



Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar

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

Kutatási jelentés az ER36 – Vétyem erdőrezervátum termőhelyi felméréséről



Készítették:

Bidló András, Balázs Pál, Banadics Adrienn, Bolodár-Varga Bernadett, Harmatiné-Páll Réka,
Válint Zsuzsanna

Sopron
2025-2026

Tartalomjegyzék

	Oldalszám
Bevezetés	3.
1. Vizsgálati módszerek	3.
1.1 Tájhasználati változások	5.
1.2 Termőhelyi vizsgálatok módszertana	
2. Eredmények	14.
2.1 A táj földrajzi jellemzése	14.
2.2 A tájtörténeti adatok elemzése	22.
2.3 Talajszelvények kiértékelése	24.
2.4 A vizsgált talajok általános jellemzése	44.
2.5 A terület talajai	47.
Összefoglalás	58.
Felhasznált irodalom	61.

Bevezetés

A Tornyiszentmiklós községhatárban található Vétyem erdőrezervátum Zala vármegye déli részén helyezkedik el. Az erdőrezervátum magterülete 31,0 ha, védőzónája 183,3 ha. (Az erdőrezervátum jogilag még nincsen kihirdetve.)

Az erdőrezervátumban már korábban történt botanikai és faállományszerkezeti felmérés, így a következőkben ezen erdőrezervátum magterületén végzett termőhelyfeltárási felmérés eredményeit mutatjuk be.

1. Vizsgálati módszerek

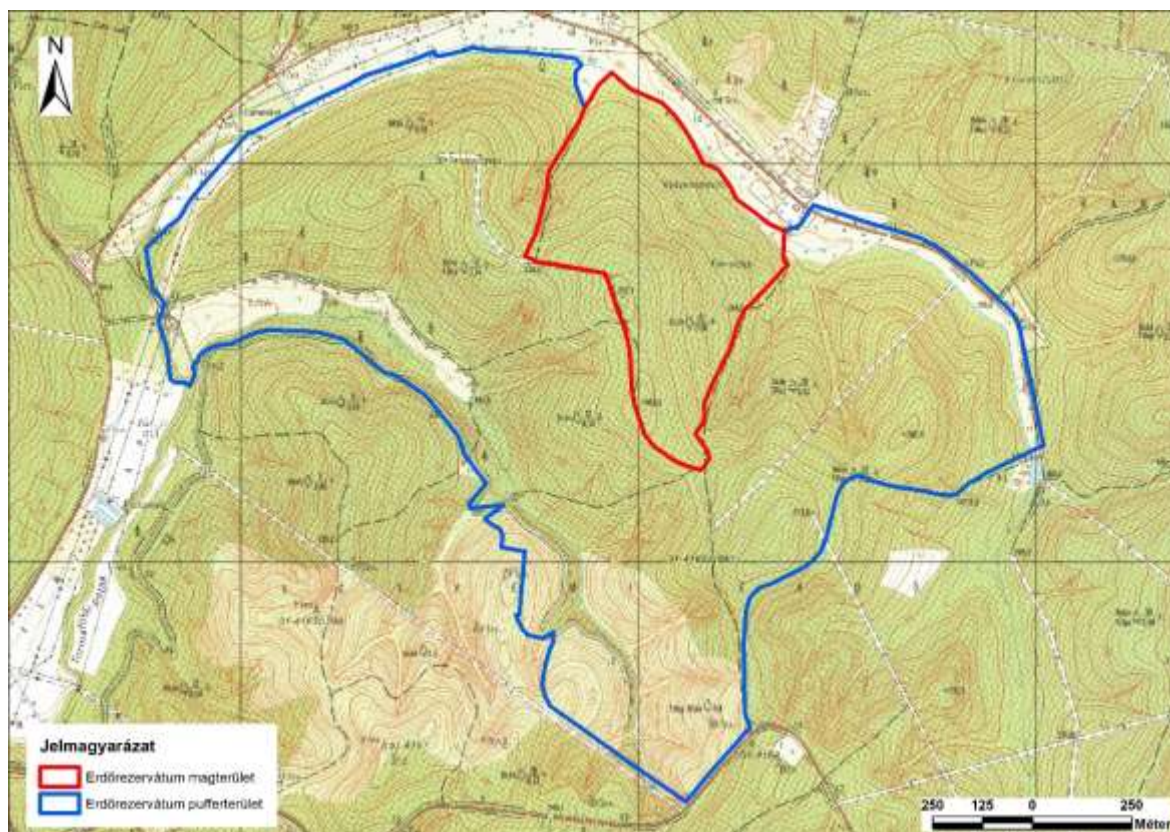
A terület termőhelyi viszonyainak jellemzésére adatbázisok feldolgozását, terepi felméréseket és mintavételt, a begyűjtött minták laboratóriumi elemzését, illetve ezen adatok együttes értékelését végeztük el. A vizsgálatainkat az irodalmakban megadott eljárások, illetve az általunk korábban alkalmazott módszerek alapján végeztük el.

1.1 Tájhasználati változások vizsgálata

Az erdőrezervátum program kiemelt célja, hogy a gazdálkodást mellőző erdőterületeken végbemenő ökológiai folyamatokat és azok hatásait nyomon kövessük, majd a tapasztalatokkal bővítsük többek között természetvédelmi és erdőgazdálkodási ismereteinket (Horváth – Borhidi, 2002). A jelenlegi állapot kialakulásában nagy szerepe lehet a múltbéli földhasználatnak, amelyre vonatkozóan földhasználati statisztikákból, korabeli leírásokból vagy történeti térképek révén nyerhetünk információkat. A statisztikákkal és a leírásokkal ellentétben a történeti térképek nagy előnye, hogy a korabeli földhasználatok helyét és mintázatát is rögzítik, lehetővé téve jelen vizsgálatba történő bevonásukat.

A Vétyem erdőrezervátumra (1. ábra) vonatkozóan korábbi hosszú-távú földhasználat, illetve felszínborítás vizsgálatról nincs tudomásunk. Tanulmányunknak nem célja fajok szintjén vizsgálni a változásokat, ezt a rendelkezésre álló térképforrások nem is teszik lehetővé a teljes időtávra vonatkozóan.

Hazánk területére az 1700-as évek végétől kezdődően elérhető a közel azonos módszertannal készített katonai felmérések sorozata. Ezen térképek ugyan katonai céllal készültek, ennek ellenére kitűnő forrásai a korabeli földhasználatnak. Tanulmányunkban felhasznált történeti és modern térképforrások listáját az 1. táblázat tartalmazza.



1. ábra: Vétym erdőrezervátum magterülete és védőzónája.

1. Táblázat: Felhasznált térképek

Térkép elnevezése	Méretarány/felbontás	Felmérés éve
I. katonai felmérés	1:28800	1782-1785
II. katonai felmérés	1:28800	1858
III. katonai felmérés	1:25000	1879
Topográfiai térkép a II. v.h. időszakából	1:50000	1942
Újfelmérés	1:25000	1956
Ökosztisztéma-alaptérkép	20m	2015-2017

1.2 Termőhelyi vizsgálatok módszertana

A rezervátum termőhelyi viszonyainak jellemzésre terepi és laboratóriumi vizsgálatokat végeztünk az alábbi módszertan szerint, majd kiértékeljük ezek adatait.

Terepi vizsgálatok

Az erdőrezervátumok felmérése vonatkozó megegyezés alapján a rezervátumban talajszelvényeket nyitottunk, illetve talajfúrást végeztünk.

A talajszelvények helyét a rezervátum bejárása után jelöltük ki. Az egyes felvételek helyszínét úgy határoztuk meg, hogy azok a terület egy-egy termőhelyileg jellemző pontjában legyenek. A kiválasztott pontokon talajszelvényt ástunk, majd a szelvényeket az erdészeti gyakorlatban szokásos módon (az előírásoknak megfelelően) a helyszínen leírtuk, illetve az egyes szintekből mintát vettünk.

A talajszelvények nyitása mellett, a kijelölt mintavételi pontokban talajfúrást is végeztünk Pürkhauer-fúróval. A fúrot igyekeztünk az alapkőzetig leverni, majd kihúzni. A fúróval vett minta alapján meghatároztuk a humuszos réteg vastagságát és a humusz mennyiségét, a termőréteg vastagságát, a genetikai talajtípust (amennyiben lehetséges volt), a talaj fizikai féleségét, az alapkőzetet, a hidrológiai viszonyokat, a talajban megfigyelhető egyéb paramétereket. A vizsgálati adatokat táblázatban rögzítettük.



2. ábra: Pürkhauer-fúróval kivett talajminta

Fénykép dokumentáció

A termőhelyi viszonyok dokumentálására a munkák során folyamatosan igyekeztünk fényképfelvételeket készíteni. Felvételeket készítettünk a talajszelvényekről, a talajszelvények körül található erdőállományról, illetve a talajszelvényben megfigyelt egyéb sajátosságokról.

A talajszelvények mellett a talajfúrások eredményeiről is készítettünk felvételeket, így az egyes mintavételi pontokban lefényképeztük a Pürkhauer-fúró által vett talajmintákat. A fúrási pontban négy irányban az erdőállományt, valamint annak záródását (felfelé készített felvétellel). A terepi és a mintavételi adottságok miatt minden mintavételi pontban nem tudtunk minden fényképet elkészíteni.

Mivel munkák során bejártuk az erdőrezervátumot, a bejárás során tapasztalt érdekességekről további fényképdokumentációt készítettünk.

A talajszelvények vizsgálata és a talajfúrások során készített fényképeket egységes rendszerben archiváltuk, amelyekben a talajszelvény, illetve a fúrási (mintavételi) pont száma is szerepel, így a későbbi értékelések, illetve az ismételt vizsgálatok során felhasználhatók lesznek.

Laboratóriumi vizsgálatok

Talajminták előkészítése

A terepen zacskóba gyűjtött, laboratóriumba behozott talajminták kiterítettük, majd légszárazra szárítottuk, így eltávozott a nedvességtartalma. A légszáraz minták tömegét lemértük, majd az MSZ-08-0206-1:1978 szabvány szerint meghatároztuk a minták váztartalmát. (Váz alatt a 2 mm-nél nagyobb szemcsék mennyiségét értjük). A 2 mm-nél kisebb szemcsék alkotják az ún. „finom földet”, amelyből további talajvizsgálatokat végeztük.

Kémhatás meghatározása

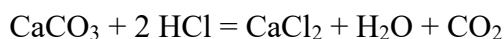
A talajok legfontosabb kémiai jellemzője a kémhatásuk, ezért legelsőként a vizes és a kálium-kloridos kémhatásukat vizsgáltuk meg az MSZ-08-0206-2:1978. szabványnak

megfelelően. A pórúsvízben a hidrogén (H^+) illetve hidroxil (OH^-) ionok aránya a talajok kémhatását jellemzi. Ha lúgos, illetve bázikus a közeg, akkor a hidroxil ionok száma nagyobb. A hidrogénionok koncentrációja megmutatja a folyadék pH értékét. Semleges a kémhatás, ha 1 liter folyadékban a hidrogén ion mennyisége 10^{-7} g. Ha ennek az értéknek a negatív logaritmusát vesszük, akkor 7-es pH értéket kapunk, mely semleges kémhatásnak felel meg. Ha több hidrogénion van, akkor alacsonyabb pH értéket, savas kémhatást kapunk. Amennyiben kevesebb a hidrogénion, magasabb a pH értéke, és így lúgos lesz a kémhatás.

A kémhatás meghatározásánál 10-10 g-ot vettünk a talajmintákból, majd két 50 ml-es főzőpohárba tettük. Az egyik mintához 25 ml kiforralt desztillált vizet, a másikhoz 25ml 1 mol/l-es KCl oldatot adtunk. Ezután a mintákat üvegbottal elkevertük, majd az úgynevezett „savgőzőktől” mentes helyiségben a mintákat 24 órán át állni hagytuk. Ezután ismét megkevertük a mintákat, majd egy elektrometriás pH mérő segítségével megmértük a kémhatásukat.

Szénsavas mésztartalom meghatározása

A lúgos (7,0 pH feletti) talajok szénsavas mésztartalmát az MSZ-08-0206-2:1978 szabvány szerint savas roncsolással határoztuk meg. A talajok értékelése során fontos, hogy a $CaCO_3$ a talajból hiányzik, vagy megtalálható-e a mész, illetve kilúgzása megfigyelhető-e a vizsgált szelvényben. A karbonátokat tartalmazó talajoknál savhatásra széndioxid szabadul fel a kalcium-karbonátból az alábbi képlet szerint:



A reakció során keletkező CO_2 gáz térfogatát kalciumméterben meghatározzuk, a $CaCO_3$ mennyiségét pedig a gáz térfogatából kiszámítjuk. A CO_2 gáz különböző fémeknek a karbonátjából keletkezik, valamint a fémek hidrokarbonátjából is, melyeket $CaCO_3$ -ként kapunk meg. Scheibler-féle kalciméter segítségével tudjuk meghatározni a talajban fellelhető kalcium-karbonátokat. A meghatározás során 10 %-os sósavval a kalcium-karbonátot CO_2 gázzá bontjuk, majd a szén-dioxid térfogatát megmérjük. Normálállapotra átszámítva a talajnak az összes karbonát tartalmát $CaCO_3$ %-ban adjuk meg.

A mérés során 0,1-0,2 g talajt mérünk be a reakciótérbe. Ezután kevés KHF_2 kristályt helyezünk a talajmintára, majd 10 %-os HCl oldatot háromnegyed részig a kémcsőbe töltünk, és a reakciótérbe helyezünk. Előzetesen a kalkiméterben található mérőfolyadékot keverék indikátorral és telített (NaCl -oldattal) megfestjük, és az oldatot a leeresztő csap segítségével nullára állítjuk. Ezután a mérőrészhez kapcsoljuk a reakcióteret gumidugó segítségével, majd a nyomáskülönbséget megszüntetjük, és a NaCl -oldatot nullára állítjuk. Megdöntve a reakcióedényt a reakció megindul, ezután a HCl -oldatot a talajra öntjük, majd körülbelül 5 perc alatt lezajlik a reakció. Ekkor kell a NaCl mérőoldatot addig engedni, míg a folyadékmérő egy szintre nem jut mind a két mérőszárban. A CO_2 térfogatát ml-ben leolvassuk az osztott száron, majd az uralkodó lénynyomást Hgmm-ben vagy Pa-ban, valamint a hőmérsékletet $^{\circ}\text{C}$ -ban. Egy táblázat segítségével megkapjuk a talajok karbonát tartalmát (CaCO_3), melyet az alábbi képlet segítségével számíthatunk ki:

$$W(\text{CaCO}_3)_{\%} = \frac{V \cdot a \cdot 100}{m}$$

m = A megmért talaj tömege g-ban megadva

V = A gáz (CO_2) térfogata ml-ben.

a = A CaCO_3 tömege g-ban megadva, ami 1 ml CO_2 -nak felel meg.

A talaj savanyúságának a meghatározása

A talajok savanyúságát 6,5 pH alatti talajoknál mérjük meg, az MSZ-08-0206-2:1978 szabvány szerint sóoldat segítségével. A savanyúság fontos jellemzője a talaj kémiai sajátosságainak. A hazai gyakorlatban kétféle savanyúságot mérünk:

- hidrolitos savanyúságot (y_1) és
- kicserélődési savanyúságot (y_2).

A hidrolitos savanyúság (y_1) a talaj azon titrálható savanyúsága, amelyet 1 mol/l-es kalcium-acetát oldattal való összerázása után mérhetünk. Megállapodás szerint az y_1 mértéke 50 g talajnak megfelelő szüredékre fogyott, pontosan 0,1 mol/l NaOH oldat ml-nek száma, ha a talajt előzően 2,5-szeres Ca -acetáttal rázattuk.

Kicserélődési savanyúság (y_2) a talaj azon titrálható savanyúsága, amelyet 1 mol/l-es kálium-klorid oldattal való összerázása után mérhetünk. Megállapodás szerint az y_2 mértéke 50 g talajnak megfelelő szüredékre fogyott, pontosan 0,1 mol/l NaOH oldat ml-nek száma, ha a talajt előzően 2,5-szeres KCl rázattuk.

A vizsgálatok során lúgos hidrolizáló kalcium-acetátot az y_1 , disszociáló kálium-kloridot az y_2 meghatározásánál használjuk. K^+ -ionok nem cserélődnek annyira intenzíven, mint a Ca^{2+} -ionok. A protolitikus folyamatok során a talajkolloidok savas jellege mutatkozik a lúgos hidrolizáló sóoldattal szemben. A kicserélődési savanyúsággal szemben a hidrolitos savanyúság mindig nagyobb.

A vizsgálat során 40 g talajmintát a rázólabikba kimérünk táramérleg segítségével. 100 ml rózsaszín 1 mol/l kalcium-acetátot oldatot hozzá pipetázunk. Majd 1 órán át a talajszuszpenziót rázatjuk a rázógépből. Ezután a szuszpenziót megsűrjük szűrőpapír segítségével, majd főzőpohárba szűrjük. A szüredéket fenolftalein indikátor jelenlétében NaOH oldat segítségével rózsaszínűre titráljuk. A titrálásnál fogyott NaOH oldat mennyisége alapján számítjuk ki hidrolitos savanyúság (y_1) értékét.

A kicserélődési savanyúság (y_2) meghatározásánál során 40 g talajmintát a rázólabikba kimérünk táramérleg segítségével. 100 ml 1 mol/l kálium-klorid oldatot hozzá pipetázunk. Majd 1 órán át a talajszuszpenziót rázatjuk a rázógépből. Ezután a szuszpenziót megsűrjük szűrőpapír segítségével, majd főzőpohárba szűrjük. A szüredéket fenolftalein indikátor jelenlétében NaOH oldat segítségével rózsaszínűre titráljuk. A titrálásnál fogyott NaOH oldat mennyisége alapján számítjuk ki kicserélődési savanyúság (y_2) értékét.

A talaj Arany-féle kötöttségi számának meghatározása

Az MSZ-08-0205:1978 szabvány szerint az Arany-féle kötöttségi szám (jelzése K_A) 100 g légszáraz talajra az a vízmennyiség, amit a talaj fel tud venni (meghatározott körülmények között). A talaj szövetének, fizikai féleségének jellemzésére alkalmas az Arany-féle kötöttségi szám, mely a talajnak eliszapolható frakciójától (I+A) függ.

