

# TALAJOK

Pásztor László, Dobos Endre, Michéli Erika, †Várallyay György

A talaj a Föld legkülső, mállott szilárd burka (pedoszféra), amely talajképző tényezők (kőzet, domborzat, éghajlat, élővilág, emberi tevékenység, idő) és talajképző folyamatok együttes eredményeképpen jött létre a kőzetburok (litoszféra), a légkör (atmoszféra), a vízburok (hidroszféra), valamint az élővilág övezete (bioszféra) kölcsönhatásának zónájában **1**, és komplex módon tükrözi e természeti tényezőket és változásait. A talaj számos környezeti folyamat aktív vagy passzív résztvevője.

A talaj szilárd fázisát különböző méretű, alakú és térbeli elrendezésű részecskék alkotják, pórusterben talajlevegő, víz (talajoldat), illetve növényi gyökerek és más, a talajban élő szervezetek foglalnak helyet. A talaj igen összetett, térben és időben is változó rendszer, amely a felszínen foltozságot, a felszín alatt pedig rétegzettséget mutat.

A talajnak három különleges tulajdonsága van:

- termékenység: képes az élővilág alapvető életfeltételeit (levegő-, víz- és tápanyagellátását) biztosítani;
- sokoldalú egyéb környezeti funkció (multifunkcionalitás);
- természetes megújulókapacitás (reziliencia).

Mind ezek alapján a talaj az egyik legfontosabb, feltétlenül megújuló természeti erőforrás, amelynek észszerű használata, védelme kiemelt jelentőségű társadalmi feladat.

## A talajok szerepe, funkciói

A talaj sokoldalú természeti erőforrás. Legfontosabb funkciói, valamint jelentősége az alábbiakban foglalható össze.

- A talaj **feltétlenül megújuló (megújítható) természeti erőforrás**. Megfelelő használata során nem zajlanak le visszafordíthatatlan folyamatok, minősége nem romlik szükségszerűen és kivédhetően. Megújulása azonban nem megy végbe automatikusan, zavartalan funkcióképességének, termékenységének fenntartása, megőrzése állandó tudatos tevékenységet követel, amelynek legfontosabb elemei a racionális földhasználat, a talajvédelem, az agrotechnika és a talajjavítás.
- A talaj a többi természeti erőforrás (sugárzó napenergia, légkör, felszíni és felszín alatti vízkészletek, földtani képződmények, biológiai erőforrások) hatását integrálva és átalakítva biztosít életteret a talajban található mikroorganizmusok tevékenységének, termőhelyet a természetes növényzetnek és természetett kultúráknak. Ily módon a természet hatalmas **biológiai reaktorának** tekinthető, amely a földi lét nélkülözhetetlen eleme, a bioszféra pótolhatatlan mozaikja.
- A talaj az elsődleges **biomassza-termelés alapvető közege**, a **bioszféra elsődleges tápanyagforrása**. Víz, levegő és a növény számára hozzáférhető tápanyagok egyidejűleg fordulhatnak elő ebben az összetett rendszerben, amely ily módon képes a mikroorganizmusok és a növények talajökológiai feltételeit, víz-, levegő- és tápanyagigényét többé vagy kevésbé kielégíteni.
- A talaj a **hő, a víz, a növényi tápanyagok**, valamint – szükség szerű kényszerből – az egyre erősödő és sokoldalúbbá váló **emberi tevékenység** (termelés, társadal-

mi fejlődés) **hulladékaiknak természetes raktározója**. Ily módon – bizonyos mértékig – képes a talaj élővilága (bióta) és a növényzet folyamatosan víz- és tápanyagigényét a raktározott készletekből kielégíteni, rövidebb-hosszabb idejű, utánpótlás nélküli időszakokra is biztosítani. Képes mérsékelni a szélsőséges vízháztartási helyzeteket (árvíz, belvíz, túlnedvesedés, aszály) bekövetkezésének kockázatát, illetve csökkenteni káros következményüket.

- A talaj a **bioszféra nagy kiegyensúlyozó képességgel (pufferkapacitással) rendelkező eleme**, amely egy bizonyos határig képes mérsékelni, tompítani a talajt érő különböző természeti hatások (pl. szélsőséges hőmérsékleti, csapadék- vagy kémhatásviszonyok, kedvezőtlen kémiai összetételű mállástermékek) miatti vagy az emberi tevékenység (pl. nem megfelelő talajhasználat, agrotechnika, ipari termelés, város- és infrastruktúra-fejlesztés, nyersanyag-ki-termelés, külszíni bányászat, szennyezés) okozta negatív stressz káros következményeit. A társadalom egyre inkább arra kényszerül, hogy a talaj ez irányú képességét igénybe vegye, kihasználja, sajnos nem ritkán visszaélve a lehetőséggel, elfeledve, hogy a pufferképességnek szigorú korlátai vannak.

- A talaj a természet hatalmas **szűrő- és méregtelenítő (detoxikáló) rendszere**, amely képes a mélyebb rétegeket és a felszín alatti vízkészleteket megóvni a talaj felszínére vagy a talajba jutó szennyeződésektől, bár ez gyakran saját tisztaságának feláldozásával jár. A társadalmi fejlődés egyre gyakrabban kényszeríti e tulajdonságának hasznosítására, noha ez valójában csak egy kémiai „időzített bomba” ideiglenes hatástalanítása.

- A talaj a **bioszféra jelentős génmegőrzője**, amely fontos szerepet játszik az élővilág sokféleségének (a biodiverzitásnak) a fenntartásában, hiszen az élő szervezetek meghatározó hányada a talajban él, vagy léte, élete közvetlenül vagy közvetve a talajhoz kötődik.
- A talaj **természeti és történelmi örökségek hordozója**. Hozzáértő számára olyan, mint egy „nyitott könyv”, a hajdani korok geológiai történéseiről vagy egykori kultúrák életéről, pusztulásáról, történelméről mesél.

A leegyszerűsített felsorolt fenti funkciók mind egyike nélkülözhetetlen, azok egymáshoz viszonyított fontossága, jelentősége, súlya azonban térben és idő-

ben egyaránt nagymértékben változott az emberiség történelme során, és változik ma is. Hogy hol és mikor melyik funkciót használja az ember, milyen módon és milyen mértékben, az az adott társadalmi-gazdasági helyzetből, politikai döntésektől, az általuk megfogalmazott céloktól, „elvárásoktól” függ. Sok esetben egy-egy funkció jellegét (tér- és időbeni változatoságát, változékonyságát, tartósságát, irányíthatóságát, határfeltételeit, korlátait) nem – vagy nem megfelelően – vették figyelembe, ami pedig gyakran sajnos észszerűtlen talajhasználatot, a talaj kiszorolásához, megújuló képességének meghiúsulásához, egy vagy több talajfunkció zavarához, súlyosabb esetben környezetkárosodáshoz vezetett, és megfelelő ellentételek nélkül a jövőben is vezethet.

## Talajképződési tényezők és folyamatok

A Kárpát-medence mai változatos talajtakarójának kialakulásában számos **talajképző tényező** **2** játszott szerepet.

- A **földtani viszonyok**: a medencében a talajképződés alapanyagául szolgáló anyaközetet földtani értelemben döntően viszonylag fiatal geológiai képződmények alkotják, mégpedig a Pannon-tenger, illetve a lefűződő és kiédesedő beltő üledékei; majd a pleisztocénben a részben szárazulatra, részben állandóan vagy időszakosan víz borította területekre hulló porból képződött – később gyakran többszörösen áttelepített – lösz, illetve vályog; valamint a holocénben ezekre települt szél szállította (eolikus) homok, a folyóvízi (fluvialilis) tevékenységből származó üledékek, továbbá az oldalazó (laterális) erozió eredményezte hordalék (kolluvium).
- Az **éghajlati viszonyok**: a medencét a három éghajlati hatás – az uralkodó atlanti, a kissé szélsőséges kontinentális és a mérsékelt mediterrán – következtében térben és időben egyaránt roppant változatos, sőt, szélsőséges (így nehezen kiszámítható, modellezhető, előrejelezhető) éghajlat, illetve időjárás jellemzi.
- A **domborzat és a vízrajz sajátosságai**: hidrológiai- és hidrogeológiai gyakorlatilag zárt medence, ahol a mélyebb fekvésű, rossz természetes lefolyásviszonyokkal rendelkező alföldek negatív vízmérlegét a peremi betáplálások (felszíni lefolyás, szivárgás a háromfázisú zónában, talajvízáramlás) egyenlítik ki. Ez az anyagforgalomban felhalmozódási folyamatokat eredményez, hiszen a mélyebb fekvésű területek felé irányuló folyadékmozgás szállított anyagai nem távoznak el a párolgás veszteségei során.

- A **mára gyakorlatilag már eltűnt (legalábbis nehezen fellelhető) természetes növényzet**: a medencét változatos megjelenésű, összetételű és állapotú, különböző felszínfedettséget biztosító és biomassza-hozamot produkáló erdők, gyepek és vizes élőhelyek jellemzik, amelyeknek korábbi összetett szerepe még érzékelhető a hatásukra kialakult talajokban, de korunkra gyengült, erősen módosult vagy akár el is tűnt. Hajdani hatásukra utalnak a magyar talajosztályozási rendszer találó elnevezései: erdőtalaj, mezőségi talaj, réti talaj, láptalaj, mocsári erdő talaja.

- A **sokoldalú emberi tevékenység**: erdőirtás a fa különböző célú hasznosítása, illetve a művelésbe vont területek kiterjesztése érdekében; természetes gyepek fel-

térése a szántóföldi célú területnyerés érdekében; túllegetetés a fennmaradt gyepterületeken; folyószabályozás, lecsapolás, felszíni és felszín alatti vízrendezés a szántóföldi termelésre használt, egyre növekvő területek vízmentesítése érdekében; öntözés a természetes növényzet és a természetett kultúrák optimális vízellátása érdekében; egyre erősebb és sokoldalúbb agrotechnikai beavatkozások (a vetésszerkezet, vetésszorgó, talajművelés, szerves- és műtrágyázás, kemizáció, komplex gépesítés terén); szükséges esetekben talajjavítás, melioráció az intenzív termelés hozamának növelése érdekében. Egyre nagyobb területek talajait érintik a városiasodás és az iparosodás következményei, akár öszszetevők (idegen anyagok, hulladékok, vízzáró réteg), akár folyamatok (feltöltések, áthalmazások, szennyezések) formájában.

