Egy napig állni hagyjuk, majd a felülúszó tiszta folyadék abszorbanciáját megmérjük 590 nm-en. Kiértékelés a kalibrációs oldatsorozat mérési eredményeiből szerkesztett kalibrációs görbe segítségével történt.

1.2.5 Alkalmazott kiértékelési módszerek

A laboratóriumi eredményeket, illetve a terepi jegyzőkönyveket a Microsoft Excel program segítségével digitalizáltuk. Továbbá, szintén az Excel program segítségével készítettük el a korrelációs analízist, kör-és pontdiagrammot, illetve oszlop diagrammot. A Past 4.03 program segítségével gyakorisági ábra készült a fúrás mélységi és a termőréteg vastagsági adatokkal, ún. Violin diagramm.

A dolgozatban megtalálható térképek nagyrésze a QGIS 3.34.4. verziójával készült. Készült a Microsoft Excelben rögzített adatok alapján a felvételi pontokról egy térkép. Ezt továbbvive, különböző adattérképek készültek. Fokozatos méret szerinti osztályozással készült a termőréteg vastagság, illetve a fúrás mélységi adatokat ábrázoló térképek. Kategorizált osztályozással készült a kitettség, viharok és a hidrológiai viszonyokat ábrázoló térképek.

Szót kell ejteni 2 földtani és 1 víztani térképről is, amelyeket az MBFSZ oldaláról értünk el.

Fontos megemlíteni, hogy a kiértékelő programok ékezeteket nem tudják értelmezni ebből adódva a függő és független változók elnevezése esetében ékezet nélküliek, amit javítottunk.

1.3 Az újulati és cserjeszint, valamint az aljnövényzet felvételezésének módszere **(Felelős: Bartha Dénes)**

Újulati és cserjeszint (ÚJCS)

Horváth Ferenc (2011) módszere szerint a felmérés fő célkitűzése a regenerációs/újulati szintről, valamint a cserjeszintről értékelhető adatok nyerése. További cél az újulat-cserje (ÚJCS), faállomány-szerkezet (FAÁSZ) és az aljnövényzet (ANÖV) felmérési módszerek

összehangolása. Mindezzel teljessé és koherenssé válik az erdőszerkezet jellemzése és az összehasonlítás lehetősége. Az ezekben a szintekben lejátszódó folyamatok meghatározóak az erdő felújulása szempontjából, de csak az erdő többi komponensével együtt értelmezhetők.

Használt fogalmak:

Újulati szint (regeneration layer): az 50 cm-nél magasabb, de 130cm-nél alacsonyabb fásszáruak (cserjék és fák) alkotta növényzeti szint. Jellemzően a fa- és cserjefajok lehetséges elszaporodásának és megerősödésének, ugyanakkor a nagyvad szelektív gátló/blokkoló hajtásrágásának küzdőtere.

Cserjeszint (shrub layer): a 130cm-nél magasabb, de az 5cm-es mellmagassági átmérőt még el nem érő fásszáruak (cserjék és fák) alkotta növényzeti szint. Ezek a hajtások a vad szájából már többé-kevésbé „kinőttek”, azonban a fajok, ill. az egyedek közötti versengés kiemelkedően erős.

Hajtás: hajtásnak tekintjük a mageredetű önálló fácskákat és a közös töről/gyökérről eredő polikormon egyedek önálló hajtásait, sarjhajtásait is – ezeket egymástól eredetük szerint nem különböztetjük meg.

Hajtás(vég) rágottság: az újulati és cserje-szintbe eső fásszáruak vezérhajtásának, hajtáscúcsának vad által történt visszarágottsága (egyéb károsítást nem regisztrálunk). A hajtást akkor is rágottnak tekintjük, ha az idei – még be nem fásodott – új hajtás nincs leharapva, de a tavalyi vessző igen.

Mintavételi terület: az aljnövényzeti felmérés szemléletével megegyezően, a mintavételi pont (MVP) 6 m sugarú környezetét (főkör) tekintjük az újulati és cserjeszint felmérés területének. A főkör kerületén a 8 fő- és melléktáj szerint kijelölt, 4 m²-es alminta-körök a mintavételi egységek.

A felmérés során szintenként (újulati és cserjeszint), minden cserje- és fafajra, mind a 8 almintakörben hajtásszámolást vagy hajtásszám becslést végzünk. A felmérés során csak azokat a hajtásokat vesszük figyelembe, amelyek az almintakörben erednek (a behajló vagy lefektetett hajtásokat nem). Opcionálisan – ha az újulat és a cserjék nagy sűrűsége és egyöntetű előfordulása ezt indokolja – 8 almintakör helyett csak a 4 főéktáj szerinti felmérés is kielégítő lehet. Ha egy 4 m²-es almintakörben 10-15-nél több hajtás ered, akkor a sűrűséggel arányosan a becslést ± 3 -5(-10) pontossággal végezzük. A hajtásokat megkülönböztetjük a szerint, hogy rágottak-e avagy nem, függetlenül a rágottság súlyosságától.

Első lépésként a mintavételi pont körül a 6 m sugarú kör kimérése történik távolságmérővel, majd az északi és déli irányban jelzőkarók kitűzésével. A munka során az almintakörökkel Étől indulva (az órajárásnak megfelelően: É, ÉK, K, DK, D, DNy, Ny, ÉNy) körbe haladunk, és feljegyezzük az adott mérettartományba eső fás-szárúakat, a hajtásszámot és jelöljük, hogy rágott vagy nem.

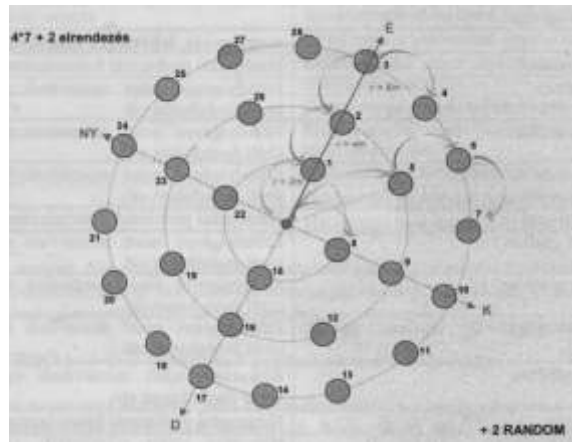
Aljnövényzet (ANÖV)

Az Erdőrezervátum Program keretében működő hosszú távú vizsgálatsorozat (HTV) aljnövényzeti mintavételének javasolt módszertanát 2007/2008-ban dolgozta ki egy munkacsoport: Ódor P., Bölöni J. és Standovár T. (2009): Felvételezési protokoll az aljnövényzet mintavételére az erdőrezervátum hosszú távú vizsgálatsorozat (HTV) keretében. A mintavétel célja a következő:

- Egyszeri mintavétel alapján általánosan jellemezni lehessen a rezervátum aljnövényzetének fajkészletét, diverzitását. A rezervátumon belül csoportosítani lehessen az aljnövényzetet, valamint legyen lehetőség a csoportok (típusok) térbeli allokációjára. Egy időpontra vonatkozó adatok alapján feltárhassuk a termőhely és a faállomány összefüggéseit az aljnövényzettel. Egy adott rezervátum aljnövényzete összehasonlíthatóvá váljon más erdőállományokkal (más rezervátumokkal, illetve kezelt erdőkkel).
- Többszöri mintavételek (időbeli ismétlések) alapján a rezervátumok aljnövényzetének dinamikai jellemezése. Az aljnövényzet-változás faállomány- és termőhely-változással való összefüggéseinek feltárása. Különböző növényzetű állományrészek összevetése (akár rezervátumon belül, akár több rezervátumot és kezelt állományokat is beleértve) abból a szempontból, hogy a faállományban (termőhelyben) leírt változásokra mennyire érzékenyen reagál az aljnövényzet. A rezervátumok aljnövényzetében előforduló fajok, ill. fajcsoportok dinamikai (ill. funkcionális) szempontból történő jellemezése.

Az 50 x 50 m-es ERDŐ+h+a+l+ó mintavételi pontjai körüli 6 m sugarú körben kvázi szisztematikusan kihelyezett 30 db 0,4 m sugarú almintában veszik fel az aljnövényzetet: minden lágyszárút és az 50 cm-nél alacsonyabb fásszárúakat (5. ábra). A hosszú távú vizsgálatok szempontjából a gyakorisági viszonyoknak (és változásainak) jellemzése fontosabb, mint a fajkészlet minél teljesebb reprezentálása. Ezért ez a módszer a fajokról az alminták körökben csak frekvencia adatot gyűjt, csak a 6 m sugarú körre vonatkozóan becsülik

az aljnövényzet összborítását. Az egyenletesebb lefedés miatt nem hagynak el nagy növényzeti foltokat.



5. ábra: Az aljnövényzet felmérés 0,4 m sugarú almintáinak ($4 \times 7 = 28$) kvázi-szisztematikus elhelyezése a mintavételi pont (MVP) körüli 6 m-es sugarú körben, amelyet +2 random almintá egészít ki 30-ra.

Dokumentum fotózás

A mintavételi pontok (MVP) körüli erdőállományról a felméréssel egyszerre dokumentum fotó is készült a következő egységes módszer szerint. Egy MVP ponthoz általában 5 fotó kapcsolódik. Az első az MVP azonosítására szolgál, ált. a jegyzőkönyv fotója. A 2-3-4-5 kép az erdőállomány fotói, amely úgy készül, hogy a mintavételi pontra állva a négy fő irány felé készítünk képet, az északi irányból indulva, az órajárás szerint 90-fokokat fordulva (É-K-DNy). Egy MVP fotói egy könyvtárba kerülnek, amelynek a kódja azonos az MVP kóddal. Egyéb fotók nevű könyvtárba kerülnek az egyéb állományképek, ritka fajok, tájképi elemek stb. fotói.

1.4 Erdőrezervátum faállomány-szerkezet felvételezés (Felelős: Horváth Tamás)

Az MVP-FAÁSZ

Az MVP-FAÁSZ moduláris felépítésű felmérési módszer, amelynek célja az erdőállomány általános jellemzése mellett mintavételen alapuló lokális faállomány-szerkezeti

vizsgálat és a fekvő holtfa felmérése (Horváth, 2012). A terepi felvételezések menete során az adatrögzítés a 4.0 verziójú felvételi lapra történt.

Az erdőállomány általános jellemzésekor mintapontonként kerültek rögzítésre a lokális állomány záródási, színtezetségi viszonyai, az esetleges lékesség mértékének megállapítása mellett az alábbiak szerint (Horváth, 2012):

- **FAÁLLOMÁNY-ZÁRÓDÁS (%)** – A faállomány (cserjeszint nélküli) összes záródása. Értéke 0-100% közötti érték, a becslést 5-10%-os pontossággal végezzük.
- **FELSŐ ÉS ALSÓ LOMBKORONASZINT BORÍTÁSA (%)** – Egy vagy két lombkoronaszintet különböztetünk meg (cserjeszint nélkül). Harmadik lombkoronaszintet nem különítünk el, azt is az alsó szinttel együtt kell értelmezni. Amennyiben az állomány egyszintes, akkor csak a záródást kell megadni. Ha többszintes, akkor külön-külön becsüljük a két lombkoronaszint borítását. A felső és alsó szint átfedése miatt, a két szint borításának összege a 100%-ot meghaladhatja, de összegük a záródásánál nem lehet kevesebb. A becslést 5-10%-os pontossággal végezzük.
- **CSERJE- ÉS ÚJULATI SZINT BORÍTÁSA (%)** – Az újulati- és cserjeszintet alkotó fák és cserjék együttes borítása. A becslést 5-10%-os pontossággal végezzük.
- **GYEPSZINT BORÍTÁSA (%)** – A (kifejlettnak feltételezett) gyepszint borítása. A faállomány-szerkezet felmérését rendszerint vegetációs időszakon kívül, késő ősszel vagy kora tavasszal végezzük, amikor a lágyszárúak többsége már elszáradt, visszahúzódott vagy a kora tavaszi aszeptust látjuk. Ennek ellenére próbáljuk megbecsülni, az elszáradt maradványok (és korábbi tapasztalataink) alapján, a leginkább feltételezhető nyári borítás mértékét. A becslést 10-20%-os pontossággal végezzük. Ugyan gyepszint borításbecslést az aljnövényzet felmérésekor (MVP ANÖV), nyáron is kell adni, de azt csak az aljnövényzeti felmérés 6 m sugarú mintakörére értelmezzük. Az MVP FAÁSZ felmérés alkalmával, ugyanabban a dimenzióban (1-1,5 famagasságú 49 körzet), az erdő összes szintjére kiterjedően figyelünk, ezért a szintek egymáshoz képest becsült viszonyaira kiegyensúlyozottabb eredményt várunk.
- **LÉKESSÉG (NINCS, L1, L2-3, LX)** – Lékességnek tekintjük, ha a felső lombkoronaszintből legalább egy uralkodó helyzetű és méretű fakorona, valamilyen oknál fogva (lábon száradt, kivágták, kidőlt) hiányzik és azt a szomszédos koronák vagy a betöltődő alsó szint fiatal fái még nem helyettesítették. Négy kategóriát különböztetünk meg: ha lékességet nem tapasztalunk (NINCS); amikor egy uralkodó fakoronányi lék van (L1), amikor 2-3 uralkodó fakoronányi lék van (L2-3), amikor ennél nagyobb lék vagy összeroppanás

tapasztalható (LX). Ligetes jellegű állományokban (pl. karsztbokorerdő, erdőössztyepp) a gyepfoltok miatti záródáshiányt nem tekintjük lékességnek.

Az egyes értékek becslése szemrevételezés alapján történt.

Második modulként a faállomány-szerkezeti adatok kerülnek meghatározásra: egy 250m² területű mintakörbe ($r=8,92$) eső minden fa felvételezésre kerül, míg a körön kívül pedig a $k=2$ sáv szélességű szögszámláló mintavételbe eső faegyedek kerülnek a mintába. A kombinált módszer előnye, hogy a redukálható a mintába eső fák száma a megcélzott felvételi pontosság megtartása mellett.

Az erdőrezervátumok faállomány-szerkezetének nyomonkövethetősége érdekében minden mintába kerülő álló fa pozicionálásra került, mintapont-központú relatív koordináta rendszerben, amely a vízszintes távolság (m) és az irányszög megadásával történik (fok), mindkét paraméternél a tőközéppontot figyelembe véve. A távolságmérés esetében elvárt a deciméteres (határhelyzetben álló fák esetében centiméteres) pontosság, illetve irányszög esetében 1-3 fok pontosság. A különböző faállományokban gyakran előforduló sarjcsokrok esetében az egyes „törzseket” kis távolság, illetve szögeltéréssel tudjuk megkülönböztetni – ezen jellemzők a felvételi jegyzőkönyvekben megjelölésre kerültek.

Az egyes álló törzsek leírása a következők szerint történt:

- **FAFAJ** (névrövidítéssel, kóddal) – A fa- vagy cserjefaj neve. Abban az esetben, ha a faj nem állapítható meg egyértelműen (pl. kocsánytalan vagy molyhos tölgy, esetenként hársak), de az egyik inkább valószínűsíthető, akkor a bizonytalanságot a kód után írt „?”-lel jelezzük. Teljesen bizonytalan esetben (pl. egy nagyon elkorhadott törzsmaradvány esetében) csak kérdőjelet jegyzünk fel. Egy ellenőrzés vagy a visszatérő újrafelmérés lehetőséget teremt a faj végső azonosítására, ellenőrzésére vagy átértékelésére.
- **MELLMAGASSÁGI ÁTMÉRŐ** (cm) – A törzs mellmagassági átmérője, ezt 1,30 m magasságban mérjük. Ezt a magasságot lejtős terepen, a fa feletti lejtős oldalon kell értelmezni. Inkább a fa kerületének mérését javasoljuk, szemben az átlaló használatával. Utóbbi esetben két, egymásra derékszögben végrehajtott mérést kell végezni, majd annak átlagát jegyezzük fel. Álló holtfa és facsonk mellmagassági átmérőjét ugyanúgy mérjük, mint az élő fáknál, akkor is, ha a kéreg részben vagy egészen hiányzik.
- **SZOCIÁLIS HELYZET** (kimagasló, uralkodó, közbeszorult, alászorult) – A fakoronák állományban betöltött relatív helyzete (Kraft 1884). Ez az osztályozás, ökológiai értelemben, a

fényhez (energiaforráshoz) való hozzáférés mutatója. Jellemző az állományon belüli versengés viszonyaira, és jelzi az egyes fák által elfoglalt erősebb vagy gyengébb pozíciót, különösen fénykorlátozott ökológiai helyzetekben. Lékesedés, oldalhatás vagy emberi beavatkozás következtében megnyíló állományokban egy-egy fa több fényhez juthat, mint amit relatív helyzete egy zárt állományban biztosítana. Ezt az adatlapon külön jelezzük (+ fény).

- **EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT (1, 2, 2-3, 3, 4)** – A fák egészségi, ill. holt állapotának jelzése. A fák egészségi állapotának leírására – specifikus célkitűzéséhez igazodóan – nagyon részletes módszertant használ az MgSzH Erdészeti Igazgatósága az ICP Forest rendszeréhez csatlakozva. Azonban mi más megoldást választottunk, amelyre vonatkozóan Czajlik (2002) ajánlását vettük alapul. Az egészségi állapot rögzítése elsősorban azt a célt szolgálja, hogy a vizsgált állomány állapotának alakulásához nyújtson egyszerű tüneti támpontot a legyengülés, betegség és elhalás okainak alaposabb megismerése nélkül:

- **ÉP, EGÉSZSÉGES (1)** – A vizsgált fa épnek, egészségesnek látszik.

- **KORONA SÉRÜLT, BETEG (2)** – Az ágrendszer, az aktív korona sérült, törött, elszáradt vagy jól láthatóan beteg (pl. a levélzet klorózisos, a korona fakínnal fertőzött, a fa csúcsszáradt, egy koronaág letört). A fa fejlődése során az alsó ágak leárnyékolódás miatt bekövetkező elhalása természetes folyamat (feltisztulás), ezt természetesen nem tekintjük a korona betegségének.

- **TÖRZS-, TŐSÉRÜLT, BETEG (3)** – Törzs-, tő- vagy gyökfősérült beteg fa: odvas, taplós, kéregsebzett, bekorhadt/gombás tövű, villámsújtott. Gyakori, hogy a korona és a törzs, a tő sérülése, betegsége együtt fordul elő, ilyenkor mindkettőt jelezzük (2-3), ilyen a törzstörött fa, hiszen koronáját is elvesztette. Ritkán előfordul olyan eset, amikor a törzstörött fa egyik megmaradt alsó ága vezérhajtássá erősödik. A korona részleges regenerálódását követően ez a fa 3-as lesz (de 1-es már soha).

- **HOLTFA (4)** – Halott, elszáradt fa, amelynek négy formáját különböztetjük meg: lábon száradt, álló holtfa (4H), lábon álló, letöredezett vagy törzstörött facsonk (4CS), földre került, kidőlt ill. fekvő holtfa (4F) (utóbbi kategóriát nem itt vesszük fel, hanem a földön fekvő holtfa felmérésénél), vágott tuskó (4V), amelyet azért jegyzünk fel, mert a korábbi gazdálkodás vagy falopás (favágás) egyértelmű jele. A lábon száradt, álló holtfát, facsonkot (4H, 4CS) a faállomány-szerkezet részeként mérjük fel. A korábban felmért, de azóta kidőlt fa (4D) már kiesik ebből a felmérési modulból, a fekvő holtfa (4F) felmérésére pedig külön módszert alkalmazunk (lásd később). Továbbá minden holtfa-forma esetében becsüljük a korhadtság mértékét.

Fontos megjegyezni, hogy a terepi jegyzőkönyvekben álló (élő és holt fa esetében egyaránt) a mellmagasságban centiméterben mért kerület került rögzítésre egységesen.

- **KORHADTSÁGI FOKOZAT (1-6)** – A korhadás mértéke, amelyet minden holtfa-forma esetében egy hatfokozatú skálán becsüljük. Ennek során a holtfa ágrendszerének lepusztultságát, a kéreg és a fatest állapotát, a korhadó faanyag puhaságát, valamint a talaj humuszos szintjébe való integrálódását együtt vesszük figyelembe. Ódor & van Hees (2004) a tipizálást elsősorban a bükk mezofil, humid klímában történő korhadására dolgozta ki. Szárazabb körülmények között, más fafajok – különösen a tölgyek – ettől eltérő módon korhadnak, amelyet hazai viszonyok között Kovács (2005) tanulmányozott. A bükk korhadási fázisainak leírását kiegészítettük a tölgyekre vonatkozó specialitásokkal. Öreg fáknál, tölgyeknél és különösen csernél igen gyakori, hogy a törzs belső része odvasodik, csőszerűen kikorhad. Ebben a tipizálási rendszerben a belső korhadással nem foglalkozunk (amely a még élő fák esetében is igen előrehaladott lehet).

A korhadtsági fokozatok megállapítása szemrevételezéssel, mechanikai próbával került megállapításra minden holtfa esetében (álló és fekvő) az 1-6 skálán. Az egyes korhadtsági fokozatok leírásánál figyelembe szükséges venni a fafaji sajátosságokat is.

- **EREDET (-, TS)** – a fa lehet magról eredt, tősarj/tuskósarj vagy gyökérsarj eredetű, amelynek pontos eldöntése rendszerint nehéz. Ezért csak a faállomány-szerkezet és erdődinamika szempontjából különösen fontos és rendszerint könnyen diagnosztizálható tulajdonságot jegyezzük fel: az egyértelműen tősarj/tuskósarj eredetet.
- **FAALAK-MINŐSÍTÉS (-, OR, DF)** - Csak az általános faalaktól nagyon eltérő, ritka eseteket kell kódolni:
 - **ÓR** – hagyásfa jellegű, nagy koronájú, különösen ágas „faóriás”, amely az állományból méreteivel is kitűnik. A faóriások sok élőlény számára különleges élőhelyi feltételeket biztosítanak.
 - **DF** – rendkívül „formátlanul nőtt”, torz alakú (deformált) fa. Az ilyen példányok felmérése gyakran nehézségekbe ütközik (görbességük, különlegességük folytán), ezért adataik bizonytalanabbak. Jelezhetnek szélsőséges élőhelyi feltételeket, véletlen és ritka eseményeket.
- **FAMAGASSÁG MÉRÉSE (m)** – Nem minden faegyed magassága került rögzítésre, mivel az elsődleges cél a faállomány magassági jellemzőinek megállapítása, nem pedig a magassági növedék megállapítása. A mérésnél szem előtt kell tartani az általános magassági

görbe szerkesztésének szabályait. A magassági görbék szerkesztésekor célszerű megvizsgálni a fafajcsoportok kialakításának lehetőségeit abban az esetben, ha nem minden fafajra állapítható meg külön-külön famagassági görbe. A famagasságmérés pontosságánál elvárt a méteren belüli élesség. Ahol lehetőség van rá, rögzítésre került a famagasság mérésének távolsága és irányszöge, de ez a FAÁSZ kiértékelhetőségének nem feltétele.