A vizsgálat során 100 g légszáraz finomföldet a talajból kimérünk egy tálba, és azt táramérlegre helyezzük. Ezután buretta segítségével desztillált vizet adunk a talajhoz, addig, míg a talaj nem lesz hígfoltyós, csak annak az állagnak határán lesz. Ekkor a nedves talajpép már csomóktól mentes, és ezt az állagot nevezzük fonálpróbának. Ellenőrizni ezt akképpen lehet, hogy egy kis darabon hozzáérve a talajhoz, majd felrántva a vízszintes helyzetben a kis darab csúcsa elhajlik. Erősen humuszos, illetve homoktalajok esetén nem kapjuk meg a fonálpróbát. Ilyen talajok esetén addig kell desztillált vizet hozzá adagolni, míg kis csillogást

nem veszünk észre a felületükön, illetve míg a talajpép az edény ültetése révén nem csúszik az edény alján.

Talaj szemcseeloszlása (mechanikai összetétel) meghatározása

Az MSZ-08-0205:1978 szabvány szerinti szemcse-összetételi elemzést használtunk a talaj fizikai féleségének, illetve a fizikai tulajdonságának meghatározására. Az alapkőzet különböző szemcseméretűvé ásványi részekre aprózódik fel kémiai, illetve fizikai folyamatok segítségével. A talaj szemcsék makroaggregátumok, illetve mikroaggregátumok kötéséből tevődnek össze. A talajnak ezt a részét szilárd fázisnak nevezzük. A talaj aggregátumok más-más nagyságú és mennyiségű részecskékből épülnek fel. A talaj szemcse összetétele meghatározza a talajban lévő tápanyagok, illetve víz kötését, valamint a talaj fizikai féleségét. A szemcsefrakciók megadják az adott méretű szemcsék mennyiségét. Hazánkban a szemcsefrakciók meghatározása során az Atterberg-féle osztályozás terjedt el.

2. táblázat A talajfizikai jellemzők értékelése

Fizikai talajféleség	Leiszapolható részek <0,002 mm (agyag és iszap aránya) %	Arany-féle kötöttség - K_A	Kuron-féle higroszkóposág h_y tömeg %	Kapilláris vízemelés 5 $h_{/mm}$
Durva homok	<10	<25		
Homok	10-25	25-30	0,5-1,0	> 300
Homokos vályog	25-30	30-38	1,0-2,0	250-300
Vályog	30-60	38-42	2,0-3,5	150-250
Agyagos vályog	60-70	42-50	3,5-5,0	75-140
Agyag	70-80	50-60	5,0-6,0	40-75
Nehéz agyag	> 80	> 60	> 6,0	< 40

A meghatározás során nedves szitálással különítjük a 0,2 és 2 mm közötti szemcsefrakciókat. A 0,2 mm-nél kisebb szemcsefrakciók elkülönítésénél vizes szuszpenzióban történő ülepitést alkalmazunk a Stokes-féle törvény alapján. Ha a gömb alakú szemcsék 0,1 mm-nél kisebb átmérőjűek, akkor a Stokes-egyenletet alkalmazhatjuk.

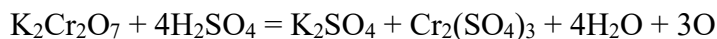
Mivel, ha a különböző talajrészecskék ásványi kémiai összetétele nem azonos, nem fognak egyenlő ülepedési sebességet produkálni, ezért átlagsűrűséget kell számolni a különböző talajszemcsék ülepedési sebessége miatt. A folyadék hőmérsékletet ismerve, a különböző talajalkotó részecskéknél meg tudjuk adni az adott út hosszhoz (10 cm) tartozó ülepedési időt. A vizsgálat előtt a szemcséket összetapasztó „ragasztóanyagokat” el kell távolítanunk. Hidrogén-peroxidos anyaggal a humuszanyagokat, a meszet sósav oldásával tudjuk eltávolítani. Ahhoz, hogy a részecskék szol állapotba való áthelyezését elérjük, lúgos hidrolizáló nátriumsókat, valamint litiumsókat alkalmazunk.

A vizsgálat során táramérleg segítségével 20,00 g légszáraz finomföldet bemérünk, Ezután 6 %-os H_2O_2 adunk hozzá, majd „szirupsűrűségűre” pároljuk. Hozzá adunk ehhez még 20 ml H_2O_2 -ot és ezt addig adagoljuk, míg a talaj habzást nem mutat, vagy színe besűrűsödik. Ezután az összes talajpépet 500 ml rázólabikba atmossuk. Ezután hozzá öntünk 10 ml 100 g/l-es Na-hexametafoszfátot, és desztillált vízzel 400 ml-ig feltöltjük, majd rázógépet alkalmazunk, és 6 órán keresztül rázatjuk. Ezután megszűrjük az oldatot 0,2 mm lyukátmérőjű szita segítségével, míg a lecsöpögő víz nem mutat teljes áttetszőséget. Amely durva homok szemcsék a szitán fennmaradnak, azokat atmossuk egy porcelántálba, majd szárítószekrénybe helyezük és szárítjuk tömegállandóságig. Ezután lehűtjük kalcium klorid tartalmú „exszikkátorban”, majd analitikai mérleggel lemérjük.

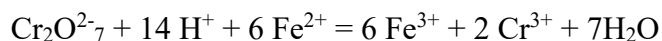
A 0,2 mm lyukátmérőjű szitán átment talajszuszpenziót 1000 ml-es ülepítő hengerbe atmossuk, és felöntjük 1000 ml-ig desztillált vízzel. Az agyag és iszap frakció meghatározás a következőképpen történik (A+I). Lemérjük a hengerben lévő víz hőmérsékletét, majd a Köhn-féle táblázatból a $2,7 \text{ g/cm}^3$ 0,02 mm átmérőjű talajszemcsék ülepedési idejét keressük 10 cm út megtételéhez. Mikor az ülepedés megtörtént, kipipettázunk 25 ml talajszuszpenziót 10 cm mélyről, és ezt 50 ml-es (már előre letárazott) bepárlóedénybe tesszük. Ezt követően ismét csak vízfürdőn szárazra pároljuk, és szárítószekrényben szárítjuk, míg el nem éri a tömegállandóságát. Megtörténik ezután a kalcium-kloridos „exszikkátorban” a lehűtése, és megmérjük analitikai mérlegen. A következőkben ugyanúgy járunk el, miután kikerestük a Köhn-féle táblázatból a talajrészecske $2,7 \text{ g/cm}^3$ 0,02 mm átmérőjű talajszemcsék ülepedési idejét.

Talaj szerves anyag tartalmának meghatározása

A talajminták szervesanyag-tartalmát, az MSZ 21470-52:1983 szabvány szerint, meghatározott körülmények között kénsavas kálium-bikromát oldattal végzett oxidációval (nedves égetés) határoztuk meg. Az oxidáció alapja a következő reakcióegyenlettel leírható folyamat:



Az oxidáció során a talajban lévő szerves anyag a mintához feleslegben adott kénsavas kálium-bikromáttal reakcióban lép annak mennyiségét „csökkenti”. Az oxidáció után a megmaradt kénsavas kálium-bikromát mennyiségét vas (II-diammónium-szulfát-(Mohr-só, $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)-oldattal való titrálással meghatározzuk redoxindikátor jelenlétében. Az alábbi reakció szerint:



A titrálás eredménye alapján tudjuk meghatározni a talajban található szervesanyag mennyiségét.

A vizsgálat során a 0,5 mm-es lyukméretű szitán átszitált, légszáraz talajmintából – a szerves anyagtartalomtól függően – 0,1 – 0,5 g tömegű talajt analitikai mérlegen 250 ml-es Erlenmeyer-lombikba mérünk. A talajból a gyökérmaradványokat az átszitálás előtt nagyító alatt csipesszel eltávolítjuk. Pipettával hozzáadunk 20,00 ml 1 mol/l koncentrációjú kálium-bikromát-oldatot, összekeverjük a talajjal, majd állandó rázogatózás közben hozzáadunk 20 ml cc. H_2SO_4 -at. A lombik nyakába kis üvegtölcsért, vagy vízzel telt porcelántégelyt illesztünk és forró vízfürdőn 3 órán át melegítjük. A lombikot levesszük a vízfürdőről, kicsit hűlni hagyjuk, majd 100 ml desztillált vizet adunk hozzá. Újra hűlni hagyjuk, majd maradéktalanul 250 ml-es normállombikba mossuk, s miután szobahőmérsékletre hűlt, a lombikot desztillált vízzel jelíg töltjük és alaposan felrázzuk. Egy éjszakán át ülepedni hagyjuk, majd a felső, tiszta folyadékból 50 ml-t 250 ml-es Erlenmeyer-lombikba pipetázunk, 50 ml vizet és 2 ml tömény foszforsavat adunk hozzá. Összekeverjük, 2 csepp ferroin, vagy difenil-amin-szulfonsav-indikátor oldatot cseppentünk hozzá és a 1,2 mol/l koncentrációjú Mohr-só-oldattal megtitrljuk. A fogyást a legközelebbi 0-05 ml-re kerekítve feljegyezzük. A szerves anyag oxidálására elhasználódott $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -oldat térfogata ml-ben:

$$Y = 20 - F \cdot f,$$

ahol

- F a Mohr-só-oldat fogyás ml-ben,
- f a Mohr-só oldat hatóértéke.

Kalibrációs diagramot készítünk, melyben X függvényében ábrázoljuk Y-t (X a szeves szén tömege, figyelembe véve, hogy az EDTA 32,27 % szenet tartalmaz). A kalibrációs diagram segítségével meghatározzuk talajmintáink szervesszén-tartalmát. Ha m g bemért talajban X mg szén van, akkor

$$C_{\%} = \frac{X}{10m}$$

A humusz átlagos széntartalma 58 %. Ebből

$$H_{\%} = 1,72 \cdot \frac{X}{10m}$$

Eredmények kiértékelése és ábrázolása

A talajfúrás eredményeinket EXCEL táblázatba rögzítettük, és térinformatikai programmal ábrázoltuk.

2. Eredmények



3. ábra A terület elhelyezkedése

2.1 A táj földrajzi jellemzése

Az erdőrezervátum földrajzi értelemben a Göcsej vagy Közép-Zalai-dombság a Zalai-dombvidék egyik meghatározó kistájában fordul elő. A kistáji és az erdészeti tájrészleti szemlélet ugyan nem azonos, de a domborzat, a vízhálózat, a földtani alap, a klíma és a talajtakaró leírása egymást jól kiegészíti. Emiatt az alábbiakban a kistáj-kataszter, az erdészeti tájak kötetei, a HungaroMet éghajlati normáladatai és a MÉTA-program vegetációs értelmezése alapján szintetizáljuk az adottságokat (Dövényi, 2010; Führer szerk., 2022; HungaroMet, 2021; MÉTA Program, é. n.).

A Göcseji-dombság természetföldrajzi karakterét három meghatározó tényező együttese adja. Az első az erősen felszabdalt dombvidéki felszín, amely sok kicsi, egymástól eltérő mikrotermőhelyet hoz létre. A második a pannon agyagos-homokos üledékekre, jégkori vályogokra és löszszerű anyagokra épülő talajképző környezet. A harmadik a nyugat-dunántúli, csapadékosabb, kiegyenlítettebb klíma, amely a bükkös és gyertyános-tölgyes jellegű erdőtársulások kialakulásának kedvezett.

Domborzat és felszínalaktani sajátosságok

A Göcseji-dombság a Nyugat-Dunántúl egyik jellegzetesen tagolt dombvidéki tája. A felszín alapvető arculatát az észak–déli irányú dombvonulatok, a közöttük húzódó keskeny völgyek, a vízmosásokkal szabdaltságot lejtők és a viszonylag kis kiterjedésű, fennsíkszerű gerincek adják. A kistájkataszteri adatok szerint a Közép-Zalai-dombság (Göcsej) átlagos magassága 240 m körüli, legmagasabb pontja a Kandikó térségében 300 m fölötti (Dövényi, 2010).

A domborzat aprólékos tagoltsága nem csupán esztétikai vagy tájképi jellemző, hanem termőhelyi főtenyező. A dombtetőkön és gerinceken a talajok rendszerint jobb levegőzősségűek, de a csapadék egy része gyorsabban lefolyik, ezért a vízellátás szélsőségesebbé válhat. A középlejtőkön a talajmélység, az erózió és az alapkőzet közelsége változó. A lejtőlábakon és völgytalpakon viszont gyakori a felhalmozódás, a mélyebb termőréteg, valamint a szivárgó vagy időszakosan pangó víz hatása.

A lejtők kitettsége az erdők szempontjából különösen lényeges. Az északi és keleti kitettségű oldalak hűvösebbek, párásabbak, és a nyári száraz periódusok idején is kiegyenlítettebb vízháztartásúak lehetnek. A déli és nyugati kitettségű lejtők nagyobb besugárzást kapnak, gyorsabban melegsznek és száradnak. Ez a kis léptékű klimatikus különbség az erdőtársulásokban is visszatükröződik: az üdébb oldalak és völgyek a bükk, a gyertyán és az üde lombos erdei elegyfajok számára kedvezőbbek, míg a szárazabb dombháton és déli lejtőkön a tölgyek térfoglalása nő.

A mélyre vágódó völgyek és a vízmosások a domborzat fejlődésének aktív elemei. A csapadékosabb nyugat-dunántúli környezetben a rövid idejű, nagy intenzitású záporok a fedetlen vagy gyengén borított lejtőkön eróziót indíthatnak el. Erdőborítás alatt ez a veszély mérséklődik, de meredek lejtőkön, erdészeti feltáróutak, közelítőnyomok, árkok vagy rosszul vezetett vízelvezetés mellett a vízmosásképződés ma is létező termőhelyvédelmi kérdés.

A Göcseji-dombság domborzatából következik, hogy a termőhelyi mozaikosság nagyon erős. Azonos községhatárban, sőt azonos erdőtömbön belül is előfordulhatnak szárazabb gerincek, mély termőrétegű lejtőlábak, pangóvízes völgyperemek és állandó vízhatású patak menti foltok.

Földtani felépítés és talajképző kőzetek

A Göcseji-dombság földtani alapját döntően fiatal üledékes képződmények alkotják. A térség a Pannon-medence nyugati peremvidékének része, ahol a pannon üledékképződés agyagos, homokos és helyenként kavicsos anyagai, majd a negyedidőszaki lejtő- és szél által áthalmazott üledékek határozták meg a mai felszín és talajtakaró fejlődését. A dombhátakon löszös üledékek és jégkori vályogok, a meredekebb, erodált lejtőkön pedig sok helyen felszínközelsbe kerülő pannon agyag figyelhető meg.



4. ábra A terület földtani térképe (a sárga színnel jelölt kőzet – barna lösz)

A pannon agyagos rétegek vízgazdálkodási szerepe kiemelkedő. A finomabb szemcseméretű, tömöttebb agyagok és agyagos vályogok csökkentik a víz függőleges beszivárgását, ezért felettük időszakos víztorlódás, oldalirányú szivárgás vagy pangó vízhatás alakulhat ki. Ez kedvez a pszeudoglejesedésnek, a völgyperemeken és lejtőlábakon pedig az időszakosan levegőtlen talajállapotok kialakulásának. Ugyanakkor a vízzáró rétegek a szárazabb periódusokban víztartalékokat is biztosíthatnak a mélyebbre hatoló gyökérzet számára.

A löszös és löszszerű vályogos üledékek általában kedvezőbb fizikai tulajdonságú talajok alapját adják. Jó víztartó képességük, viszonylag kedvező tápanyag-szolgáltató potenciáljuk és mély termőrétegük miatt az agyagbemosódásos barna erdőtalajok fejlődésének fontos alapkövetői. A táj erdészeti értékét jelentős részben az adja, hogy a dombhátak és enyhébb lejtők jelentős részén ezek a vályogos, mészméntesedő, erdőtalaj-képződésre alkalmas üledékek fordulnak elő.

A földtani alap változatosságát az erózió tovább tagolja. A meredek lejtőkön a felső, lazább talajképző anyag részben lepusztulhat, így az agyagosabb, tömöttebb rétegek közelebb kerülnek a felszínhez. Ilyenkor sekélyebb termőréteg, rosszabb vízvezetés, esetenként nagyobb lejtőcsúszási vagy vízmosásos érzékenység jelenik meg. A völgyekben ezzel szemben fiatalabb öntésanyagok, lejtőhordalékok és áthalmozott finom üledékek gyűlnek össze, amelyek réti és öntéstalajok képződését segítik.

A földtani viszonyok és a domborzat együttesen határozzák meg a Göcseji-dombság egyik legfontosabb erdészeti sajátosságát: a víz nem egyszerűen lefelé szivárog, hanem gyakran oldalirányú mozgásokkal, völgyperemi szivárgással, helyi víztorlódásokkal és időszakos telítettséggel jelenik meg. Ez a térbeli vízdinamika a fafajok növekedésében, vitalitásában, gyökérzónájának levegőzöttségében és a talajtípusok eloszlásában is meghatározó.

Klíma

A Göcseji-dombság klímája nyugat-dunántúli átmeneti jellegű: egyszerre érvényesülnek atlanti/szubatlanti, szubalpin és szubmediterrán hatások. A táj hűvösebb és csapadékosabb, mint az ország keleti és középső része, ugyanakkor a domborzat, a kitettség és a völgyi hideglefolyás miatt erős helyi különbségek jellemzik. A kistájkataszteri jellegű leírások mérsékelt hűvös, mérsékelt nedves-nedves térségként értelmezik a Göcsejt, ahol az évi középhőmérséklet hagyományosan 9,5 °C körül, a csapadék pedig 740–770 mm vagy az erdészeti tájrészlet ismertetése szerint helyenként 800 mm felett alakulhatott (Dövényi, 2010).

A HungaroMet 1991–2020-as éghajlati normáljai alapján az ország délnyugati része továbbra is a csapadékosabb térségek közé tartozik. A magyarországi évi csapadékösszeg általában 500–800 mm között mozog, de a délnyugati és magasabban fekvő területek az országos átlag fölé emelkednek; a 700 mm feletti éves csapadék síkvidéki és dombvidéki területeken elsősorban a délnyugati országrészben jellemző (HungaroMet, 2021). Ez az adottság magyarázza, hogy a Göcsejben a bükkösök és az üde lombdők természetes potenciálja jelentős.

A csapadék éves eloszlása erdészeti szempontból legalább olyan fontos, mint az éves összeg. A nyár eleji csapadékmaximum, valamint a térségre jellemző nyári záporok magas páratartalmat és kedvező lombkoronaszintű mikroklímát alakíthatnak ki. A Göcsejben a

tenyészeti időszakban hulló csapadék aránya jelentős, a júniusi és szeptemberi csapadékmáximum pedig a vegetációs vízellátás szempontjából kedvező.