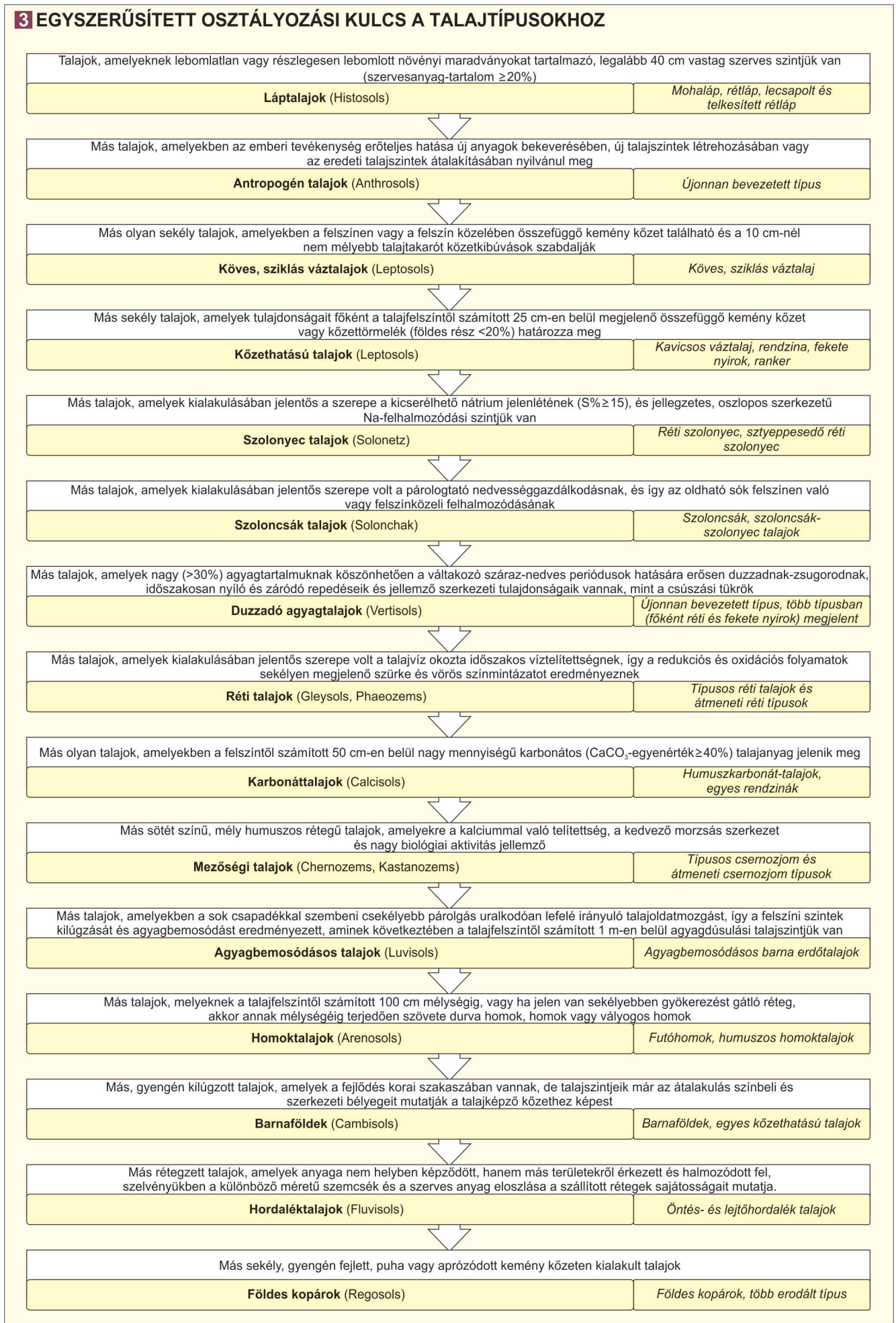
A talajképző tényezők együttesen határozzák meg, hogy a világ egyes területein milyen **talajképző folyamatok** **2** mennek végbe és alakítják át a kiinduló kőzetet eltérő szintekre tagozódó talajokká. A változatos talajtakarót kialakító legfontosabb talajképződési folyamatok és azok jellemzői az alábbiak.

Az **erdőtalaj képződésének feltételei** közé sorolható a hűvösebb éghajlat: viszonylag nagy mennyiségű csapadék, hűvösebb nyár, mérsékelt párolgás, pozitív vízmérleg, valamint az, hogy a csapadék meghaladja a növényzet és a talaj együttes párolgását (az evapotranspirációt); továbbá a mélyen elhelyezkedő talajvíz (bár annak csak elhanyagolható hatása van a talajképződési folyamatokra). Jellemzői a lefelé irányuló oldatmozgás meghatározó szerepe a talajszelvényben, a kilügződési folyamatok jelentős befolyása (mértékűk elsősorban a lehullott csapadék, a talajba szivárgó, illetve a talajszelvényen átszivárgó víz mennyiségének függvénye), valamint a jellegzetes hármastagozódású talajszelvény: A (kilügződési) szint – B (felhalmozódási) szint – C szint (alapkőzet). Erdőtalajok főként a hűvösebb éghajlatú, csapadékosabb hegy- és dombvidéki, valamint medenceperemi területeken fordulnak elő.

A **mezőségi talaj képződésének feltételei** közé sorolható a kontinentális éghajlat (meleg, száraz nyár, hideg tél: két biológiai „megálló” a szervesanyag-körforgalomban) és a mélyen elhelyezkedő talajvíz (amelynek elhanyagolható hatása van a talajképződési folyamatokra). Jellemzői az egyensúlyban lévő víz- és anyagmérleg (a talajszelvény egészére vonatkozóan); a periodikus víz- és anyagvándorlás (migráció) a talajszelvényben, illetve a gyökérszónában; a vastag és fokozatosan elbégződő humuszréteg (az eredeti sztyeppvegetáció gyökérzetjellegének megfelelően). A mezőségi talajok főleg a mély talajvízű löszhátakra jellemzők.

A **réti talaj képződésének feltétele** a felszínközeli, csekély sótartalmú talajvíz folyamatos hatása, hidromorf folyamatok lezajlása. Jellemzői közt említhetők az oldalirányú betáplálással egyensúlyban tartott vízmérleg, a kétirányú, uralkodóan felfelé irányuló víz- és anyagmozgás a talajszelvényben, valamint az oldott anyagok (pl. karbonátok) felhalmozódása. A vízzel telítettség hatására redukciós és oxidációs folyamatok roszdavaros tarthatóságát és szürke talajszinteket eredményeznek. Réti talajok leginkább a mélyebb fekvésű, felszínközeli talajvízszintű, de jó lefolyási viszonyokkal rendelkező, nem „pangó” talajvízű területeken fordulnak elő, ahol a talajvíz kis sótartalmú és kedvező ionösszetételű, mert horizontális mozgása során ismételtelen felhígul(hat).

A **sőfelhalmozódás, szikesedés feltétele** a felszínközeli „pangó” sós talajvízek folyamatos hatása. Jellemzői részben megegyeznek a réti talajokéval, emellett meghatározó a vízoldható sók felhalmozódása a talajszelvényben. Szikes talajok leginkább mélyebb fekvésű, felszínközeli talajvízszintű, rossz természetes lefolyás-



viszonyokkal rendelkező, pangó, sós talajvízű területeken fordulnak elő.

## A talajtakaró osztályozáson alapuló jellemzése

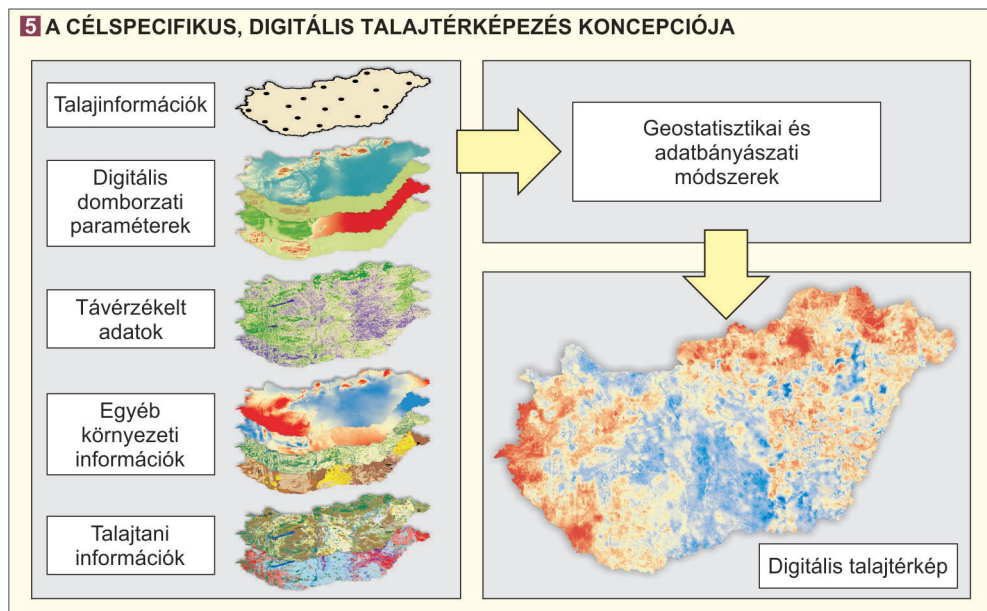
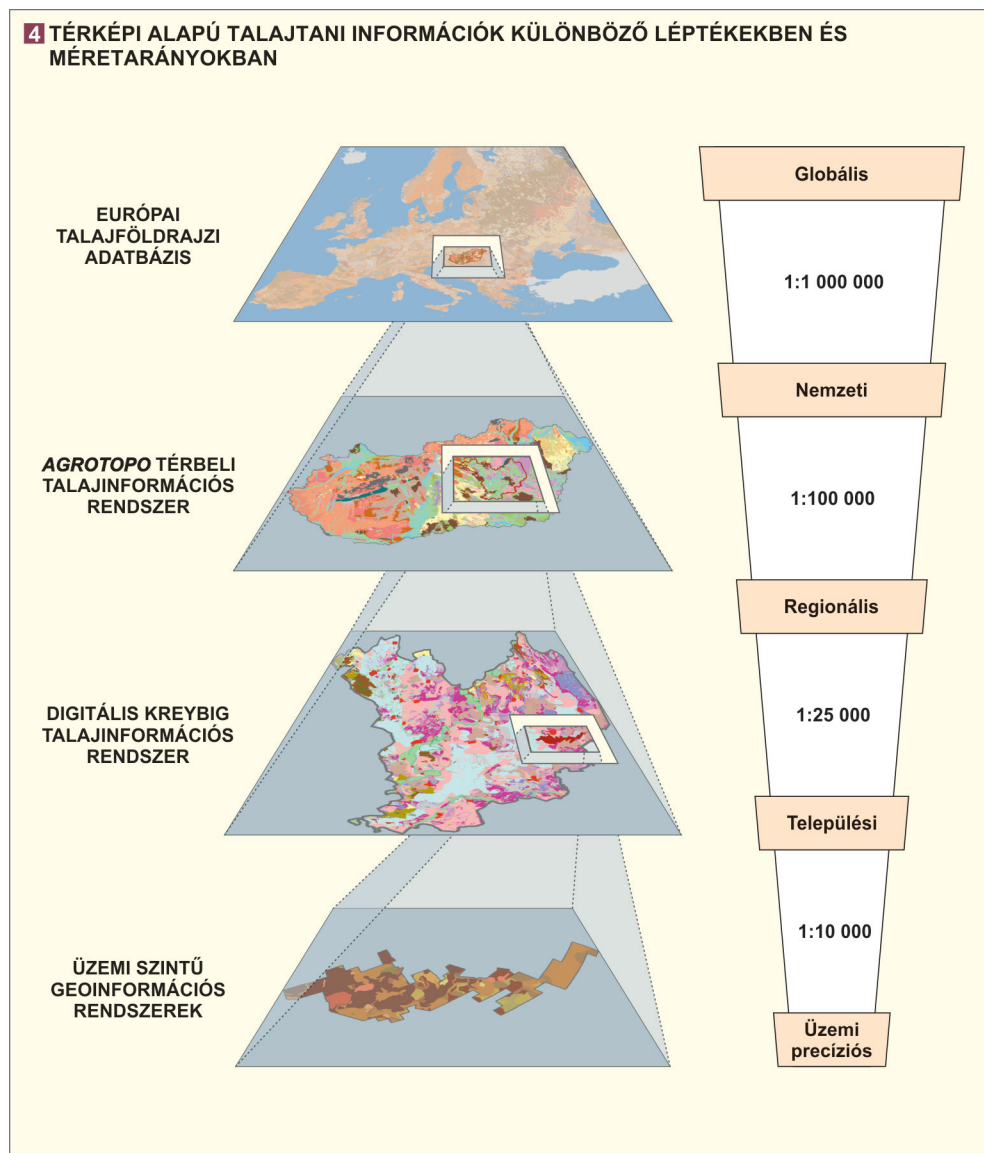
A STEFANOVITS PÁL és munkatársai, SZABOLCS ISTVÁN és MÁTÉ FERENC nevéhez fűződő genetikai szemléletű talajosztályozási rendszerünk a hasonló tényezők és folyamatok által képződött talajokat típusokba sorolta, a típusokat pedig a földrajzi törvényszerűségek figyelembevételével főtípusokban egyesítette. Magyarország talajtakaróját a hagyományos genetikai osztályozási rendszer szerint mutatja be a **10** térkép (a 90–91. oldalon).