A fejlesztett felvételi lapnak megfelelően a mintába kerülő vágott tuskók szintén rögzítésre kerültek.

A fekvő holtfa felvételezése 3 irányban, minden esetben 15 m sugárhosszon kerültek megállapításra. A jegyzőkönyvben ezen adatokat az irányszög feltüntetése mellett 4F egészségi állapot megjelölése mellett az irányszög metszésvonalában mérjük a következők szerint:

- **FAFAJ** (névrövidítéssel, kóddal) – A fa- vagy cserjefaj neve, ha ez megállapítható. A fafaj felismerése nem reménytelen, hiszen nagyon gyakran marad kéregmaradvány a vizsgált törzs valamely szakaszán. Felismerhető lehet továbbá az elágazás hajtásrendszere, a fa felületének, szövetének, korhadásának jellegzetességei vagy akár fajspecifikus kártevők nyomai. A bizonytalan eseteket itt is a korábbiakhoz hasonlóan kezeljük (pl. KTT?)
- **EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT MINŐSÍTÉSE (4F)** – A fekvő holtfák egészségi állapota, definíció szerint mindig „4F”.
- **BECSÜLT ÁTMÉRŐ (cm)** – A fekvő holtfa átmérője, amit a keresztezési pontban 1-5 centiméteres pontossággal mérünk. Nem mérünk kerületet (gyakran nem is lehet), mint a mellmagassági átmérő esetében, hanem a mintegy félméteres szakasz méreteit és állapotát tekintve becsüljük meg az aktuális (kör)átmérőt. Nem a valamikori vastagságot kell rekonstruálni, hanem az aktuális holtfaanyag dimenzióiból kiindulva kell becslést tennünk, figyelembe véve a korhadás során a faanyag elbomlását és alakjának ellaposodását.
- **KORHADTSÁGI FOKOZAT (1-6)** – A korhadtság mértékét, a korhadási fázist a már korábban ismertetett hatfokozatú skálán becsüljük.

Fontos megjegyezni, hogy 4F minősítés mellett minden esetben a mintába kerülő (5cm vastagságot meghaladó törzsrészek esetében) törzsdarabokon átmérő kerül rögzítésre a jegyzőkönyvben.

Minden további általános megjegyzés a megjegyzés rovatban kerül feltüntetésre, szöveges formában.

Egytized hektáros mintavétel (2-es sávszélességgel kiegészítve)

A második felvételezési módszer esetben egytized ha területű mintakörbe kerülő faegyedek kerülnek felvételezésre a fentiekben ismertetett FAÁSZ módszertanának megfelelően, amelyet szintén kiegészítettünk a $k=2$ sávszélességgel végrehajtott szögszámláló mintavétellel a mintakörön kívül eső, vastag faegyedek felvételével. Nem extrém körülmények között az egytized ha felvétel eleget tesz a kombinált, $r=8,92$ sugarú mintakörrel végzett felmérésnek.

Alkalmazott mérés technika, eszközök

A felvételezések során a határkör kijelölésére alapvetően ultrahangos távolságmérési rendszerrel felszerelt műszereket használtunk, amelyek a következők:

- Haglöf VERTEX III dendrométer
- Haglöf VERTEX IV dendrométer
- Haglöf VERTEX Laser Geo dendrométer

Az ultrahangos műszerek ultrahangos távolságmérő rendszere a megfelelő mérési eredmények érdekében a mérések megkezdése előtt a szabadtéri léghőmérsékleten naponta egyszer kalibrálásra került.

A famagasságok megállapításánál a fent említett ultrahangos illetve lézeres és ultrahangos távolságmérési funkciókkal rendelkező dendrométerek mellett TruPulse 360b lézeres dendrométereket használtunk, amelyek alkalmasak az irányszög megállapítására is. Azokon a mintavételi pontokon, ahol a mintapont és az egyes törzsek között az összelátás nehezen, vagy nem volt megoldható, ott a faegyed pozicionálásánál többlépéses lézeres távolságméréssel (vektormérés) kerültek megállapításra a távolsági adatok (Vertex Laser Geo). A FAÁSZ 2-es sávszélességű szögszámláló kiegészítő mérése Bitterlich-féle tükrös relaszkóppal történt. A sűrű növényzettel fedett területrészekben a kérdéses fák esetében határtávolság-ellenőrzés történt, azaz meghatározásra került az adott átmérőhöz tartozó határkör sugarát, ami a valódi távolság összehasonlításával megadta, hogy az adott faegyed része-e a mintának.

Az álló fák kerületének, illetve a fekvő holtfák átmérőjének meghatározása átmérőmérésre alkalmas mérőszalaggal (π -szalag) történt.

Az egyes törzsek a felvételezés során az ismételt mérések elkerülése érdekében fehér krétajelölést kaptak.

A mérések során gyűjtött adatok minden fa és cserjefaj egyedére vonatkozik, amelyek mellmagasságban elérik az 5cm átmérőt. Az ikertörzsek, sarjcsokrok esetében az egyes törzsrészekre külön polárkoordináta került meghatározásra, így ezek külön rekordként jelennek meg az adatbázisban. Azon fa- illetve cserje egyedek, amelyek elhaltak, minden esetben korhadtsági fok meghatározásával kerültek rögzítésre. A 4CS jelzővel a koronájukban jelentősen törött egyedek kerültek leírásra, függetlenül attól, hogy az egyed él, vagy elhalt.

2 Eredmények

2.1 A terület általános jellemzése

2.1.1 Földrajzi fekvés

A Börzsöny erdészeti táj az Északi-középhegység legnyugatabbra fekvő része, melynek területe 52 784 ha, erdősültsége pedig a 65,9%-kal kiemelkedőnek számít. Határait a Cserhát-vidék veszi körbe, természetes határait pedig északon és nyugaton az Ipoly folyó, délen pedig a Duna határolja (Führer et al. 2017).



6. ábra: A börzsöny erdészeti táj Adattári erdőterületeinek helységhatáros elhelyezkedése (Führer et al. 2017)

2.1.2 Domborzat

A Börzsöny tengerszint feletti magassága 122 és 938 méter között mozog. A táj központi része egykori vulkáni tevékenység hatására alakult ki. A pleisztocén idején kiemelkedő volt a periglaciális domborzatalakulás, aminek a hatására kőtengerek jöttek létre a felszínen, melyet ma is jól megfigyelhetünk (Führer et al. 2017).

Az erdőterületek többsége a 250-450 tengerszint feletti magasságban található. A termőhelyek igen változatosak a kitettség szempontjából, ugyanis találkozhatunk déli, északi és keleti kitettségű lejtőkkel is. A hegység kifejezetten meredek, ugyanis a területek túlnyomó többsége 10%-nál meredekebb lejtésfokú (Führer et al. 2017).

2.1.3 Felszíni kőzetek

A Börzsöny legnagyobb tömegét adó vulkáni tevékenység, körülbelül 13,5 millió évvel ezelőtt kezdődött és mintegy 3 millió évig tartott, amelynek során egy 1300-1800 méter magas rétegvulkán keletkezett, amely andezitből és andezittufából épült fel. A hegységben található medencéket szintén andezit és andezittufa építi fel, melyek miocén kori keletkezésűek. Előfordul még lajtamészkö, amely a táj medencéiben és hegylábaknál fordul elő, lösszel és agyaggal keveredve. Továbbá az Ipoly partján folyóvízi üledéket találunk. Kiömlési kőzetek közül pedig megjegyzendő a dácit (ún. dagadókúp), valamint az andezit és tufája (Führer et al. 2017).

2.1.4 Éghajlat

A hegység tagoltsága és magassági viszonyainak köszönhetően három erdészeti klímaosztállyal találkozhatunk (zárt tölgyes, gyertyános-tölgyes, bükkös). Köppen (1936) klímaosztályozása szerint a „mérsékelt meleg, állandóan eléggé csapadékos” éghajlat uralkodik a tájban. Az átlagos évi középhőmérséklet 9°C, a hőségnapok száma pedig alig haladja meg a 10-et átlagosan. A havi középhőmérsékleti ingás mért értékeinek átlaga 21,7°C. A táj átlagos magassága 324 m, amelyen az évi csapadékösszeg 624 mm. Az éves csapadék 100 m-es magasság emelkedéssel 34 mm-rel növekszik. A térségbe jelentős többletcsapadékot szállítanak a Kisalföldön átsikló nyugati szelek. Magas borultsági arány miatt, alacsony a sugárzási energia a Börzsönyben (Führer et al. 2017).

2.1.5 Vízrajz

A Börzsöny központi részén a nagy lejtés és vizet át nem eresztő kőzetek felszíni jelenléte miatt állandó vízfolyás nincsen. A Kemence- és Morgó-patak gyűjti össze a belső vizeket. Az éves csapadék erősen meghatározza a vízfolyások vízhozamát, kora tavasszal és ősszel rendszeresen kerül víz alá a völgytalp. A térség patakjai a Dunába és az Ipolyba

torkollanak, nagyrészt változatlan vizűek. Több forrás is fellelhető, a legmagasabban elhelyezkedő a Rózsa-forrás (870 m), a legnagyobb vízhozamú pedig a Hidegkút-forrás. Ezek csak szezonálisan bővizűek, időnként kiszáradhatnak, ilyen például a Csurgó- és Községi forrás. A felszín alatti kőzetek csak kis mennyiségű vizet képesek tárolni. A Kóspallagi-medencében egy 3,2 hektáros tározó található a Malomvölgyi-patakon. (Führer et al. 2017.)

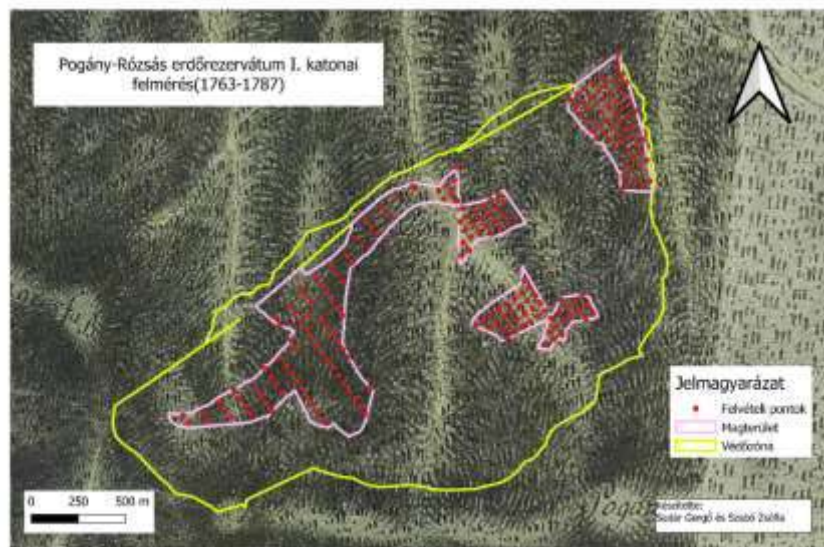


7. ábra: Meredek terepviszonyok egy Északi kitettségű bükkösben

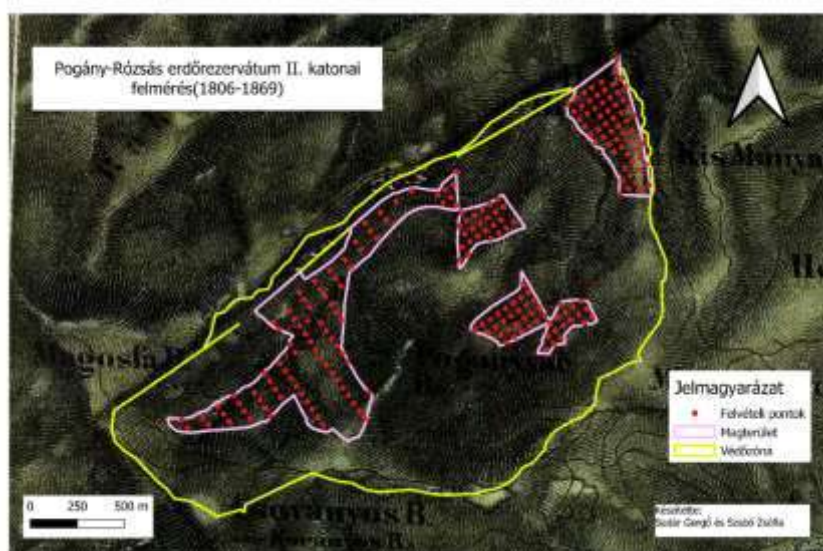
2.2 Terület története, a tájhasználat változása, a terület termőhelyi viszonyai (geológia, éghajlat, talajszelvények értékelése, talajtérképek) (Felelős: Bidló András)

2.2.1 Erdő történet

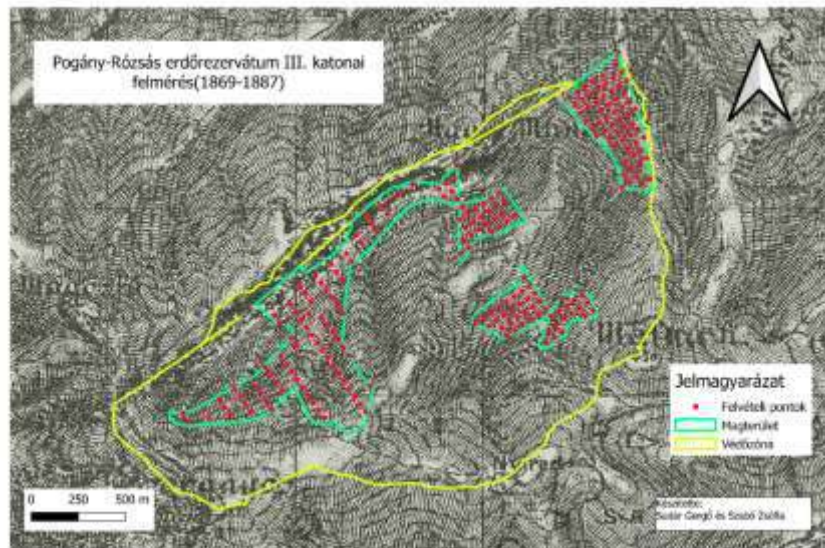
A területek termőhelyi viszonyainak értékelése során fontos jelentősége lehet a tájhasználat változásának. Ez nagyban meghatározhatja a termőhelyi körülményeket, valamint a természetesen a növénytársulásokat is. Ebből adódóan a mintavételi helyszíneken a tájhasználat változását vizsgáltuk az 1700-as évek végétől kezdődően az elérhető, közel azonos módszertannal készített katonai felmérések sorozatokkal. A következő ábrák szemléltetik az Erdőrezervátum magterületét és védőzónáját a ponthálóval együtt, valamint azok tájhasználati változásait.



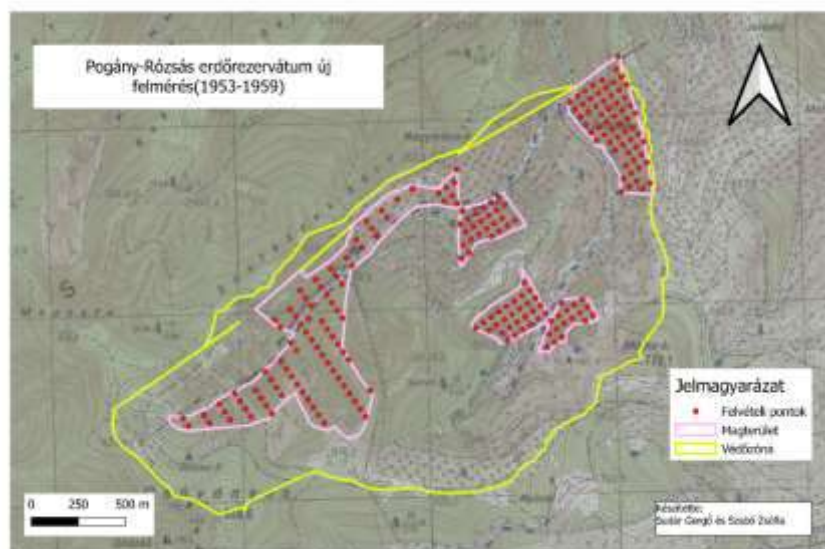
8. ábra: Magyarország (1763-1787) – Első katonai felmérés



9. ábra: Magyar Királyság (1806-1869) – Második katonai felmérés



10. ábra: Habsburg Birodalom (1869-1887) – Harmadik katonai felmérés (1:25000)



11. ábra: Magyarország katonai felmérése: 1953-1959

A Börzsöny ezen területének része nagymértékben hasonlít a régi állapotokhoz. A terület növényzete az elmúlt évszázadok óta többnyire változatlan maradt. Az erdőterületek nagysága nem változott, folyamatos erdőborítottsággal rendelkezik napjainkig. A domborzatban sem találunk különbséget, illetve bányászati tevékenységet sem folyik manapság a területen.

Feltehetőleg azért nem tapasztalunk különösebb eltérést a térképeken, mivel nagyon nehezen járható a terep az átlagos lejtés akár 30-40 fokos is lehet (amit a terepi adatok igazolnak

is). Ezeken a meredek oldalakon a víz kitűnően tud magának utat törni, mely megfigyelhető vízrajzi ábrán is.

Az 1941-es katonai felmérési térkép már tartalmaz tengerszint feletti magasságokat, amiből kiderül, hogy a mintaterület legalacsonyabb és legmagasabb pontja között közel 300 méter szintkülönbség van.

2.2.2 Talajszelvények és kiértékelésük

1. talajszelvény leírása és értékelése

Szelvény koordinátái: É 47°57'33,072"; K 18°58'03,335"

Erdőrészlet: Börzsöny

	0 - 15 cm színű, közepesen humuszos, szemcsés szerkezetű, laza, gyökerekkel erősen átszőtt, vályog fizikai féleségű, elszórva kőzetcseresznye tartalmú szint, fokozatos átmenettel, kiváló minőségű, mész: -, 15 - 40 cm színű, gyengén humuszos, szemcsés szerkezetű, közepesen tömődött, gyökerekkel erősen átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, 30 %-os vázattartalommal (andezit darabok), kiváló minőségű mész: -, 40 - 70 cm színű, gyengén humuszos, szemcsés szerkezetű, erősen tömött, gyökerekkel gyengén átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, 70 -nyi vázattartalommal, gyenge Fe kiválásokkal, mész: -.
--	---

12. ábra: A 1. talajszelvény fényképe és helyszíni leírása.

2. táblázat: 1. talajszelvény színei Munsell-skála szerint

Mélység	Száraz szín	Nedves szín
0-15	6/2 10YR	3/2 10YR
15-40	6/3 10YR	3/2 10YR
40-70	6/2 10YR	4/3 10YR

3. táblázat: 1. talajszelvény laboratóriumi vizsgálati eredményei

Szint cm	Váz %	pH		y ₁	y ₂	CaCO ₃ %	Mechanikai összetétel				Hu- musz %
		H ₂ O	KCl				A %	I %	FH %	DH %	
0-15	21	4,8	4,0	23	9		15	38	38	9	2,0
15-40	30	5,3	4,1	14	4		15	34	42	9	0,8
40-70	70	5,8	4,4	9			13	36	38	13	0,6

Az első szelvényt a terület közepén, a Pogányvári rét mellett nyitottuk egy bükkös állományban (1. ábra). A szelvény kémhatása savanyú – gyengén savanyú volt. Az alapkőzet felé haladva a kémhatás növekedett. A vizes kémhatás 4,8 és 5,8 között változott. Ennek megfelelően a szelvényben gyenge kilúgzást lehetett megfigyelni. A KCl-es kémhatás jól követte a vizes kémhatás értékeit, annál 0,8-1,2 egységgel alacsonyabb volt. A különbség rejtett savanyúságra utalt (STEFANOVITS et al. 1999). A kémhatásnak megfelelően az egyes szintekben hidrolitos és a kicserélődési aciditást tudtunk kimutatni. Utóbbiakat csak a felső 40 cm-es rétegből. Ezek mennyisége nem volt jelentős.

A szelvényben a leiszapolható részek (agyag és iszap frakció) mennyisége 49 és 52 % között volt. Az egyes szintekben jelentős eltérést nem tapasztaltunk. A leiszapolható részek aránya alapján vályog fizikai féleséggel számolhatunk a vizsgált szelvényben. A vályog fizikai féleség kedvező a növényzet számára, mert jó víztartó és szolgáltató képességgel rendelkezik. A talaj humusztartalma a legfelső szintben jó, közepes, alatta gyenge. (1. táblázat). A tápanyagtartalom jó.



13. ábra: Az erdőállomány a szelvény közelében.

A vizsgált talaj képződésében az alapkőzetnek, a helyi erózióknak, az erdő alatti szervesanyag felhalmozódásnak és a gyenge kilúgzásnak van nagy szerepe. A talajt az erdészeti besorolás szerinti ranker típusba soroltuk be (JÁRÓ 1963).