Az erdészeti klímaosztályozásban a tájban a bükkös és gyertyános-tölgyes klímahatások meghatározók. Ez nem azt jelenti, hogy minden termőhelyen bükkös állomány lenne optimális, hanem azt, hogy a táj klimatikus alapállapota sok helyen lehetővé teszi az üde lombos állományok kialakulását. A szárazabb gerinceken, délies kitettségekben és sekélyebb talajokon azonban a tölgyes jelleg erősebb, míg a völgytalpakon a vízhatású kocsányos tölgyes, égeres és kőrises elemek válnak jelentőssé.

A klímaváltozás értelmezésekor a Göcseji-dombság kedvező csapadékoságát nem szabad automatikus biztonsági tartalékként kezelni. A HungaroMet országos elemzése szerint az 1991–2020-as normál melegebb, mint a korábbi időszakok, és a csapadék időbeli eloszlása is változik; a szélsőséges események, a hóhullámok, a nagy intenzitású csapadék és az aszályos periódusok gyakoribbá válása az erdőállományok egészségi állapotát a csapadékosabb tájakon is befolyásolhatja (HungaroMet, 2021).

A klímaadaptációs következtetés kettős. Egyrészt a Göcseji-dombság a hazai erdőgazdálkodásban továbbra is jó termőhelyi potenciállal bír, üde lombos karakterű táj. Másrészt a bükk, a lucfenyővel vagy más érzékenyebb fajokkal kialakított állományok, illetve a sekélyebb, délies, vízhiányra hajlamos termőhelyek sérülékenyebbé válhatnak.

Vízrajz, lefolyási viszonyok és hidrológiai termőhelyek

A Göcseji-dombság vízrajzát a sűrű patakhálózat, a dombvidéki vízgyűjtők mozaikossága és a Zala–Válicka–Cserta–Kerka rendszer kapcsolatai határozzák meg. A földrajzi Göcsej északi része a Zala vízgyűjtőjéhez kapcsolódik, míg a déli és délnyugati irányú vízfolyások a Cserta, az Alsó-Válicka és végül a Kerka felé vezetnek a vizet. A Kandikó környéki forrásvidék és a dombhátak vízvásztó szerepe jól mutatja, hogy viszonylag kis távolságon belül eltérő vízgyűjtői kapcsolatok jönnek létre (Dövényi, 2010).

A vízrajz sajátossága, hogy a nagyobb folyókhoz képest a kisebb patakok, szivárgók és időszakos vízfolyások termőhelyi jelentősége aránytalanul nagy. A domboldalokról lefolyó csapadékvíz a völgytalpakon, lejtőlábakon és völgyperemeken koncentrálódik, ahol mélyebb,

finomabb üledékű, sokszor vízhatású talajok jönnek létre. A szivárgó víz hatása nem mindig állandó, de a gyökérszóna oxigénellátását, a talajművelési lehetőségeket és a fafajválasztást jelentősen módosítja.

A dombvidék vízrajza erősen összefügg a földtani háttérrel. A pannon agyagok és agyagos vályogok vízvezetése korlátozott, ezért a lejtőkben oldalirányú vízmozgás és réteghatár menti szivárgás alakulhat ki. Ez a folyamat magyarázza, hogy enyhébb lejtésű domboldalakon, domblábakon és völgyekben pszeudoglejes barna erdőtalajok, réti erdőtalajok és öntéstalajok is előfordulnak (Führer et al., 2022).

Állóvizekben a szűkebb Göcseji-dombság nem tekinthető gazdagnak; vízrajzi karakterét sokkal inkább a patakok, völgytalpak, erdei vízmosások és időszakos vizes élőhelyek adják. Erdészeti szempontból ezek a kis vízfolyások nemcsak vízellátási tényezők, hanem élőhelyi folyosók, mikroklíma-szabályozó elemek és talajvédelmi szempontból érzékeny zónák is. A patakmenti erdősávok fenntartása ezért egyszerre szolgálja a vízminőség-védelmet, az eróziócsökkentést és a biodiverzitást.

A vízrendezések és a korábbi rétgazdálkodás változásai a völgytalpi élőhelyeket átalakították. A MÉTA-program kistáji növényzeti leírása szerint a dombvidék potenciális erdőterület, de a szélesebb patak völgyekben természetes gyepek, kaszálórétek és lápréti elemek is jelen lehettek; ezek nagy része a gazdálkodás felhagyásával, beerdősüléssel, erdősítéssel vagy más tájhasználati változással átalakult (MÉTA Program, é. n.).

A klímaváltozáshoz való alkalmazkodásban a vízrajzi elemek szerepe felértékelődik. A dombvidéki záporok idején a gyors lefolyás fokozhatja az eróziót és a vízmosások mélyülését, míg száraz időszakban a talajban visszatartott víz, a völgytalpi árnyalás és a szivárgóvizes termőhelyek jelenthetik a fák túlélési tartalékát. Az erdőgazdálkodásban ezért a vízvisszatartó szemlélet, a közelítőnyomok vízelvezetésének rendezése és a patakmenti természetes vegetáció védelme alapvető termőhelyvédelmi feladat.

Talajviszonyok

A Göcseji-dombság talajtakaróját döntően erdőtalajok alkotják. A legfontosabb talajtípusok az agyagbemosódásos barna erdőtalajok, a pszeudoglejes barna erdőtalajok,

helyenként a barnaföldek, a völgyekben pedig a réti erdőtalajok és öntéstalajok. A kistájkataszteri jellegű adatok szerint a földrajzi Göcsej keleti részein az agyagbemosódásos barna erdőtalajok, nyugati részein a pszeudoglejes barna erdőtalajok a meghatározóak (Dövényi, 2010).

Az agyagbemosódásos barna erdőtalajok a Göcseji-dombság legjobb erdészeti termőhelyei közé tartoznak. Mély termőrétegük, vályogos fizikai féleségük, jó víztartó képességük és kedvező szerkezetük miatt nagy növedékű bükkös, gyertyános-tölgyes és elegyes lomberdei állományok fenntartására alkalmasak.

A pszeudoglejes barna erdőtalajok átmeneti, vízhatásosabb termőhelyeket képviselnek. Ezekben a talajokban a tömöttebb, vízzáróbb rétegek felett időszakosan víztelítettség alakul ki, ami reduktív foltosodást, gyökérszóna-levegőtleniséget és tavaszi vagy csapadékos időszakban pangó vízhatást okozhat. Száraz nyarakon ugyanakkor ezek a talajok víztartalékot is őrizhetnek. Fajválasztáskor ezért az időszakos vízbőség és a nyári vízhiány együttesét kell mérlegelni.

A völgytalpak és patakmenti sávok talajai fiatalabb, áthalmozott anyagokon fejlődtek. Az öntéstalajok és réti erdőtalajok vízellátottsága jobb, de levegőzöttségük időszakosan korlátozott lehet. Ezek a termőhelyek a kocsányos tölgy, a mézgás éger, a magas kőris, a hegyi juhar, a vénic-szil és más üde-nedves termőhelyi elegyfajok számára lehetnek megfelelőek. A vízfolyás menti öntés- és réti erdőtalajok természetvédelmi értéke is jelentős, mert hozzájuk kötődnek a patakmenti égerligetek és üde völgyalji erdők.

A talajok savanyodása a Göcsejben több okból is lényeges. A mészmentesedett vályogos üledékeken, csapadékosabb klímában és erdőborítás alatt természetes folyamat a kilúgzás és az agyagbemosódás. Az acidofil fajok megjelenése a növényzetben is jelzi, hogy a talajkémiai viszonyok sok helyen savanyú irányba tolódnak. A MÉTA-program a Közép-Zalai-dombságban számottevő mészkerülő lomberdőket és acidofil fajok jelenlétét emeli ki, ami a talajkémiai háttérrel összhangban áll (MÉTA Program, é. n.).

Az eróziós folyamatok a talajvédelem szempontjából külön figyelmet igényelnek. A meredek lejtőkön, vízmosásokban és rosszul védett feltáróhálózat mellett a termőréteg lepusztulása lokálisan sekély, tömött, gyengébb vízgazdálkodású talajokat hozhat létre. Az erdőállomány záródása, az avartakaró, a gyökérszét és a holtfa jelenléte erősen mérsékli ezt a

kockázatot. A tartamos erdőgazdálkodásban ezért a talajbolygatás mérséklése, a közelítőnyomok kijelölése, a víz útjának szabályozása és a folyamatos talajtakarás alapvető jelentőségű.

Erdőtársulási és termőhelyi összefüggések

A domborzat, a csapadékos-hűvös klíma, a mély vályogos erdőtalajok és a völgyek vízhatásai alapján a Göcseji-dombság természetes erdővegetációja üde lomberdei jellegű. A MÉTA-program leírása szerint a Közép-Zalai-dombság potenciális erdőterület, ahol a klímazonális vegetációt legjellemzőbben bükkösök, völgytalpakon gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, patakok mentén pedig égerligetek képviselik. Emellett jelentős a mészkerülő lomberdők szerepe is (MÉTA Program, é. n.).

A Zalaerdő Zrt. erdészeti tájrészleti ismertetése szintén a bükkösöket nevezi meg jellemző erdőtársulásként. A dombtetőkön a kocsánytalan tölgy, a lábazatoknál a kocsányos tölgy és az erdeifenyő, kísérőként a gyertyán, a madárcseresznye, a völgyekben és szurdokokban a hegyi juhar, a hegyi szil és a magas kőris jelenhet meg. A vízfolyások mentén kocsányos tölgy és mézgás éger is gyakori (Zalaerdő Zrt., é. n.).

Az erdeifenyő szerepe külön értelmezést igényel. A nyugat-dunántúli erdőkben az erdeifenyő több helyen természetes vagy régóta jelen lévő elem, ugyanakkor a telepített fenyvesek aránya a tájhasználat és az erdőgazdálkodás története miatt sok helyen meghaladja a természetes potenciált. A MÉTA-program a telepített fenyves és akácos állományok nagy térfoglalását is jelzi. Erdészeti döntésekben ezért külön kell választani az őshonos, termőhelyileg indokolt fenyőelegyet és a nagy kiterjedésű, mesterséges eredetű fenyveseket.

A bükk erdészeti potenciálja a hűvös, párás, jó vízellátottságú termőhelyeken jelentős, de a klímaváltozás miatt fokozott óvatosságot igényel. A sekélyebb talajú, délies kitettségű, eróziós vagy vízhiányos termőhelyeken a bükk kockázata nőhet. Ezeken a helyeken a gyertyán, a kocsánytalan tölgy, a cser, a kislevelű hárs, a juharok és más elegyfajok termőhelyhez igazított arányának növelése stabilabb, vegyes szerkezetű állományokat eredményezhet.

A völgytalpi és patakmenti termőhelyek erdészeti értéke nem kizárólag faanyagtermelési szempontból mérhető. Ezek a területek a vízháztartás szabályozásában, a

talaj- és vízvédelemben, a biodiverzitás fenntartásában és a táji konnektivitásban is fontosak. Az égeresek, kocsányos tölgyes völgyalji állományok, kőrises-juharos szurdokerdő-elemek és patakmenti sávok megőrzése a klímaadaptív erdőgazdálkodás része.

A termőhelyi mozaikosság alapján a Göcseji-dombság egyik legnagyobb erdészeti lehetősége az elegyes, többkorú, változatos szerkezetű állományok kialakítása. A táj természetes adottságai kedveznek a fafajok és erdőtípusok mozaikjának, ezért a túlzottan egynemű, nagy kiterjedésű, egykorú állományok sérülékenyebbek lehetnek, mint a termőhelyi különbségeket követő, elegyes állományok.

2.2 A tájtörténeti adatok elemzése

A változási folyamatok nyomon követhetősége érdekében a vetület nélküli történeti térképeket illesztőpontok segítségével georeferáltuk (5-9. ábra). A vetületbe illesztés bemutatása korábbi tanulmányokban olvasható (Király et al. 2008, Konkoly-Gyuró et al. 2011).



5. ábra: I. katonai felmérés (1782-1785).

Forrás: Arcanum, 2004.



6. ábra: II. katonai felmérés (1858).

Forrás: Arcanum, 2005.



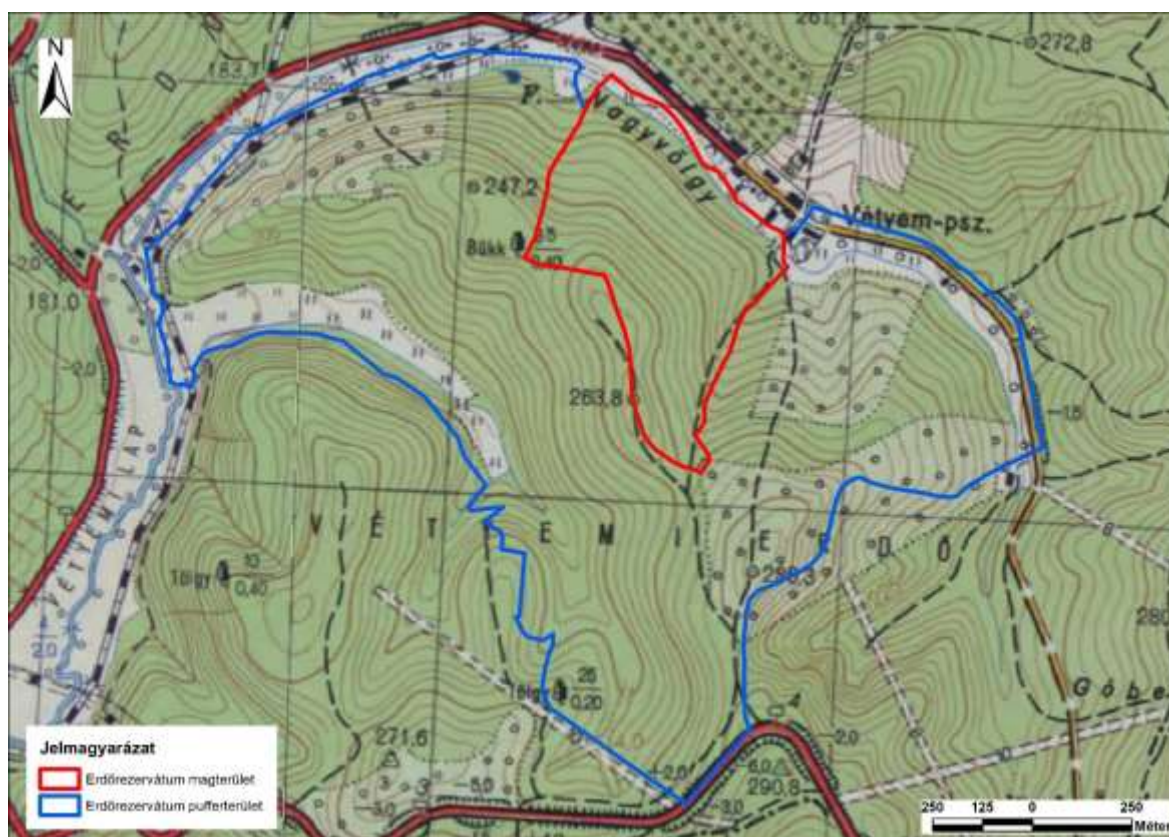
7. ábra: III. katonai felmérés (1879).



8. ábra: II. világháborús térkép (1942).

Forrás: Arcanum, 2007.

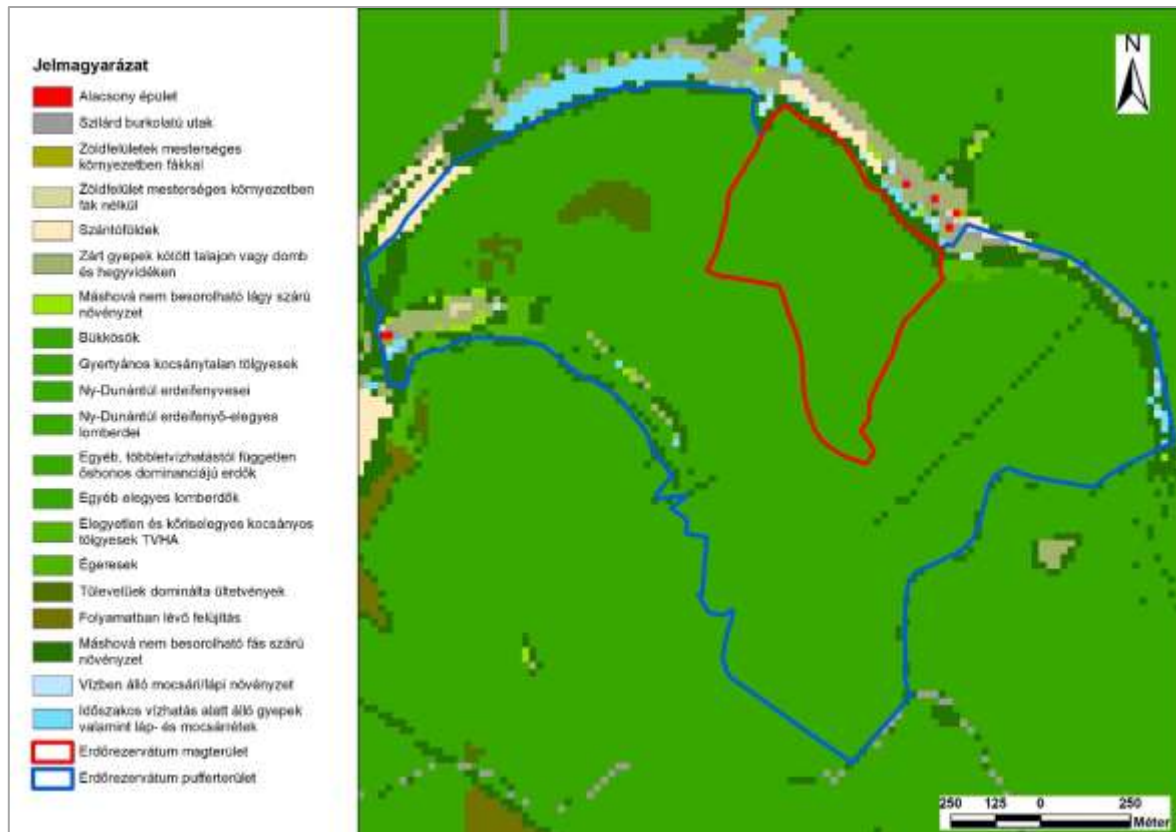
Forrás: Timár et al. 2008.



9. ábra: Újfelmérés (1956).

Forrás: HIM, 1953-1959.

A fedésbe hozott térképsorozat segítségével kimutattuk a vizsgált időpontokra jellemző felszínborításokat. A rekonstruált történeti felszínborítási térképsorozatot az országos ökoszisztéma alaptérképpel vetettük össze (Agrárminisztérium, 2019).



10. ábra: Ökoszisztéma alaptérkép. Forrás: Agrárminisztérium, 2019.