A nemzetközi fórumokon, az információ- és adatcserében azonban másféle, nemzetközi standardrendszeren alapuló topológiaiakat használunk. Az egyes nemzeti osztályozási rendszerek egységei megfeleltetésének, korrelálásának eszköze a **Világ Talajreferencia Bázis**

(*WRB, World Reference Base for Soil Resources*), amelyet a **Nemzetközi Talajtudományi Unió** munkacsoportja dolgozott ki. A WRB egy osztályozókulcs segítségével **32 talajreferencia-csoportot** **különlít el**, azonban nem a talajképző folyamatok, hanem az általuk képződött, jól meghatározott ún. **diagnosztikus talajszintek, tulajdonságok és anyagok** alapján.

A talajképző folyamatok társulásain alapuló hazai genetikai osztályozás igen jól fejezi ki a talajok fejlődésének mikéntjét, azonban gyakran nem ad elegendő, számszerű, a gyakorlat számára fontos információt talajainkról, ami nehezíti az objektív osztályozási döntéseket és a nemzetközi megfeleltetést is. Modernizálási törekvéseink – a genetikai osztályozás értékeinek megőrzése mellett – konkrét meghatározásokkal és határértékekkel, továbbá osztályozókulcs bevezetésével igyekeztek megújítani talajaink osztályba sorolását. A megújított, még nem hivatalos, a szakmai közösségekben azonban már elfogadott és gyakran alkalmazott osztályozási rendszer kulcsát és 15 egységét a **3** ábra mutatja be. A típusokat vastagon szedett betűk jelzik,





szintézis útján előállított térképek országos fedettséget adnak; a részletesebbek azonban jellemzően nem. Az elmúlt negyedszázadban a térképi alapú talajtani információk jelentős részét digitálisan feldolgozták és különböző térbeli talajinformációs rendszerekbe integrálták. Az első, széles körben használt térképi alapú adatrendszer az *AGROTOPO* volt, amely a *Magyarország agroökológiai potenciáljának felmérése* című országos program keretében az ország termőhelyi adottságait meghatározó tényezők térképeinek térinformatikai feldolgozásával készült el 1 : 100 000 méretarányban. Az adatbázis országos és regionális szinten használható adatokat szolgáltat. A talajjal kapcsolatos különböző tevékenységekhez (környezetvédelem, racionális művelésig- és vetésszerkezet, termőhely-specifikus precíziós agrotechnika, nedvességforgalom-szabályozás, földértékelés, talajvédelem stb.) azonban ennél részletesebb térbeli felbontású térképi alapú talajtani információk szükségesek. Az igények részleges kielégítésére a korábbiakban született átnézetes, valamint nagy méretarányú, gyakorlati felhasználás céljára készült térképekre lehet számítani, digitális feldolgozásuk után térinformatikai környezetben széleskörűen elérhetővé téve azokat. Az egész ország területére elvégzett, 1 : 25 000 méretarányú KREYBIG-féle átnézetes talajismereti térképezés során felgyűlt információkincset digitális feldolgozásának és az ezen alapuló *Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer (DKTIR)* kialakításának bizonyos szempontból kiegészítő szerep jutott, mivel ez a legrészletesebb, az ország teljes területére elkészült térképi alapú talajtani adatrendszer. A DKTIR a KREYBIG-féle térképezés adataira épülő, de egyúttal a térinformatika nyújtotta lehetőségeket is kihasználó országos térbeli talajinformációs rendszer, amely az igények változására reagálva maga is folyamatosan alakul, lehetővé téve rugalmasabb és többcélú felhasználását számos – digitális talajtérképezési eljárásokra épülő – feladat-specifikus alkalmazásban. Az 1960–1970 között az ország mezőgazdasági területének kétharmadára elkészült 1 : 10 000 méretarányú genetikai üzemi térképek és tematikus kartogramok, valamint a *Nemzeti Földértékelési Program* keretében összegyűjtött talajtani információk egy-egy részét a különböző mezőgazdasági termelő-egységek korszerű, táblaszintű talajtani információikkal történő ellátása érdekelték.

A talajok állapotára, folyamataira, funkcióira vonatkozó térképi alapú információk iránti kereslet mindenképpen folyamatosan nő. A korábbi felvételezések által szolgáltatott, illetve a belőlük levezetett térképi alapú információk emiatt már nem feltétlenül elégségesek, számos esetben a döntéshozók jelenlegi igényeinek kielégítése sem történhet meg megfelelő hatékonysággal, ezért szükség van a létező talajtani információk kiegészítésére, javítására, harmonizációjára és integrálására. A talajtérkép a talajtakaró célspecifikus térbeli modellje, amelynek megalkotása a talajképző folyamatok szem előtti tartásával történik. E meghatározás három központi tényezője jelentősen és lényegében egy időben megváltozott, hatásukra az elmúlt évtizedben megerősödött, majd elterjedt a digitális talajtérképezés. A digitális talajtérképezés lényege [5] a talajra vonatkozó, mintavételből származó információk térbeli ki-terjesztése a térképezendő területre teljes fedettséget biztosító, a talajképződési folyamatokkal, illetve következményeikkel kapcsolatban álló környezeti tényezőkre vonatkozó térbeli változók segítségével. A digitális talajtérképezés – az elsődleges és másodlagos talajtalajdonságok térképezésén túl – hatékony eszközként lehet támaszkodni a talajok magasabb szintű, általánosabb jellemzőinek (folyamatok, funkciók, szolgáltatások) regionalizálásában is. A fejezetünkben bemutatott térképek többsége az új, digitális talajtérképezési technológia felhasználásával készült.

A Kárpát-medencének és szomszédságának, a Kárpát–Pannon-térségnek a területe jelenleg 12 országhoz tartozik. Sajnos a térség teljes területére objektív okokból nem állnak a térképszerkesztők rendelkezésére olyan mennyiségű és minőségű alapadatok, mint amilyenekkel itt, Magyarországon országosan rendelkezünk. A fejezet térképei ezért – egy kivétellel – csak a jelenlegi országhatáron belüli területet fedik le. A nemzetközileg elfogadott WRB-rendszer és az alkalmazásához rendelkezésre álló nemzetközi adatok segítségével azonban lehetőség nyílt a térség egységes, WRB szerinti talajtípustérképének elkészítésére, igaz, az országosnál kisebb térbeli felbontásban.

### A Kárpát-medence általános talajföldrajzi jellemzése

A Kárpát–Pannon-térség talajtakarójának egységes bemutatásához alapvető rendszerként a WRB-osztályozást használjuk, természetesen feltüntetve a hagyományos magyar elnevezéseket is, amelyek azonban nem minden esetben egyeznek meg teljes mértékben a WRB-osztályokkal. Az osztályok mellett a területi talajviszonyokat a három legfontosabb talajtulajdonság szerint is jellemezzük. A textúra, a kémhatás és a szervesanyag-tartalom térbeli jellegzetességeit külön térképeken mutatjuk be.

zárójelben a WRB típusnevével, míg dőlt betűvel külön ablakban a korábbi genetikai osztályozási rendszer megfelelő egységei szerepelnek.

### A talajtakaró térbeli jellemzése, talajtérképezés

A talajtérképezés célja a talajtakaróra vonatkozó tematikus ismeretek térbeli viszonyainak feltárása és megjelenítése. A talajtérkép olyan tematikus térkép, amelyen a tematikát valamely, a talajokra vonatkozó információ határozza meg. Ez lehet elsődleges vagy származtatott, mennyiségi vagy minőségi tulajdonság, illetve a talaj funkcióira, folyamataira, szolgáltatásaira vonatkozó ismeret. A talajok térbeli változatosságának leírására alapvetően két, egymásnak látszólag ellentmondó, de egymást kiegészítő koncepció használatos. Az egyik megközelítés lényegében a hasonlóságra épít és homogén (vagy becslhető) összetételű térképi egységekkel, talajfoltokkal reprezentálja a talajtakarót. Térképi megjelenése a jelentős hagyományokkal rendelkező klasztrikus talajfolttérkép. E talajtérképekbe foglalt modell szerint a talajtulajdonságok a térképi egységeken belül az adott felbontásban homogének vagy tovább nem bontható formában heterogének; a folthatároknál pedig a térképezendő talajtulajdonságokban szakadás van. A másik megközelítés a talajtulajdonságok folytonos térbeli változását hangsúlyozza. A térképezendő talajjellemzőt a teret folytonosan lefedő rács celláiban becsüljük meg, a térbeli felbontást pedig a cella mérete határozza meg.

Magyarországon a talajtani tudomány és a talajvizsgálati gyakorlat sok évtizedes talajfelvételezési, talajvizsgálati és talajtérképezési munkájának eredményeként hatalmas információmennyiség halmozódott fel és áll rendelkezésre. Az egymást követő térképezések felvételezési célja és módszere is különbözött, így az eltérő célok eltérő talajtani jellemzők hangsúlyozásához vezettek. Az összegyűlt adatok alapján szerkesztett térképek különböző léptékekben készültek és gazdálkodásaitól az országos szintig [4]. A kisebb léptékű,

A Kárpát-medence és benne Magyarország a barna erdőtalajok zónájának keleti végén fekszik, ahol a medencehatás eredményeképpen éghajlata földrajzi helyzetéhez viszonyítva kontinentálisabbá válik és – főként a síkvidéki tájakon – az erdőtalajok mellett a területre jellemző másik zonális típusként megjelennek a csernozjom talajok is. Így hazánk talajviszonyai a tőlünk keletebbre, az erdő- és a sztyeppzóna határvidékén fekvő térségeket uraló talajtársulásokéhoz hasonlóak, ezért alkot Magyarország önálló, felismerhető talajtani szigetet Európa térképén. A talajtani változatosságot [6] fokozza a domborzat és a talajképző kőzetek rendkívüli változatossága, valamint természetesen az emberi hatások sokfélesége is.