A vizsgált termőhely legfontosabb jellemzői:

Termőhelymeghatározás módja: Talajszelvény helyszíni- és laboratóriumi vizsgálata (SZL)

Tengerszint feletti magasság : 650-750 m (700 m)

Fekvés : Észak-keleti (ÉK)

Domborzat : Oldal (OLD)

Lejtés : 30° (30°-nál meredekebb)

Klíma : Bükkös (B)

Hidrológia : Többletvízhatástól független vízellátású (TVFLEN)

Genetikai talajtípus : Ranker (RA)

Fizikai talajféleség : Vályog (V)

Termőrétteg teljes vastagsága : 70 cm

Termőrétteg redukált vastagsága : 40 cm (Sekély)

Humuszforma : Mull

Talajvíz mélysége : -

Termőhely minősítése : Természetközeli erdők termőhelye (TTH)

Alapkőzet : Andezit (AN)

Talajhiba : -

Erózió/defláció foka : Gyengén erodált(GY)

2. talajszelvény leírása és értékelése

Szelvény koordinátái: É 47°57'24,191"; K 18°58'05,063"

Erdőrészlet: Börzsöny

	0 - 10 cm színű, közepesen humuszos, szemcsés szerkezetű, közepesen tömött, gyökerekkel erősen átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, kőzet darabokkal, fokozatos átmenettel, kiválásmentes, mész: -, 10 - 30 cm színű, gyengén humuszos, szemcsés szerkezetű, közepesen tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, 70%-os váztartalommal (andezit darabok), kiválásmentes mész: -, 30 cm- felaprózódott andezit alapkőzet
--	--

14. ábra: A 2. talajszelvény fényképe és helyszíni leírása.

4. táblázat: 2. talajszelvény színei Munsell-skála szerint

Mélység(cm)	Száraz szín	Nedves szín
0-10	5/2 10YR	2/2 10YR
10-30	5/2 10YR	3/2 10YR

5. táblázat: 2. talajszelvény laboratóriumi vizsgálati eredményei

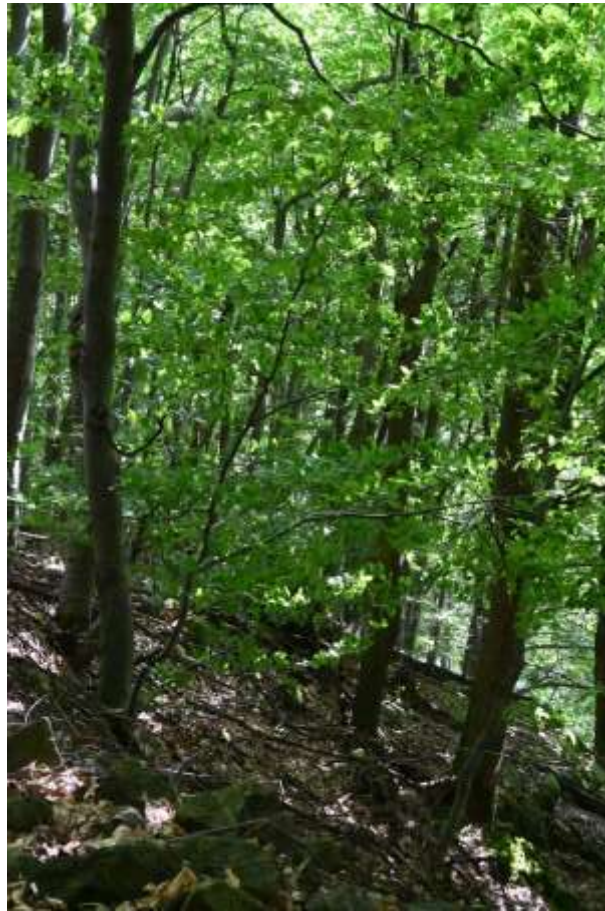
Szint cm	Váz %	pH		y ₁	y ₂	CaCO ₃ %	Mechanikai összetétel				Hu- muzs %
		H ₂ O	KCl				A %	I %	FH %	DH %	
0-10	13	5,2	4,2	21	2		15	34	39	12	2,3
10-30	70	5,7	4,6	14			15	32	42	11	1,9

A második szelvényt szintén a Pogányvári-rét közelében nyitottuk (3. ábra). A területen már a felszínen találkozhattunk andezit darabokkal. A szelvény kémhatása savanyú – gyengén savanyú volt. A vizes kémhatás 5,2 és 5,7 között változott. Ennek megfelelően a szelvényben minimális kilúgzást lehetett megfigyelni. A KCl-es kémhatás követte a vizes kémhatás értékeit, annál 1,0-1,1 egységgel alacsonyabb volt. A különbség rejtett savanyúságra utalt (STEFANOVITS

et al. 1999). A kémhatásnak megfelelően az egyes szintekben kisebb hidrolitos és a kicserélődési aciditást tudtunk kimutatni. Utóbbiakat csak a felső 10 cm-es rétegből.

A szelvényben a leiszapolható részek (agyag és iszap frakció) mennyisége 47 és 49 % között volt. A leiszapolható részek aránya alapján vályog fizikai féleséggel számolhatunk a vizsgált szelvényben. A vályog fizikai féleség kedvező a növényzet számára, mert jó víztartó és szolgáltató képességgel rendelkezik. Ugyanakkor a szelvényben igen jelentős volt a váztartalom, ami csökkenti a kedvező vízháztartást.

A talaj humusztartalom a legfelső szintben jó, közepes volt (2. táblázat).



15. ábra: Az erdőállomány a szelvény közelében.

A vizsgált talaj képződésében a tömör, nehezen málló andezit alapkőzetnek és a helyi erózióknak van jelentősége. A talajt az erdőszeti besorolás szerinti mélyen felaprózódott sziklás, köves váztalaj típusba soroltuk be.

A vizsgált termőhely legfontosabb jellemzői:

Termőhelymeghatározás módja: Talajszelvény helyszíni- és laboratóriumi vizsgálata (SZL)
Tengerszint feletti magasság : 650-750 m (700 m)
Fekvés : Észak-keleti – északi (ÉK-É)

Domborzat	: Oldal (OLD)
Lejtés	: 30° (30° felett)
Klíma	: Bükkös (B)
Hidrológia	: Többségtárolástól független vízellátású (TVFLEN)
Genetikai talajtípus	: Mélyben felaprózódott sziklás, köves váztalaj (MSZV)
Fizikai talajféleség	: Vályog (V)
Termőréteg teljes vastagsága	: 30 cm
Termőréteg redukált vastagsága	: 10 cm (Igen sekély)
Humuszforma	: Mull
Talajvíz mélysége	: -
Termőhely minősítése	: Természetközeli erdők termőhelye (TTH)
Alapkőzet	: Andezit (AN)
Talajhiba	: -
Erózió/defláció foka	: Erősen erodált (E)

3. talajszelvény leírása és értékelése

Szelvény koordinátái: É 47°57'33,072"; K 18°58'03,335"

Erdőrészlet: Börzsöny

	0 - 10 cm színű, igen erősen humuszos, morzsás szerkezetű, laza, gyökerekkel erősen átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, 20 %-nyi váztartalommal és fokozatos átmenettel, mész: -, 10 - 20 cm színű, erősen humuszos, morzsás szerkezetű, közepesen tömődött, gyökerekkel erősen átszőtt, vályog fizikai féleségű és 20 %-nyi vázat tartalmazó szint, fokozatos átmenettel, mész: -, 20 - 30 cm színű, humuszos, szemcsés morzsás, közepesen tömött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű és 25 %-nyi vázat tartalmazó szint, fokozatos átmenettel, mész: -, 30 - 40 cm színű, humuszos, morzsás szerkezetű, közepesen tömött, gyökereket elszórva tartalmazó, vályog fizikai féleségű szint, igen jelentős váztartalommal, mész: -, 40 - cm felaprózódott andezit alapkőzet.
--	--

16. ábra: A 3. talajszelvény fényképe és helyszíni leírása.

6. táblázat: 3. talajszelvény színei Munsell-skála szerint

Mélység(cm)	Száraz szín	Nedves szín
0-10	4/2 10YR	2/1 10YR
10-20	4/2 10YR	2/2 10YR
20-30	5/2 10YR	3/2 10YR
30-40	5/2 10YR	3/2 10YR

7. táblázat: 3. talajszelvény laboratóriumi vizsgálati eredményei

Szint cm	Váz %	pH		y ₁	y ₂	CaCO ₃ %	Mechanikai összetétel				Hu- musz %
		H ₂ O	KCl				A %	I %	FH %	DH %	
0-10	17	5,7	5,0	25			9	36	44	11	8,2
10-20	22	5,1	4,4	31	1		13	36	41	10	5,5
20-30	25	4,9	4,2	32	2		13	38	38	11	4,9
30-40	70	4,9	4,1	32	2		13	34	42	11	4,7

A harmadik szelvény kémhatása savanyú – gyengén savanyú volt. Az alapkőzet felé haladva a kémhatás csökkent, kilúgást nem tudtunk kimutatni. A vizes kémhatás 4,9 és 5,7 között változott. A KCl-es kémhatás jól követte a vizes kémhatás értékeit, annál 0,7-0,8 egységgel alacsonyabb volt. A különbség rejtett savanyúságra utal. A kémhatásnak megfelelően minden szintben ki tudtunk mutatni hidrolitos savanyúságot, amely mennyisége közepes volt. Kicserélődési aciditást csak az alsó szintekben tudtunk kimutatni, utóbbi mennyisége elhanyagolható.

A szelvényben a leiszapolható részek (agyag és iszap frakció) mennyisége 45 és 51 % között volt. Az egyes szintekben jelentős eltérést nem tapasztaltunk. A leiszapolható részek aránya alapján vályog fizikai féleséggel számolhatunk a vizsgált szelvényben. A vályog fizikai féleség kedvező a növényzet számára, mert jó víztartó és szolgáltató képességgel rendelkezik. A talaj humusztartalma mindegyik szintben magas, a legfelső szintben igen magas. (3. táblázat). A humusztartalom alapján a tápanyagtartalom jó.



17. ábra: Az erdőállomány a szelvény közelében.

A vizsgált talaj képződésében az alapkőzetnek, a helyi erózióknak és az erdő alatti szervesanyag felhalmozódásnak van nagy szerepe. Az andezit alapkőzet mállásából jelentős mennyiségű agyagásvány keletkezett, bár a kőzet igen lassan mállik. A talajt az erdészeti besorolás szerinti erubáz, fekete nyirok talaj típusba soroltuk be.

A vizsgált termőhely legfontosabb jellemzői:

Termőhelymeghatározás módja:	Talajszelvény helyszíni- és laboratóriumi vizsgálata (SZL)
Tengerszint feletti magasság	: 650-750 m (700 m)
Fekvés	: Észak-keleti (ÉK)
Domborzat	: Oldal (OLD)
Lejtés	: 30° (30°-nál meredekebb)
Klíma	: Bükkös (B)
Hidrológia	: Többletvízhatástól független vízellátású (TVFLEN)
Genetikai talajtípus	: Erubáz, fekete nyirok talaj (ER)
Fizikai talajféleség	: Vályog (V)
Termőrétteg teljes vastagsága	: 40 cm
Termőrétteg redukált vastagsága	: 30 cm (Sekély)
Humuszforma	: Mull
Talajvíz mélysége	: -

Termőhely minősítése	: Természetközeli erdők termőhelye (TTH)
Alapkőzet	: Andezit (AN)
Talajhiba	: -
Erózió/defláció foka	: Közepesen erodált (K)

4. talajszelvény leírása és értékelése

Szelvény koordinátái: É 47°57'38,148"; K 18°58'49,793"

Erdőrésztlet: Börzsöny

	0 - 10 cm színű, erősen humuszos, morzsás szerkezetű, közepesen tömött, gyökerekkel erősen átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, 50 %-nyi váztartalommal, fokozatos átmenettel, mész: -, 10 - 20 cm színű, humuszos, morzsás szerkezetű, közepesen tömött, gyökerekkel erősen átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, 70 %-nyi váztartalommal (andezit darabok), kiválásmentes mész: -, 20 - 30 cm színű, humuszos, morzsás szerkezetű, közepesen tömött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, 70 %-nyi váztartalommal, mész: -, 30 - cm felaprózódott andezit alapkőzet.
--	--

18. ábra: A 4. talajszelvény fényképe és helyszíni leírása.

8. táblázat: 4. talajszelvény színei Munsell-skála szerint

Mélység(cm)	Száraz szín	Nedves szín
0-10	4/2 10YR	3/2 10YR
10-20	5/3 10YR	3/2 10YR
20-30	5/2 10YR	3/2 10YR

9. táblázat: 4. talajszelvény laboratóriumi vizsgálati eredményei

Szint cm	Váz %	pH		y ₁	y ₂	CaCO ₃ %	Mechanikai összetétel				Hu- musz %
		H ₂ O	KCl				A %	I %	FH %	DH %	
0-10	16	5,1	4,5	27	1		9	38	43	10	6,1
10-20	33	4,8	3,9	33	6		15	34	41	10	4,6
20-30	38	4,8	4,0	28	4		17	30	44	9	3,2

A negyedik szelvény kémhatása savanyú volt. Az alapkőzet felé haladva a kémhatás kissé csökkent, az egyes szintek között jelentős különbség nem volt. A vizes kémhatás 4,8 és 5,1 között változott. A KCl-es kémhatás jól követte a vizes kémhatás értékeit, annál 0,6-0,9 egységgel alacsonyabb volt. A különbség rejtett savanyúságra utalt (STEFANOVITS et al. 1999). A kémhatásnak megfelelően az egyes szintekben hidrolitos és a kicserélődési aciditást tudtunk kimutatni. A hidrolitos savanyúság értéke jelentős volt, a kicserélődési savanyúság csekély. A szelvényben a leiszapolható részek (agyag és iszap frakció) mennyisége 47 és 49 % között volt. Az egyes szintekben jelentős eltérést nem tapasztaltunk. A leiszapolható részek aránya alapján vályog fizikai féleséggel számolhatunk a vizsgált szelvényben. A vályog fizikai féleség kedvező a növényzet számára, mert jó víztartó és szolgáltató képességgel rendelkezik. Ezt nagyban csökkenti a magas váztartalom. A talaj humusztartalma végig magas volt (4. táblázat). A humusztartalom alapján a talaj tápanyagtartalom jó.



19. ábra: Az erdőállomány a szelvény közelében.

A vizsgált talaj képződésében az alapkőzetnek, a helyi erózióknak, az erdő alatti szervesanyag felhalmozódásnak és a gyenge kilúgzásnak van nagy szerepe. A talajt az erdőszeti besorolás szerinti erubáz, fekete nyirok talaj típusba soroltuk be.

A vizsgált termőhely legfontosabb jellemzői:

Termőhelymeghatározás módja:	Talajszelvény helyszíni- és laboratóriumi vizsgálata (SZL)
Tengerszint feletti magasság	: 650-750 m (700 m)
Fekvés	: Sík (Sík)
Domborzat	: Sík (Sík)
Lejtés	: Sík (Sík)
Klíma	: Bükkös (B)
Hidrológia	: Többszörvízhatástól független vízellátású (TVFLEN)
Genetikai talajtípus	: Erubáz, fekete nyirok (ER)
Fizikai talajféleség	: Vályog (V)
Termőrét teljes vastagsága	: 30 cm
Termőrét redukált vastagsága	: 15 cm (Igen sekély)
Humuszforma	: Mull
Talajvíz mélysége	: -
Termőhely minősítése	: Természetközeli erdők termőhelye (TTH)
Alapkőzet	: Andezit (AN)
Talajhiba	: -
Erózió/defláció foka	: Gyengén erodált(GY)

5. talajszelvény leírása és értékelése

Szelvény koordinátái: É 47°57'46,950"; K 18°58'16,535"

Erdőrészlet: Börzsöny

	0 - 10 cm színű, közepesen humuszos, szemcsés szerkezetű, laza, gyökerekkel erősen átszőtt, vályog fizikai féleségű, kis mennyiségű vázat tartalmazó szint, fokozatos átmenettel, kiválásmentes, mész: -, 10 - 35 cm színű, humuszos, szemcsés szerkezetű, laza, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, 50 %-os váztartalommal (andezit darabok), kiválásmentes mész: -, 35 - 60 cm színű, gyengén humuszos, szemcsés szerkezetű, laza, gyökerekkel gyengén átszőtt, vályog fizikai féleségű, 50 %-nyi vázat tartalmazó szint, mész: -, 60 - cm felaprózódott andezit alapkőzet.
---	---

20. ábra: Az 5. talajszelvény fényképe és helyszíni leírása.

10. táblázat: 5. talajszelvény színei Munsell-skála szerint

Mélység(cm)	Száraz szín	Nedves szín
0-10	4/2 7,5YR	2,5/3 7,5YR
10-35	5/3 7,5YR	3/3 7,5 YR
35-60	5/4 7,5YR	3/4 7,5YR

11. táblázat: 5. talajszelvény laboratóriumi vizsgálati eredményei

Szint cm	Váz %	pH		y ₁	y ₂	CaCO ₃ %	Mechanikai összetétel				Hu- musz %
		H ₂ O	KCl				A %	I %	FH %	DH %	
0-10	18	5,3	4,6	20	1		15	42	37	6	4,6
10-35	44	5,4	4,4	16	1		7	28	60	5	2,3
35-60	56	6,0	5,3	9			15	36	40	9	1,3

Az ötödik szelvényt a terület középső részén nyitottuk (9. ábra). A területen több andezit darab volt a felszínen. A szelvény kémhatása savanyú-gyengén savanyú volt. Az alapkőzet felé haladva a kémhatás kisé jelentősen növekedett. A vizes kémhatás 5,3 és 5,4 között változott. Ennek megfelelően a szelvényben gyenge kilúgzást lehetett megfigyelni. A KCl-es kémhatás jól követte a vizes kémhatás értékeit, annál 0,7-1,0 egységgel alacsonyabb volt. A különbség rejtett savanyúságra utalt. A kémhatásnak megfelelően az egyes szintekben hidrolitos aciditást tudtunk kimutatni. Nyomokban a kicserélődési aciditást is megjelent.

A szelvényben a leiszapolható részek (agyag és iszap frakció) mennyisége 35 és 57 % között volt. A leiszapolható részek aránya a középső 10-35 cm-es rétegben volt a legkisebb. A leiszapolható részek aránya alapján vályog fizikai féleséggel számolhatunk a vizsgált szelvényben. A vályog fizikai féleség kedvező a növényzet számára, mert jó víztartó és szolgáltató képességgel rendelkezik. A kedvező hatást nagyban csökkenti a magas váztartalom.

A talaj humusztartalma a legfelső szintben jó, alatta gyenge. (5. táblázat). A tápanyagtartalom jó.



21. ábra: Az erdőállomány a szelvény közelében.

A vizsgált talaj képződésében a helyi eróziónak, az erdő alatti szervesanyag felhalmozódásnak, a kilúgzásnak és a gyenge agyagképződésnek van nagy szerepe. A talajt az erdészeti besorolás szerinti ranker talaj típusba soroltuk be.

A vizsgált termőhely legfontosabb jellemzői:

Termőhelymeghatározás módja:	Talajszelvény helyszíni- és laboratóriumi vizsgálata (SZL)
Tengerszint feletti magasság	: 650-750 m (700 m)
Fekvés	: Észak-nyugati (ÉNY)
Domborzat	: Oldal (OLD)
Lejtés	: 20° (20°)
Klíma	: Bükkös (B)
Hidrológia	: Többszörözéssel független vízellátású (TVFLEN)
Genetikai talajtípus	: Ranker talaj (RA)
Fizikai talajféleség	: Vályog (V)
Termőréteg teljes vastagsága	: 60 cm
Termőréteg redukált vastagsága	: 40 cm (Sekély)
Humuszforma	: Mull
Talajvíz mélysége	: -
Termőhely minősítése	: Természetközeli erdők termőhelye (TTH)
Alapkőzet	: Andezit (AN)
Talajhiba	: -
Erózió/defláció foka	: Gyengén erodált (GY)

6. talajszelvény leírása és értékelése

Szelvény koordinátái: É 47°57'05,562"; K 18°57'24,018"

Erdőrészlet: Börzsöny

	0 - 10 cm színű, erősen humuszos, morzsás szerkezetű, laza, gyökerekkel erősen átszőtt, vályog fizikai féleségű, 20 %-nyi vázat tartalmazó szint, fokozatos átmenettel, mész: -, 10 - 20 cm színű, erősen humuszos, morzsás szerkezetű, laza, gyökerekkel erősen átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, 30 %-os váztartalommal, kiválásmentes mész: -, 20 - 30 cm színű, erősen humuszos, morzsás szerkezetű, laza, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, 25 %-nyi váztartalommal és fokozatos átmenettel, kiválásmentes, mész: -, 30 - 40 cm színű, humuszos, morzsás szerkezetű, laza, gyökereket tartalmazó, vályog fizikai féleségű szint, 50 %-nyi váztartalommal, kiválásmentes, mész: -. 40 - cm felaprózódott andezit alapkőzet.

22. ábra: A 6. talajszelvény fényképe és helyszíni leírása.

12. táblázat: 5. talajszelvény színei Munsell-skála szerint

Mélység(cm)	Száraz szín	Nedves szín
0-10	4/2 10YR	3/1 10YR
10-20	4/2 10YR	2/1 10YR
20-30	5/2 10YR	2/2 10YR
30-40	4/2 10YR	2/2 10YR

13. táblázat: 6. talajszelvény laboratóriumi vizsgálati eredményei

Szint cm	Váz %	pH		y ₁	y ₂	CaCO ₃ %	Mechanikai összetétel				Hu- musz %
		H ₂ O	KCl				A %	I %	FH %	DH %	
0-10	18	4,7	3,9	44	5		13	34	38	15	6,1
10-20	26	4,6	3,9	37	7		19	24	43	14	4,9
20-30	22	4,8	3,9	32	5		19	28	38	15	4,3
30-40	52	4,9	4,0	26	3		21	22	43	14	3,9

A hatodik szelvényt Csóványos mellett, Varga-tető közelében nyitottok. (11. ábra). A területen több andezit darab volt a felszínen. A szelvény kémhatása erősen savanyú – savanyú volt, jelentős különbség az egyes szintekben nem volt. Az alapkőzet felé haladva a kémhatás kissé növekedett. A vizes kémhatás 4,6 és 4,9 között változott. Ennek megfelelően a szelvényben gyenge kilúgzást lehetett megfigyelni. A KCl-es kémhatás jól követte a vizes kémhatás értékeit, annál 0,7-0,9 egységgel alacsonyabb volt. A különbség rejtett savanyúságra nem utalt. A kémhatásnak megfelelően az egyes szintekben jelentősebb hidrolitos és kisebb kicserélődési aciditást tudtunk kimutatni..