Elemzések eredménye, és következtetések

A vizsgált térképsorozat alapján elmondható, hogy a magterületen vélhetően már a 18. század végétől, de a 19. század közepétől bizonyosan folyamatos erdőborítás figyelhető meg. Ez alól a magterület patak völgybe nyúló északi része képez kivételt, ahol gyepterület található a 20. század közepéig. A védőzóna területének jelentős részén is folyamatos erdőborítás jellemző, ez alól szintén a patak völgy közelében és a védőzóna délnyugati határán található gyepterületek jelentenek kivételt.

2.3 Talajszelvények kiértékelése

Az erdőrezervátum területén öt talajszelvényt nyitottunk a magterület közvetlen közelében, illetve a magterületen. Ezen szelvények eredményét külön-külön mutatjuk be, de együttesen értékeljük ki.

1. talajszelvény leírása és értékelése

Szelvény koordinátái: É 46°33'799"; K 16°38'03,479"

Erdőrészlet: Vétym erdőrezervátum

	0 - 10 cm feketés barna színű, közepesen humuszos, szemcsés szerkezetű, közepesen tömött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint,határozott átmenettel, kiválásmentes, mész: -,
	10 - 30 cm barna színű, gyengén humuszos, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, kiválásmentes mész: -,
	30-50 cm barna színű, humuszmentes, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, agyhártyás, mész: -,
	50-80 cm barna színű, humuszmentes, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű, agyhártyás szint, mész: -,

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

3. táblázat: 1. 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		4,8	3,8	37	10		21	26	49	4	4,4
10-30		4,7	3,6	28	19		19	30	47	4	1,0
30-50		5,0	3,6	26	18		31	24	42	3	0,7
50-80		5,0	3,6	15	8		29	24	42	5	<0,5
80-100		5,3	3,9	12	4		27	26	42	5	<0,5

Szint cm	AL-oldható		KCl-oldható		EDTA-oldható			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	mg / 100 g		mg/kg					
0-10	1,54	19,37	874,65	141,52	771,84	294,10	1,58	4,07
10-30	0,84	10,81	466,36	151,89	371,35	190,36	1,62	1,17
30-50	0,71	13,81	934,15	334,22	278,38	183,73	2,02	1,19
50-80	0,64	12,89	1310,00	461,52	228,47	312,75	1,21	0,79
80-100	0,74	11,30	1625,81	497,87	204,14	244,35	1,12	0,73

A talajszelvény laboratóriumi vizsgálatainak az értékelése



12. ábra A talajszelvény feletti állomány

A talaj kémiai és fizikai állapota

Az 1. szelvény felső része erősen savanyú kémhatású erdőtalajt jelez. A $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$ 4,7-5,3 között változik, a $\text{pH}_{(\text{KCl})}$ pedig 3,6-3,9 közötti, vagyis a sóoldatos pH minden szintben jelentősen alacsonyabb. Ez számottevő kicserélhető savanyúságra és savanyú pufferállapotra utal. A y1 és y2 savanyúsági mutatók a felső 30-50 cm-ben még magasak, majd a mélységgel csökkennek. A kémhatás alapján a szelvény elsősorban savanyú, bázisban felül mérsékelten ellátott, mélyebben Ca-ban és Mg-ban fokozatosan gazdagodó talajként értelmezhető.

Fizikai szempontból a szelvény legfontosabb jellemzője a finomhomok túlsúlya és a közepes agyagtartalom. A finomhomok aránya 42-49%, az agyag 19-31%, az iszap 24-30%, a durvahomok pedig csak 3-5%. Ez a szemcseösszetétel a tiszta homoktalajoknál lényegesen kedvezőbb víztartó képességet és tápanyag-megkötő potenciált ad, ugyanakkor a magas finomhomok részarány miatt aszályos időszakokban a felső szint gyorsan kiszáradhat. A 30 cm alatti, 27-31% közötti agyagtartalom kedvezőbb kationmegkötést és vízraktározást valószínűsít, ezért a mélyebb gyökérszóna erdészeti szempontból értékesebb, mint a felszínközeli réteg. A leiszapolható részek aránya alapján a talaj vályog fizikai féleségű, amely kedvező az erdőállományok számára.

A humusztartalom a 0-10 cm-es szintben 4,4%, ami erdő alatt jó felszíni szervesanyag-felhalmozódást mutat. A 10-30 cm-es rétegben azonban már csak 1,0%, majd a mélyebb

szintekben 0,7% és 0,5% körüli értékek szerepelnek. Ez tipikus erdőtalaj jelleg: a szervesanyag-utánpótlás főként az avar- és gyökérzónához kötődik, mélyebb humuszhakkumuláció kevésbé érvényesül. A felső humuszos szint kedvezően hat a szerkezetre, a vízbefogadásra és a mikrobiális aktivitásra, de a gyors mélységi csökkenés miatt a teljes termőréteg szervesanyag-tartaléka csak mérsékeltnek tekinthető.



13. ábra A talajszelvény körüli állomány

Tápelemtartalom és erdészeti jelentőség

A talajok tápelemtartalmát a mezőgazdasági vizsgálati értékekhez tudtuk viszonyítani, amelyek nem minden esetben relevánsak erdők esetén. (Utóbbiaknál nem állnak rendelkezésre határértékek.)

Tápelemtartalomban a foszforellátottság gyenge pont. Az AL (ammónium-laktátos kivonatban mért) P_2O_5 0,64-1,54 mg/100 g között mozog, ami erdőtalajok között is alacsony, és a foszfor potenciális felvehetőségét korlátozhatja. Az AL K_2O 10,81-19,37 mg/100 g, tehát inkább közepes káliumellátottságot mutat; a felső szint kedvezőbb, a 10-30 cm-es rétegben viszont visszaesik. A KCl (kálium-kloridos kivonat) alapján a Ca és Mg mélységgel erősen nő: a Ca 466 mg/kg-ról 1626 mg/kg-ig, a Mg 142 mg/kg-ról 498 mg/kg-ig emelkedik. Ez arra utal, hogy a mélyebb szintekben nagyobb a bázikus kationok tartaléka, míg a felső savanyú szintekben a bázisellátottság korlátozottabb.

A mikroelemek közül az EDTA (etilén-diamin-tetraecetsavas kivonat) által jelzett Fe és Mn magasabb, különösen a felső szintben: a Fe 772 mg/kg, a Mn 294 mg/kg. Ez savanyú kémhatás mellett nem meglepő, mert a vas és a mangán mobilitása ilyenkor növekedhet. A Cu 1,12-2,02 mg/kg között van, ami többnyire megfelelő, míg a Zn a felső 0-10 cm-ben 4,07 mg/kg, lejjebb viszont 0,73-1,19 mg/kg közé csökken. Összességében az 1. szelvény erdészeti termőképességét a savanyúság és az alacsony foszforellátottság korlátozhatja, miközben a mélyebb agyagosabb, Ca- és Mg-gazdagabb zóna kedvező puffer- és víztartó háttérrel ad. A fő értékelési hangsúly a felső talajréteg savanyodásán, a foszforhiány kockázatán és a humusz megőrzésén van.

A vizsgált termőhely legfontosabb jellemzői:

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

Tengerszint feletti magasság : 150-250 m (200 m)

Fekvés : Sík (SIK)

Domborzat : Tető (TEH)

Lejtés : Sík (SIK)

Klíma : Bükkös (B)

Hidrológia : Többletvízhatástól független vízellátású (TVFLEN)

Genetikai talajtípus : Agyagbemosódásos barna erdőtalaj (ABE)

Fizikai talajféleség : Vályog (V)

Termőrétteg teljes vastagsága : 100 cm

Termőrétteg redukált vastagsága : 100 cm

Humuszforma : Mull

Talajvíz mélysége : -

Termőhely minősítése : Természetközeli erdők termőhelye (TTH)

Alapkőzet : Löss (LÖ) (Barna lösz)

Talajhiba : -

Erózió/defláció foka : Gyengén erodált(GY)

2. talajszelvény leírása és értékelése

Szelvény koordinátái: É 46°33'31,704"; K 16°38'19,734"

Erdőrészlet: Vétym erdőrezervátum

	0 - 10 cm sötét barna színű, gyengén humuszos, szemcsés szerkezetű, közepesen tömött, gyökerekkel jól átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, kiválásmentes, mész: -,
	10 - 30 cm barna színű, humuszmentes, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, kiválásmentes mész: -,
	30-70 cm barna színű, humuszmentes, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, mész: -,
	70-100 cm barna színű, gyengén humuszos, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű, fokozatos átmenettel, mész: -, 100-140 cm barna színű, gyengén humuszos, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű, mész: -.

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

4. 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		5,0	3,7	23	12		19	28	47	6	0,8
10-30		4,8	3,7	21	13		17	26	50	7	<0,5
30-70		4,8	3,7	25	17		15	30	49	6	0,6
70-100		5,0	3,8	23	12		17	28	49	6	1,1
100-140		4,9	3,6	27	12		19	26	49	6	1,7

Szint cm	AL-oldható		KCl-oldható		EDTA-oldható			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	mg / 100 g		mg/kg					
0-10	0,89	21,04	342,73	160,65	274,27	241,75	2,06	0,81
10-30	0,74	15,43	293,36	158,09	244,56	199,95	1,05	0,61
30-70	0,84	16,52	222,87	123,11	222,08	150,30	1,87	0,81
70-100	2,16	22,19	328,39	157,57	279,10	245,38	3,07	1,00
100-140	3,36	20,49	348,27	162,55	394,93	221,24	2,51	1,20



15. ábra Állomány a szelvény mellett

A talaj kémiai és fizikai állapota

A 2. szelvény kémhatása a teljes 0-140 cm-es mintázott mélységben savanyú. A $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$ 4,8-5,0, a $\text{pH}_{(\text{KCl})}$ 3,6-3,8 között változik, tehát a szelvényben nincs érdemi semlegesedési tendencia. A y_1 értékek 21-27 közöttiek, a y_2 értékek 12-17 közöttiek, ami tartós, a teljes profilra kiterjedő savanyúságot jelez. A szelvény kémiai állapota ezért nemcsak felszíni savanyodásként, hanem a gyökérzóna jelentős részére jellemző savanyú állapotként értelmezhető.

A mechanikai összetétel viszonylag egyenletes. Az agyagtartalom 15-19%, az iszap 26-30%, a finomhomok 47-50%, a durvahomok pedig 6-7%. Ez a mintázat finomhomokos, vályogos jellegű talajt mutat. A finomhomok dominanciája miatt a talaj levegőzése valószínűleg kedvező, a tömörödési hajlam mérsékelt, ugyanakkor a víztartó képesség csak közepes. A 15-19%-os agyagtartalom már ad némi tápanyag- és vízmegkötő kapacitást, de nem elegendő ahhoz, hogy a szelvény erőbben puffert, aszályt jól kiegyenlítő talajként viselkedjen. A talaj fizikai félesége vályog, ami kedvező a növényállomány számára.

A humusztartalom a felső szintben is csak 0,8%, a 10-30 cm-es rétegben 0,5% alatti majd 70 cm alatt 1,1-1,7%-ra emelkedik. Ez az eloszlás szokatlanabb, mert nem a felszíni

humuszmaximum uralja a profilt. Lehetséges, hogy a mintázott szintekben eltemetett vagy kevert humuszosabb anyag, illetve helyi rétegzettség jelenik meg. A felső 30 cm gyenge humusztartalma erdő alatti talajban korlátozó tényező, mert rontja az aggregátumstabilitást, a biológiai aktivitást és a tápanyagok felszíni körforgását. A mélyebb humusznövekedés önmagában nem pótolja teljesen a felső szint gyenge szervesanyag-állapotát.

A talaj tápelemtartaloma és erdészeti jelentőség

A foszfor a felső 70 cm-ben nagyon alacsony: az AL P_2O_5 0,74-0,89 mg/100 g. A 70-100 cm-es és 100-140 cm-es szintben 2,16, illetve 3,36 mg/100 g szerepel, ami a felső rétegekhez képest kedvezőbb, de a növények számára a felszínközeli gyökérzóna gyenge ellátottsága fontosabb korlátozó tényező lehet. A káliumellátottság közepes-jó: az AL K_2O 15,43-22,19 mg/100 g, a felső és az alsó szintekben kedvezőbb. A Ca és Mg tartalom ezzel szemben csak alacsony-közepes: a Ca 223-348 mg/kg, a Mg 123-163 mg/kg. Ezek alapján a szelvény bázisállapota gyengébb, mint több másik vizsgált szelvényé.



16. ábra Állomány a szelvény közelében

A mikroelemek közül a Fe 222-395 mg/kg és a Mn 150-245 mg/kg között van, ami savanyú közegben elegendő, helyenként bőséges ellátottságot jelenthet. A Cu 1,05-3,07 mg/kg, vagyis nem mutat hiányt, sőt a 70-100 cm-es szintben kifejezetten magasabb. A Zn 0,61-1,20 mg/kg között mozog, több szintben mérsékelt vagy alacsony. Az erdészeti értékelés szerint a 2.

szelvény fő problémája a savanyú kémhatás, az alacsony felső humusztartalom és a gyenge foszforellátottság. Fizikailag nem szélsőségesen rossz, de vízgazdálkodása közepes, ezért száraz időszakban a finomhomokos textúra és az alacsony szervesanyag-tartalom együtt vízellátási stresszt okozhat.

A vizsgált termőhely legfontosabb jellemzői:

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

Tengerszint feletti magasság : 150-250 m (200 m)

Fekvés : Sík (SIK)

Domborzat : Oldal (OLD)

Lejtés : 2,5-5°

Klíma : Bükkös (B)

Hidrológia : Többletvízhatástól független vízellátású (TVFLEN)

Genetikai talajtípus : Lejtőhordalék erdőtalaj (LHE)

Fizikai talajféleség : Vályog (V)

Termőréteg teljes vastagsága : 140 cm

Termőréteg redukált vastagsága : 140 cm

Humuszforma : Mull

Talajvíz mélysége : -

Termőhely minősítése : Természetközeli erdők termőhelye (TTH)

Alapkőzet : Löss (LÖ) (Barna lösz)

Talajhiba : -

Erózió/defláció foka : Erősen erodált(E)

3. talajszelvény leírása és értékelése

Szelvény koordinátái: É 46°10,547''; K 16°38'00,598''

Erdőrészlet: Vétyem erdőrezervátum

	0 - 10 cm feketés barna színű, gyengén humuszos, szemcsés szerkezetű, közepesen tömött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, kiválásmentes, mész: -, 10 - 30 cm barna színű, humuszmentes, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, kiválásmentes mész: -, 30-70 cm barna színű, humuszmentes, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, mész: -, 70-110 cm barna színű, humuszmentes, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű, Fe-és Mn-kiválásos, agyahártyás szint, fokozatos átmenettel, mész: -, 110-150 cm barna színű, humuszmentes, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű, agyahártyás szint, mész: .,
--	--

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

5. táblázat: 3. 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		4,7	3,5	32	22		19	30	49	2	1,2
10-30		5,3	3,5	21	13		27	30	42	1	<0,5
30-70		5,9	3,6	15			29	30	40	1	<0,5
70-110		5,9	3,7	13			29	28	42	1	<0,5
110-150		5,9	3,6	13			29	26	41	4	0,5

Szint cm	AL-oldható		KCl-oldható		EDTA-oldható			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	mg / 100 g		mg/kg					
0-10	0,79	9,52	162,57	97,86	344,07	76,98	0,84	1,04
10-30	1,24	12,10	891,93	380,33	223,77	110,34	1,08	0,55
30-70	5,20	13,25	2001,32	571,77	252,61	133,55	0,94	0,36
70-110	4,53	12,14	2425,00	581,45	264,78	237,57	0,95	0,43
110-150	2,58	13,42	2337,04	566,72	237,44	256,28	0,91	0,45



16.ábra Állomány a szelvény közelében

A talaj kémiai és fizikai állapota

A 3. szelvény erősen tagolt kémiai képet mutat. A felső 0-10 cm-ben a $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$ 4,7 és a $\text{pH}_{(\text{KCl})}$ 3,5, tehát erősen savanyú felszíni állapot érvényesül. A mélyebb szintekben a $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$ 5,3-5,9-re emelkedik, de a $\text{pH}_{(\text{KCl})}$ végig 3,5-3,7 között marad. Ez azt jelzi, hogy a vízben mért kémhatás mélyebben mérsékeltebb savanyúságot mutat, miközben a kicserélhető savanyúság továbbra is jelentős. A γ_1 értékek 32-ről 13-ra csökkennek, vagyis a savanyúság intenzitása lefelé mérséklődik, de a sóoldatos pH alapján a gyökérzóna még mélyebben is savanyú pufferállapotú.

Fizikailag a szelvény a finomhomokos, közepesen agyagos vályogos talajok közé sorolható. A felső szintben az agyag 19%, a mélyebb szintekben 27-29%, az iszap 26-30%, a finomhomok 40-49%, a durvahomok pedig mindössze 1-4%. A durvahomok alacsony aránya kedvező a vízviasszatartás szempontjából, a 30 cm alatti magasabb agyagtartalom pedig javítja a kationcserélő és tápanyag-megtartó képességet. A szelvény ezért fizikai adottságait tekintve kedvezőbbnek tekinthető, mint a nagy durvahomok-tartalmú profilok. A mélyebb, agyagosabb gyökérzóna különösen fontos lehet erdőállomány alatt, mert száraz időszakban innen történhet víz- és tápanyagfelvétel. A szelvény fizikai félesége vályog, ami kedvező a talaj víztartóképesége szempontjából.

A humusztartalom ezzel szemben szerény. A 0-10 cm-es szintben 1,2%, a 10-110 cm-es zónában 0,5% vagy az alatti, a legalsó mintában 0,5%. Erdő alatt ez gyenge szervesanyag-ellátottságot mutat, különösen a felső ásványi szintben. A talaj fizikai textúrája ugyan

kedvezőbb víztartó képességet ad, de a humusz hiánya rontja a talajszerkezet biológiai stabilizálását és a felszíni tápanyagkörforgalom intenzitását. Emiatt a szelvény termőképessége nem pusztán a textúrával, hanem a gyenge szervesanyag-dinamikával együtt értékelendő.



17. ábra Állomány a szelvény közelében

A talaj tápelemtartalma

A tápelemek közül a foszfor a felszínen és a 10-30 cm-es rétegben alacsony, majd 30 cm alatt ugrásszerűen nő: az AL P_2O_5 5,20 mg/100 g a 30-70 cm-es, 4,53 mg/100 g a 70-110 cm-es szintben. Ez a mélységi maximum a gyökérszóna szempontjából kedvező, de a felső talajréteg kezdeti foszforhiányát nem szünteti meg teljesen. A káliumellátottság 9,52-13,42 mg/100 g között mozog, vagyis inkább közepes vagy helyenként gyenge-közepes. A Ca és Mg tartalom viszont rendkívül erős mélységi növekedést mutat: a Ca 162 mg/kg-ról 2001-2425 mg/kg-ra, a Mg 98 mg/kg-ról 566-581 mg/kg-ra emelkedik. Ez a mélyebb bázisgazdagodás fontos pozitívum, mert a gyökerek mélyebb szintekben kedvezőbb Ca- és Mg-készleteket érhetnek el.