A hegyvidéki tájakat a fiatal talajok jellemzik; podzolok, kőzethatású talajok és erdőtalajok különböző formái alkotják az uralkodó talajtársulásokat [7]. Megoszlásukat, típusaikat, fizikai és kémiai jellemzőiket a talajképző kőzet és a domborzat határozza meg.

Az *Északnyugati-Kárpátok* magasabb, kristályos kőzetekből felépülő vonulatain köves-sziklás váztalajokat, savanyú kőzethatású talajokat (Leptosol), illetve mikropodzolokat találunk. Fizikai talajféleségük homok, jelentős durva vázrészattalommal. Az agyagpalákon képződött talajok a bőséges csapadék és a meredek lejtésvizonyok eredményeképpen felgyorsuló erózió miatt sekélyek, erősen savanyúak és telítetlenek, szervesanyag-tartalmuk is viszonylag csekély az erős lehordódás miatt. Jelentősebb szervesanyag-felhalmozódás a kisebb lejtésű összefolyási felszíneken jöhet létre, ahol a talajban az állandó víztelítettség miatt láposodás indulhat meg. A kisebb lejtésű, közepes magasságú régiókban a fenyvesek alatt már megjelennek a nagyon változatos mélységű és kifejlődésű podzolok (Podzol), sokszor rankerekkel (Umbrisol) és fiatal, a ta-

lajképződés kezdeti szakaszában járó talajokkal, barnaföldekkel (Cambisol) alkotva társulásokat. Természetesen ezek is erősen kilúgozott, savanyú, telítetlen és könnyű mechanikai összetétellel jellemezhető, durva vázrésekben gazdag talajok. A lombos erdő övét már az erdőtalajok (Luvisol) jellemzik, azoknak is az erősebben kilúgozott, telítetlen, savanyúbb változatai (Alisol).

A mészkőszirtek övének kőzetkibúvásokkal jellemzett, magasabb, változatos térszínein köves-sziklás váz-talajok és rendzinák (Leptosol) váltakoznak. E kőzethatású talajok nem annyira kilúgozottak, általában kevésbé savanyúak az apró mészkődarabkák bekeveredése és savanyódást csökkentő hatása miatt. A mechanikai összetétel itt már finomodik, a szervesanyag-tartalom pedig magasabb. Természetesen ezek a talajok is igen sekélyek az intenzív erózió miatt. A kisebb lejtésű, alacsonyabb, stabilabb felszíneken a barna erdőtalajok kevésbé kilúgozott változatai jelennek meg (Luvisol), melyek a frissen felszínre került és talajosodásnak indult területek barnaföldjeivel (Cambisol) váltakoznak.

A homokkőből felépülő vonulatok többnyire alacsonyabban fekvő, ellaposodó felszínein elsősorban fiatal barnaföldek (Cambisol), homokos szövetű, savanyú, barna erdőtalajok (Alisol) és savanyú, kőzethatású talajok (Umbrisol) fordulnak elő, de a fenyvesekkel borított magasabb térszíneken itt is megtaláljuk a podzolokat.

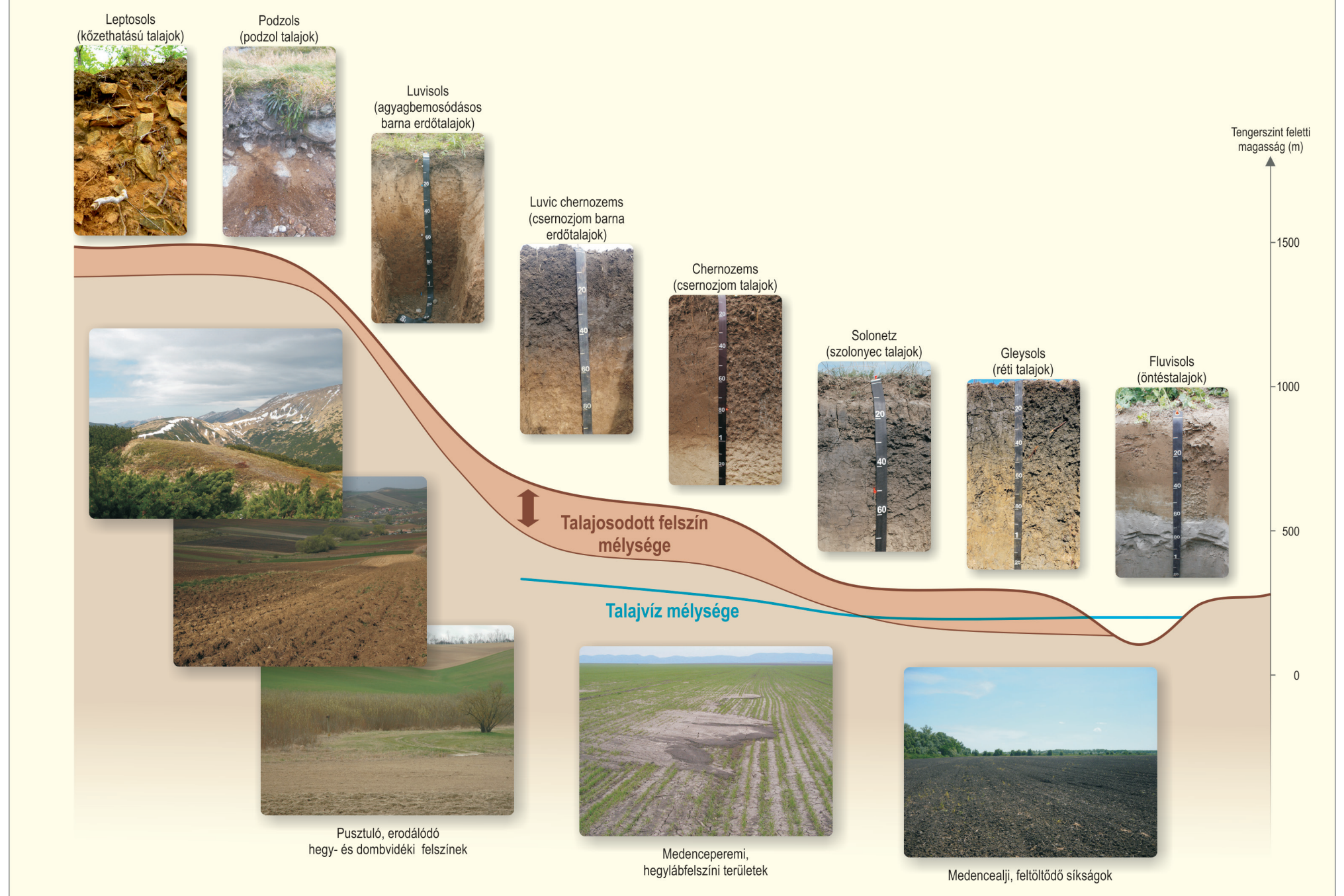
A vulkáni vonulatok andezites és riolitos kőzetein kialakult talajok mindig könnyebb mechanikai összetételűek és savanyúbbak, leggyakrabban rankerek és barnaföldek (Umbrisol, Cambisol), illetve podzolos agyagbemosódásos talajok (Luvisols). A bazaltos területeken kialakult kőzethatású feketenyirok vagy erubáz talajok sokkal nehezebb mechanikai összetételűek,

gyakran agyagosak, magasabb a szervesanyag-tartalmuk, kevésbé savanyúak és telítetlenek (Leptosol). A földes kopárak ritkábbak. A stabil lejtőkön, alacsonyabb térszíneken itt is a barna erdőtalajok uralkodnak, amelyek a homokon, agyagpalákon, illetve a kristályos vonulatok gránitjain kialakult talajokhoz képest sokkal kedvezőbb kémiai adottságokkal rendelkeznek.

Az Északnyugati-Kárpátok belső vonulataihoz tartozó Északi-középhegység változatos felépítésű, egyszerre vannak jelen az andezites, bazaltos és riolitos vulkanitok a mészkövekkel, homokkövekkel, agyagpalákkal és a harmadidőszaki tengeri üledékekkel, valamint a területre hullott, illetve a magasabb térszínről az alacsonyabb lejtőkre szállított lösszel. A karbonátos kőzeteken rendzinákat találunk (Leptosol), amelyek sokszor a felszínről már korábban lehordott kőzetek szilikátjait átörökölve vályog, homokos vályog fizikai féleségűek. Magasabb területeken ezek a rendzinák agyagbemosódásos talajokkal (Luvisol), illetve barnaföldekkel (Cambisol) és köves-sziklás váz-talajokkal (Leptosol) váltakoznak. Sokszor savanyúak, erősen kilúgozottak, annak ellenére, hogy mészkő van alattuk. Mélyebb, vastagabb termőrétegű talajok esetén a savanyúság csökken és típusos agyagbemosódásos talajok jelennek meg a felszínen. A vulkanitok esetében is hasonlóan savanyú, kőzethatású talajokat, rankereket találhatunk a Börzsöny, a Mátra és az Eperjes–Tokaji-hegyvidék riolitjain, andezitjein, illetve azok tufáin, különösen nagyobb tengerszint feletti magasságokban, ahol a kémhatás értéke (pH-ja) 4 körüli is lehet. Agyagpalákon gyakoriak a savanyú barnaföldek, savanyú kőzethatású és agyagbemosódásos talajokkal alkotva társulásokat (Umbrisol, Cambisol, Alisol).