A szelvényben a leiszapolható részek (agyag és iszap frakció) mennyisége 43 és 47 % között volt. Az egyes szintekben jelentős eltérés nem volt. A leiszapolható részek aránya alapján vályog fizikai féleséggel számolhatunk a vizsgált szelvényben. A vályog fizikai féleség kedvező a növényzet számára, mert jó víztartó és szolgáltató képességgel rendelkezik. A talaj humusztartalma a legfelső szintben igen, alatta jó. A talaj tápanyag szolgáltató képessége jó.



23. ábra: Az erdőállomány a szelvény közelében.

A vizsgált talaj képződésében az erdő alatti szervesanyag felhalmozódásnak, az alapkőzet mállásából származó jelentős agyagásványnak és a kisebb kilúgzásnak van nagy szerepe. A talajt az erdészeti besorolás szerinti az erubáz (fekete nyirok talaj) típusba soroltuk be (JÁRÓ 1963).

A vizsgált termőhely legfontosabb jellemzői:

Termőhelymeghatározás módja:	Talajszelvény helyszíni- és laboratóriumi vizsgálata (SZL)
Tengerszint feletti magasság	: 750- m (750 m felett)
Fekvés	: Nyugati (NY)
Domborzat	: Oldal (OLD)
Lejtés	: 5° (5°)
Klíma	: Bükkös (B)
Hidrológia	: Többlévízhatástól független vízellátású (TVFLEN)
Genetikai talajtípus	: Erubáz, fekete nyirok (ER)
Fizikai talajféleség	: Vályog (V)
Termőrétteg teljes vastagsága	: 40 cm
Termőrétteg redukált vastagsága	: 30 cm (Sekély)
Humuszforma	: Mull
Talajvíz mélysége	: -
Termőhely minősítése	: Természetközeli erdők termőhelye (TTH)
Alapkőzet	: Andezit (AN)
Talajhiba	: -
Erózió/defláció foka	: Gyengén erodált(GY)

2.2.3 A terület hidrológiai viszonyai

A terület tengerszint feletti magassága és földrajzi elhelyezkedése egy mély talajvízszintre engedett következtetni. A fúrások eredménye is egy nagyrészt többlévízhatástól független terület képét mutatták, azonban a felszínközeli lefolyásoknak hála több helyen is le tudtunk írni szivárgó vízű termőhelyet, melyek jellegükből adódóan kis kiterjedésűek. A felszín közeli tömör alapkőzet miatt a nedvesség nem tudott beszivárogni mélyebb rétegekbe, hanem szivárgó vízhatásként jelent meg, majd a mélyebb völgyekben a felszínen is megjelent, erekké, patakokká állt össze. Ebből adódóan a domborzatnak nagy szerepe volt a vízhatás megjelenésében, így elsősorban a völgyek alján, a patakok vonalának meghosszabbításán találtuk őket. Szerettük volna ezeket a helyi méréseket korábbi térképezésekkel is összehasonlítani, ezért az mbfsz.hu honlapjáról elérhető vízrajzi térképeket tettük az általunk készített térképek mögé (Kuti et al, 2002; Scharek et al., 2005).

Két vízrajzi réteg is a rendelkezésünkre állt, mindkettő ugyanabban a vonalban jelzett értelmezhető közelségben talajvizet, azonban ez a mintázat nem teljesen fedte le az általunk felvett pontok mintázatát. A magterület keleti oldalán egyöntetűen jelezte a talajvíz jelenlétét, itt azonban csak négy ponton írtunk le szivárgó vízhatást. A Rózsás-patak környezetére eső pontjaink környezete a térképeken talajvízmentes területként szerepeltek. Érdekességgént megemlítendő, hogy a 9.3-as felvételi pont környezetében bűvő patak felszínre bukkanását is megtaláltuk. Fontos kihangsúlyozni, hogy a hidrológiai viszonyok pontos meghatározásához hosszútávú visszatérési mérések adhatnak megfelelő adatokat, mint ahogy erre a térképet feltöltő oldal is figyelmeztet. Az általuk leközlött adatok tájékoztató jellegűek, mégis jó összevetési alapot adtak az általunk végzett méréseknek.



24. ábra: Vízfolyás felszínre bukkanása a 9.3-as pont környezetében

2.2.4 A terület földtani viszonyai

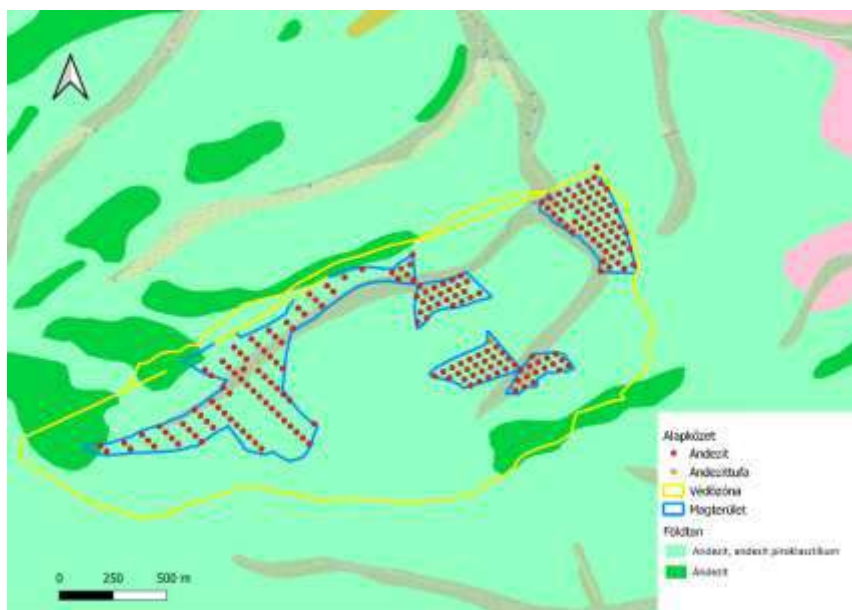
A rezervátum teljes egészében a Dobogókői Andezitformáción helyezkedik el, egyes részein azonban találkozhatunk Magasbörzsönyi Andezitformációkkal is. Mind a kettő andezitből áll, azonban az előbbin megtalálhatóak andezit piroklasztikumok is, melyek lehetnek tufák, tufitok, ártufák, összesült ártufák, agglomerátumok, valamint eruptívumok és intruzívumok breccsája. Felvételezésünk során egy helyen talákoztunk nagyobb mennyiségben andezittufával és vulkanikus eredetű kőzetek agglomerációjával, melyet a déli magterület

északi szélén jegyeztünk fel, a 17.39-es ponton. A patak völgyek külön értékelést nem kaptak a térképen, ezért azokat üres foltként találjuk a térképen.

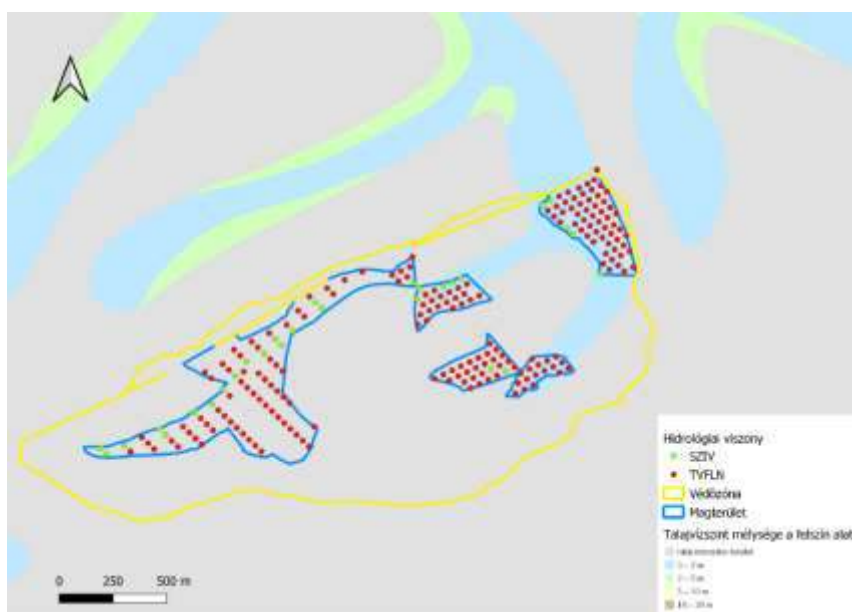
„A Magasbörzsönyi Andezit a magas-börzsönyi paleovulkáni kúp szárazföldi lávaárjainak lávaközetéből és piroklasztárak piroklasztitos breccsaiból épül fel, a vulkáni üledékes és az üledékes kőzetek teljes hiányával. A vulkanoklasztitok mátrixa salakos piroxén-amfibolandezit, a benne lévő törmelék anyaga piroxén-amfibolandezit vagy amfibol-piroxénandezit. A törmelék mérete cm-esztől méteresig változik. A lávaárak kőzetei 10–100 m vastagságúak. A formáció felszíni elterjedése a Börzsönyre korlátozódik. Az összlet legnagyobb vastagsága 500 m, kora (radiometrikus és paleomágneses mérések alapján) 14,8–14,5 millió év (Balla 1978, Gyalog, Budai szerk., 2004, idézi: Budai et al., 2015)

„A Dobogókői Andezit összetételében dominálnak a durvatörmelékes piroklasztitok és hiányoznak a lávapadok, a vulkáni üledékes és az üledékes kőzetek. A piroklasztárak által létrehozott piroklasztos breccsa anyaga főként amfibolpiroxénandezit. A salakos andezithomok-mátrixban lévő törmelékdarabok mérete elérheti az 1 m-t is. A formáció felszíni elterjedése a Visegrádi-hegységből ismert. Legnagyobb vastagsága 500 m. Kora (radiometrikus és paleomágneses mérések alapján) 14,8–14,5 millió év (Gyalog, Budai szerk. 2004, idézi: Budai et al., 2015)

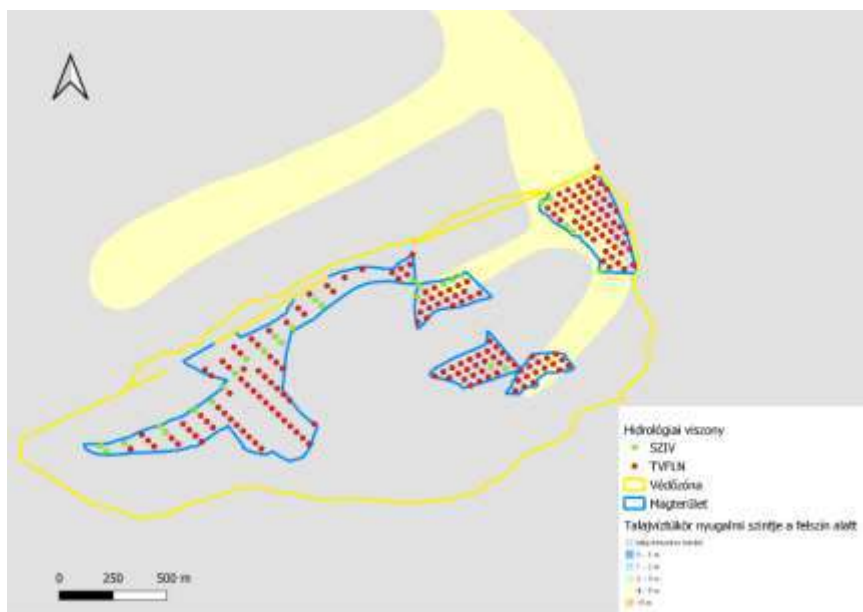
A két különböző eredetű andezitformációt terepen nem különítettük el, de a mintavételi pontok egyértelmű túlsúlyban voltak a dobogókői andezitformáció területén. Az eredmények így egy homogén alapkőzeti térképet adtak, amit a szakirodalom is megerősített.



25. ábra: Pogány-Rózsás erdőrezervátum felvételi pontjainál alapkőzet és az MBFSZ alapkőzettérképe (Budai et al., 2015)



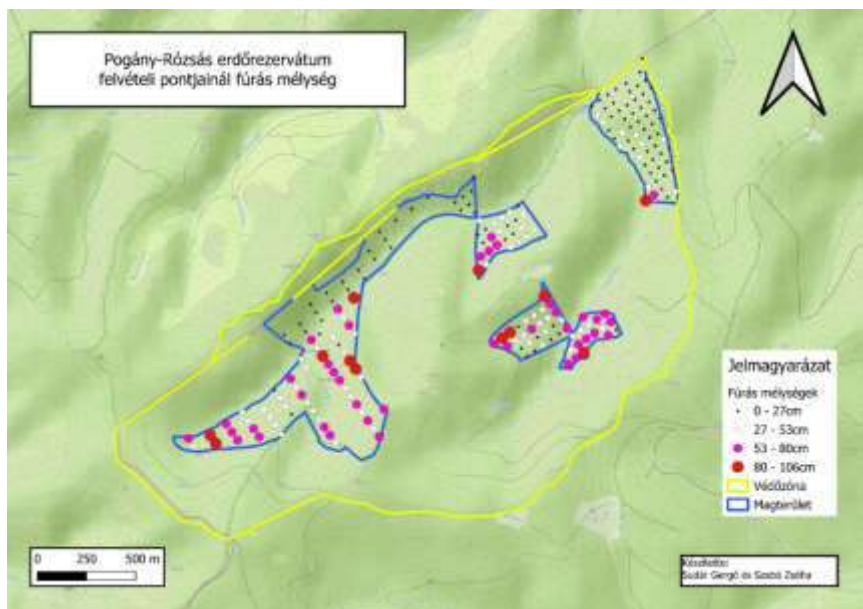
26. ábra: Pogány-Rózsás erdőrezervátum felvételi pontjainál hidrológiai viszony és az MBFSZ vízrajztérképe (Kuti et al., 2002)



27. ábra: Pogány-Rózsás erdőrezervátum felvételi pontjainál hidrológiai viszony és az MBFSZ vízrajzi térképe (Scharek et al., 2005)

2.2.5 Fúrások eredményének kiértékelése

Fúrások mélysége



28. ábra: Pogány-Rózsás erdőrezervátum felvételi pontjainál fúrás mélység térkép

Az erdőrezervátumban a felvételi pontoknál a fúrás mélységek igen sokszínűek lettek. A 0 cm-től (tömör alapkőzet) a 106 cm-es mélységeik szinte minden előfordult. Azt, hogy egy

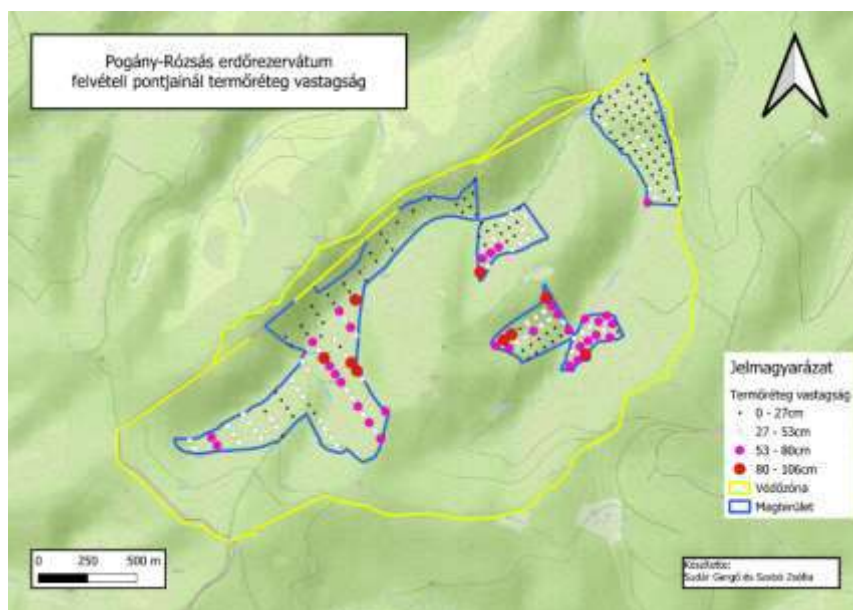
talajfúrásnál milyen mélyre tudunk fúrni, nagyban befolyásolják a talajtani, illetve a termőhelyi viszonyok.

Az ÉK-i magterületen a térkép alapján átlagosan 25-30 cm-es mélységig tudtunk fúrni. Ez annak köszönhető, hogy az alapkőzet nagyon közel található a felszínhez, illetve a termőréteg is sekély vagy igen sekély. A terepen tapasztaltak alapján sziklás váztalaj (SZV) a genetikai talajtípus és felszínig köves a talaj, ami a konkrétan 25,23%-ot fed le a magterületeken. Az ilyen típusú talajok főleg a gerinceken és a meredek lejtőkön voltak jelen.

Az is jól kivehető a térképen, hogy azokon a mérési pontokon, ahol patakok kanyarognak, ott a talajfúrások mélysége nagyobb volt. Szinte minden ilyen helyen legalább 50 cm mélyre sikerült lefúrunk. Ebből lejtőhordalék talajokra következtethetünk, ugyanis a nagy lejtés miatt a magasabban kialakult talajok lejjebb csúsznak és egymásra rakódnak. Ezáltal mélyebben lesz az alapkőzet és a fúrások is mélyebbek lesznek.

Az ábrán lilával jelölt pontoknál már igen mélyre sikerült lefúrunk, a fúrások mélysége a 60 cm-t is meghaladja. Elsősorban ranker talajok és barnaföld volt jelen ezeknél a pontoknál, a felhalmozódási szint megjelenésétől függően.

Termőréteg vastagságok kiértékelése

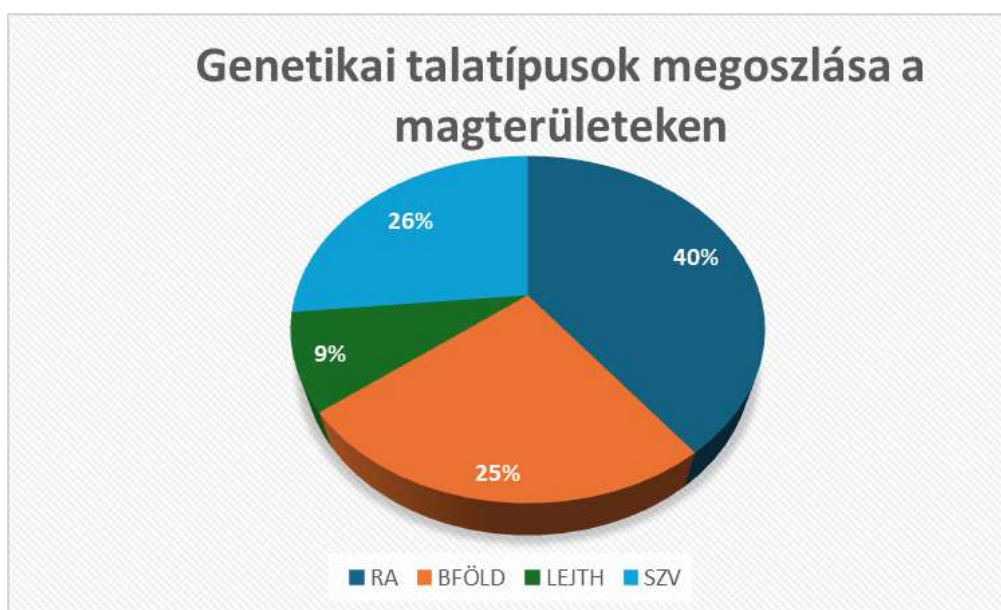


29. ábra: Pogány-Rózsás erdőrezervátum felvételi pontjainál termőréteg vastagság

A fenti ábrán látható térkép rendkívül szorosan összefügg a korábban tárgyalt fúrás mélység térképpel. Általánosan az mondható el, hogy a fúrások során az alapkőzetig vagyunk képesek fúrni és így a teljes termőréteg vastagság nagysága hasonló lesz a fúrás mélységével.

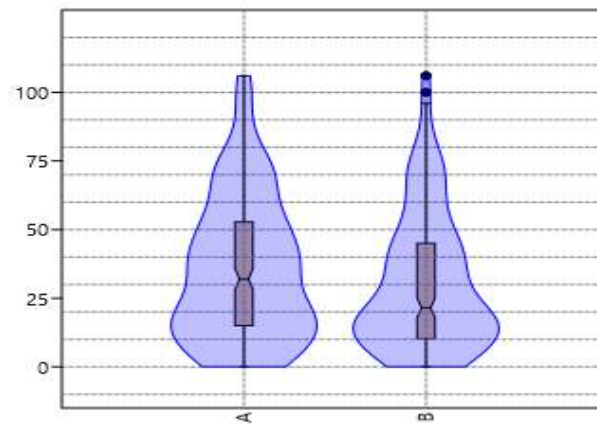
A termőréteg vastagságok alapján a területen kijelölt pontok 51,35%-án találkozhatunk sekély vagy igen sekély termőrétegekkel. Ezt a felszínen található kőtengerek és a felszínhez közeli alapkőzet eredményezi. Ezek főleg a hegygerinceken, illetve a meredek oldalakban voltak megfigyelhetők. Ilyen sekély termőrétegeknél a fák gyökerei nem képesek nagy mélységekbe lehatolni, ezért nagyban kivannak téve az időjárás körülményeinek, elsősorban a viharoknak.

Vannak azonban a magterületen belül olyan területek, ahol a termőréteg mélysége meghaladja akár a 60-80 cm-t is, mely esetben már mély termőrétegnek számítanak, ilyen területek 18,47%-ban vannak jelen. Ha a térképen megfigyeljük, ezek a helyek kisebb csoportokban találhatók. Terepen is lehetett ezekre a mély termőrétegre következtetni azokon a helyeken, ahol szivárgó víz, illetve gazdag és diverz állományok voltak.