A mikroelemek Fe-tartalma 224-344 mg/kg, Mn-tartalma 77-256 mg/kg, tehát általában elegendő. A Cu 0,84-1,08 mg/kg között van, ami mérsékelt, de nem szélsőségesen alacsony. A Zn viszont a felszíni 1,04 mg/kg után 0,36-0,55 mg/kg közé csökken, ami mélyebben alacsony cinkellátottságot jelez. Összességében a 3. szelvény fizikai adottságai és mélyebb Ca-Mg ellátottsága kedvező, de a felső savanyúság, az alacsony humusz és a felszíni foszforhiány fontos korlátozó tényező. Erdészeti szempontból a mély gyökérszóna fajok jobban hasznosíthatják a profil előnyeit, míg sekély gyökérszóna vagy száraz felszíni időszak esetén a felső réteg tápanyag- és humuszszegénysége erősebben érvényesülhet.



18. ábra Állomány a szelvény felett

A vizsgált termőhely legfontosabb jellemzői:

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

Tengerszint feletti magasság : 250-350 m (300 m)

Fekvés : Dél-keleti (DK)

Domborzat : Oldal (OLD)

Lejtés : 5-10° (-10°)

Klíma : Bükkös (B)

Hidrológia : Többletvízhatástól független vízellátású (TVFLEN)

Genetikai talajtípus : Agyagbemosódásos barna erdőtalaj (ABE)

Fizikai talajféleség : Vályog (V)

Termőrétteg teljes vastagsága : 150 cm

Termőrétteg redukált vastagsága : 150 cm

Humuszforma : Mull

Talajvíz mélysége : -

Termőhely minősítése : Természetközeli erdők termőhelye (TTH)

Alapkőzet : Löss (LÖ) (Barna lösz)

Talajhiba : -

Erózió/defláció foka : Gyengén erodált(GY)

4. talajszelvény leírása és értékelése

Szelvény koordinátái: É 46°33'12,654"; K 16°38'05,631"

Erdőrészlet: Vétym erdőrezervátum

	0 - 10 cm feketés barna színű, közepesen humuszos, szemcsés szerkezetű, közepesen tömött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, kiválásmentes, mész: -,
	10 - 30 cm barna színű, humuszmentes, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű, agyhártyás szint, fokozatos átmenettel, mész: -,
	30-70 cm barna színű, humuszmentes, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, agyhártyás, mész: -.

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

6. táblázat: 4. 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		5,4	3,6	26	10		19	28	49	4	2,2
10-30		5,6	3,7	14			29	22	40	9	<0,5
30-70		6,1	4,1	9			27	22	39	12	<0,5

Szint cm	AL-oldható		KCl-oldható		EDTA-oldható			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	mg / 100 g		mg/kg					
0-10	0,99	14,92	1175,77	254,23	367,28	226,57	1,34	1,57
10-30	0,69	12,85	1860,95	432,17	165,18	123,22	1,11	0,39
30-70	0,96	11,56	2203,12	498,67	141,89	133,46	0,60	0,25



20.ábra Állomány a talajszelvény felett

A talaj kémiai és fizikai állapota

A 4. szelvény 0-70 cm-ig mintázott, és a kémhatási adatok alapján átmeneti helyzetű: a $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$ 5,4-ről 6,1-re emelkedik, vagyis vízben mérve a felső szint savanyú, a mélyebb rész már gyengén savanyú-közel semleges jellegű. Ugyanakkor a $\text{pH}_{(\text{KCl})}$ 3,6-4,1 között marad, ami továbbra is jelentős kicserélhető savanyúságot jelez. A y_1 érték 26-ról 9-re csökken, tehát a savanyúsági állapot lefelé egyértelműen enyhül.

A mechanikai összetétel a felső és az alsó szintek között érdemben változik. A 0-10 cm-es rétegben az agyag 19%, a finomhomok 49%, a durvahomok 4%. A 10-30 és 30-70 cm-es szintekben az agyag 29, illetve 27%, a finomhomok 40, illetve 39%, a durvahomok 9-12%. A mélyebb agyagosodás kedvező kation- és vízmegkötést adhat, míg a durvahomok növekedése a víz gyorsabb levezetését erősítheti. Összességében a szelvény nem szélsőségesen homokos, a 20-30% körüli agyagtartalom a víz- és tápanyaggazdálkodás szempontjából kedvező adottság. A szelvény vályog fizikai féleségű.

A humusztartalom 0-10 cm-ben 2,2%, ami erdő alatt közepesnek tekinthető. A 10 cm alatti rétegekben azonban 0,5% alatti érték szerepel. Ez jól mutatja, hogy a szervesanyag-felhalmozódás döntően felszíni, és a mélyebb gyökérszónában a humusz tápanyag- és

szerkezetjavító szerepe csekély. A felső humuszos réteg védelme ezért különösen fontos: erózió, bolygatás vagy avareltávolítás esetén a szelvény termőképessége gyorsan romolhatna, mert a mélyebb szintek már nem tartalmaznak érdemi szervesanyag-tartalékot.

A talaj tápelemtartalma

A foszforellátottság alacsony. Az AL P_2O_5 mindössze 0,69-0,99 mg/100 g, tehát a teljes vizsgált szelvényben foszforhiányos vagy foszforban szegény állapot valószínűsíthető. Az AL K_2O 11,56-14,92 mg/100 g, vagyis közepes, de nem kiemelkedő káliumszintet mutat. A bázikus kationok viszont kedvezőek: a Ca 1176 mg/kg-ról 2203 mg/kg-ra, a Mg 254 mg/kg-ról 499 mg/kg-ra nő. Ez azt jelenti, hogy a szelvény Ca- és Mg-ellátottsága a mélyebb rétegekben jó, ami részben ellensúlyozhatja a savanyú felső állapotot, legalábbis a mélyebben gyökerező állományok esetében.

A mikroelem-állapotban a Fe és Mn lefelé csökken: a Fe 367 mg/kg-ról 142 mg/kg-ra, a Mn 227 mg/kg-ról 133 mg/kg-ra mérséklődik. Ez a pH emelkedésével összhangban áll, mert gyengébb savanyúság mellett a vas és mangán oldhatósága csökkenhet. A Cu 1,34-ről 0,60 mg/kg-ra, a Zn 1,57-ről 0,25 mg/kg-ra esik vissza, ami a mélyebb cinkellátottság szempontjából kedvezőtlen. Az értékelés lényege, hogy a 4. szelvény jó mélyebb Ca-Mg háttérű, fizikailag közepesen kedvező talaj, de foszforban szegény és mélyebb humuszban szinte hiányos. A felső talajrétegben a humuszos réteg megőrzése erdőgazdálkodási szempontból kiemelt jelentőségű lenne.



21. ábra Állomány a szelvény közelében

A vizsgált termőhely legfontosabb jellemzői:

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

Tengerszint feletti magasság : 250-350 m (300 m)

Fekvés : Dél-keleti (DK)

Domborzat : Oldal (OLD)

Lejtés : 10-15° (-15°)

Klíma : Bükkös (B)

Hidrológia : Többletvízhatástól független vízellátású (TVFLEN)

Genetikai talajtípus : Agyagbemosódásos barna erdőtalaj (ABE)

Fizikai talajféleség : Vályog (V)

Termőréteg teljes vastagsága : 90 cm

Termőréteg redukált vastagsága : 90 cm

Humuszforma : Mull

Talajvíz mélysége : -

Termőhely minősítése : Természetközeli erdők termőhelye (TTH)

Alapkőzet : Löss (LÖ) (Barna lösz)

Talajhiba : -

Erózió/defláció foka : Gyengén erodált(GY)

5. talajszelvény leírása és értékelése

Szelvény koordinátái: É 46°33'799"; K 16°38'03,479"

Erdőrészlet: Vétyem erdőrezervátum

	0 - 10 cm barna színű, közepesen humuszos, szemcsés szerkezetű, közepesen tömött, gyökerekkel erősen átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, kiválásmentes, mész: -,
	10 - 30 cm barna színű, gyengén humuszos, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, kiválásmentes mész: -,
	30-70 cm barna színű, humuszmentes, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű szint, fokozatos átmenettel, gyengén agyhártyás, mész: -,
	70-100 cm barna színű, humuszmentes, szemcsés szerkezetű, tömődött, gyökerekkel átszőtt, vályog fizikai féleségű, agyhártyás szint, mész: -.

22.ábra: A 5. talajszelvény fényképe és helyszíni leírása.

7. táblázat: 5. 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		5,8	4,8	16			17	26	47	10	3,1
10-30		5,9	4,2	13			21	34	39	6	1,0
30-70		6,2	4,3	11			19	32	44	5	0,7
70-100		6,1	4,6	8			19	30	45	6	<0,5

Szint cm	AL-oldható		KCl-oldható		EDTA-oldható			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	mg / 100 g		mg/kg					
0-10	2,08	23,36	1674,18	361,68	493,76	423,53	4,02	2,89
10-30	1,16	21,18	1234,18	389,78	269,95	281,10	2,44	0,57
30-70	1,42	19,93	1239,05	402,00	237,56	255,22	2,47	0,51
70-100	2,06	15,25	1455,95	467,23	176,44	178,25	1,33	0,29



23. ábra Állomány a talajszelvény mellett

A talaj kémiai és fizikai állapota

Az 5. szelvény, amely a rezervátum alsó részén a patak közelében volt, kémhatása a vizsgált savanyú talajokhoz képest kedvezőbb. A $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$ 5,8-6,2 között, a $\text{pH}_{(\text{KCl})}$ 4,2-4,8 között alakul. Ez gyengén savanyú, helyenként közel semleges vízben mért kémhatást jelent, miközben a sóoldatos pH alapján továbbra is van savanyú pufferhatás. A y_1 értékek 16-ról 8-ra csökkennek, vagyis a savanyúság lefelé mérséklődik.

A talaj fizikai tulajdonságok kiegyensúlyozottak. Az agyagtartalom 17-21%, az iszap 26-34%, a finomhomok 39-47%, a durvahomok 5-10%. A szelvényben nincs szélsőségesen magas durvahomok-arány, ugyanakkor a finomhomok és az iszap együtt jelentős részarányt képvisel. Ez közepes-jó víztartó képességet, megfelelő levegőzést és mérsékelt tápanyag-megtartó képességet valószínűsít. Az erdő alatti termőhely szempontjából ez kedvezőbb, mint a nagyon durva homokos szelvények esetében, mert a csapadék hasznosulása és a finom gyökerek működési közege stabilabb lehet. A talaj fizikai félesége vályog, ami kedvező vízgazdálkodási tulajdonságra utal.

A humusztartalom 0-10 cm-ben 3,1%, ami jó felszíni humuszállapotot mutat. A 10-30 cm-es rétegben 1,0%, a 30-70 cm-ben 0,7%, a 70-100 cm-ben 0,5% körüli. A mélységi

csökkenés természetes, de a felső 30 cm szervesanyag-ellátottsága összességében kedvezőbb, mint a humuszban szegényebb szelvényeké. Ez pozitívan hat a biológiai aktivitásra, a tápanyagok mineralizációjára és a vízmegtartásra. A humusz és a viszonylag kiegyenlített textúra együtt jó erdőtalaj-funkciót valószínűsít.

A talaj tápelemtartalma

Tápelem-ellátottságban a foszfor csak mérsékelt. Az AL P_2O_5 1,16-2,08 mg/100 g, vagyis a szelvény nem tekinthető foszforban gazdagnak, de több savanyú profilhoz képest kedvezőbb. A káliumellátottság viszont jó: az AL K_2O a felső 70 cm-ben 19,93-23,36 mg/100 g, és még 70-100 cm-ben is 15,25 mg/100 g. A Ca és Mg ellátottság szintén kedvező: a Ca 1234-1674 mg/kg, a Mg 362-467 mg/kg között alakul. Ez a bázikus kationkészlet a pH-adatokkal együtt viszonylag jó kémiai stabilitást jelez.

A mikroelemek a felső szintben kifejezetten magasak: Fe 494 mg/kg, Mn 424 mg/kg, Cu 4,02 mg/kg és Zn 2,89 mg/kg. Mélyebben ezek az értékek csökkennek, különösen a Zn, amely 70-100 cm-ben 0,29 mg/kg. A felső zóna mikroelem-ellátottsága azonban a legtöbb erdei gyökéraktivitás szempontjából kedvező. A 5. szelvény összességében az egyik kiegyensúlyozottabb profil: a kémhatás kevésbé savanyú, a fizikai összetétel nem szélsőséges, a humuszállapot a felső rétegben jó, a K, Ca és Mg ellátottság kedvező. A fő korlátozó elem a továbbra is csak mérsékelt foszfor, illetve a mikroelemek mélységi csökkenése. Erdőgazdálkodási szempontból ez a szelvény jó termőhelyi potenciált mutat, különösen ott, ahol a vízellátás nem válik tartósan limitálóvá.



24. ábra Mező a szelvény közelében

A vizsgált termőhely legfontosabb jellemzői:

Termőhelymeghatározás módja:	Talajszelvény helyszíni- és laboratóriumi vizsgálata (SZL)
Tengerszint feletti magasság	: 150-250 m (200 m)
Fekvés	: Sík (SIK)
Domborzat	: Sík (SIK) -lejtő alja
Lejtés	: Sík (SIK)
Klíma	: Bükkös (B)
Hidrológia	: Többletvízhatástól független vízellátású (TVFLEN)
Genetikai talajtípus	: Agyagbemosódásos barna erdőtalaj (ABE)
Fizikai talajféleség	: Vályog (V)
Termőréteg teljes vastagsága	: 100 cm
Termőréteg redukált vastagsága	: 100 cm
Humuszforma	: Mull
Talajvíz mélysége	: -
Termőhely minősítése	: Természetközeli erdők termőhelye (TTH)
Alapkőzet	: Löss (LÖ) (Barna lösz)
Talajhiba	: -
Erózió/defláció foka	: Erősen erodált(E)

2.5 A vizsgált talajok általános jellemzése

A területen két talajtípust agyagbemosódásos barna erdő talajt és lejtőhordalék talajt írtunk le. Ezek kialakulását, részben, együttesen jellemezzük.

A vizsgált talajok kialakulását alapvetően a csapadékos, mérsékelt hűvös éghajlat, a sűrű vízhálózat, valamint az erősen tagolt dombvidéki felszín határozza meg. A Göcsej-dombságban a löszös üledékekkel és jégkori vályoggal fedett dombhátaikat meredek lejtők, vízmosások és szűk völgyek tagolják. A pannon üledékeken, löszszerű vályogokon és lösztakarókon egyaránt kedvező feltételek alakultak ki az erdőtalajok képződéséhez. A Göcsejben az évi csapadék mennyisége helyenként meghaladja a 800 millimétert, míg a Kelet-Zalai-löszvidéket többnyire 2–3 méter vastag lösztakaró borítja.

A csapadékos klíma elősegíti a talajszelvény kilúgzását, savanyodását és az agyagrészecskék szelvényen belüli áthelyeződését. A domborzat ugyanakkor a talajanyag lejtőirányú mozgását is meghatározza. Emiatt a zalai dombvidéken szoros térbeli kapcsolat figyelhető meg az agyagbemosódásos barna erdőtalajok és az erdőtalajok lejtőhordalékai között: a dombhátaikon és lejtők magasabb részein kialakult erdőtalajok anyagának egy része az erózió következtében a lejtőlábakon, homorú felszíneken és völgyekben halmozódik fel.

Az agyagbemosódásos barna erdőtalajok kialakulásában a humuszosodás, a kilúgzás, a savanyodás, az agyagosodás és az agyagvándorlás együttesen vesz részt. A talaj felszínére kerülő lomb- és egyéb növényi maradványokat a talajlakó szervezetek lebontják, és belőlük humuszanyagok képződnek. A kialakuló humuszos felső szint általában nem olyan vastag és szervesanyagban gazdag, mint a mezősegi talajoké, mivel a zárt lombos erdők alatt a kedvező nedvességi viszonyok és a biológiai aktivitás viszonylag gyors szervesanyag-bontást tesznek lehetővé.

A talajszelvényen átszivárgó csapadékvíz kioldja és lefelé szállítja a könnyen oldható sókat, valamint fokozatosan eltávolítja a talajképző kőzetből származó kalcium-karbonátot. Ezt a folyamatot kilúgzásnak, illetve karbonátmentesedésnek nevezzük. A bázikus kationok elvesztésével párhuzamosan a talaj kémhatása savanyú irányba tolódik el. Zárójelben a csapadékos éghajlat és a gyakran karbonátmentes vagy mélyen karbonátmentes talajképző üledékek következtében ez a folyamat különösen jelentős.

A talajtípus legfontosabb megkülönböztető folyamata az agyagvándorlás, más néven lessivage. Ennek során a felső talajszintekben található finom agyagrészecskék a lefelé mozgó vízzel együtt elmozdulnak. A kilúgzási vagy eluviális szint agyagtartalma ezért csökken, színe világosabbá és fakóbbá válik. Az elmozdult agyag a mélyebben elhelyezkedő felhalmozódási szintben rakódik le. Az agyagbemosódás a felhalmozódási szint szerkezeti elemein, pórusaiban és gyökérjárataiban megjelenő sötétebb, gyakran viaszfényű agyaghártyák alapján terepen is felismerhető. A felhalmozódási és a kilúgzási szint agyagtartalmának hányadosa jellemzően meghaladja az 1,2 értéket, és sok esetben 1,5-nél is nagyobb.

A jól fejlett agyagbemosódásos barna erdőtalaj szelvénye rendszerint több, egymástól jól elkülöníthető genetikai szintből áll. A felszíni avarszint alatt humuszos, sötétebb színű A-szint helyezkedik el. Ezt követi a rendszerint világosabb, fakóbarna vagy szürkésbarna kilúgzási szint, amelyet E- vagy A₂-szintként jelölhetünk. Alatta található a tömöttebb, barnás vagy vörösesbarna, agyagban gazdag Bt felhalmozódási szint. A szelvény alsó részét a talajképző kőzet, lösz, löszszerű vályog, jégkori vályog vagy pannon üledék alkotja.