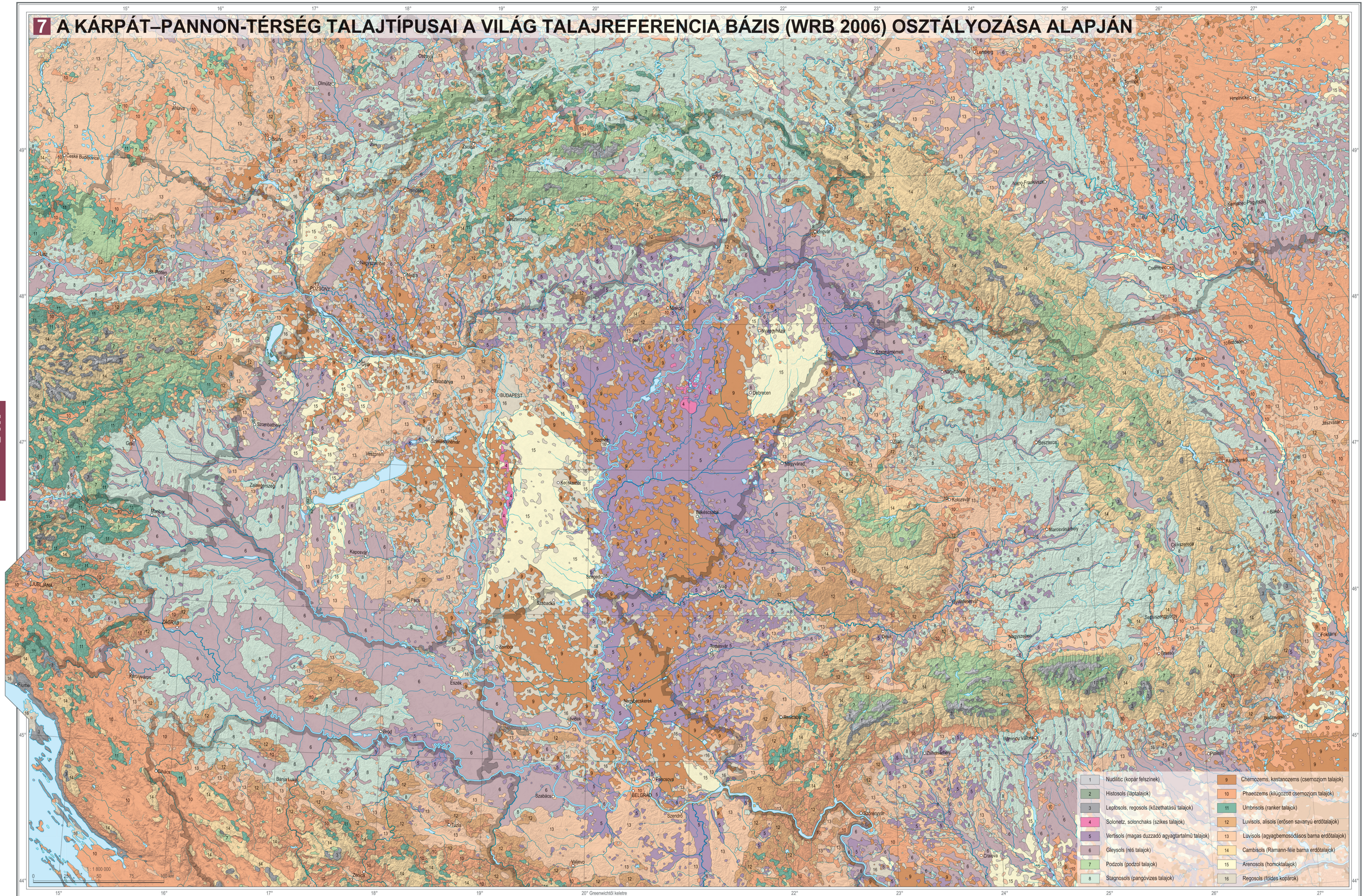
A lejtőlábakon jelentős mennyiségű lejtőlössz keveredhet a lejtőkről lehordott talajképző kőzethez, így

### 6 JELLEMZŐ TALAJSOROZAT A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN





# 7 A KÁRPÁT-PANNON-TÉRSÉG TALAJTÍPUSAI A VILÁG TALAJREFERENCIA BÁZIS (WRB 2006) OSZTÁLYOZÁSA ALAPJÁN



VII.

VII.

©HUN-REN CSFK Földrajztudományi Intézet, www.nemzetiatlasz.hu, Budapest, 2024

©HUN-REN CSFK Földrajztudományi Intézet, www.nemzetiatlasz.hu, Budapest, 2024



annak savanyúsága csökken, szerves anyagban gazdag, humuszos felső szintje vastagodni kezd és humuszos agyagbemosódásos talajok jönnek létre.

A Nógrád–Abauji-medenceres vízözön felcsúszott, dombvidéki táján az oligocén–miocén üledékek változóan agyagos-homokos összetételűek, illetve az ezeket sok helyen befedő löszön általában agyagbemosódásos talajok (Luvisol) uralkodnak, amelyek a jelentős erózió miatt földes kopárokkal, illetve a lejtők alsó harmadában és a völgyekben lejtőhordalék-talajokkal alkotnak talajtársulásokat.

Az Északkeleti-Kárpátok vonulatának arculata egysegebb, alacsonyabb, uralkodnak a kárpáti flis övének homokkőves és a belső vulkáni öv andezites vonulatai. Az előbbieken fiatal barnaföldek (Cambisol), homokos szövetű savanyú barna erdőtalajok és savanyú kőzet hatású talajok fordulnak elő, míg a vulkáni övet rankek és barnaföldek, illetve savanyú barna erdőtalajok jellemzik. A könnyebben málló tufákon az erdőtalajok aránya nő és a mechanikai összetétel finomodik. Ezek a talajok is savanyúk és telítetlenek.

Hasonló talajtársulások jellemzik a Keleti-Kárpátokat, ahol a vonulatok újra emelkedni kezdenek, és az uralkodó kőzetek a homokkő, az agyagpala és a belső vulkáni öv andezitjei és tufái. A Kárpátokban talán itt találunk legnagyobb kiterjedésben podzolokat, elsősorban a magasabban fekvő homokkőveken, amelyeket alacsonyabb szinteken itt is a savanyú erdőtalajok, rankek és barnaföldek társulásai váltják fel. A terület talajtani érdekessége a vulkáni talajok (Andosol) megjelenése a Kelemen- és Görgényi-havasok, valamint a Hargita fiatal vulkáni vonulatainak legmagasabb térszínein. A Gyergyói-, Csíki- és Háromszéki-medencében vízhatású réti talajokat (Gleysol) és pangóvízes agyagbemosódásos talajokat találunk. A hegység nyugati előterében a felszínközeli sókibukkanások miatt a szikesedés folyamata is megjelenik, de a magas csapadékkérték és kilúgozás miatt kifejlődése korlátozott.

A Déli-Kárpátok magasra emelkedő kristályos vonulatain újra a köves-sziklás vázlatalajok, rankek (Leptosols, Regosols, Umbrisols) és a podzolok váltakozása jellemző, ami az alacsonyabb térszíneken barnaföldekkel és agyagbemosódásos talajokkal egészül ki.

Az Erdélyi-szigethegység kristályos kőzeteinek (gránit, gneisz, kristályos palák) málladékan podzolok, rankek és barnaföldek (Cambisol), agyagpaláin erősen savanyú barnaföldek, a mészkőveken rendzinák és kevésbé savanyú barnaföldek alakultak ki, míg az alacsonyabb térszíneken homokkővein savanyú, podzolosodó erdőtalajok, rankek és barnaföldek, semleges és bázikus vulkanitjain pedig finomabb szövetű agyagbemosódásos talajok találhatók.

A Kárpátok utóbbi vonulatai által ölelt Erdélyi-medence felé a Szilágyiságon keresztül haladva először löszön kialakult mezősi talajokat és humuszos barnaföldeket találunk, majd az Erdélyi-Mezőség irányában lassan eltűnik a lösz és helyét pannon üledékek veszik át. Ezek az üledékek sokszor agyagosak, nehezen engedik át a vizet, így igen nagy a felszíni lefolyás és az ezzel járó erózió, illetve gyakoriak a csuszamlások, lejtőkúszások. Ezen az anyagon agyagbemosódásos, illetve pangóvízes agyagbemosódásos talajok (Luvisol, Stagnosol) váltakoznak az erodált felszínek földes kopárjaival, illetve a völgytalpak lejtőhordalék-talajaival. Némi változást csak a Mezőség kisebb területein található kilúgozott mezősi talajok és duzzadó agyagtalajok jelentenek.

A Kárpát-medencét délről határoló Dinaridák jelentős részét mészkő, dolomit, valamint a hozzájuk társult homokkővek és agyagpalák építik föl. A karbonátos kőzetek magasabb vonulatait köves-sziklás vázlatalajok és kőzet hatású talajok, rendzinák (Leptosol) borítják,

erősen mozaikos elrendezésben. Ezek a talajok igen sekélyek és gyakran vöröses színűek, alacsonyabb humusztartalommal, semleges vagy enyhén savanyú kémhatással. A felszíni üledégyűjtőkben, illetve a homokkő- és agyagpalasávok kímélyülő völgyeiben intenzívebb a kőzetek mállása, ezért mélyebb talajok alakulnak ki, barnaföldek és agyagbemosódásos talajok képződnek, amelyek a hegyvidék mezőgazdaságának egyedüli forrásai. Szárazságra hajló éghajlatuk miatt a humuszos szint vastagsága sok helyen eléri, illetve meghaladja a 20 cm-t, így talajainak jelentős része a Phaeozem osztályba sorolódik. Vékonyabb humuszos szintű, illetve erodált, vöröses színű változatait nevezik terra rossának. Ettől lényegesen csak a Banja Luka–Tuzla városok által kijelölt vonal mentén és az attól délre található, gabbából felépülő széles felszínek területe tér el, ahol hirtelen megnő a talajok agyagtartalma és rajtuk savanyú kőzet hatású talajok, rankek, barnaföldek (Cambisol) és pangóvízes agyagbemosódásos talajok képződnek. A hegyközi medencékben gyakoriak a duzzadó agyagos talajok (Vertisol) is.

A Keleti-Alpok legkeletibb nyúlványai képezik a Pannon-medence nyugati határait. Ezek a vonulatok részben karbonátos kőzetekből állnak, mint az Északi-Mészköalpok, vagy nagyon idős, átalakult kőzetek kerülnek a felszínre, elsősorban csillámpala, fillit és gneisz. Területét főként rendzina, podzol, barnaföld és agyagbemosódásos talaj (Leptosol, Podzol, Cambisol, Luvisol) borítja.

A Kárpátok, a Dinaridák és az Alpok hegláncainak gyűrűjében elhelyezkedő – alföldeket, dombságokat, de a Dunántúli-középhegységet is magában foglaló – Pannon-medence talajtani képe természetesen nagyon eltér a hegláncokétól.

A Dunántúli-középhegység viszonylag alacsony vonulatain a barnaföldek és az agyagbemosódásos talajok (Luvisol) uralkodnak. A magasabb, szabdaltabb, erősebb erózióval jellemzett térszíneken itt is kőzet hatású talajok jönnek létre, ami a vonulat tömegét adó mészkővön és dolomiton rendzina talajokat eredményez. Csak a Balaton-felvidék tanúhegyeinek és a Bakony pajzsvulkánjainak bazaltján képződött erubáz talajok jelentenek kivételt. Az alacsonyabban fekvő medencék harmadidőszaki üledékein agyagbemosódásos talajok, míg a heglábi területeket sok helyen borító lejtőlöszön humuszos barnaföldek alakulnak ki.

A Pannon-medence belső területeire természetföldrajzi szempontból általában jellemző a nyugat–kelet irányú átmenet. Míg nyugaton a barna erdőtalajok zónájában vagyunk, addig az Alföld területén már a me-

zőségi (csernozjom) talajok uralkodnak. Az erdőtalajok legnedvesebb területein, vagyis az óceáni és a szubmediterrán esők által áztatott nyugati, délnyugati területeken, az *Alpokalján*, illetve a *Dráva–Száva-vidéken* erősen mállott és agyagosodott talajok képződtek, amelyekben a kilúgozási és a felhalmozódási szint között gyakran igen jelentős agyagtartalmi különbség alakul ki. A magas agyagtartalmú felhalmozódási szint visszatartja a beszivárgó vizeket, így pangóvízes, nehezen művelhető talajok (Stagnosol) jönnek létre. A felszíni víz elvezetésére alakult ki a bakhátas művelési mód, e területek jellegzetessége. A nedves és változatos domborzatú tájak völgyeiben jelentős mennyiségű víz gyűlhet össze, ami a völgytalpakon láposodáshoz vezet.