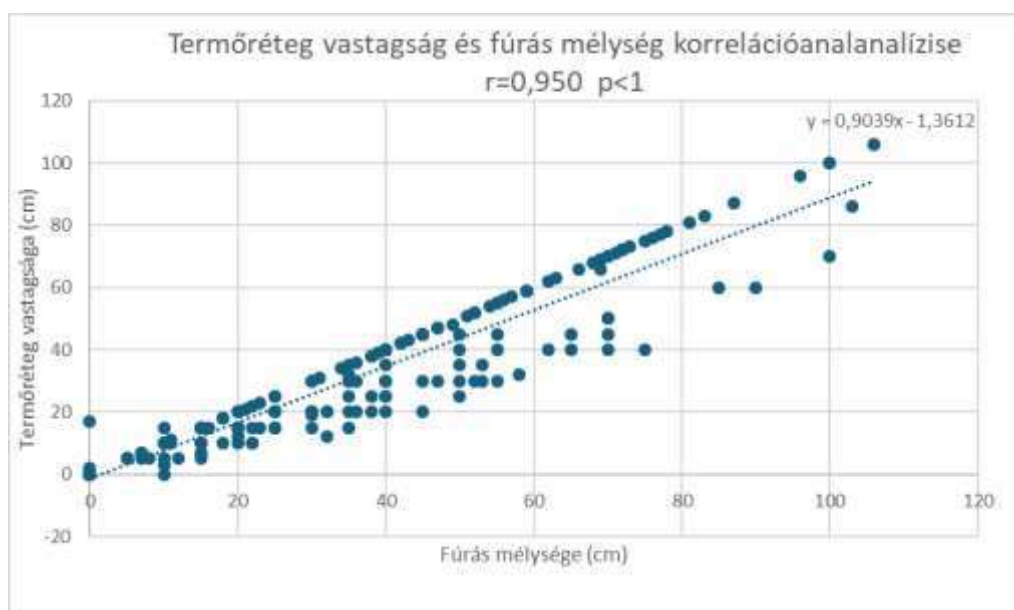
30. ábra: Genetikai talajtípusok megoszlása a magterületeken

Genetikai talajtípusok tekintetében a ranker talajtípus fordul elő a leggyakrabban a területen. Ezután következik a sziklás váztalaj, majd 1%-al lemaradva a Ramann-féle barna erdőtalaj. A magterületeken nagyon kevés helyen, elsősorban hegyalji részeken tapasztaltunk lejtőhordalék talajokat.



31. ábra: ‘‘A’’ jelöli a fúrás mélységet és ‘‘B’’ jelöli a termőréteg vastagságot, amik között a violin ábra mutatja az adatok közti gyakoriságot

A 31. ábrán megfigyelhetjük, hogy mindkét adathalmaznak a leggyakoribb pontjai megegyeznek, ez jelen esetben 15 és 20 cm között van. Ez arra enged következtetni, hogy gyakran előfordulnak a területen a felszínhez közeli alapkőzet rétegek. Míg a mélyebb fúrás mélységek mélysége egyenletesen csökken, addig a mélyebb termőrétegek gyakorisága intenzívebben csökken.

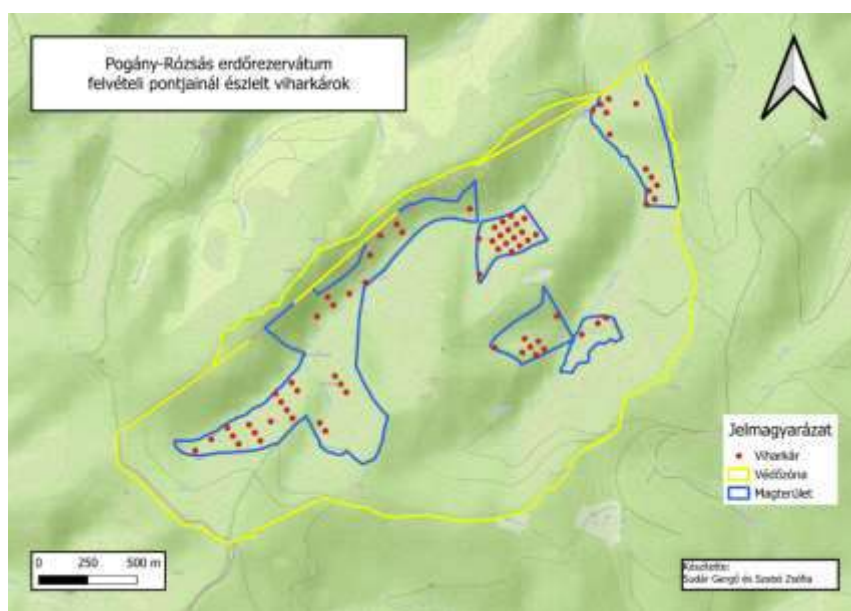


32. ábra: Termőréteg vastagság és fúrás mélység korrelációanalízise

A korrelációs együttható 0,950, a “p” kisebb mint 1. A kapott adatok alapján nagyon erős kapcsolat van a fúrás mélység és a termőréteg vastagság között. Különösen igaz ez a 20 cm környéki pontokra. Ezt az 18. és 19. ábrán is nagyon jól meglehet figyelni.

2.2.6 Viharkár és termőhely

„2014-ben az elmúlt 50 év legnagyobb intenzitású és kiterjedésű jégtörése történt a Börzsönyben. A hegység teljes területén vizsgáltuk a jégtörés hátterében állható okokat, légifotón detektált bolygatási térkép és erdőrészlet léptékű elemzéssel, majd a kapott eredmények validálását, illetve finomabb léptékű vizsgálatot lehetővé tevő terepi felméréseket végeztünk. A Pogány-Rózsás Erdőrezervátum a gazdasági erdőkhöz képest kevésbé károsodott. A háttérben állható okokat feltáró CART elemzésbe vont magyarázó változók (topográfia, fafaj elegyarányok stb.) fontossága a terepi adatokon alapuló elemzésben eltért az erdőrészleteken alapuló modellben megállapítottaktól. Eredményeink alapján fafaj összetételben és korban homogén, magas bükk elegyarányú, gazdasági művelés alatt álló erdők a legérzékenyebbek a jégtörésekre., (Zoltán et al. 2017)



33. ábra: Pogány-Rózsás erdőrezervátum Felvételi pontoknál észlelt viharkárok

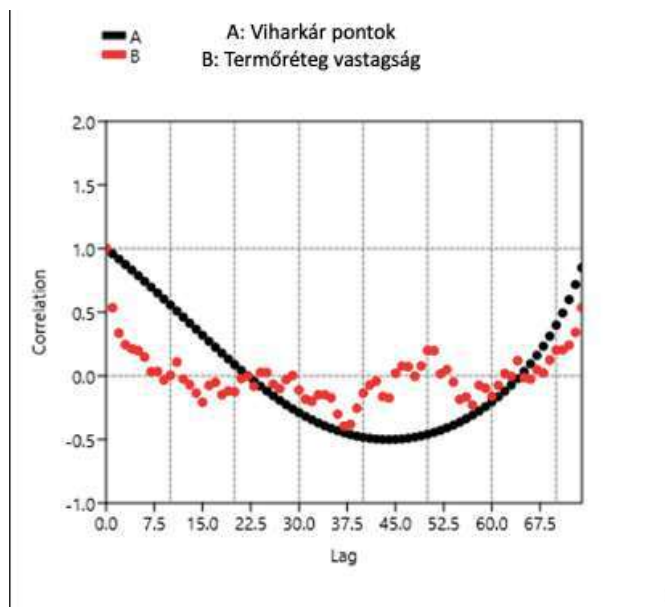
Az erdőkben bekövetkezett viharkár jelentős hatással van a természetre és az ökoszisztémára. A sérült élőhelyek miatt csökkenhet a biodiverzitás. Annak ellenére, hogy

negatív hatásokat gyakorolhat egy vihar, a kidőlt fák új élőhelyeket teremthetnek például szaprofita gombáknak vagy rovaroknak. Nagyban megnőhet a talajerózió kockázata, ugyanis a csökkent záródással megszűnik az intercepció jelensége. Így egy hevesebb esőzés felgyorsíthatja az eróziót, és befolyásolja a növényzet növekedését és a víz beszívargását.

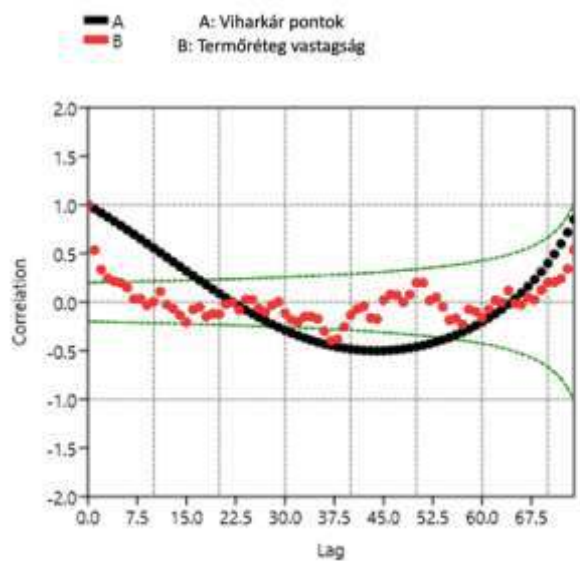
A rezervátum magterületén 75 pontnál tapasztaltuk a viharok nyomait. A tányérral földből kifordult bükkfák a leglátványosabbak, emellett a hegyoldalban lévő állomány hiánya is messziről utalhat a kidőlt fákra.

A súlyos vihar nyomán korrelációs vizsgálatot végeztünk a termőréteg vastagságával és lejtéssel azoknál a pontoknál, ahol viharok észleltünk. Az eredmény az alábbi lett:

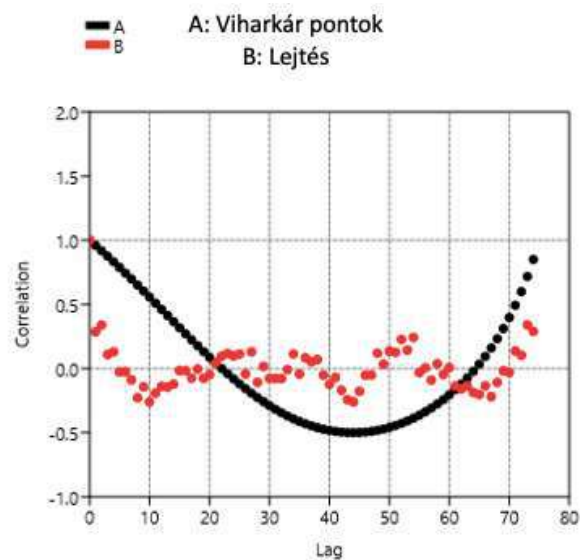
A pontok a 0 környékén mozognak, ezért nincs kapcsolat a 2 változó között. Minél közelebb vannak a pontok az 1-hez, annál jobb a kapcsolat, de mivel ezt nem figyelhetjük meg ezért a két változó között a korrelációs vizsgálatnál nincs lineáris kapcsolat, függetlenek egymástól. A viharos pontok nem hozhatók összefüggésbe a termőréteg vastagságával és a lejtéssel. Ez jelentheti azt, hogy a károk kialakulásában más tényezők állhatnak, mint például a növényzet záródása, és a szélsőségek. A vizsgált termőréteg vastagság és lejtés nem befolyásolta a károk kialakulását, ezt a következő ábrák szemlélteti.



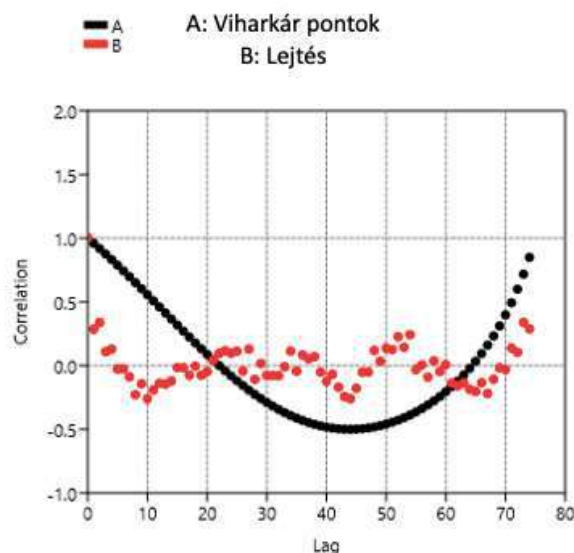
34. ábra: Korrelációs vizsgálat viharok pontjai és a termőréteg vastagság között



35. ábra: Korrelációs vizsgálat vihkár pontjai és a termőréteg vastagság között

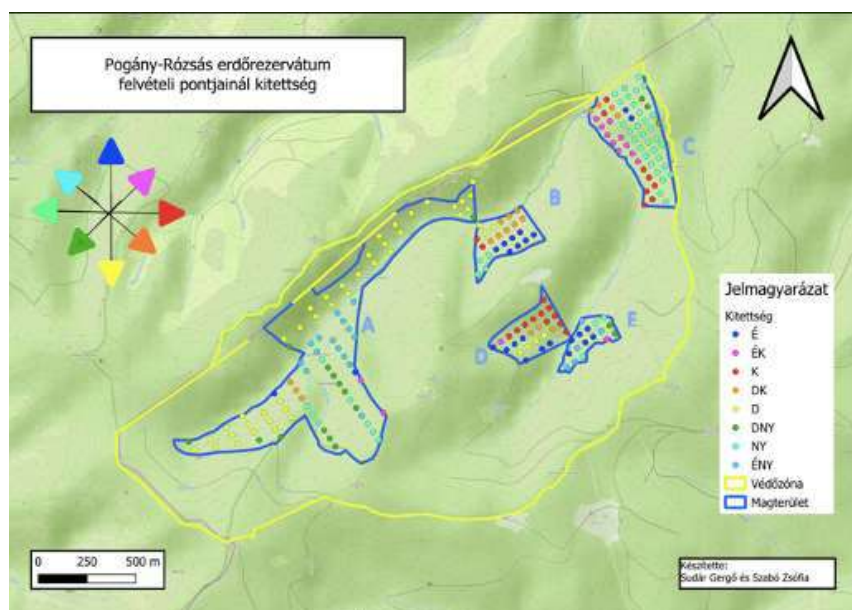


36. ábra: Korrelációs vizsgálat vihkár pontjai és a lejtés között



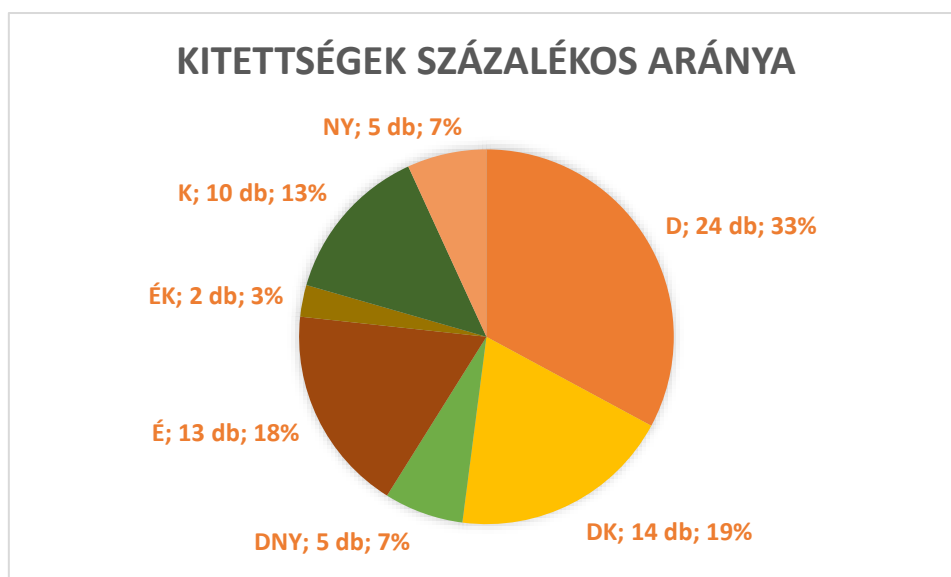
37. ábra: Korrelációs vizsgálat vihkár pontjai és a lejtés között

Viharkár kitettségére vonatkozóan

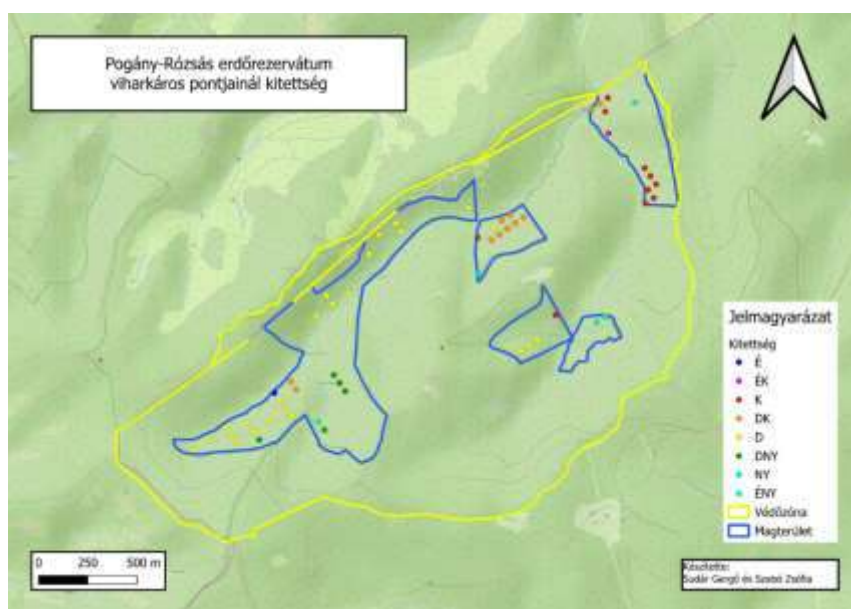


38. ábra: Pogány-Rózsás erdőrezervátum felvételi pontjainál kitettség

Az égtájak jelentős hatással vannak a vegetáció fejlődésére és szerkezetére. Az északi lejtők gyakran árnyékosabbak, ami csökkenheti a növények növekedését, és az árnyékot kedvelő fajok fejlődését serkenti. Az északra néző lejtők hűvösebbek és párásabbak, ami a Börzsönyben lévő egybefüggő bükk állománynak kedvez.



39. ábra: Kitettségek megoszlása a magterületen



40. ábra: Pogány-Rózsás Erdőrezervátum viharkáros pontjainál kitettség

Az elmondható, hogy a délies kitettségű pontoknál tapasztaltuk a viharkár jelenségét, majd ezt követi a dél-keleti, majd északi égtájra néző pontok. A meredek terepviszonyok is szerepet játszhatnak a viharkár fokozódásában, amely az rezervátum magasabb, kitettebb pontjaira különösen jellemző lehet.

Az 'A' területen nagy a differencia a kitettségek között. Legnagyobb számban a déli kitettségű pontok jellemzőek, majd a dél-nyugatiak. Ezeket követi a nyugati pontok, majd hasonló arányban a dél-keleti, északi és észak-keleti kitettség. A 'B' területen egyenlő arányban vannak az Északi és Dél-Keleti pontok. Ezzel szemben a nyugati, déli és keleti kitettségű pontok

száma exponenciálisan csökken. A 'C' területen a nyugati irányú pontok számottevően túlsúlyban vannak. Az észak-keleti kitettségű pontokból 10, míg a keleti irányúakból 7 található. A 'D' terület tartalmazza a legnagyobb számú keleties kitettségű talajfúrási pontot. A legkisebb magterület ('E' terület) pontjai a rezervátumban északra és észak-nyugatra orientálódnak.

2.2.7 Termőhelyi adatok értékelése

A területek termőhelyi értékelésekor a tájhasználat szerepe jelentős. Ez a tényező alapvetően befolyásolja a termőhelyi körülményeket és növénytársulásokat is. A Börzsöny rezervátumi területe nagymértékben megőrizte régi állapotát. A térség növényzete az elmúlt évszázadok során többnyire változatlan maradt. Az erdők kiterjedése állandó és folyamatos erdőborítottsággal bír napjainkig, a domborzat sem változott különösképpen.

A vizsgált terület teljes egészében a Dobogókői Andezitformáción helyezkedik el. Az elmondható, hogy a talajfúrások túlnyomó többségében andezit volt az alapkőzet, de néhol előfordultak vulkanikus eredetű kőzetek agglomerációjával. A terepi munkálatok során a két eltérő andezitformációt nem különítettük el, viszont a mintavételi pontok egyértelműen a Dobogókői andezitformáció területén voltak. Így az eredmények egy homogén alapkőzeti térképet adnak, amit a szakirodalom is megerősített.

Az erdőrezervátumban a felvételi pontos fúrási mélységei széles spektrumot öleltek fel. A fúrás mélységét jelentősen befolyásolták a talajtani és termőhelyi viszonyok. A terepi megfigyelések szerint a Ranker talaj (RA) volt a domináló genetikai talajtípus, amely a magterület 40%-át adja. Az ilyen talajok főleg a hegyvidéki és a meredek lejtőkön fordulnak elő, ami különösen jellemző a vizsgált területre. Ezenkívül meghatározó genetikai talajtípus még a területen a Ramann-féle barna erdőtalaj (BFÖLD), illetve a sziklás vázta (SZV).

A korrelációs vizsgálat kimutatta, hogy erős kapcsolat van a fúrás mélysége és a termőréteg vastagsága között, ez különösen érvényes a 20 cm körüli pontokra.

Hidrológia tekintetében nagyrészt a terület többletvízhatástól független, ugyanakkor a felszínközeli lefolyások révén több helyen szivárgó vizű termőhelyet találtunk.

A 6 talajszelvényről általánosságban elmondható, hogy savanyú kémhatást mutattak ki a vizsgálatok, néhol gyengén savanyú és erősen savanyú kémhatás fordult elő. A magterületen és a védőzónában is a vályog volt a leggyakoribb fizikai talajféleség. A talajfűrési pontok és a szelvény kiértékelése is alátámasztja ezt. A vályog fizikai féleség kedvező a növényzet számára, mert jó víztartó és szolgáltató képességgel rendelkezik.