A felső talajszintek fizikai félesége a vizsgált szelvényekben vályog vagy agyagos vályog. A Bt-szint agyagtartalma ennél nagyobb, ezért szerkezete rendszerint diós, hasábos vagy sokszögű. Az agyagtartalom növekedésével a talaj víztartó képessége javul, ugyanakkor a

vízvezető képesség csökkenhet. Az agyagos felhalmozódási szint felett emiatt nagyobb csapadékok után időszakosan víztelített állapot alakulhat ki.

Az agyagbemosódásos barna erdőtalajok termékenysége jó, erdők számára kiváló. Vízgazdálkodásuk kedvező, mert jelentős mennyiségű vizet képesek tárolni, és a mély termőréteg nagy gyökerteret biztosít. Tápanyag-gazdálkodásuk általánosságban közepesnek tekinthető. A termékenységet azonban jelentősen befolyásolja a termőréteg vastagsága, a fizikai féleség, a savanyúság, az agyagos felhalmozódási szint tömörsége, valamint a domborzati helyzet.

A termékenységet korlátozhatja a túlzott savanyodás, a bázisok és egyes tápanyagok kilúgzása, valamint a tömött Bt-szint. Meredekebb lejtőkön az erózió a humuszos felső szintet elvékonyíthatja, szélsőséges esetben pedig a felhalmozódási szintet hozhatja a felszín közelébe. Az ilyen csonkolt szelvények víz- és tápanyag-gazdálkodása lényegesen kedvezőtlenebb lehet, mint az enyhe lejtőkön vagy dombháti pihenőkön található, teljes kifejlődésű talajoké.

A lejtőhordalék erdőtalajok kialakulásában nem elsősorban a helyben végbemenő kémiai és biológiai talajképződés, hanem a már korábban kialakult talajanyag fizikai áthalmozódása a meghatározó. A dombhátaokról és lejtőkről lemosódó talaj- és kőzetrészek a lejtők alsó szakaszain, lejtőlábakon, homorú lejtőkön, kisebb mélyedésekben és völgytalpakon halmozódnak fel. A szállítást a felületi lefolyás, a lepelerozió, a barázdás és árkos erózió, valamint kisebb részben a gravitációs tömegmozgások végzik.

A területen a meredek lejtők, a vízmosságokkal szabdaltságot a felszín és a gyakori, nagy intenzitású csapadék különösen kedvez a lejtőirányú anyagmozgásnak. A dombhátaokon és felső lejtőkön található agyagbemosódásos barna erdőtalajok erodált anyaga a mélyebb térszíneken felhalmozódik. A lejtőhordalék erdőtalaj tehát sok esetben a környező barna erdőtalajok lepusztulási és felhalmozódási folyamatainak eredménye.

•

A lejtőhordalék erdőtalajok szelvényét felépítő rétegek között gyakran nincs valódi genetikai kapcsolat. Az egymásra települő rétegek nem ugyanazon a helyen, egymást követő talajképző folyamatok révén alakultak ki, hanem különböző időpontokban lehordott talaj- és kőzetanyagból származnak. Emiatt szelvényfelépítésük rendkívül változatos és sokszor szabálytalan.

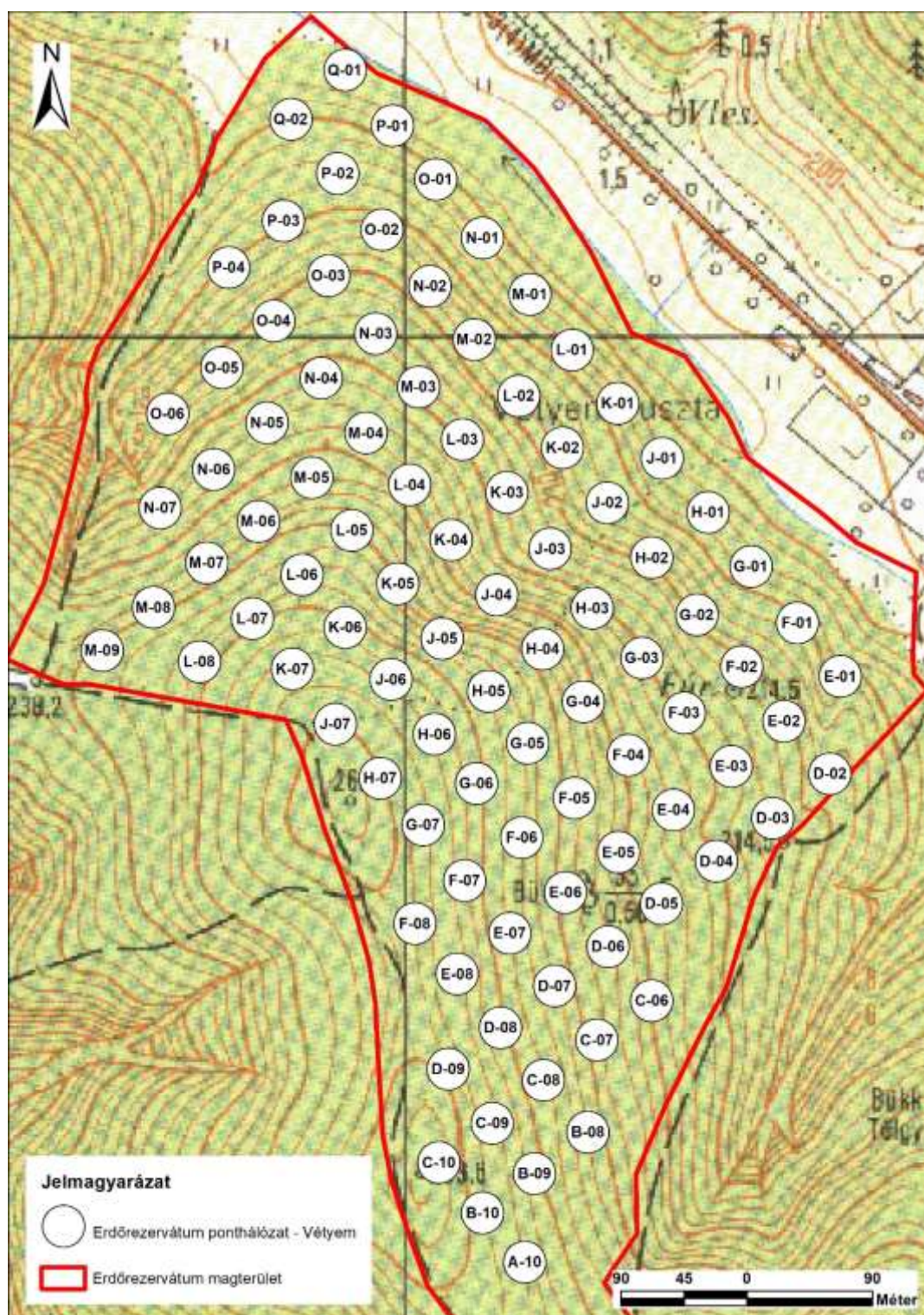
A szelvényben eltérő színű, fizikai féleségű és humusztartalmú rétegek válthatják egymást. Előfordulhat, hogy egy humuszosabb réteget világosabb, humuszban szegényebb hordalék fed be, majd erre ismét szervesanyagban gazdagabb anyag települ. Gyakoriak az eltemetett humuszos szintek, a szabálytalan humuszeloszlás és az éles réteghatárok.

A felhalmozódott réteg vastagsága néhány decimétertől több méterig terjedhet. A hordalékborítás megszűnése vagy mérséklődése után az új felszínen ismét megindulhat a humuszosodás, az agyagosodás és a kilúgzás. Így idővel új genetikai szintek kezdhetnek kialakulni, miközben a mélyebb rétegek továbbra is megőrzik hordalékos eredetük jeleit.

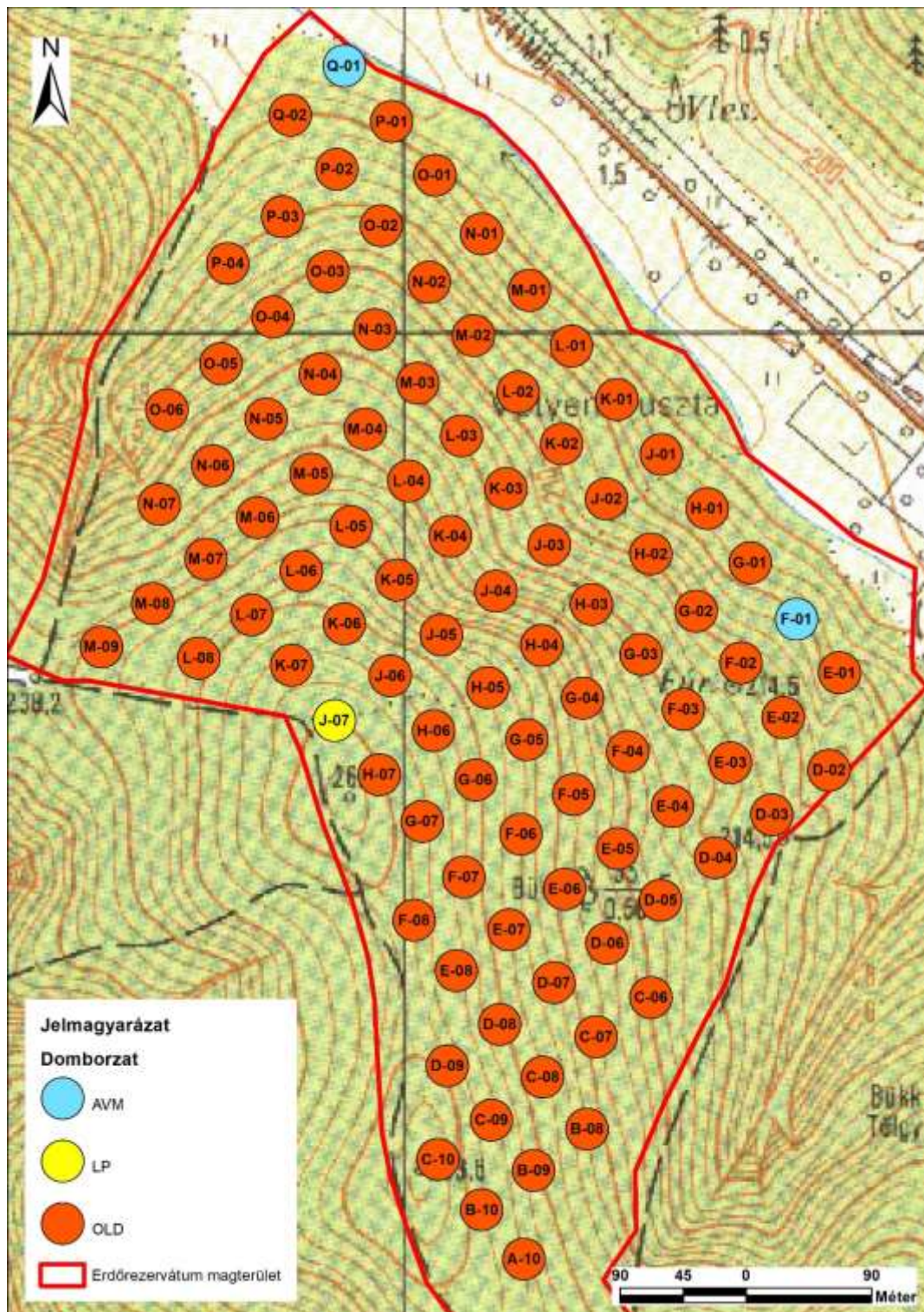
A lejtőhordalék erdőtalajok termékenysége nem határozható meg egységesen, mert tulajdonságaik az áthalmozott talajanyag minőségétől és a domborzati helyzettől függnék. A lejtőlábakon felhalmozódó finom szemcséjű, humuszos és tápanyagban gazdag erdőtalajanyag gyakran mély, jó víztartó képességű és kedvező tápanyag-ellátottságú termőhelyet hoz létre. Ezek a talajok megfelelő levegőzöttség mellett nagy fatermőképességet biztosíthatnak, és kedvezőek lehetnek a bükk, a gyertyán, a kocsányos tölgy, a magas kőris, a hegyi juhar és más üde termőhelyet kedvelő fajok számára.

2.5A terület talajai

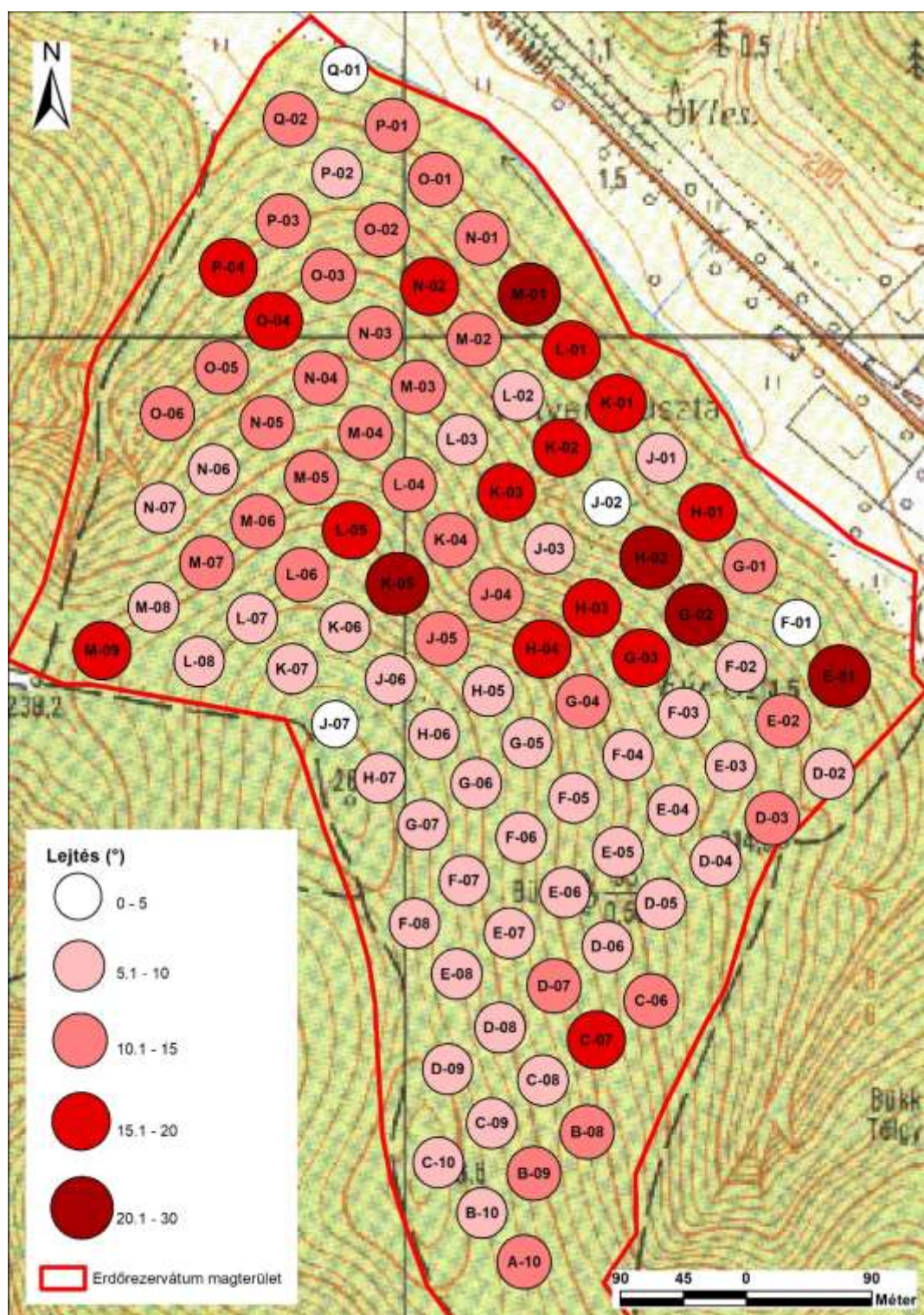
A terület talajainak változatosságát talajfúrással mértük fel. A már korábban kitűzött hálózat egyes pontjaiban végeztük talajfúrásokat, ami lehetővé teszi, hogy a növényzet, illetve a faállomány valamint a termőhely közötti kapcsolatot később bemutassuk. Az eredményeket EXCEL táblázataban rögzítettük. A következőkben az elkészített térképeket mutatjuk be.



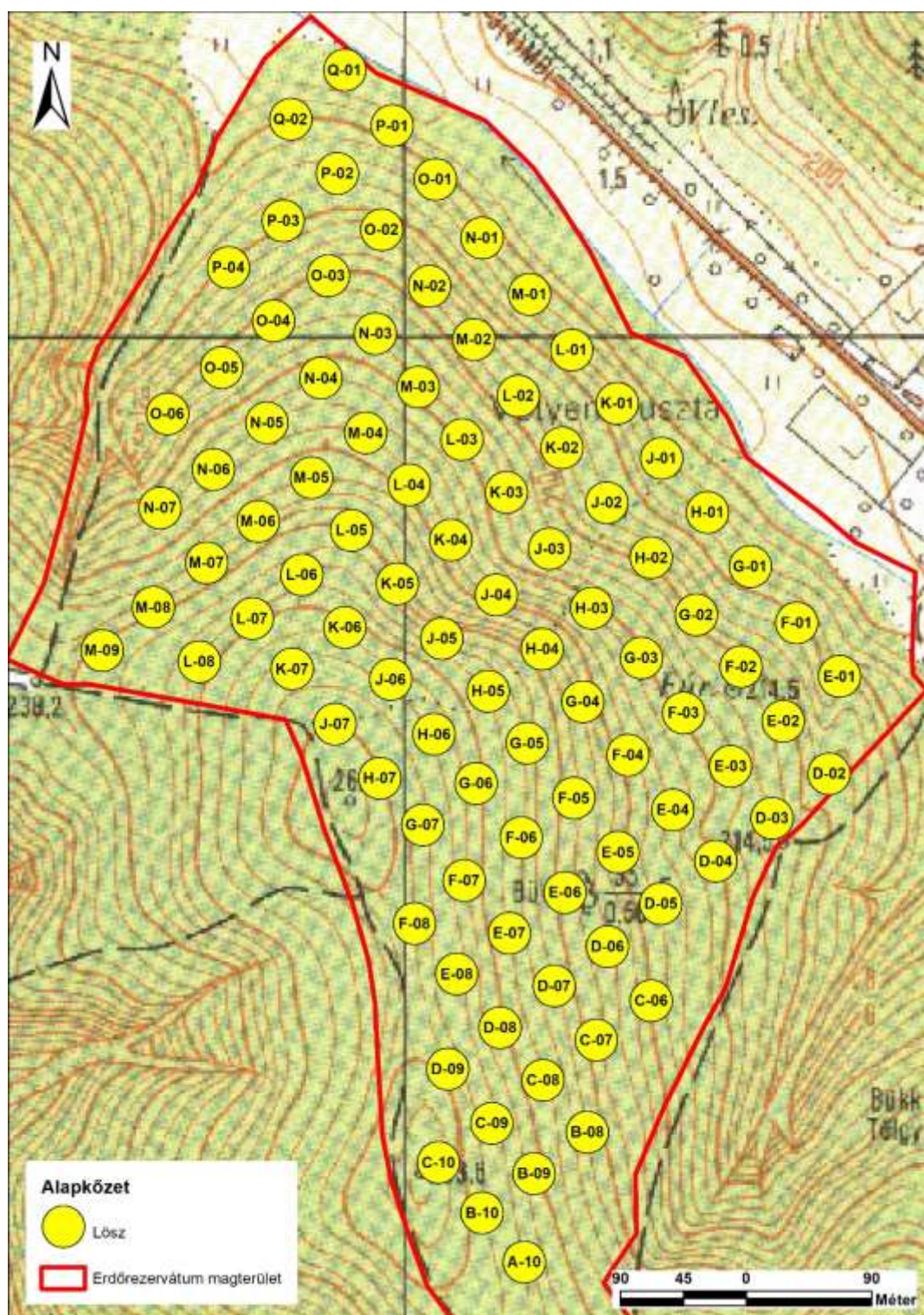
25.. ábra: Az egyes mintavételi pontok elhelyezkedése a Vétym erdőrezervátumban.