A *Dunántúli-dombvidék* java részét lösz fedi, amelyen nyugatról keletre agyagbemosódásos talajok (Luvisol), barnaföldek, humuszos barnaföldek, illetve a Mezőföld felé átlépve mezősi talajok alakultak ki. Az erdőtalajzónába eső talajok agyagos vályog, az átmenetiek vályog, míg a mezősi talajok vályog, homokos vályog fizikai féleséget mutatnak. A talajok térszíni megjelenése a dombvidéki jellegből és a térségre jellemző intenzív mezőgazdasági művelésből fakadó erózió miatt igen változatos. A lapos hátakon a teljes talajszelvény megtalálható, a lejtővállakon erősen erodált szelvények jelennek meg, amelyeket a földes kopárok közé sorolhatunk, míg a lejtők alján a lejtőhordalék-talajok uralkodnak, általában igen mély humuszos szinttel. Ettől a képtől csak Belső-Somogy savanyú homokterületei térnek el, ahol barnaföldek és kovárányos homoktalajok (Arenosol) uralkodnak.

A *Kisalföldön* – különösen a peremeken, illetve az idősebb folyóteraszokon – mindenhol jelentős mennyiségű lösz halmozódott fel, amelyen mezősi (Chernozem), kilúgozott mezősi és glejes réti mezősi talajokat, illetve a medence széléin elhelyezkedő hegyvidékek lejtőin felfelé haladva humuszos barnaföldeket találunk. E talajok igen jó kémiai és fizikai tulajdonságokkal rendelkeznek, termőképességüket szinte csak a lösz alatt elhelyezkedő durvahomokos–kavicsos folyami üledékek csökkenthetik, mert ha a talajvíz nem éri el a löszös talajképző réteg alját, akkor aszályos időjárásban a növénytermesztés nem számolhat a talajvíz jótékony hatásával. Hasonló problémákat okozhat néhol az erőteljes mészfelhalmozódás, ami sokszor a gyökerek számára átjárhatatlan mészapadokat hoz létre. Színesíti a Kisalföld képét a Fertő–Hanság vidéke, ahol szikeseket, illetve lápokot találunk, bár – a legmélyebb foltok kivételével – jelentős részüket lecsapolták és mára többnyire csak a kotusodó szerves anyagok

maradt meg. A Csallóközben és a Szigetközben könnyű mechanikai összetételű, túlnyomóan kavics, homok, vályogos homok fizikai féleségű hordalékutalajokat találunk. A Kemesenhat és a Vas–Soproni-síkság területén jelentős mennyiségű kavics van a felszínen, amelyen savanyú agyagbemosódásos, illetve savanyú kőzet hatású talajok képződtek. E talajoknak igen gyenge a víz- és tápanyag-gazdálkodása, így mezőgazdasági művelésre nem alkalmasak.

Az *Alföld* Dunától keletre eső részét talajtani szempontból több egységre lehet bontani, elsősorban a talajképző kőzet, illetve az ezzel szervesen összefüggő talajvízszint miatt. A jelenleg is süllyedő alföldi térségeken – Kis-Sárrét, Nagy-Sárrét, Bodrogek, Rétköz, Bereg–Szatmári-síkság – még alig 150–200 éve is nagy lápvídek voltak, amelyeket napjainkra lecsapoltak. Helyüket kevés kivételtől eltekintve kotusodó vagy tőzeganyagát már teljes mértékben elveszített réti talajok (Gleysol) foglalták el. A Tiszát és mellékfolyóinak mederrendszereit folyóvízi üledékek kísérik. A folyókat közvetlenül szegélyező folyóhátak anyaga durvább fizikai féleségű, míg a mögötte elterülő, mélyen fekvő területeken gyakran agyagos, agyagos vályog fizikai féleségű, jelentős mennyiségű áthalmazott lösz tartalmazó öntésanyag rakódik le. Itt állandóan vagy hosszú időre vízzel telített körülmények között képződő (hidromorf) réti talajok uralkodnak, amelyek mellett duzzadó agyagtalajok, szikesek és réties mezősi talajok is találhatók. Valódi öntéstalajokat (hordalékutalajokat) már csak nagyon kis kiterjedésben, a gátak közé zárt ártereken találunk. Az idősebb árterek jelentős részén a humuszosodás vagy a szikesedés már felülírta a hajdani öntésjelletet, így a térképen sem jelennek meg Fluvisolokként sem itt, sem a Kisalföldön, ahol a korábbi térképek még jelentős öntésterületeket tüntettek fel.

A bezökkenő, illetve a folyók által bejárt mélyfekvésű területek közül kiemelkednek a löszplatók és a homokvidékek. A lösz fedte tájakon – pl. Hajdúság, Körös–Maros köze löszháti, Bácskai-löszhát, illetve a Bácság nyugati részén a Bégaköz, Temesköz – mezősi (Chernozem) talajok képződtek, rajtuk a Kárpát-medence legfontosabb gabonatermő vidékei találhatók. A Dunától keletre a folyó meszes öntéseinek hordalékutalajok, réties mezősi talajok és szikesek fordulnak elő. Kelet felé haladva a Duna–Tisza közti homokhát meszes homokján nyers és humuszos homoktalaj (Arenosol), karbonátos talaj, illetve a buckaközökben homokos szövetű réti talaj alakul ki. A talajtani képet a löszből felépülő északnyugat–délkeleti irányú maradékgerinceken kialakult mezősi (Chernozem) talajok, illetve a Duna és a Tisza mederrendszere mentén megjelenő szikesek foltjai színesítik. A másik nagy homoktáj, a Nyírség savanyú homokján kovárányos agyagbemosódásos talajok képződnek, nyers homoktalajok és a néhol láposodó réti talajok mellett.

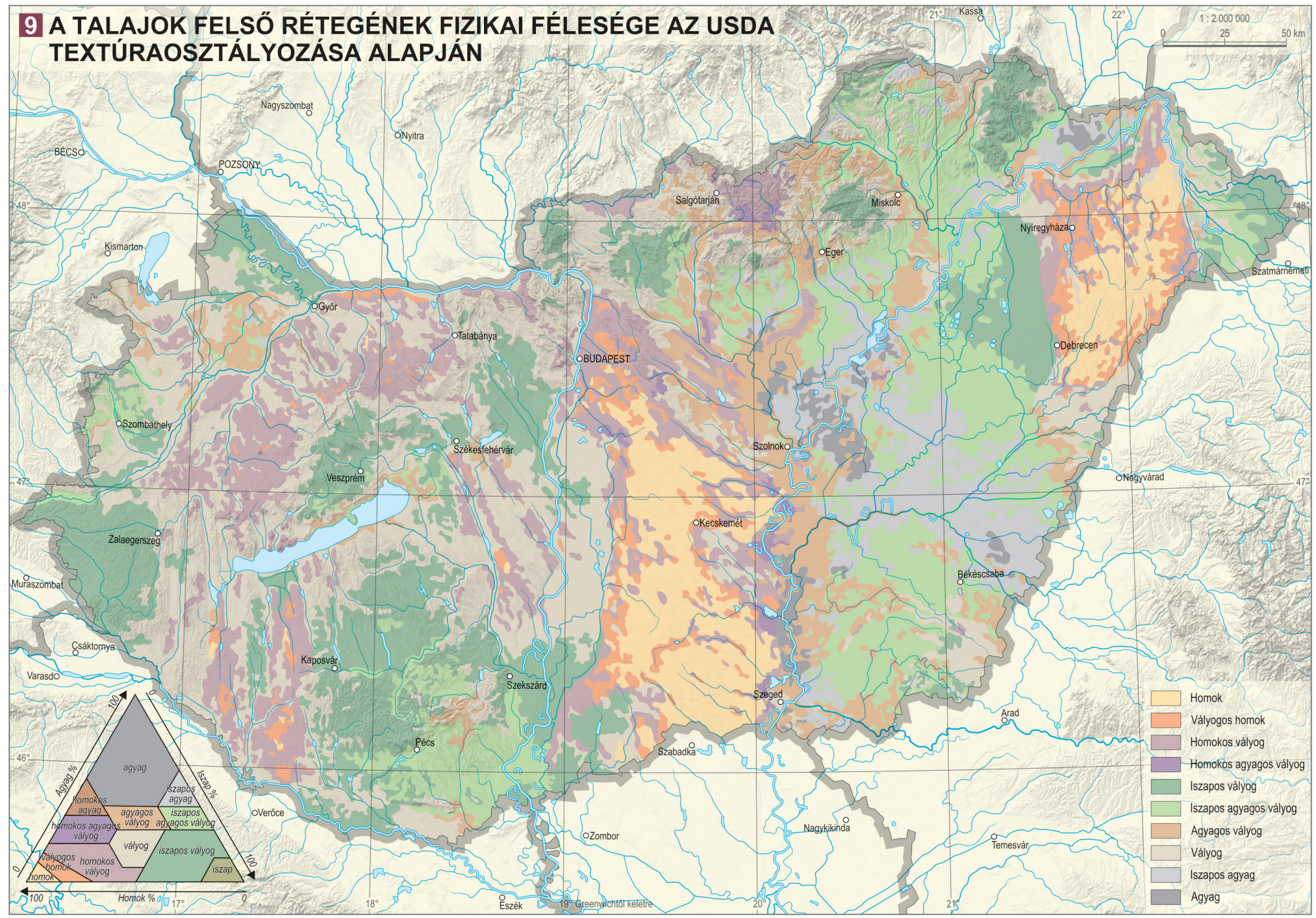
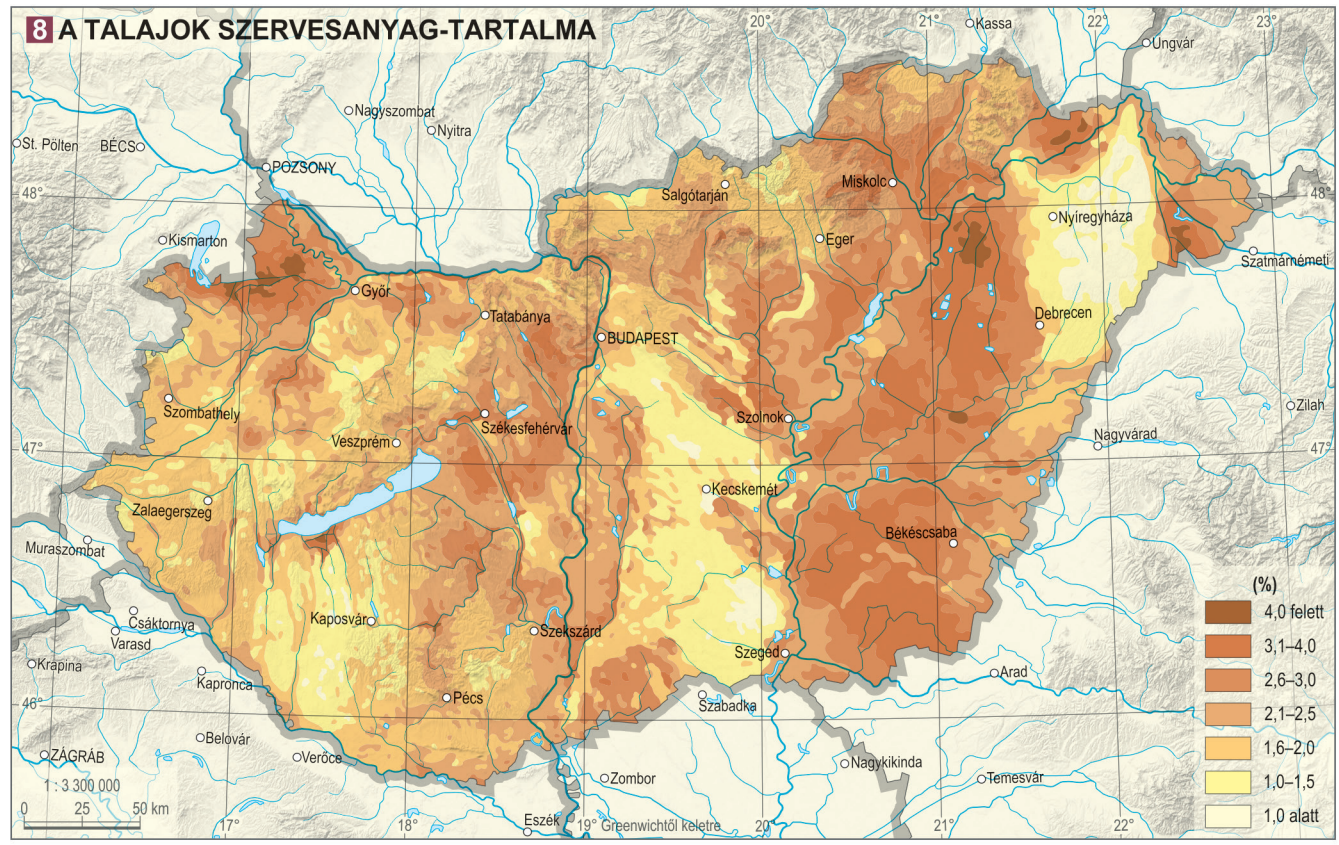
### A talajok legfontosabb környezeti és gazdasági jellemzői