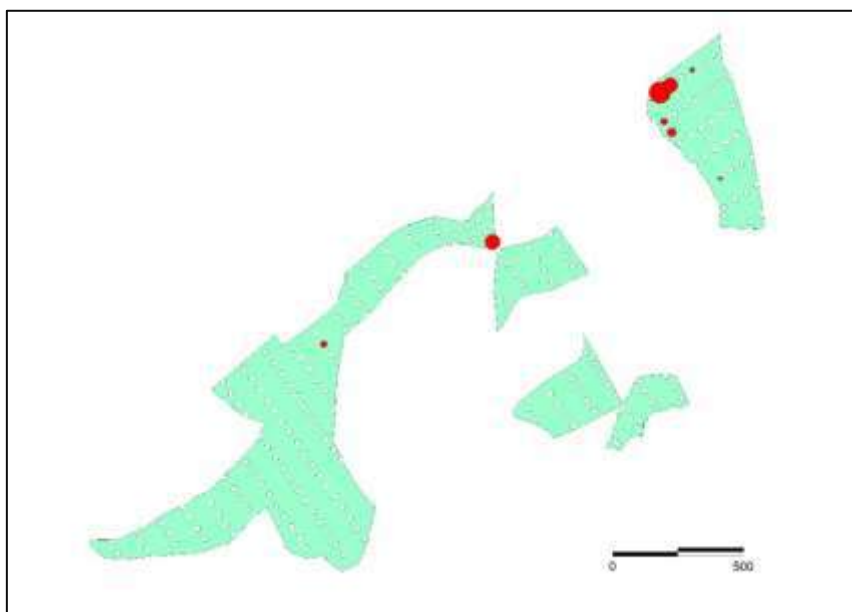
További kutatási eredményeink a Pogány-Rózsás Erdőrezervátum vízrajzának módosítását igénylik, hiszen a 9.3-as felvételi pont környezetében búvó patak felszínre bukkanását megtaláltuk. Ezért javasoljuk a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálatnak (MBFSZ), a Pogány-Rózsás Erdőrezervátumot lefedő hidrológiai fedvények frissítését.

2.3 Az újulati és cserjeszint, valamint az aljnövényzet felvételezésének eredményei (Felelős: Bartha Dénes)

A Pogány-Rózsás erdőrezervátum területén 182 mintavételi pont (MVP) került felvételezésre újulati és cserjeszint, valamint az aljnövényzet szerinti bontásban.

Újulati és cserjeszint (ÚJCS)

Az erdőrezervátum felmért területén jelentős hiányt találunk az újulati és cserjeszint esetében. A terület java része újulat- és cserjementes, míg a keleti tömb északnyugati részén találunk csak jelentősebb borítást. Mindez a meredek, közettörmelékes lejtőkre és a vadhatásra vezethető vissza. (41. ábra)

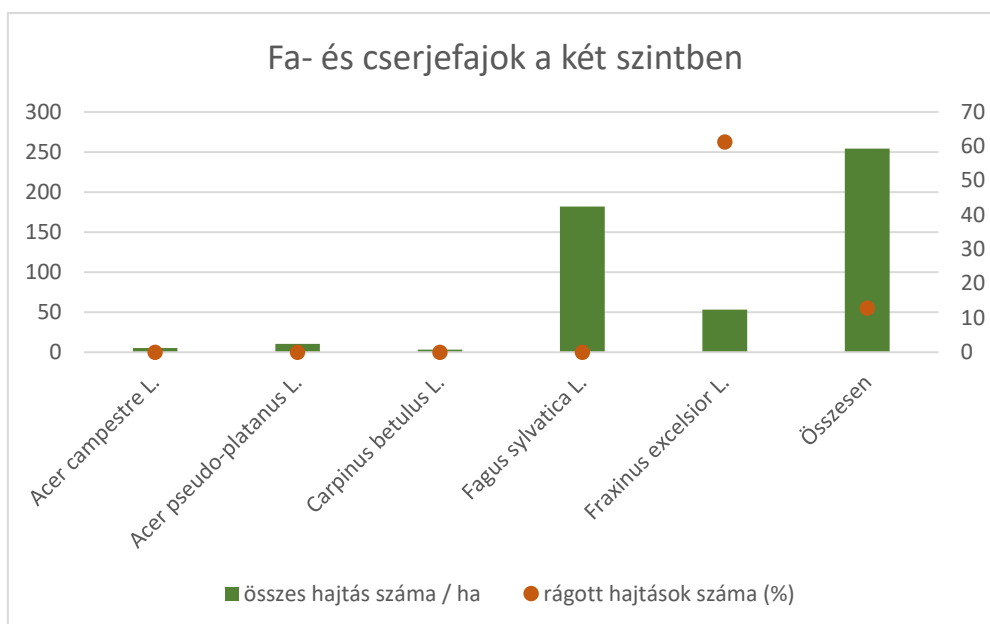


41. ábra: A fa- és cserjefajok eloszlása a Pogány-Rózsás ER felmért területén az újulati- és cserjeszintben a felmért hajtásszámok arányában.

Az összes hajtásszám a bükk esetében a legnagyobb (182 db/ha), ezt követi a magas kőris (53 db/ha), s közel egyforma, de alacsony részarányban található a hegyi juhar (10 db/ha), mezei juhar (5 db/ha) és a gyertyán (3 db/ha). Cserjék gyakorlatilag alig vannak, inkább csak a széleken, völgytalpakon jelennek meg, csak nagyon ritkán bukkan fel a gyepűrózsa, az egybibés galagonya, a cseregalagonya, a fekete bodza. A *Rubus* fajok közül a földi szeder (*Rubus fruticosus* agg.) ér el helyenként nagyobb borítást, a málna (*R. idaeus*) csak nagyon szórványos. Vadhatás csak a magas kőrisnél volt tapasztalható, ott viszont az elég jelentős. (14. táblázat, 42. ábra)

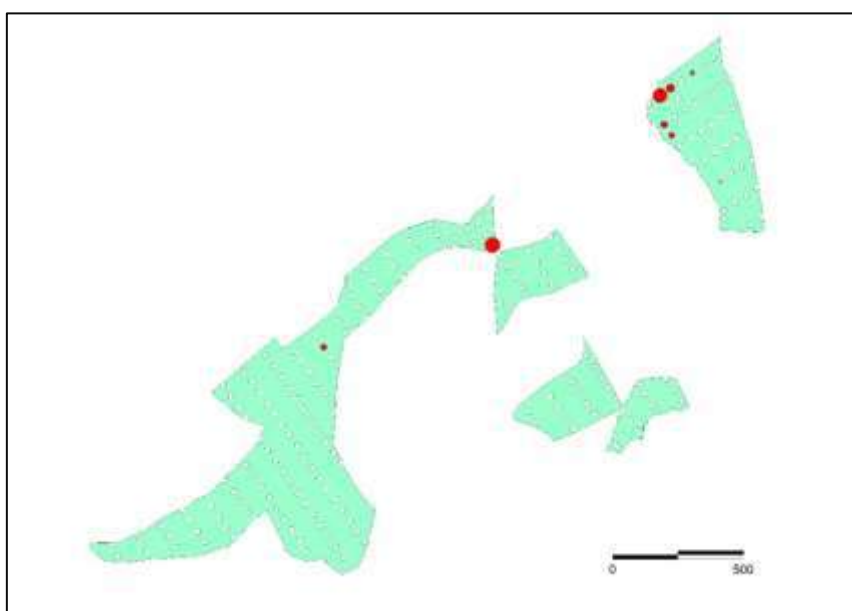
14. táblázat: A fa- és cserjefajok sűrűsége és csúcsrágottsága a Pogány-Rózsás ER felmért területén az újulati- és cserjeszintben együttesen.

Faj	Fa- és cserjefajok a két szintben	
	összes hajtás száma / ha	rágott hajtások aránya (%)
Acer campestre L.	5	0
Acer pseudo-platanus L.	10	0
Carpinus betulus L.	3	0
Fagus sylvatica L.	182	0
Fraxinus excelsior L.	53	61
Összesen	254	13

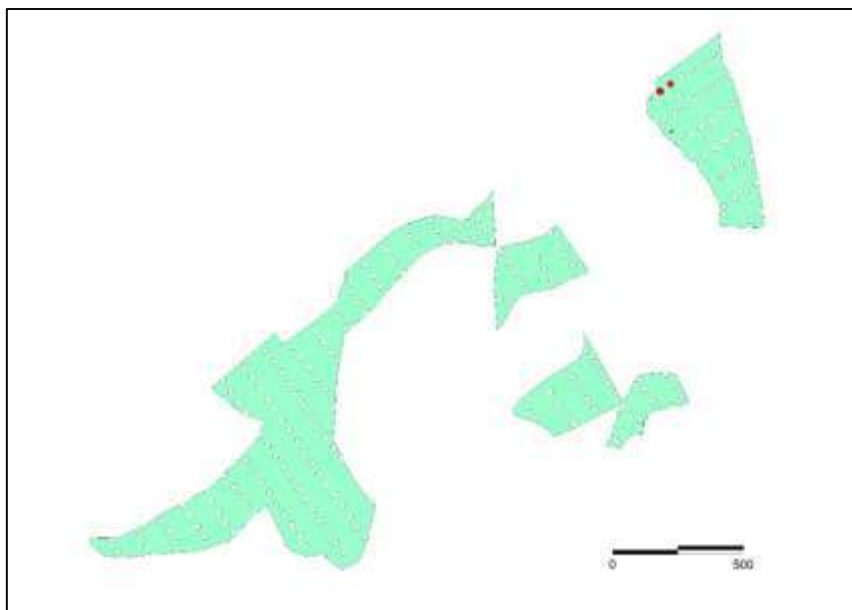


42. ábra: A fa- és cserjefajok sűrűsége és csúcsrágottsága a Pogány-Rózsás ER felmért területén az újulati- és cserjeszintben együttesen.

A két növényzeti szintet szétválasztva eltérő mintázatokat kapunk. Az újulati szint – a jelentős hajtásszám miatt – hasonlít az összesített mintázathoz (1. ábra), míg a cserjeszint – a nagyon kevés hajtásszám miatt – jelentősen eltér attól. Cserjeszintet gyakorlatilag csak a keleti tömb északnyugati részén lehet megfigyelni, de itt sem pregnáns megjelenésű. (43. és 44. ábra)



43.4 ábra: A fa- és cserjefajok eloszlása a Pogány-Rózsás ER felmért területén az újulati szintben a felmért hajtásszámok arányában.

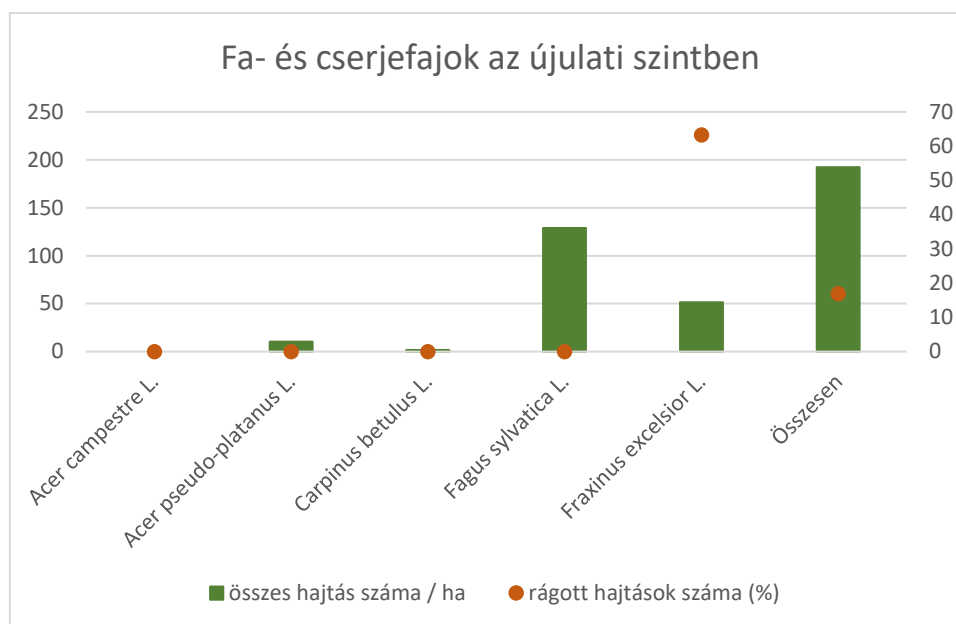


44. ábra: A fa- és cserjefajok eloszlása a Pogány-Rózsás ER felmért területén a cserjeszintben a felmért hajtásszámok arányában.

A magas cserjeszintben a hajtásszám $\frac{1}{4}$ -ét találjuk, ami a fafajonkénti lebontásnál is hasonló arányszámot mutat. A vadhatás csak az újulati szintben tapasztalható, a magas cserjeszint már mentesült ettől. Ebben a magas cserjeszintben gyakorlatilag már csak bükk található, a magas kőris a vadhatás miatt nem tud benőni ebbe az alszintbe. A juhar fajoknak pedig eleve alacsony a részesedése az újulati szintben, a magas cserjeszintben csak elvétve fordulnak elő a gyertyánnal együtt. (15. és 16. táblázat, 45. és 46. ábra)

15. táblázat: A fa- és cserjefajok sűrűsége és csúcsrágottsága a Pogány-Rózsás ER felmért területén az újulati szintben.

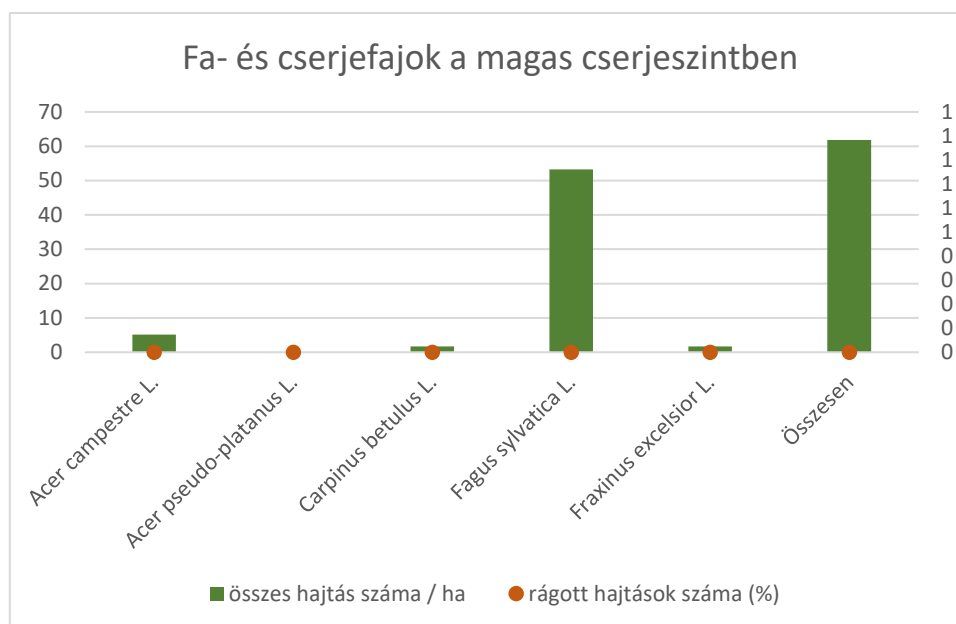
Faj	Fa- és cserjefajok az újulati szintben	
	összes hajtás száma / ha	rágott hajtások aránya (%)
Acer campestre L.	0	0
Acer pseudo-platanus L.	10	0
Carpinus betulus L.	2	0
Fagus sylvatica L.	129	0
Fraxinus excelsior L.	52	63
Összesen	192	17



45. ábra: A fa- és cserjefajok sűrűsége és csúcsrágottsága a Pogány-Rózsás ER felmért területén az újulati szintben.

16. táblázat: A fa- és cserjefajok sűrűsége és csúcsrágottsága a Pogány-Rózsás ER felmért területén a cserjeszintben.

Faj	Fa- és cserjefajok a magas cserjeszintben	
	összes hajtás száma / ha	rágott hajtások aránya (%)
Acer campestre L.	5	0
Acer pseudo-platanus L.	0	0
Carpinus betulus L.	2	0
Fagus sylvatica L.	53	0
Fraxinus excelsior L.	2	0
Összesen	62	0



46. ábra: A fa- és cserjefajok sűrűsége és csúcsrágottsága a Pogány-Rózsás ER felmért területén a cserjeszintben.

Aljnövényzet (ANÖV)

Elkészítettük a Pogány-Rózsás ER területének országosan egységes módszertan (Ódor és mtsai 2009) szerinti aljnövényzeti felmérését. Egy-egy mintavételi pont (MVP) környezetében 30 almintakörben teszteltük a fajok előfordulását.

A módszertan egyik sajátossága, hogy a geofiton aszpektust nem mérjük fel külön, így a legtöbb kora tavaszi faj már nem észlelhető a nyári felmérés során. Másik sajátossága, hogy „aljnövényzet” alatt nem csak a lágyszárú növényfajokat, hanem az összes gyepszintben előforduló fásszárút, azaz fafaj és cserjefaj előfordulását is regisztráljuk, amely még nem éri el az 50 cm magasságot. Harmadik sajátossága, hogy nagyon ritka fajok kimaradhatnak a mintavételből, azonban a többi faj relatív gyakoriságát nagy pontossággal, kvantitatívan becsüli a módszer (Csicsek és mtsai 2009).

Az *előfordulási valószínűség* (EFOVAL) azt mutatja, hogy az összes mintavételi pontnak (jelen felmérés esetében: 97 MVP) hány százalékában található meg a faj, míg a *relatív gyakoriság* (RELGYAK) azt mutatja, hogy az összes almintában ($97 \text{ MVP} \cdot 30 = 2910$ alminták) milyen arányban fordul elő a faj. Előbbi arra ad választ, hogy a területet bejárva mekkora

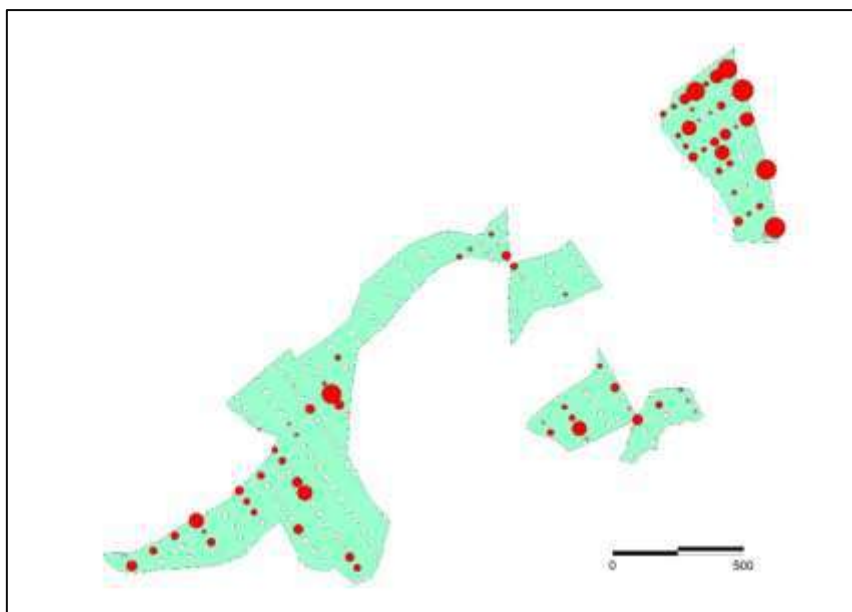
valószínűséggel találkozhatunk az adott faj előfordulásával, míg utóbbi a lokálisan nagyobb gyakoriságot súlyozza (Csicsek és mtsai 2009).

Az erdőállomány aljnövényzete 119 fajból áll a területre vonatkoztathatóan. A mintavételi pontok átlagos fajszáma viszont nagyon alacsony: 5,86. A két védett faj (*Neottia nidus-avis*, *Erysimum odoratum*) alacsony előfordulási valószínűséggel (EFOVAL) és relatív gyakorisággal (RELGYAK) jellemezhető (17-18. táblázat). Inváziós fajt nem találtunk az aljnövényzetben.

17. táblázat: Aljnövényzeti mutatók a Pogány-Rózsás ER felmért területére vonatkozóan.

	Pogány - Rózsás
Mintavételi pontok (ismétlések) száma	182
Összes felmért fajszám (fajgazdagság)	119
Átlagosan becsült fajgazdagság MVP-onként	5,86
A védett növényfajok száma összesen	2
Az inváziós fajok száma összesen	0

Az aljnövényzet fajainak előfordulási gyakoriságát összegezve azt láthatjuk, hogy a gyepszint súlypontja a keleti tömbben van, továbbá a legnagyobb tömb délnyugati középső sávjában található. E tömb keleti része, továbbá az északi kis tömb gyakorlatilag gyepszintmentes. (47. ábra).



47. ábra: Az aljnövényzet fajainak összegzett relatív gyakoriság értékei mintavételi pontonként ábrázolva a Pogány-Rózsás ER felmért területén.

18. táblázat: A fajok előfordulási valószínűsége (EFOVAL) és relatív gyakorisága (RELGYAK) a Pogány-Rózsás ER felmért területére vonatkozóan, az előfordulási valószínűség csökkenő sorrendjében.