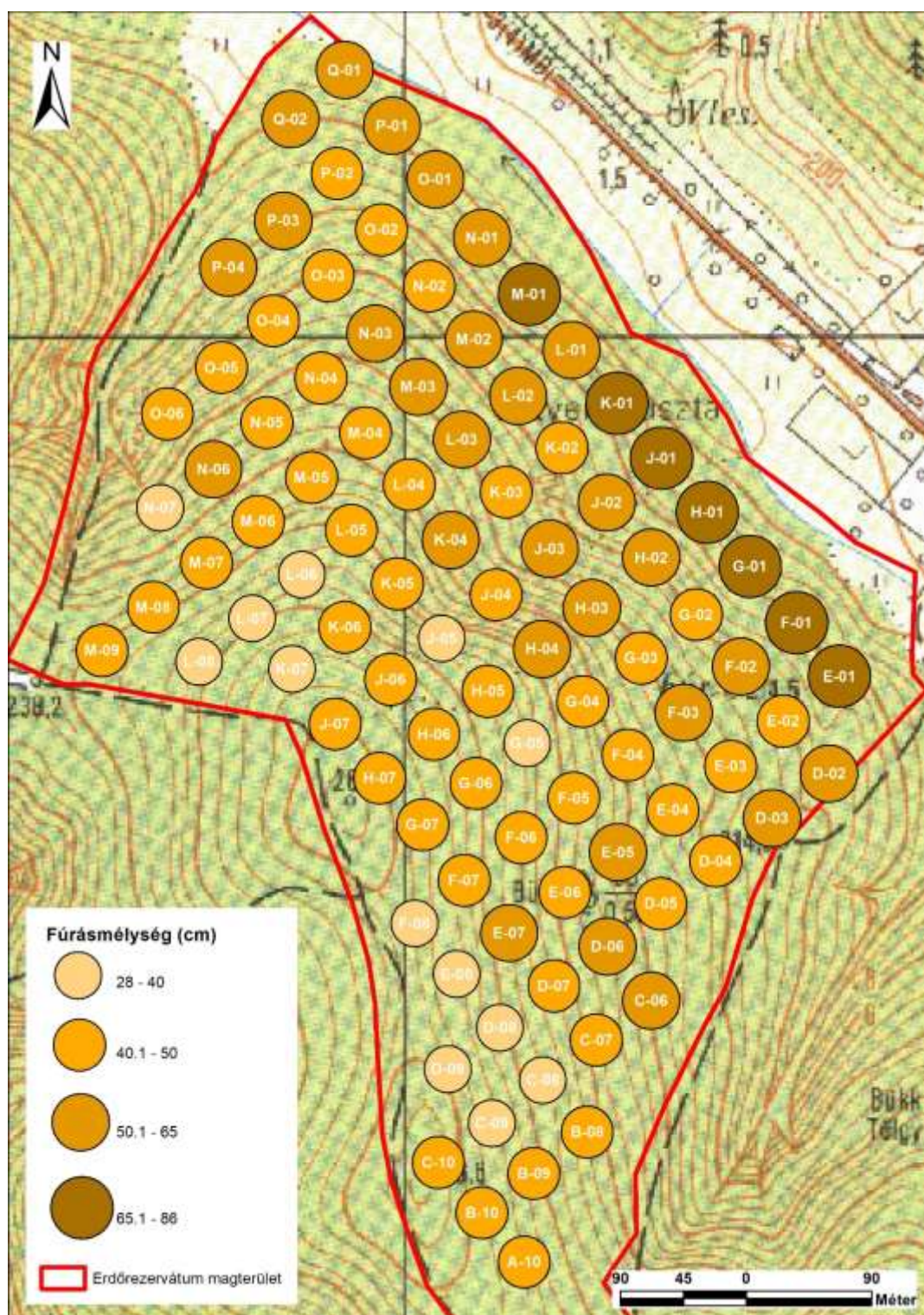
26. ábra Az egyes mintavételi pontok domborzati viszonyai a Vétyem erdőrezervátumban



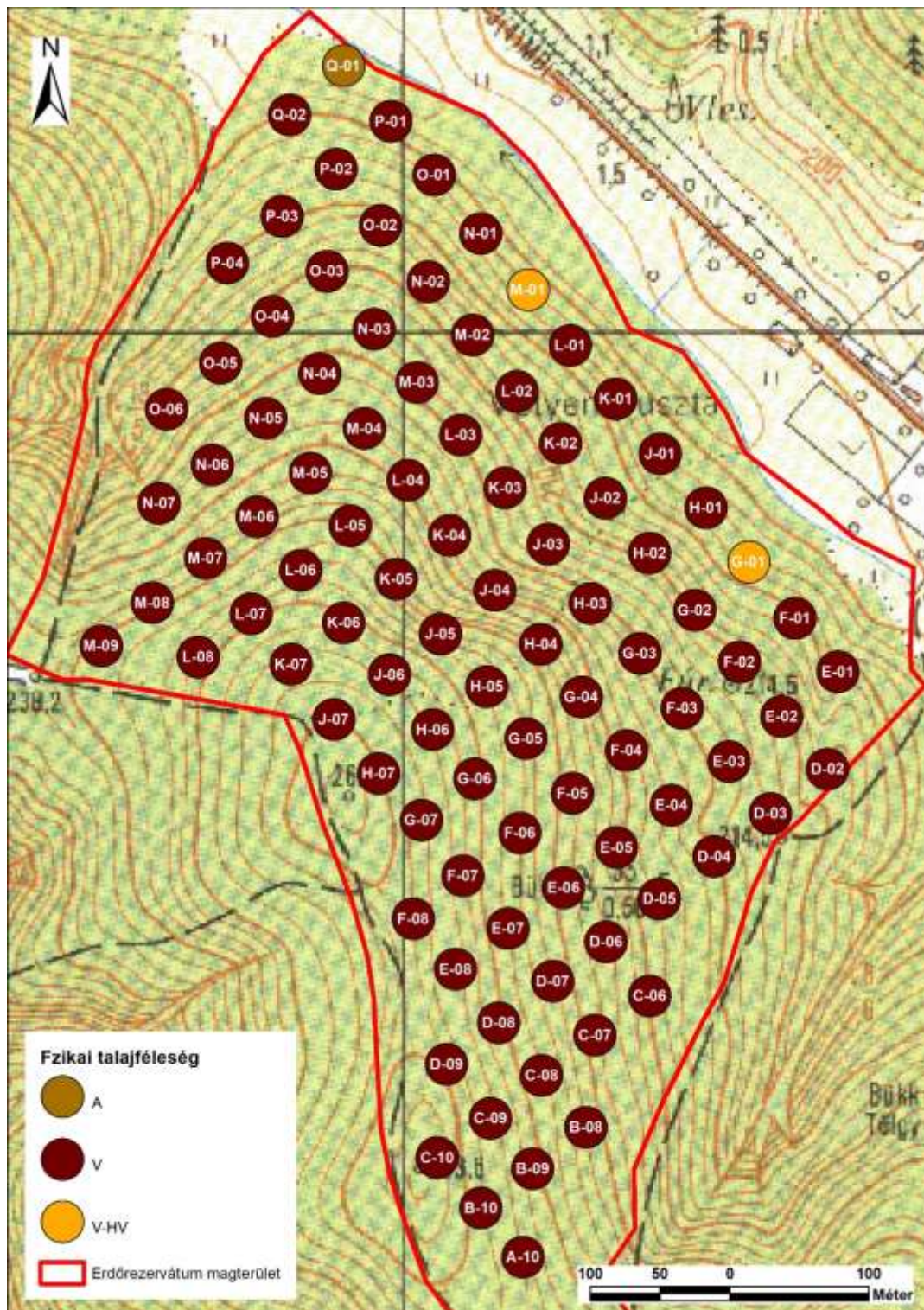
27. ábra Az egyes mintavételi pontok lejtés viszonyai a Vétyem erdőrezervátumban



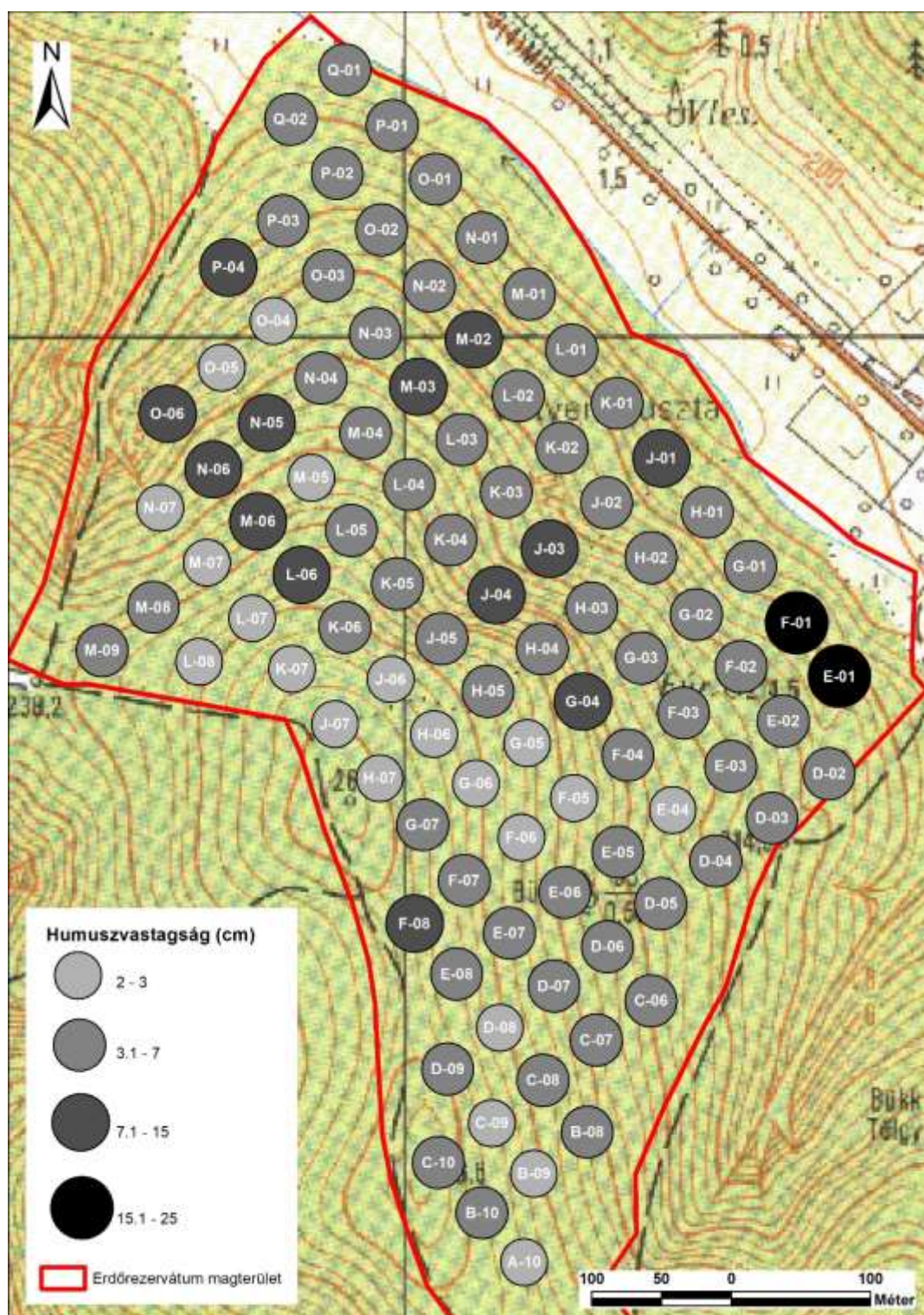
28. ábra: Alapkőzet az egyes mintavételi pontokban a Vétyem erdőrezervátumban



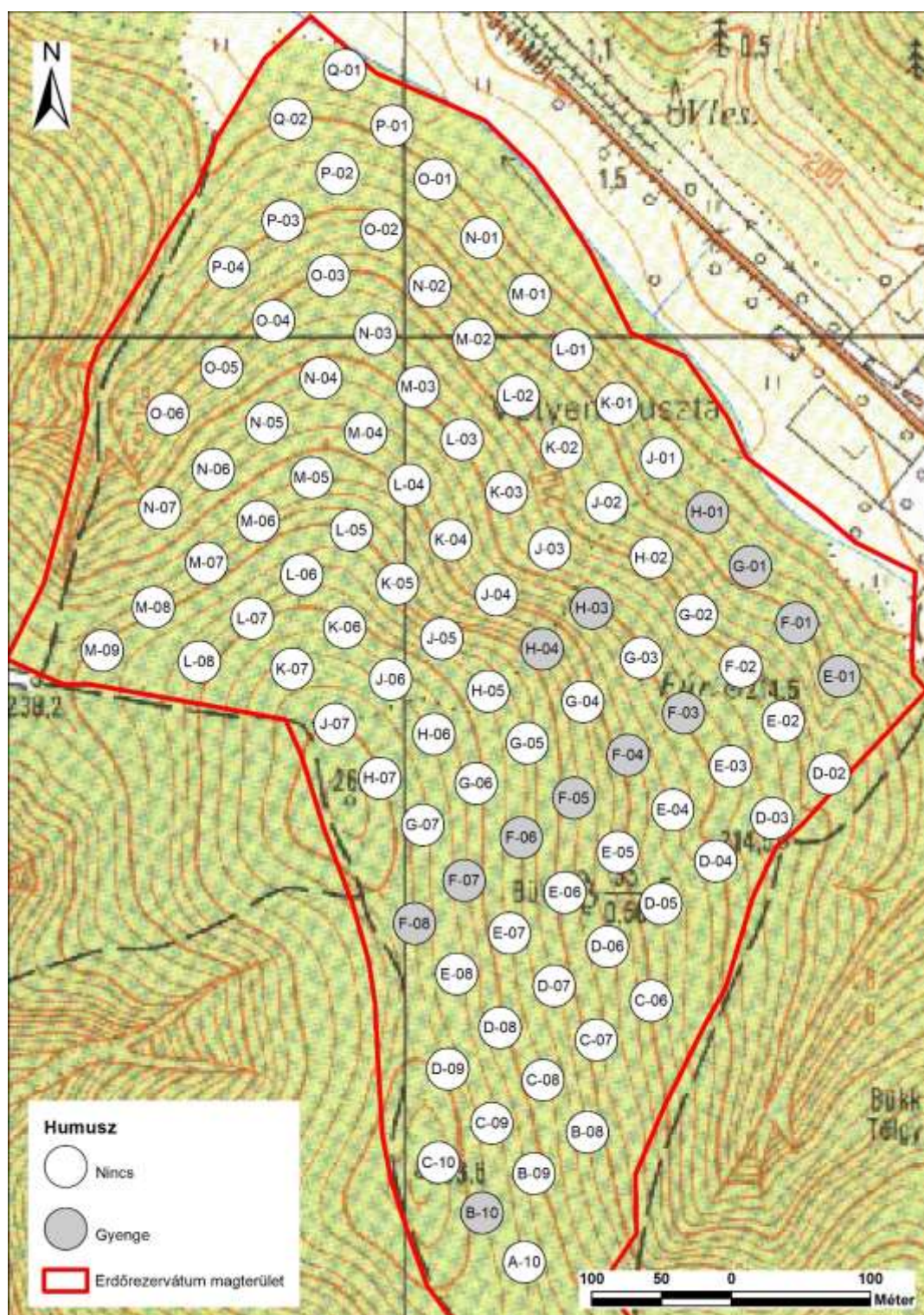
29. ábra: A fúrás mélysége az egyes mintavételi pontokban a Vétym erdőrezervátumban