A talajok környezeti, illetve gazdasági szempontból fontos minőségét elsősorban fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságaik, illetve a belőlük következő talaj állapot határozza meg. A Kárpát-medence és benne Magyarország talajtakarója igen nagy tér- és időbeni változatosságot mutat. Az alapulajdonságok közül fejlettségükben három mutatunk be, a talaj sok funkciója közül pedig kettőt jelenítünk meg térképi formában.

A talajokban raktározott szervesanyagának kiemelkedő jelentősége van nemcsak a talajban és az agráriumban,

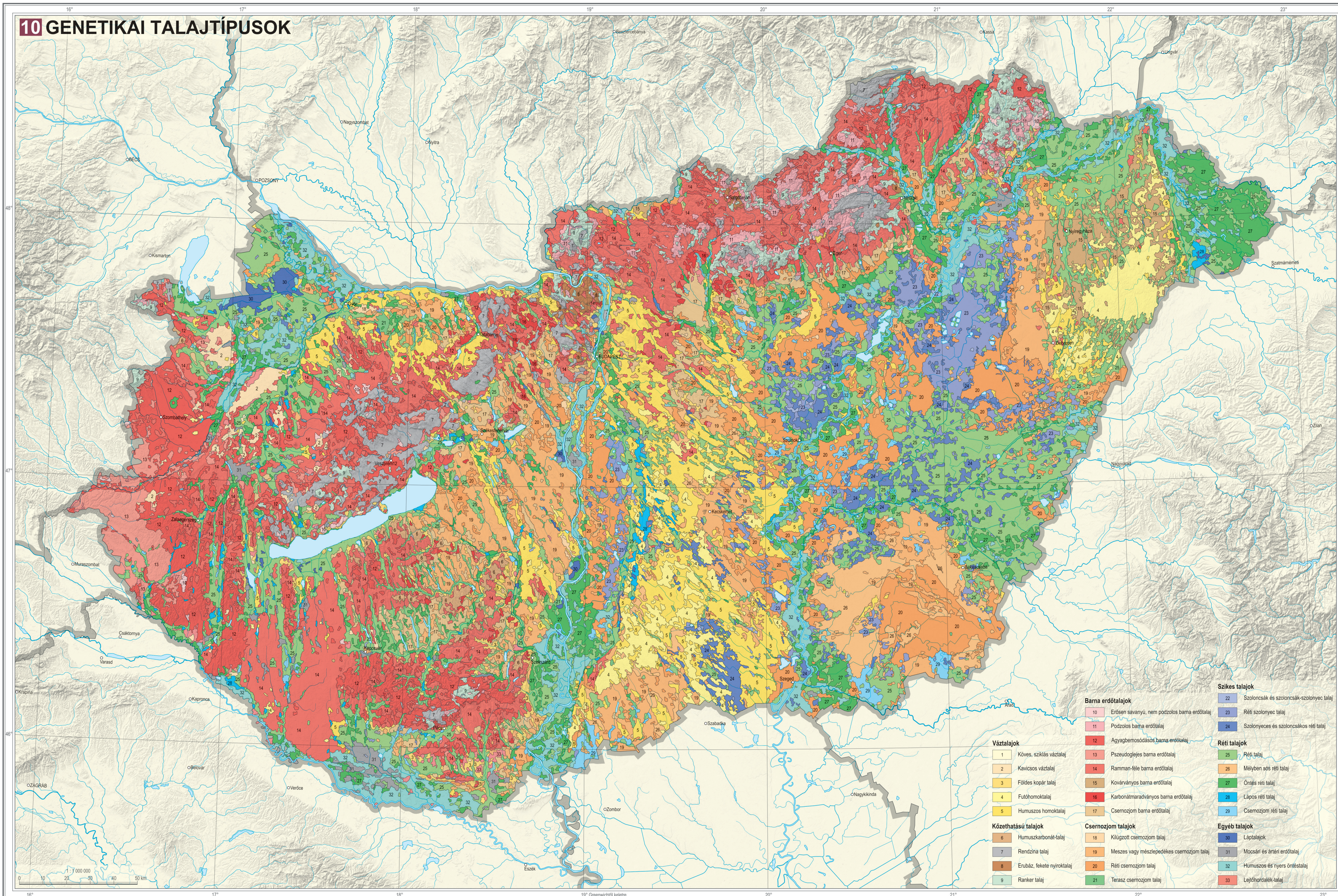
hanem a környezetvédelem számára is. Magyarország talajainak szervesanyag-tartalma [8] jól tükrözi az itt fellelhető talajtípusok térbeli eloszlását. A legmagasabb (>10%) szervesanyag-tartalmú területek az ország lápos területein találhatók (Kis-Balaton medencéje, Hanság, Nagyberék, Ecsedi-láp, Kis- és Nagy-Sárrét), ahol a szerves anyag mineralizációját az állandó vagy időszakos vízborítás gátolja. A döntően csernozjom talajokkal borított területek, mint a Mezőföld, a Körös–Maros köze, illetve a Hajdúság szerves anyagban gazdagok, ami az ősi füves növénytakaró alatt bekövetkezett talajképződés eredménye. Jellemzően alacsony szervesanyag-tartalommal rendelkeznek a futóhomok- és humuszos homoktalajok, amelyek a Duna–Tisza közti homokhátakon, illetve a Nyírségben fordulnak elő a legnagyobb arányban. Szerves anyagban igen gazdagok a középhegységeinket borító azon talajok is, amelyeknek a talajképző kőzetet a mészkő, illetve a dolomit jelenti. Az ezeken a területeken képződött rendzinák szervesanyag-tartalma kiugróan magas is lehet, ugyanakkor termőrétegük sokszor sekély (<30 cm) és köves, továbbá a szelvényben tárolt víz mennyisége is igen kevés.

A talaj különböző fizikai tulajdonságokkal jellemezhető, amelyek közül az egyik leginformatívabb a talaj fizikai félesége (textúrája). A talajtextúra hat egyéb fizikai (vizgazdálkodás, erózióérzékenység), kémiai és biológiai talajtulajdonságokra. A talaj agyag-, iszap- és homoktartalmának egymáshoz viszonyított aránya szerint különböző osztályokat határoztak meg, amelyek az ún. textúraháromszög [9] felosztásával szemléltethetők. Nemzetközi szinten a legelterjedtebb az *Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériuma* (USDA) által használt tizenkétosztályos rendszer, amelynek kategóriái, illetve a magyarországi talajok fizikai jellemzőinek e kategorizálás szerinti elterjedése a [9] térképen látható.





# 10 GENETIKAI TALAJTÍPUSOK



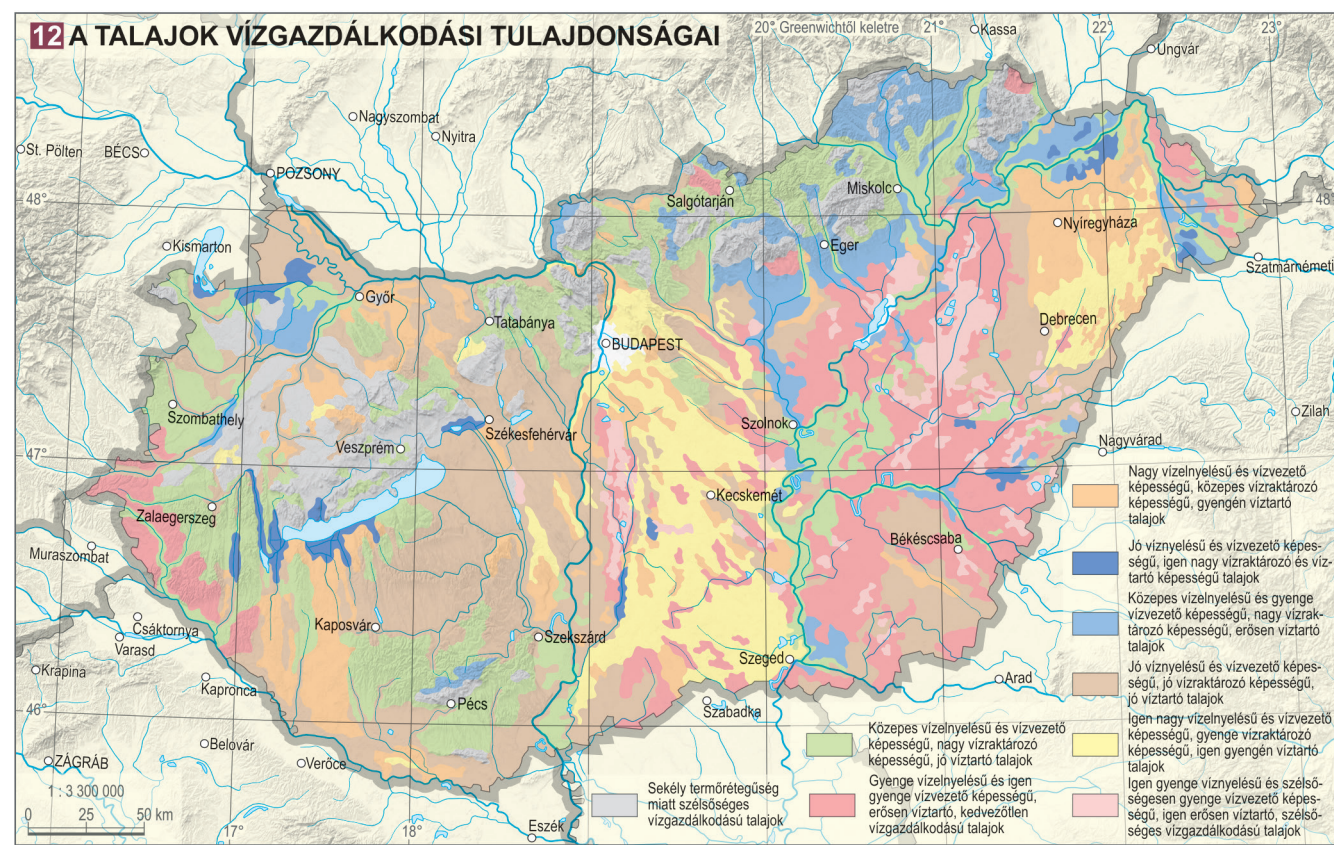
Vázlatajok		Közethatású talajok		Csernozjom talajok		Szikes talajok	
1	Köves, sziklás vázlataj	6	Humuszkarbonát-talaj	18	Kilügzött csernozjom talaj	22	Szolonszák és szolonszák-szolonyec talaj
2	Kavicsos vázlataj	7	Rendzina talaj	19	Meszes vagy mészeledékes csernozjom talaj	23	Réti szolonyec talaj
3	Földes kopár talaj	8	Erubáz, fekete nyiroktalaj	20	Réti csernozjom talaj	24	Szolonyeces és szolonszákos réti talaj
4	Futóhomoktalaj	9	Ranker talaj	21	Terasz csernozjom talaj	25	Réti talaj
5	Humuszos homoktalaj					26	Mélyben sós réti talaj
						27	Öntés réti talaj
						28	Lapos réti talaj
						29	Csernozjom réti talaj
						30	Láptalajok
						31	Mocsári és ártéri erdőtalaj
						32	Humuszos és nyers öntéstalaj
						33	Lejtőerdőtalaj