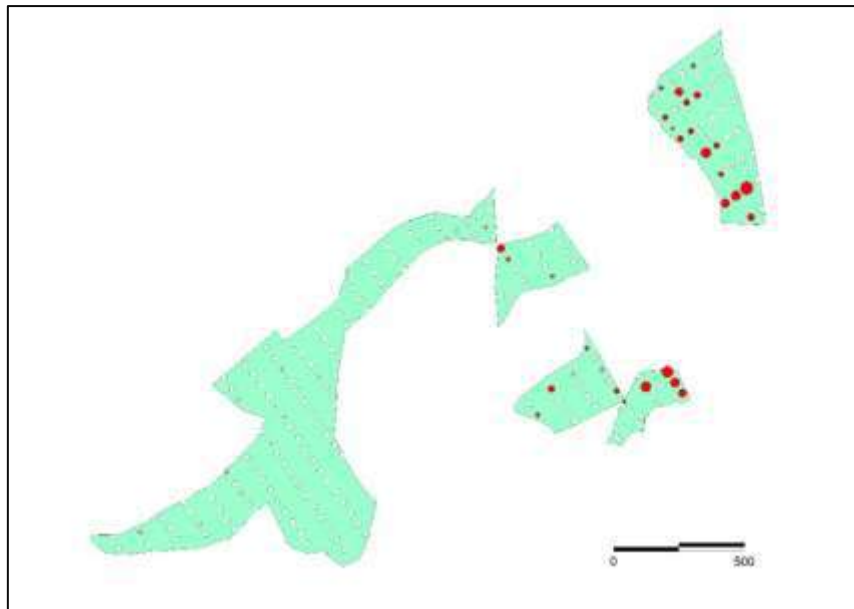
FAJ	EFOVAL (%)	RELGYAK
Fagus sylvatica L.	32	0.094
Fraxinus excelsior L.	32	0.086
Rubus fruticosus agg.	19	0.038
Urtica dioica L.	18	0.040
Poa nemoralis L.	16	0.037
Carex sylvatica Huds.	14	0.014
Mycelis muralis (L.) Dum.	14	0.017
Galium odoratum (L.) Scop.	13	0.019
Poa pannonica Kern. subsp. scabra (Kit.) Soó	13	0.020
Dactylis polygama Horvátovszky	13	0.031
Fragaria vesca L.	13	0.031
Geranium robertianum L.	12	0.019
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth	12	0.015
Acer pseudo-platanus L.	10	0.014
Carex pilosa Scop.	10	0.010
Dryopteris filix-mas (L.) Schott s.str.	10	0.010
Scrophularia nodosa L.	9	0.010
Ajuga reptans L.	9	0.009
Hieracium sp.	9	0.008
Brachypodium sylvaticum (Huds.) R. et Sch.	8	0.008
Carpinus betulus L.	8	0.009
Quercus petraea agg.	8	0.007
Stachys sylvatica L.	8	0.010
Epilobium montanum L.	8	0.011
Viola reichenbachiana Jord.	8	0.008
Digitalis grandiflora Mill.	7	0.013
Hypericum perforatum L.	7	0.008
Luzula luzuloides (Lam.) Dandy	7	0.008
Rubus idaeus L.	7	0.008
Clinopodium vulgare L.	6	0.014
Veronica montana L.	6	0.008
Athyrium filix-femina (L.) Roth	5	0.006
Festuca heterophylla Lam.	5	0.006
Oxalis acetosella L.	5	0.010
Sorbus torminalis (L.) Cr.	5	0.007
Brachypodium pinnatum (L.) P. B.	5	0.006

<i>Clematis vitalba</i> L.	5	0.003
<i>Galium schultesii</i> Vest	5	0.003
<i>Galium sylvaticum</i> L.	5	0.004
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	5	0.004
<i>Origanum vulgare</i> L.	5	0.006
Rosa canina agg.	5	0.003
<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub	4	0.004
<i>Melica uniflora</i> Retz.	4	0.004
<i>Campanula persicifolia</i> L.	3	0.003
<i>Chelidonium majus</i> L.	3	0.007
<i>Trifolium alpestre</i> L.	3	0.003
<i>Trifolium aureum</i> Poll.	3	0.006
Acer campestre L.	3	0.002
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	3	0.010
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	3	0.011
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	3	0.002
<i>Galium album</i> Mill.	3	0.004
Tilia cordata Mill.	3	0.002
Ulmus glabra Huds.	3	0.003
<i>Achillea millefolium</i> L. s.str.	2	0.002
<i>Agrostis capillaris</i> L.	2	0.002
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	2	0.002
<i>Circaea lutetiana</i> L.	2	0.002
<i>Rubus</i> sp.	2	0.005
Sambucus nigra L.	2	0.001
<i>Sedum maximum</i> (L.) Hoffm.	2	0.002
<i>Stellaria holostea</i> L.	2	0.001
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	2	0.006
<i>Trifolium medium</i> L.	2	0.002
<i>Verbascum austriacum</i> Schott	2	0.002
<i>Viola arvensis</i> Murr.	2	0.002
<i>Carex divulsa</i> Stokes	2	0.001
<i>Galeopsis pubescens</i> Bess.	2	0.001
<i>Geum urbanum</i> L.	2	0.001
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	2	0.004
<i>Rubus canescens</i> DC.	2	0.001
Acer platanoides L.	1	0.001
<i>Anthericum ramosum</i> L.	1	0.001
<i>Campanula trachelium</i> L.	1	0.001
<i>Carex divulsa/muricata/pairaei</i>	1	0.001
Crataegus oxyacantha L.	1	0.001
<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	1	0.001
<i>Galium aparine</i> L.	1	0.002
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	1	0.001
<i>Lamium maculatum</i> (L.) L.	1	0.002
<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh.	1	0.002

Lathyrus venetus (Mill.) Wohlf.	1	0.000
Linaria vulgaris Mill.	1	0.000
Neottia nidus-avis (L.) Rich.	1	0.000
Parietaria officinalis L.	1	0.003
Rumex sanguineus L.	1	0.000
Silene sp.	1	0.001
Solanum dulcamara L.	1	0.001
Torilis japonica (Houtt.) DC. s.str.	1	0.001
Trifolium rubens L.	1	0.001
Actaea spicata L.	1	0.000
Ajuga genevensis L.	1	0.000
Alliaria petiolata (M. B.) Cavara et Grande	1	0.001
Astragalus glycyphyllos L.	1	0.000
Cardaminopsis arenosa (L.) Hay.	1	0.000
Carex spicata Huds.	1	0.000
Cerasus avium (L.) Mönch	1	0.001
Coronilla varia L.	1	0.001
Crataegus monogyna Jacq.	1	0.000
Cuscuta europaea L.	1	0.002
Erysimum odoratum Ehrh.	1	0.000
Festuca drymeia M. et K.	1	0.000
Galium rubioides L.	1	0.000
Hedera helix L.	1	0.000
Hordelymus europaeus (L.) Jessen	1	0.000
Melampyrum nemorosum L.	1	0.000
Melittis melissophyllum L.	1	0.000
Petroraghia sp.	1	0.000
Picea abies (L.) Karsten	1	0.001
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce	1	0.000
Polypodium vulgare L.	1	0.000
Prunella vulgaris L.	1	0.000
Pyrus pyraeaster Burgsd.	1	0.000
Salvia glutinosa L.	1	0.000
Sedum acre L.	1	0.000
Tanacetum corymbosum (L.) Sch. Bip.	1	0.000
Tilia platyphyllos Scop.	1	0.000
Veronica officinalis L.	1	0.000

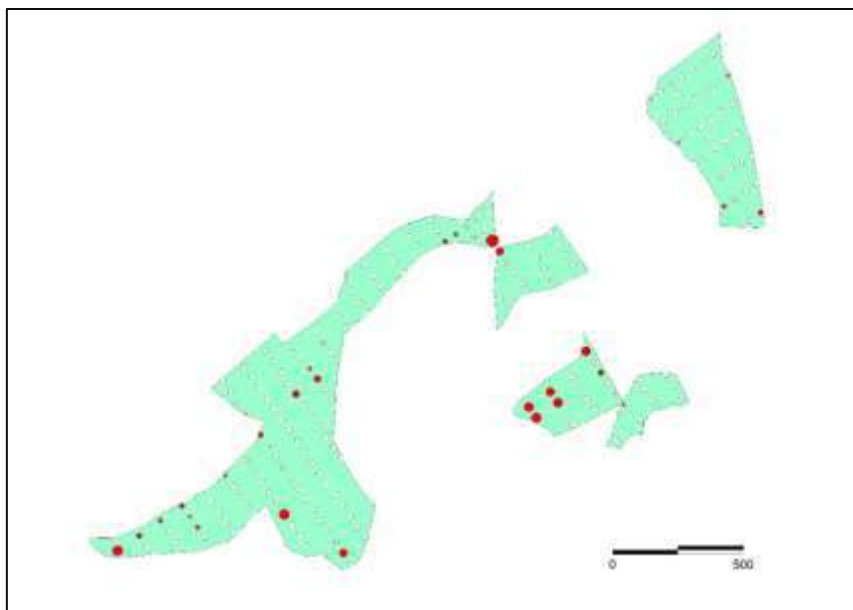
Az aljnövényzetben 16 fa- és cserjefajt rögzítettünk. Az újulati és cserjeszinthez hasonlóan közülük kiemelkedik a bükk jelentősége. A bükk előfordulási valószínűsége közepes (EFOVAL=32 %), a felvett mintavételi pontok 1/3-ában megtalálható. A faj relatív gyakorisága viszonylag alacsony (RELGYAK=0,094), a mintakörök közel egytizedében ott van a faj. Megfigyeléseink arra utalnak, hogy az állomány erősebb felnyílása (pl. széltörés vagy -döntés,

hótörés vagy -döntés) esetén az újulat utánpótlása a terület java részén nem látszik biztosítottnak a bükk szempontjából. Csak a keleti tömb és a legdélibb kisebb tömb bizonyos részeinek esetében van esély a megújulásra a jelenlegi állapot szerint. (18. táblázat, 48-49. ábra).

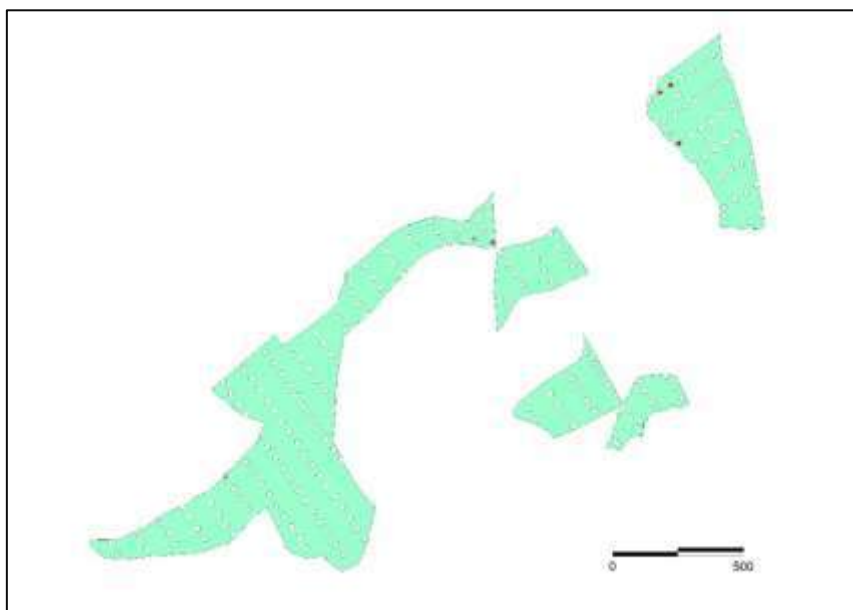


48. ábra: A bükk gyakoriság értékei az aljnövényzetben, mintavételi pontonként ábrázolva a Pogány-Rózsás ER felmért területén.

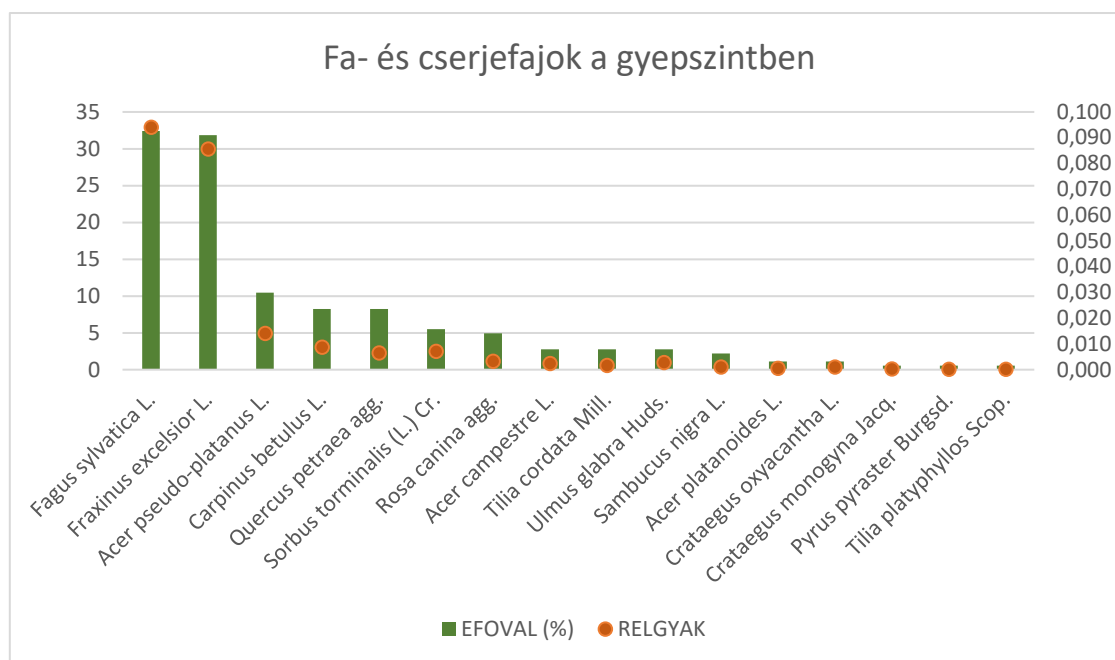
Az előforduló elegyfajok közül legfontosabb a magas kőris (49. ábra), továbbá fontos még a hegyi juhar (50. ábra), a gyertyán és a kocsánytalan tölgy is. A kocsánytalan tölgy sajnos az újulati- és cserjeszintben egyáltalán nem kap szerepet. A többi elegyfaj és a cserjék még kisebb arányban lépnek fel, melyek közül csak a mezei juhart találjuk meg az újulati és cserjeszintben. Elgondolkodtató, hogy a gyep szintben található 16 fásszárú faj közül csak 4-5 faj jut csak el a magasabb szintekbe. (18. táblázat, 49-51. ábra).



49. ábra: A magas kőris gyakoriság értékei az aljnövényzetben, mintavételi pontonként ábrázolva a Pogány-Rózsás ER felmért területén.



50. ábra: A hegyi juhar gyakoriság értékei az aljnövényzetben, mintavételi pontonként ábrázolva a Pogány-Rózsás ER felmért területén.



51. ábra: A fa- és cserjefajok előfordulási valószínűsége (EFOVAL) és relatív gyakorisága (RELGYAK) a Pogány-Rózsás ER felmért területén az aljnövényzetben.

2.4 Faállomány jellemzése (Felelős: Horváth Tamás)

A faállomány általános jellemzése

A Pogány-Rózsás Erdőrezervátum a Dunántúli-középhegység északi peremén, a Börzsöny keleti részén, Diósjenő és Kémence községek határában található. A természetvédelmi oltalom alatt álló terület mintegy 91 hektáros magterülete mellett egy közel 305 hektáros védőzóna is található, amely az erdőrezervátum ökológiai stabilitásának és természetközeli állapotának megőrzését hivatott szolgálni. A rezervátumot 1998-ban vonták be a hazai Erdőrezervátum Programba, amely az ország természetes vagy ahhoz közeli állapotú erdeinek védelmét és kutatását tűzte ki célul. A program lényege, hogy ezek az erdők mindenféle erdőgazdasági beavatkozás nélkül, háborítatlanul fejlődhessenek, lehetőséget nyújtva ezáltal a természetes erdődinamikai folyamatok tanulmányozására.

Földrajzi és klimatikus adottságai a Pogány-Rózsás erdőrezervátum felszíni formakincse meglehetősen változatos. A területet domborzati elemek gazdag váltakozása jellemzi: meredek hegyoldalak, laposabb gerincek, mély völgyek, platók és enyhén lejtős oldalrészek mozaikja figyelhető meg. Ez a topográfiai sokféleség nemcsak a táj vizuális értékét növeli, hanem meghatározó hatással van a mikroklimatikus viszonyokra is.

Az éves csapadékösszeg általában 720–780 mm között alakul, a hőmérséklet pedig az év során jelentős ingadozást mutat. A fagyzugos völgyek párásabb, hűvösebb mikroklímát biztosítanak, míg a déli lejtőkön melegebb, szárazabb viszonyok uralkodnak. Az északiás kitettségű területek hűvösebbek és hosszabb ideig őrzik meg a talajnedvességet, ami kedvez a bükk és a gyertyán előfordulásának, míg a déli kitettségek a molyhos tölgynek és a csernek kedveznek. A helyi szélviszonyok is befolyásolják a vegetáció szerkezetét, különösen a gerinctetőkön.

Bár a Pogány-Rózsás területén már az 1920-as évektől kezdve történtek kisebb léptékű erdészeti tevékenységek, ezek nem hagytak mély nyomot az erdő természetességében. A múlt század közepén, az 1950–1970-es évek között történt néhány fenyőfafaj – elsősorban luc- és vörösfenyő – telepítés, amelyek azonban a helyi ökológiai viszonyokhoz nem alkalmazkodtak kellően, és ezek az állományok fokozatosan visszavadultak vagy eltűntek. 2014-ben egy komoly jégtörés érte el a területet, mely jelentős károkat okozott több erdőrésztben. A jégtörés ugyanakkor kedvező feltételeket teremtett az erdő természetes felújulása számára, különösen a fénykedvelő fajok – például a virágos kőris – számára. Az így keletkező lécek ma is jól láthatók, és fontos szerepet játszanak az erdődinamikai folyamatok tanulmányozásában.

Fafaj-összetételei és erdőtársulásai az erdőrezervátum egyik legnagyobb ökológiai értéke a rendkívül változatos fafajösszetétel. A fő lombkoronaszintet elsősorban kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), molyhos tölgy (*Quercus pubescens*), csertölgy (*Quercus cerris*), virágos kőris (*Fraxinus ornus*), kislevelű hárs (*Tilia cordata*) és magas kőris (*Fraxinus excelsior*) alkotja. Az északiás völgyoldalakon és völgyzugokban megjelenik a bükk (*Fagus sylvatica*), amely a hűvösebb és párásabb mikroklímát kedveli. A középső lombkoronaszint gyakran gyertyánból (*Carpinus betulus*), mezei juharból (*Acer campestre*), korai juharból (*Acer platanoides*), vadkörteből (*Pyrus pyraister*) és mádár-cseresznyéből (*Prunus avium*) áll.

A cserjeszintben jellemzően húsos som (*Cornus mas*), egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*) és vadrózsa (*Rosa canina*) fordul elő. A természetes vegetációzónák alapján a rezervátumban főként melegkedvelő tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, illetve intrazonális társulások – például hársas-kőris törmeléklejtő-erdők és mészkő-szurdokerdők – fordulnak elő. A domborzat és kitettség különbségei miatt ezek a társulások gyakran szorosan egymás mellett jelennek meg, mozaikszerű elrendeződésben. A gerinceken elsősorban

szárazabb, fényigényes fajok uralkodnak, míg a völgyek árnyas, hűvös klímájában árnyéktűrő fajok dominálnak, így például a gyertyán és a bükk.

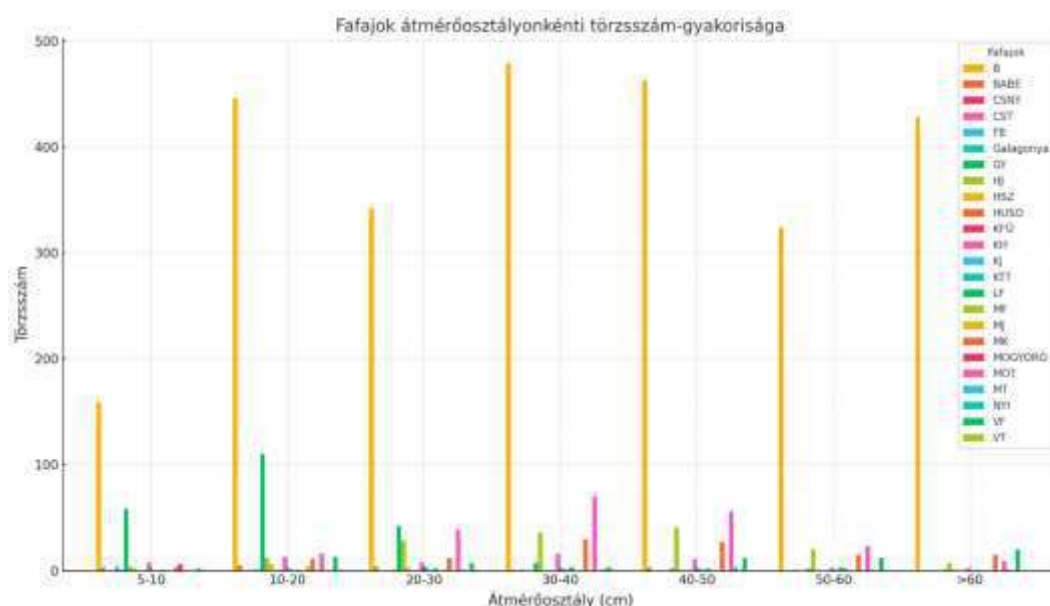
Erdőszerkezeti jellemzőire a faállomány szerkezetének a jelentős változatosság jellemzi, ami részben a különböző fajok eltérő növekedési stratégiájának, részben pedig a korábbi zavarástörténetnek – például a jégtöréseknek – tudható be. A különféle korosztályok – fiatal, középkorú és idős faegyedek – együttes jelenléte természetes színteztséget eredményez. A gerinceken gyakoriak az alacsonyabb növésű, letörpült faállományok, amelyek gyakran hiányolják a második lombkoronaszintet. Ezzel szemben a völgyekben fejlettebb a színteztség, a fajok közötti versengés és a fényviszonyok alakulása kedvez a vertikális struktúra kialakulásának. A virágos kőris számos helyen sarjtelepes formában van jelen, különösen azokon a részeken, ahol a jégtörés következtében lécek keletkeztek. Itt az újulat jellemzően virágos kőrisből és kisebb mértékben molyhos tölgyből áll, de helyenként más fajok, például mezei juhar vagy gyertyán is megjelennek. Az újulat térbeli elrendeződése a természetes fényviszonyokat követi, így jól megfigyelhető a természetes felújulási dinamika. A holtfa mennyisége a rezervátum területén kiemelkedő, átlagosan eléri vagy meghaladja a 39 m³/ha-t. Ennek mintegy 28 m³/ha része fekvő holtfa, míg körülbelül 11 m³/ha az álló, elhalt faegyedekből áll. Ezek az elemek nemcsak az erdei biodiverzitás megőrzésében játszanak kulcsfontosságú szerepet, hanem jelentős hatással vannak a talajéletre, a tápanyagkörforgásra és az erdei mikroélelőhelyek kialakulására is.

A holtfa különösen fontos élőhely számos xilofág rovarfaj, különféle mohák, zuzmók, korhadéklakó gombák, valamint odúlakó madarak és emlősök számára. A természetes zavaráson alapuló folyamatok – mint a jégtörések, szélkárok vagy akár biotikus tényezők – által nyitott lécek lehetőséget biztosítanak a természetes erdőfelújulásra. Ezen dinamikus változások eredményeképpen az erdő állandóan változó, de stabil ökoszisztémaként működik, alkalmazkodva a környezeti hatásokhoz.