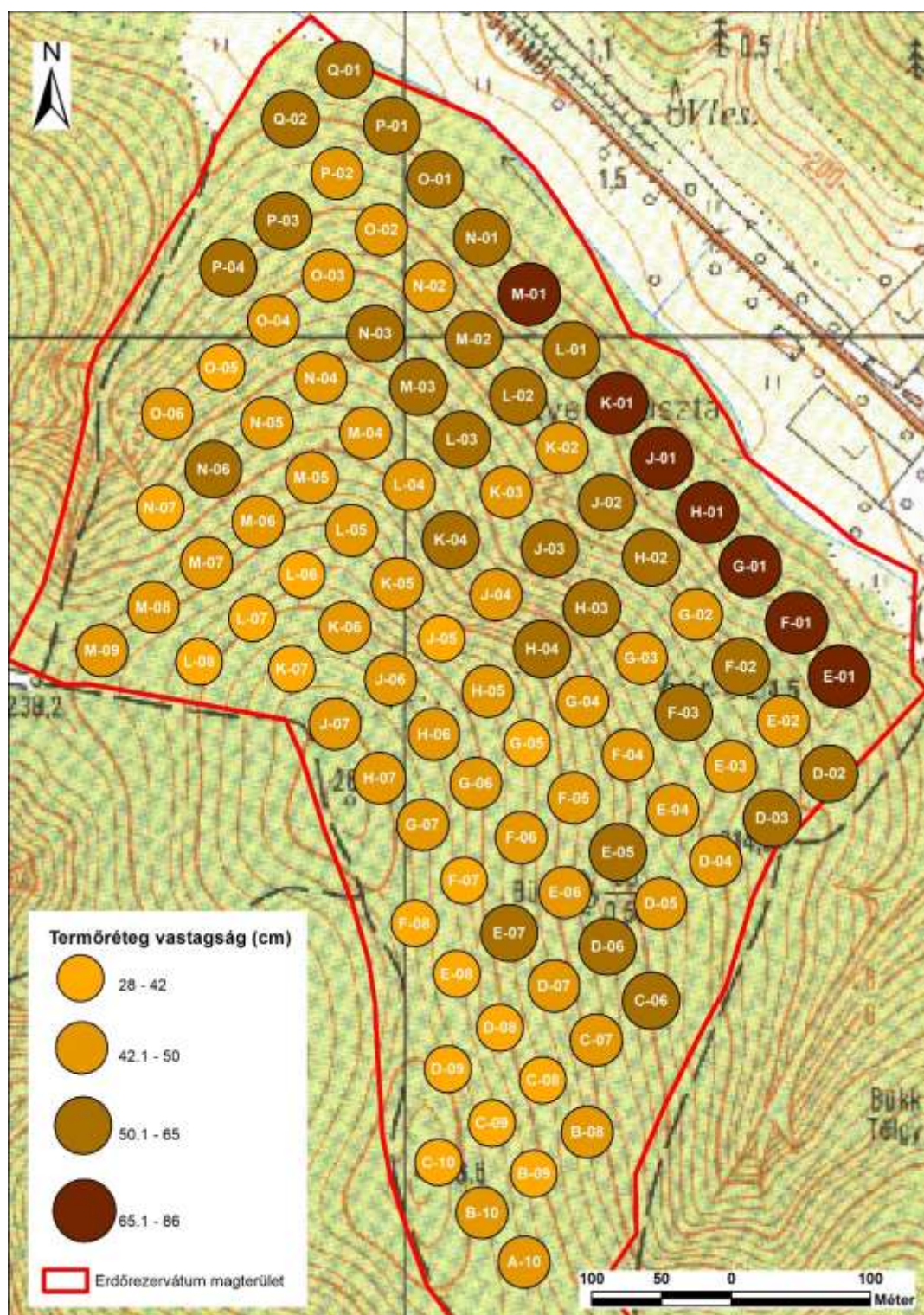
30. ábra: A talaj fizikai félesége az egyes mintavételi pontokban a Vétyem erdőrezervátumban



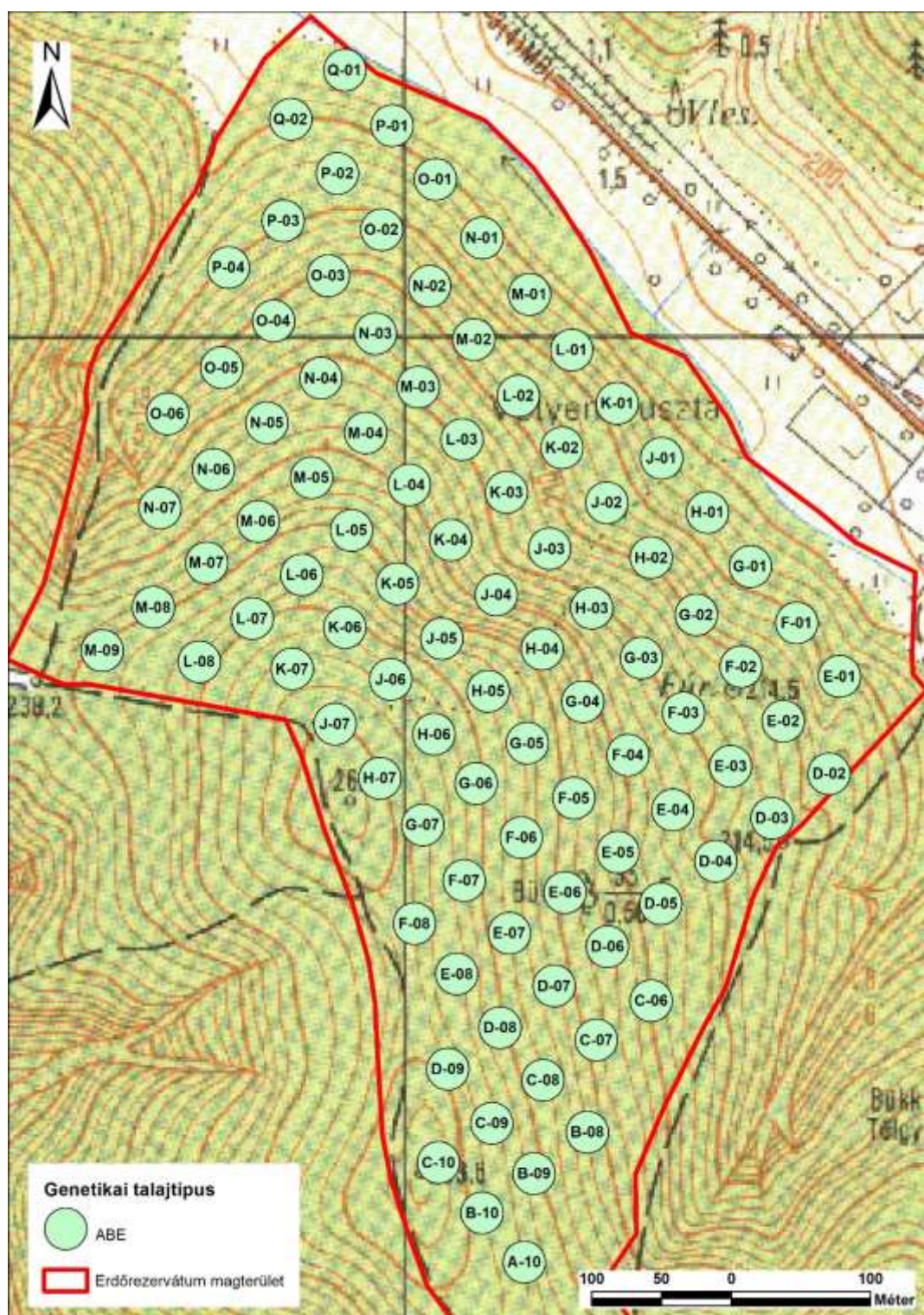
31. ábra: A humuszszint vastagsága az egyes mintavételi pontokban a Vétyem erdőrezervátumban



32. ábra: A humusz mennyisége az egyes mintavételi pontokban a Vétyem erdőrezervátumban



33. ábra: A termőréteg vastagsága az egyes mintavételi pontokban a Vétym erdőrezervátumban



34. ábra: A genetikai talajtípus az egyes mintavételi pontokban a Vétym erdőrezervátumban

Összefoglalás

Az ER36 – Vétyem erdőrezervátum termőhelyi felmérésének célja a Tornyiszentmiklós községhatárban elhelyezkedő, 31,0 ha-os magterület és az azt körülvevő 183,3 ha-os védőzóna természeti adottságainak, tájhasználati előzményeinek és talajtani viszonyainak komplex feltárása volt. A vizsgálat a korábbi botanikai és faállományszerkezeti felvételezésekhez kapcsolódva olyan termőhelyi alapadatokat szolgáltat, amelyek lehetővé teszik az erdőállományok hosszú távú változásainak értelmezését, a faállomány és a termőhely kapcsolatának későbbi elemzését, valamint az erdőrezervátum természetvédelmi jelentőségének pontosabb megítélését.

A kutatás több, egymást kiegészítő módszerre épült. A tájhasználat történeti változásait az I., II. és III. katonai felmérés, a második világháború időszakából származó topográfiai térkép, az 1956. évi újfelmérés, valamint a 2015–2017 között készült országos ökoszisztéma-alaptérkép összevetésével vizsgáltuk. A történeti térképeket georeferáltuk, majd a mai területhatárokkal egységes térinformatikai rendszerben értékeltük. A terepi termőhelyfeltárás során öt, a rezervátum jellemző domborzati és talajtani helyzeteit reprezentáló talajszelvényt nyitottunk, továbbá a kijelölt mintavételi háló pontjaiban Pürkhauer-fúróval talajfúrásokat végeztünk. A szelvényekből és fúrásokból származó minták laboratóriumi vizsgálata kiterjedt többek között a kémhatás, a hidrolitos és kicserélődési savanyúság, a karbonáttartalom, a mechanikai összetétel, a humusztartalom, valamint a fontosabb makro- és mikroelemek meghatározására. A terepi adatokat fényképdokumentáció és térinformatikai feldolgozás egészítette ki.

A rezervátum a Göcsej, illetve Közép-Zalai-dombság erősen tagolt dombvidéki környezetében fekszik. A keskeny völgyekkel, vízmosásokkal, meredekebb lejtőkkel és kisebb gerincekkel tagolt felszín rövid távolságon belül is jelentős termőhelyi különbségeket hoz létre. A talajképző kőzetet főként löszös és löszszerű vályogos üledékek, jégkori vályogok, valamint pannon agyagos-homokos képződmények alkotják. A nyugat-dunántúli, mérsékelt hűvös és csapadékos klíma alapvetően kedvez az üde lomberdei vegetációnak, különösen a bükkösök és gyertyános-tölgyesek kialakulásának. A domborzati helyzet ugyanakkor döntően befolyásolja a vízellátást: a gerincek és felső lejtők gyorsabban száradhatnak, míg a lejtőlábakon és völgyekben mélyebb termőréteg, oldalirányú szivárgás és időszakos víztorlódás is kialakulhat.

A történeti térképsorozat elemzése alapján a magterület jelentős részén vélhetően már a 18. század végétől, a 19. század közepétől pedig bizonyosan folyamatos erdőborítás állt fenn. Kivételt elsősorban a magterület patak völgybe nyúló északi része jelentett, ahol a 20. század közepéig gyepterület volt kimutatható. A védőzóna nagyobb részére szintén tartós erdőborítás jellemző, míg a patak völgy közelében és a délnyugati határ mentén korábbi gyepterületek fordultak elő. A hosszú erdőkontinuitás a terület természetvédelmi értékét növeli, és fontos háttérinformációt ad a jelenlegi talaj- és állományviszonyok értelmezéséhez.

A talajvizsgálatok két meghatározó genetikai talajtípust tártak fel: az agyagbemosódásos barna erdőtalajt és a lejtőhordalék erdőtalajt. Az agyagbemosódásos barna erdőtalajok a csapadékos klímában végbemenő kilúgzás, savanyodás és agyagvándorlás eredményeként alakultak ki; a lejtőhordalék erdőtalajok létrejöttében ezzel szemben a lejtők felsőbb részeiről lemosódott és a mélyebb térszíneken felhalmozódott talajanyag játszik döntő szerepet. A feltárt szelvények fizikai félesége jellemzően vályog, termőrétegük általában mély, a vizsgált szelvényekben mintegy 90–150 cm közötti. A mélyebb, agyagosabb szintek jó vízraktározó képességet és jelentős gyökérteret biztosítanak, ugyanakkor tömöttebb szerkezetük nagyobb csapadék után átmeneti víztelítettséget is okozhat.

A talajok kémhatása többnyire savanyú, a felső szintekben helyenként erősen savanyú; a karbonátok a vizsgált profilokból jellemzően hiányoznak. A humusztartalom a felső 0–10 cm-es rétegben általában kedvezőbb, majd a mélységgel gyorsan csökken, ami tipikus erdőtalaj-jelleg. A makrotápanyagok közül a foszforellátottság több szelvényben alacsony vagy mérsékelt, ezért ez tekinthető az egyik legfontosabb potenciális korlátozó tényezőnek. A káliumellátottság általában közepes vagy jó, míg a kalcium- és magnéziumkészlet több szelvényben a mélységgel növekszik. A patakhoz közeli ötödik szelvény mutatta a legkiegyensúlyozottabb állapotot: kevésbé savanyú kémhatás, kedvező vályogos textúra, jó felszíni humuszállapot, valamint megfelelő kálium-, kalcium- és magnéziumellátottság jellemezte. A terület egészére nézve a termőhelyi potenciál kedvező, de annak térbeli változatosságát a domborzat, az erózió, a talajmélység, a savanyúság és a vízellátás helyi különbségei határozzák meg.

Összességében a Vétyem erdőrezervátum termőhelyei jó vagy igen jó erdőtenyészeti adottságúak, és természetes módon az üde, elegyes lomberdők fenntartására alkalmasak. A hosszú erdőkontinuitás, a mély vályogos talajok és a csapadékos klíma jelentős ökológiai

stabilitást biztosít, ugyanakkor a meredekebb lejtők eróziója, a felső talajrétegek savanyodása és foszforszegénysége, valamint a klímaváltozással gyakoribbá váló hő- és vízháztartási szélsőségek fokozott figyelmet igényelnek. Természetvédelmi és hosszú távú kutatási szempontból ezért kiemelten fontos a talajbolygatás mérséklése, a folyamatos erdőborítás és avartakaró megőrzése, a természetes vízmozgások fenntartása, továbbá a kijelölt mintavételi pontok és talajszelvények ismételt, egységes módszertanú vizsgálata. A létrehozott adatbázis és térképi dokumentáció megfelelő alapot nyújt a termőhely, a növényzet és a faállományszerkezet közötti kapcsolatok jövőbeli elemzéséhez, valamint a rezervátum hosszú távú ökológiai folyamatainak nyomon követéséhez.

Felhasznált irodalom

2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról.
Különösen: 5. § 8. pont: erdészeti táj fogalma.
- 61/2017. (XII. 21.) FM rendelet az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló
2009. évi XXXVII. törvény végrehajtásáról. Melléklet: az erdészeti tájak megnevezése és
kódolása; Göcsej erdészeti táj, kódszám: 480.
- Agrárminisztérium 2019: Magyarország Ökosztiztéma-alaptérképe. [DOI:
10.34811/osz.alapterkep](https://doi.org/10.34811/osz.alapterkep)
- Arcanum (2004): Első Katonai Felmérés: Magyar Királyság (1763-1787) 1:28800. Georeferált
változat. DVD-ROM. Arcanum Adatbázis Kft., Budapest.
- Arcanum (2005): Második Katonai Felmérés: Magyar Királyság (1806-1869) 1:28800.
Georeferált változat. DVD-ROM. Arcanum Adatbázis Kft., Budapest.
- Arcanum (2007): Harmadik Katonai Felmérés (1869-1887) 1:25 000. Georeferált változat.
DVD-ROM. Arcanum Adatbázis Kft., Budapest.
- Balázs, P., et al. (2022). 48. Göcsej erdészeti táj: 48.1.2. Természetföldrajzi jellemzés. In E.
Führer (szerk.), Magyarország erdészeti tájai. V. Nyugat-Dunántúl erdészeti tájcsoporthoz (pp.
537–549). Agrárminisztérium, Nemzeti Földügyi Központ.
- Bölöni, J., et al. (2022). 48. Göcsej erdészeti táj: 48.2.2. Az erdők áttekintő jellemzése. In E.
Führer (szerk.), Magyarország erdészeti tájai. V. Nyugat-Dunántúl erdészeti tájcsoporthoz (pp.
568–588). Agrárminisztérium, Nemzeti Földügyi Központ.
- Czirok, I., et al. (2022). 48. Göcsej erdészeti táj: 48.1.1. Földrajzi lehatárolás, tájtipológia,
tájszerkezet. In E. Führer (szerk.), Magyarország erdészeti tájai. V. Nyugat-Dunántúl
erdészeti tájcsoporthoz (pp. 533–536). Agrárminisztérium, Nemzeti Földügyi Központ.
- Csorba, P. (2021). Magyarország kistájai. Debreceni Egyetem, Földtudományi Intézet.
- Dövényi, Z. (szerk.) (2010). Magyarország kistájainak katasztere. Második, átdolgozott és
bővített kiadás. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.
- Führer, E. (szerk.) (2022). Magyarország erdészeti tájai. V. Nyugat-Dunántúl erdészeti
tájcsoporthoz. Agrárminisztérium, Nemzeti Földügyi Központ, Budapest.
- Führer, E., Heil, B., Heilig, D., Jagodics, A., & Kovács, G. (2022). 48. Göcsej erdészeti táj:
48.2.1. Termőhelyi viszonyok. In E. Führer (szerk.), Magyarország erdészeti tájai. V.
Nyugat-Dunántúl erdészeti tájcsoporthoz (pp. 554–567). Agrárminisztérium, Nemzeti Földügyi
Központ.
- HIM (1953-1959): Az 1953-59-ben készített Újfelmérés 1:25.000 méretarányú
térképszelvényei. Hadtörténeli Intézet és Múzeum, Budapest.

- Horváth F. – Borhidi A. (szerk.) (2002): A hazai erdőrezervátum-kutatás célja, stratégiája és módszerei. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 289. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 8.
- HungaroMet. (2021). Átállás az 1991–2020-as éghajlati normálra. Országos Meteorológiai Szolgálat / HungaroMet. <https://www.met.hu/>
- HungaroMet. (é. n.). Magyarország éghajlata – általános éghajlati jellemzés: hőmérséklet és csapadék. <https://www.met.hu/>
- Király G. – Walz U. – Podobnikar T. – Czimber K. – Neubert M. – Kokalj Ž. (2008): Georeferencing of historical maps – methods and experiences. SISTEMaPARC Project Book, Rhombos Verlag Berlin, 2008. pp. 53-63.
- Kocsis, K. (főszerk.) (2018/2020). Magyarország Nemzeti Atlasza. Természeti környezet. MTA CSFK Földrajztudományi Intézet, Budapest.
- Konkoly-Gyuró É. – Nagy D. – Balázs P. – Király G. (2011): Assessment of land cover change in western Hungarian landscape. In: Proceedings of TransEcoNet Workshop on Landscape History, University of West Hungary, Sopron 22nd of April, 2010. pp 75-89.
- MÉTA Program / Mesterházy, A. (é. n.). Nyugat-magyarországi peremvidék – földrajzi kistájak növényzete: 3.4.13. Közép-Zalai-dombság (Göcsej). <https://www.novenyzetiterkep.hu/>
- Páll, M. (2022). 48. Göcseji erdészeti táj: 48.3.1–48.3.2. Az erdőgazdálkodás történeti áttekintése és jellemzése. In E. Führer (szerk.), Magyarország erdészeti tájai. V. Nyugat-Dunántúl erdészeti tájcsoporthoz (pp. 589–601). Agrárminisztérium, Nemzeti Földügyi Központ.
- Timár G. – Molnár G. – Székely B. – Biszak S. – Jankó A. (2008): Magyarország topográfiai térképe a második világháború időszakából. Méretarány: 1:50000. DVD-ROM. Arcanum, Budapest.
- Zalaerdő Zrt. (é. n.). Természeti adottságaink. Zalaerdő Erdészeti Zrt. <https://www.zalaerdo.hu/hu/zalaerdo-zrt/termeszeti-adottsagaink>