A Pogány–Rózsás Erdőrezervátumban semmilyen fakitermelés, állománynevelés vagy egyéb erdőgazdálkodási tevékenység nem történik. A terület teljes egészében kutatási és természetvédelmi célokat szolgál. Az ilyen jellegű háborítatlanság lehetővé teszi, hogy a kutatók hosszútávon figyeljék meg azokat a természetes folyamatokat, amelyek az erdő fejlődését befolyásolják: ilyenek például a fajok közötti verseny alakulása, a holtfa lebomlásának üteme, az újulat terjedése, valamint az ökoszisztéma egészének regenerációs

képessége. A rezervátum kiváló terepi laboratóriumként szolgál nemcsak ökológusok és erdészek, hanem természetvédelmi szakemberek, egyetemi hallgatók és kutatók számára is. Az itt szerzett tudás hosszú távon hozzájárulhat az erdők természetközeli kezelésének tudományos megalapozásához, valamint a klímaváltozás hatásainak pontosabb megértéséhez.

A Pogány–Rózsás Erdőrezervátum kivételes példa arra, hogyan képes egy erdő önmaga fenntartására és természetes fejlődésére emberi beavatkozás nélkül. A változatos domborzati és klimatikus viszonyok, a sokféle fafajból álló erdőtársulások, a jelentős holtfa-mennyiség és az aktív természetes felújulás együttesen egy olyan dinamikus, önszabályozó ökoszisztémát hoznak létre, amely nemcsak természetvédelmi, hanem tudományos szempontból is rendkívül értékes.



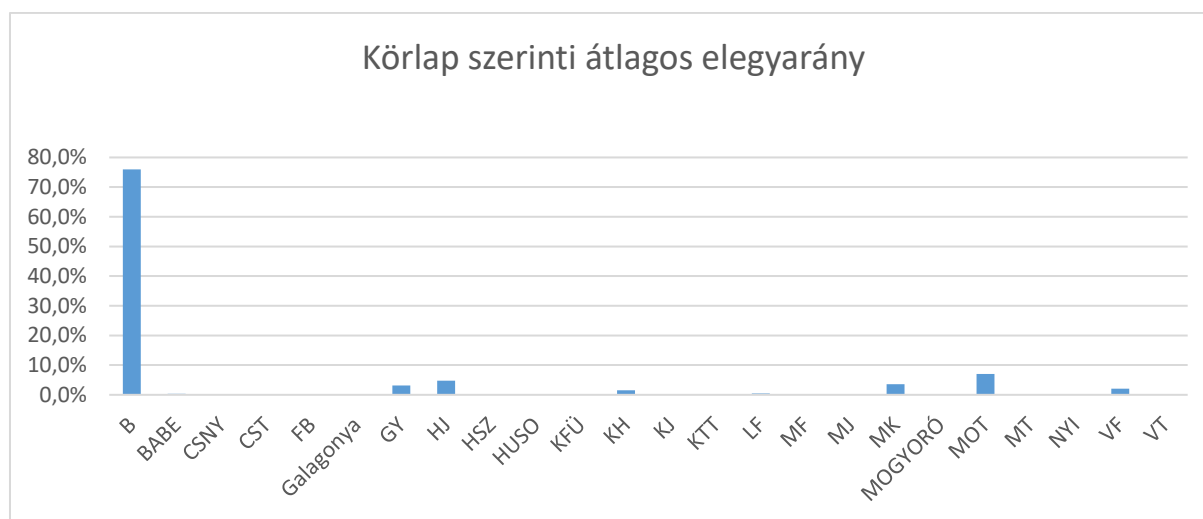
52. ábra: Törzsszámgyakoriság a mintavételi pontok összeségében

A fenti diagram a Pogány–Rózsás Erdőrezervátum fafajainak törzsszámát átmérőosztályonként csoportosítva mutatja be, szemléltetve az állomány szerkezeti eloszlását. A 5–10 cm közötti osztályban már megjelenik a bükk (B) több mint 150 törzsszel, valamint a gyertyán (GY) is jelentős számban, ami az aljnövényzetből kinövő újulat jelenlétére utal. A 10–20 cm osztályban a bükk dominanciája még markánsabb (több mint 450 törzs), miközben a gyertyán is meghaladja a 100 példányt, jelezve, hogy ezek a fajok sikeresen megtelepedtek és növekedésnek indultak.

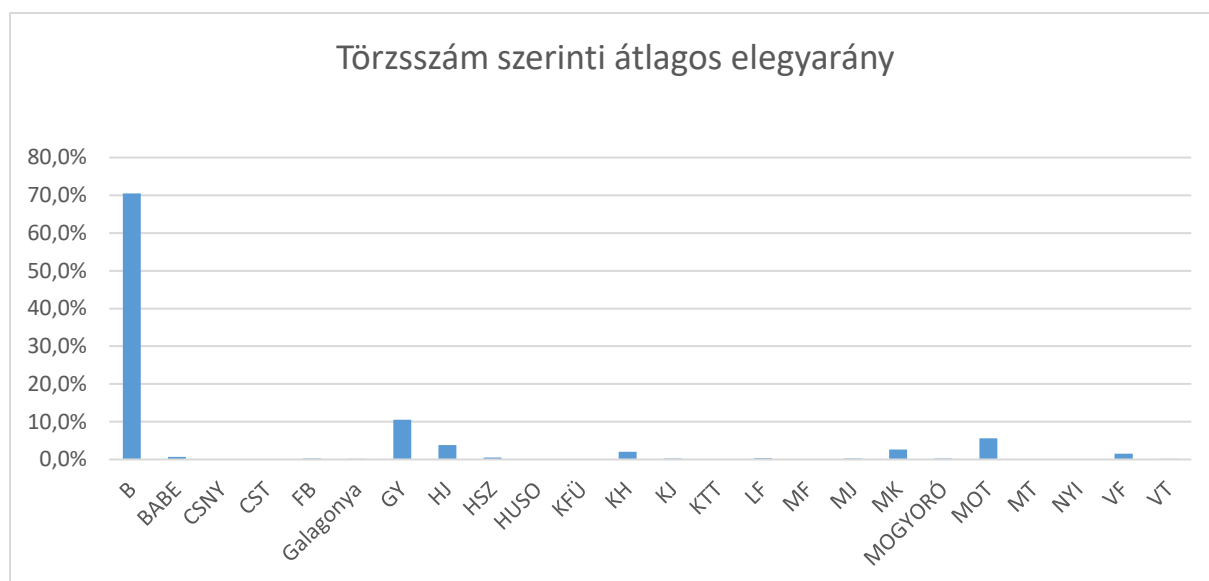
A 20–30 cm osztályban a bükk dominanciája továbbra is megmarad, kb. 350 törzssel, míg a gyertyán csökken, de még mindig több faj képviselteti magát kisebb egyedszámban (pl. mogyoró, mezei juhar, virágos kőris). A 30–40 cm osztályban a bükk eléri a csúcst, közel 480 törzssel, miközben a mezei juhar (MJ) és mogyoró (MOGYORÓ) is megjelenik 30–50 közötti törzsszámmal, jelezve, hogy az elegyfajok is részei a középkorú állománynak.

A 40–50 cm közötti osztályban a bükk továbbra is erőteljesen dominál, 460 körüli törzsszámmal, de az elegyfajok itt már kisebb arányban jelennek meg, jelezve, hogy a klimaxfajként viselkedő bükk kiszorítja a fényigényesebb fajokat. Az 50–60 cm átmérőosztályban a bükk még mindig jelentős számban van jelen (kb. 320 törzs), ami az idős példányokra utal. A >60 cm osztályban is megmarad a bükk jelenléte, bár csökkenő egyedszámmal, míg más fajok ebben az osztályban csak szórványosan fordulnak elő.

Összességében a bükk a faállomány minden méretosztályában domináns, ami a természetes, háborítatlan erdőfelépítésre jellemző, klimaxfaj dominálta struktúrát jelzi. Az elegyfajok változatos, de kisebb számban jelennek meg, leginkább az alacsonyabb és középső osztályokban, így hozzájárulva a szerkezeti és biológiai sokféleséghez.

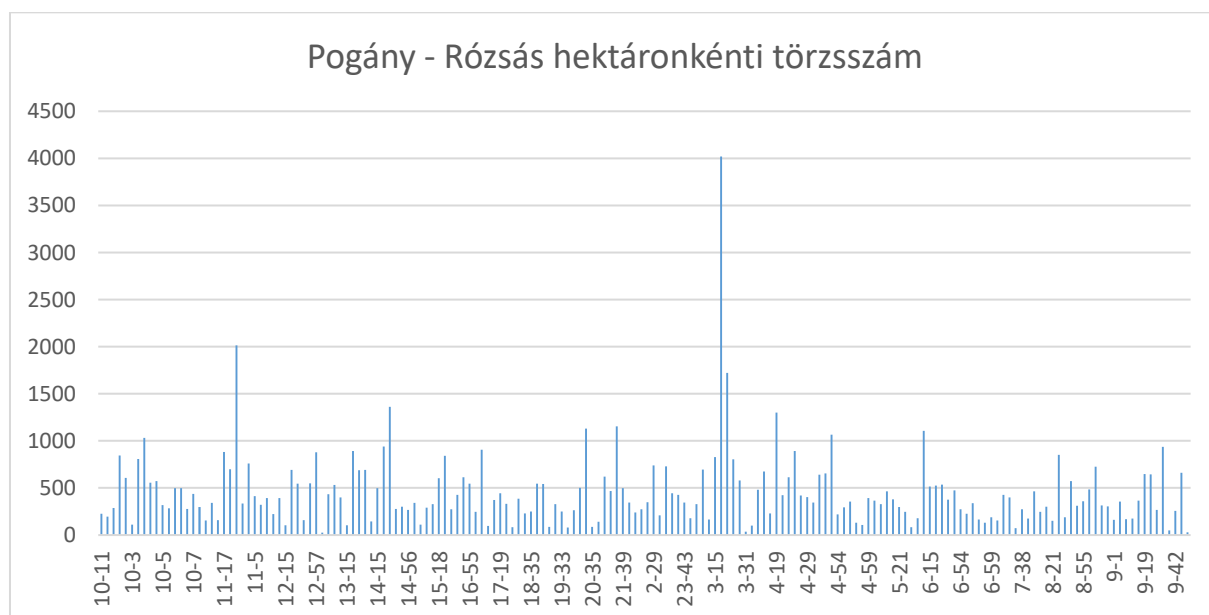


53. ábra: Körlapösszeg szerinti elegyarány



54. ábra: Törzsszám szerinti elegyarány

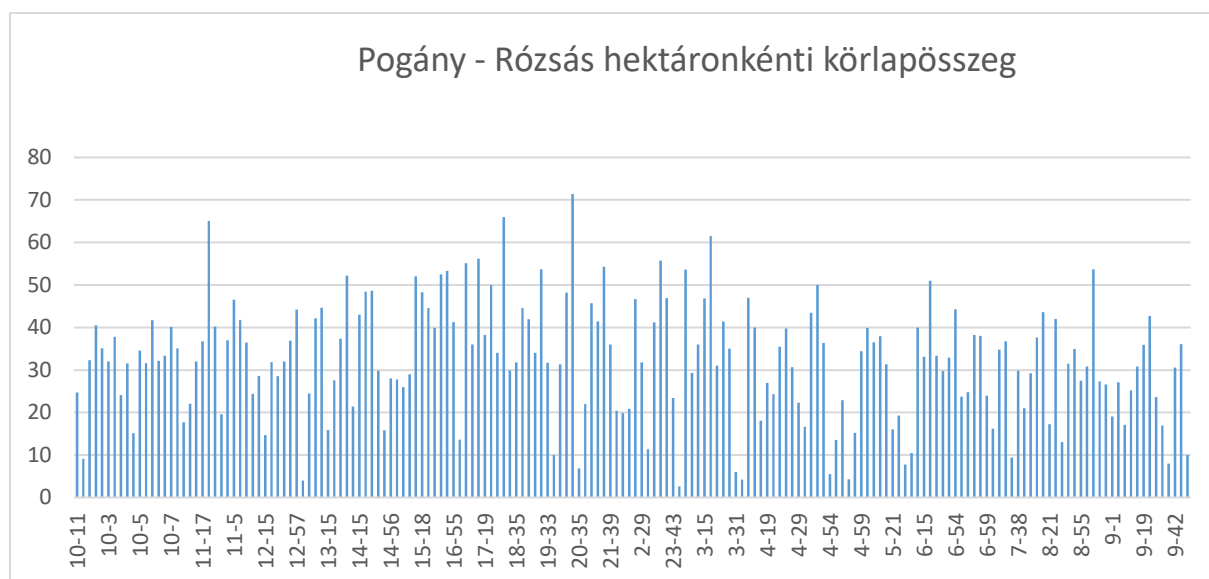
A törzsszám szerinti elegyarány azt mutatja, hogy több faj is jelentős számban van jelen, de kisebb méretű egyedekkel, míg a körlap szerinti elegyarányból jól látszik, hogy a bükk uralja a teret, mivel kevesebb, de jóval nagyobb átmérőjű példányai vannak. Ez arra utal, hogy a bükk dominanciája a faállomány térkitöltésében erőteljesebb, mint amit a pusztai törzsszám mutatna. A kisebb fafajok (pl. MOT, MK, GY) ugyan számszerűen jelen vannak, de körlaparányuk csekély. Összességében a szerkezetet nézve a bükk strukturálisan domináns faj, míg az elegy más fajokkal főként a kisebb méretű egyedek révén valósul meg.



55. ábra: Hektáronkénti törzsszám

A fenti diagram a Pogány–Rózsás Erdőrezervátum mintapontjain mért hektáronkénti törzsszám-eloszlást ábrázolja. Jól látható, hogy a törzsszám jelentős szórást mutat a különböző mintapontok között, ami a faállomány heterogén szerkezetére utal. Több ponton is kiugróan magas értékek figyelhetők meg, különösen a 3-15 és 11-17 mintapontok esetében, ahol a törzsszám meghaladja az 1500–4000 db/ha értéket is. Ezeken a pontokon sűrű, vékony egyedekből álló újulat dominál, amelyek nagy egyedszámban, de kisebb átmérőkkel vannak jelen.

A többi mintaponton jellemzően 200–800 db/ha közötti törzsszámot regisztráltunk, ami egy természetes, mozaikos szerkezetű állományra utal. A lokálisan magas értékek többnyire lékekből vagy természetes zavarásból (pl. jégtörés) eredő újulatot jeleznek, amely még nem szelektálódott ki. A mintapontok közötti különbségek jól szemléltetik a terület topográfiai és ökológiai változatosságát, valamint az eltérő állományszerkezeti állapotokat. A törzsszámok térbeli eloszlása alapján megállapítható, hogy a rezervátum egyes részein intenzív természetes felújulás zajlik, míg más területeken zártabb, idős állományok dominálnak. Az ilyen mértékű struktúra- és korosztályi diverzitás fontos indikátora a természetesség magas fokának.



56. ábra: Hektáronkénti körlapösszeg

A Pogány–Rózsás Erdőrezervátum mintapontjain mért hektáronkénti körlapösszegek eloszlása kiegyensúlyozottabb képet mutat, mint a törzsszám esetében. A legtöbb mintaponton a körlapösszeg 30 és 60 m²/ha között alakul, ami egy középidoős, jól záródó állományra utal. Ez

az érték már önmagában is jelzi, hogy az erdőterület biomassa-tároló kapacitása viszonylag magas, különösen a természetes állapotú erdők viszonyaihoz képest. A kiemelkedő értékeket produkáló mintapontok, például a 11-17, 20-35 és 3-15, idősebb, nagyobb átmérőjű egyedekből álló állományrészeket reprezentálnak.

Ezekon a pontokon a törzsszám nem feltétlenül magas, de a nagy átmérőjű fák jelentős súllyal növelik a körlapösszeget. A relatív stabilitás azt is mutatja, hogy a körlapösszeg kevésbé érzékeny a fiatalos, sűrű újulat jelenlétére, és jobban tükrözi a struktúrában domináns fák méretét. A térbeli változatosság a fafaj-összetétel, korosztály-eloszlás, valamint a különböző zavarási és természetes felújulási folyamatok eredménye. A körlapösszeg adatok alapján a rezervátum erdőszerkezete érett, többkorú elemeket is magában foglaló állományképet mutat, ami megfelel a természetes, háborítatlan erdődinamikai folyamatokra vonatkozó elvárásoknak.

Felhasznált irodalom

- 14/2000. (VI. 26.) KöM rendelet a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság illetékességi területén lévő egyes védett természeti területek erdőrezervátummá nyilvánításáról
- Ballaz. (1978): A Magas-Börzsönyi paleovulkán rekonstrukciója. — Földtani Közlöny 108 (1), pp. 119–136. Idézi: Budai T., Csillag G., Kercksmár Zs., Selmeczi I., Sztanó O. (2015): Magyarország felszíni képződményeinek földtana. Magyarázó Magyarország földtani térképéhez (1:500 000). Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest. p. 62, pp. 38.
- Bellér P. (1997): Talajvizsgáló módszerek. Egyetemi jegyzet, SOE EMK KTI, Sopron
- Csicsek Gábor, Ortmann-Ajkai Adrienn és mtsai (2022): A Bükkháti Erdőrezervátum 2012/13-as állapot felmérésének értékelése. Kutatási jelentés. ÖK Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácraátót, 62 old.
- Dövényi Z. (főszerk.) (2010): Magyarország Kistájainak Katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet Budapest
- Erdészeti Lapok CL. évf. 1. szám (2015 január)
- Erdészeti Lapok CLV. évf. 10. szám (2020. október)
- Erdészeti Lapok, CXXVIII. évf. 10.sz. (1993 október)
- Felvidéki P. (2023): Talajvizsgálatok a Hosszú-völgy Erdőrezervátumban. Sopron
- Führer E. (főszerk.) (2017): Magyarország erdészeti tájai. II. Északi-középhegység erdészeti tájcsoprt. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Budapest, pp. 500-542.
- Gyalog L., Budai T. (szerk.) (2004): Javaslatok Magyarország földtani képződményeinek litosztratigráfiai tagolására. — A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2002, pp. 195–232. Idézi: Budai T., CsillagG., Kercksmár Zs., Selmeczi I., Sztanó O. (2015): Magyarország felszíni képződményeinek földtana. Magyarázó Magyarország földtani térképéhez (1:500 000). Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest. p. 62, pp. 38.
- Horváth F. (2012): A faállomány felmérésének módszere (MVP FAÁSZ). In Módszertani fejlesztések az erdőrezervátumok hosszú távú faállomány-szerkezeti kutatásához. Doktori értekezés, Sopron. 48-60. old.
- Horváth F. és Bajomi B. (szerk.) (2015): Erdőrezervátumok a Duna-Ipoly Nemzeti Park területén. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 6-7.
- Horváth F., Bölöni J. (2020): Erdőrezervátum-hálózat Magyarországon. Hol található, mekkora a kiterjedésük, milyen erdőket reprezentálnak? Erdészeti lapok 155. évf. 12. sz.

- Horváth Ferenc (2011): Az újulati és cserjeszint felmérésének ajánlott módszere az ERDŐ+h+á+l+ó mintavételi pontjaiban (MVP ÚJCS). Kézirat, MTA ÖK ÖBI, Vácrátót, ER Archivum (2011/D-004)
- Kuti L. et al. (2002): Magyarország sík- és dombvidéki területeinek talajvíztérképei. Magyar Állami Földtani Intézet, MBFSZ Adattár
- Mázsa Katalin és Horváth Ferenc (2016): A Bockereki-erdő Erdőrezervátum (ER-19) ERDŐ+h+á+l+ó kitűzése és alapfelmérése 2015-ben' című zárójelentés módszertani fejezete Forrás: <http://www.erdorezervatum.hu/node/9347>
- Ódor Péter, Bölöni János, Standovár Tibor (2009): Felvételezési protokoll az aljnövényzet mintavételére az erdőrezervátum hosszú távú vizsgálatsorozat (HTV) keretében
- Scharek P. et al. (2005): Magyarország M=1:500 000-es digitális talajvíztérképei. Magyar Állami Földtani Intézet, MBFSZ Adattár
- Standovár T. (2002): Az erdőrezervátum-kutatás stratégiája és módszertana. Kutatási stratégia. In: Horváth F., Borhidi A. [szerk.] (2002): A hazai erdőrezervátum-kutatás célja, stratégiája és módszerei, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 88-99.
- Stefanovits P. 1992: Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Szomorad F., Frank T. és Korda M. (főszerk.) 2018: Erdőgazdálkodás és Erdőkezelés NATURA 2000 területeken. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest
- Zoltán L. és Standovári T. (szerk.) (2017): A 2014-es jégtörés okainak és hatásainak elemzése a Börzsöny erdeiben

Internetes hivatkozások

- Duna-Ipoly Nemzeti Park weboldal. Megtalálható: <https://www.dunaipoly.hu/hu/helyek/vedett-teruletek/duna-ipoly-nemzeti-park/a-borzsony>
- Börzsely B. (2024): Erdők világnapja - Március 21. Megtalálható: <https://greendex.hu/erdok-vilagnapja/> (Elérés dátuma: 2024.10.28.)
- Ökológiai Kutatóközpont (2024): Az 'erdőrezervátum' meghatározása. Megtalálható: <https://erdorezervatum.hu/node/9778> (Elérés dátuma: 2024.10.20.)
- URL1: Erdőrezervátum Program (honlap az interneten). Megtalálható: <https://erdorezervatum.hu/celkituzesek> . Hivatkozva: 2025.06.29.
- URL2: A magyar állami természetvédelem hivatalos honlapja (honlap az interneten). Megtalálható: <https://termeszetvedelem.hu/erdorezervatum-program/> . Hivatkozva: 2025.06.29.

URL3: Erdőrezervátum Program (honlap az interneten) Megtalálható:
<https://erdorezervatum.hu/AttekintoTerkep>. Hivatkozva: 2025.06.29.

Digitális mellékletek

Digitális térkép modell (Felelős: Király Géza)

Termőhelyi jegyzőkönyvek (EXCEL) és térképek, egyes talajfúrási pontok fényképei (talaj és állomány) (Felelős: Bidló András)

Botanikai térképek, felvételi jegyzőkönyvek (Felelős: Bartha Dénes)

FAÁSZ felvételi lapok (Felelős: Horváth Tamás)