A textúraosztályok térbeli eloszlása jól visszatükrözi a magyarországi tájak jellegzetességeit. Nagy kiterjedésű homokterületek találhatók a Duna–Tisza közén és a Nyírségben **10**. Az Alföld egyéb területein jórszint ennél kötöttebb textúrájú talajok terülnek el, úgymint iszapos vályog, iszapos agyagos vályog, agyagos vályog és vályog. A legnehezebb iszaposagyag- és agyagtalajok szintén az Alföldön, a Tisza, a Körösök és a Hortobágy–Berettyó mentén, valamint az általuk közrezárt területeken lelhetők fel. Az Északi- és a Dunántúli-középhegység területein nagy kiterjedésűek az iszaposvályog- és vályogtalajok. A Dunántúli-dombvidék területén túlnyomórészt iszaposvályog-, homokosvályog- és vályogtalajok találhatók.

A hazai talajok kémhatását bemutató **11** térképen jól kirajzolódik a Duna–Tisza köze karbonátos humuszos homoktalajai, illetve az itt és az Alföld egyéb területein található szikesek, amelyek lúgos kémhatásúak. Mész tartalmuk miatt gyengén lúgosak a Körös-Maros-köze, a Mezőföld és a Kisalföld löszön kialakult talajai. Savanyú kémhatásúak a nyírségi homokok, illetve az Alföld agyagos réti talajai. Az ország nyugati területein, a Dunántúli-dombvidéken és az Északi-középhegységben is nagy területeken képződtek savanyú talajok. A Dunántúli-középhegység talajainak kémhatása – az egyéb adottságoknak megfelelően – igen változatos képet mutat.

A talaj Magyarország legnagyobb potenciális természetes víztározója; felső, mintegy egyméteres rétegének pórusterébe ideális esetben az évi átlagos csapadékmennyiségnek több mint a fele egyszerre beleférne. Annak, hogy a medencére (különfölközően a talajban) milyen alföldjeire) mégis a szélsőséges vízháztartási helyzetek egyre növekvő gyakorisága, tartama és súlyossága jellemző, az az oka, hogy a hatalmas potenciális tározótér kihasználása akadályokba ütközik, aminek eredményét a talajok vízgazdálkodási tulajdonságai **12** jellemezhetjük. Ilyen akadály lehet, ha a talaj felszínére jutó víz nem tud beszivárogni (pl. mert előzetesen már telített a pórustér, fagyott a feltalaj, a felszínen vagy a felszín közelében víztáneresztő réteg fekszik), vagy ha a beszivárgott víz nem tározódik hasznosan, a növények számára hozzáférhetően a talajban (aminek például a kis víztartóképeség, a szívágási veszteség vagy a nagy holtvíztartalom lehet az oka). A potenciális tározókapacitás hatékony kihasználásának elősegítése a mezőgazdasági vízgazdálkodás kulcsfeladata. Összességében Magyarország talajainak 43%-a kedvezőtlen, 26%-a közepes és (csak) 31%-a tekinthető jó vízgazdálkodásúnak. A kedvezőtlen vízgazdálkodás



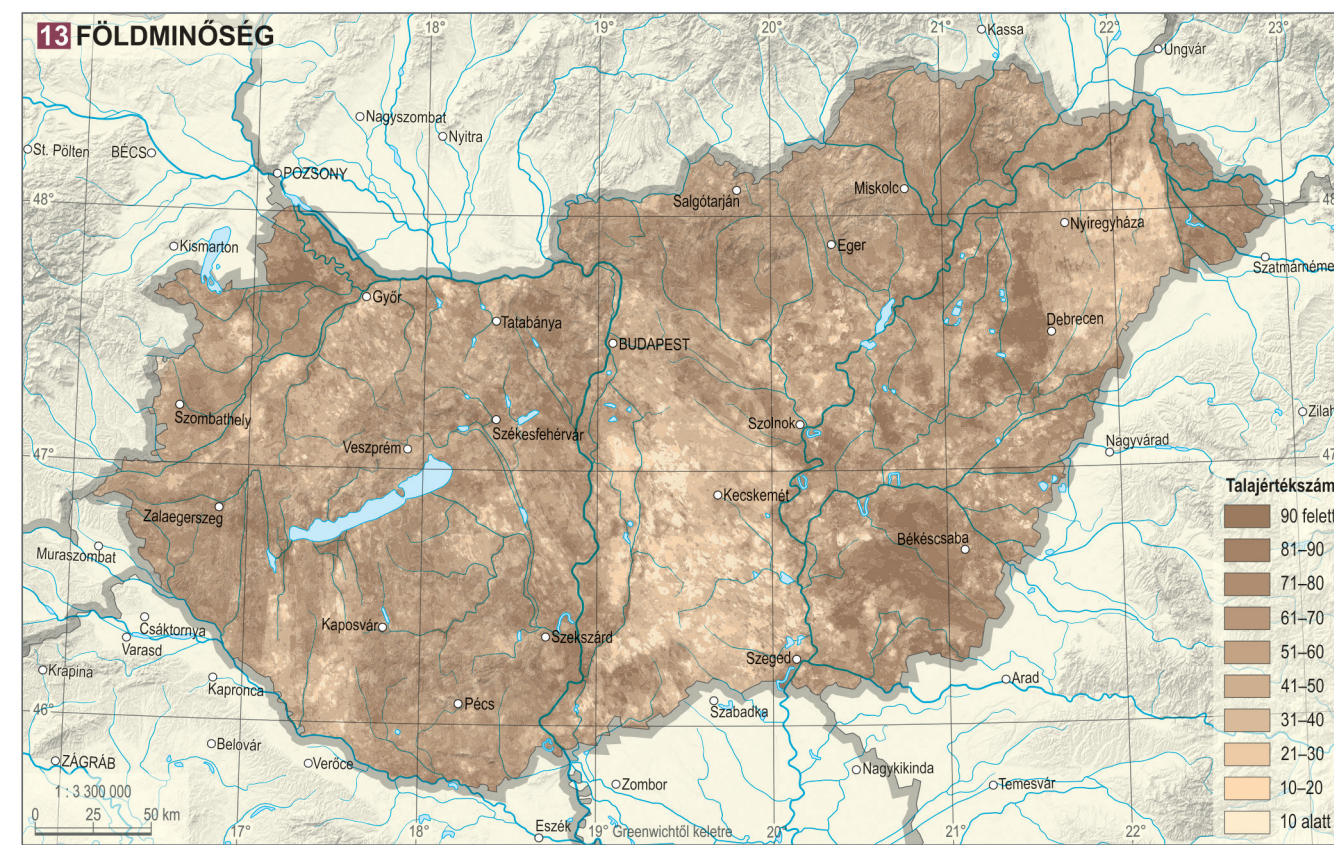
okai a szélsőségesen nagy homoktartalom (a Duna–Tisza közén és a Nyírségben), a nagy agyagtartalom (a Tisza mentén), a szikesedés (az Alföldön), a láposodás (mélyfekvésű, lefolyástalan területeken) vagy a sekély termőréteg (jellemzően a hegyvidéki területeken). A közepes vízgazdálkodás okai a könnyű mechanikai összetétel (Észak-Nyírség, Belső-Somogy), az agyagfelhalmozódás a talajszelvényben (erdőterületek) vagy a szikesedés a talaj mélyebb rétegeiben (Dél-Alföld).

A talaj egyik legfontosabb, egyedi tulajdonsága a *termékenység*, az a különleges képessége, hogy a természetes növényzet és a természet kultúrák alapvető életfeltételeit jelentő víz-, levegő- és tápanyagigényt egyidejűleg többé vagy kevésbé ki tudja elégíteni. A talajtermékenység növény-specifikus tulajdonság, amit a termőhelyi igények és a természeti adottságok lehetőség szerinti összehangolásával, a „termesszünk mindent ott, ahová való!” alapelv minél következetesebb érvényesítésével lehet és kellene kihasználni. Egy adott termőhely potenciálját kifejező  *földminőségi mutató* a talajtermékenység mértékét jelző talajértékszám, valamint éghajlati és domborzati tényezőkből képzett, dimenzió nélküli viszonyszám, amely a talajok produktivitását egységes skálán mutatja a legkevésbé termékenytől (1) a legtermékenyebb (100). A mutató területi eloszlása **13** megerősíti azt a tapasztalatot, hogy

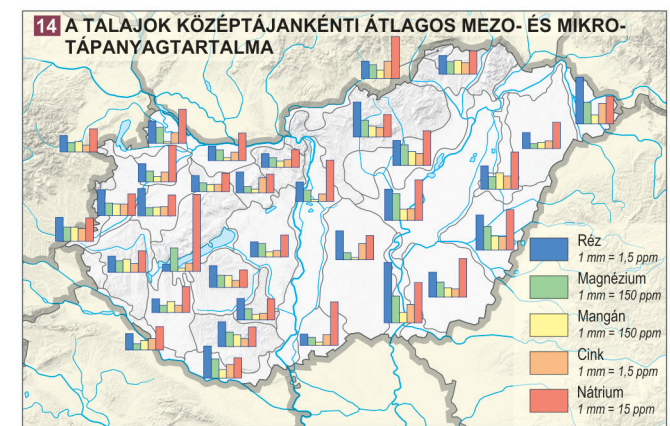
főbb tájegységeink jellemző földminőségei között jelentősek a különbségek, és azt is, hogy az egyes tájegységeken belül is nagy a termőföldek termékenységének változatossága. Az ország főbb tájai közül az Alföld rendelkezik kimagaslóan a legnagyobb növénytermesztési potenciállal, nagy területi kiterjedésének és ezen belül a – döntően a tiszántúli területeken fekvő – jó termékenységű talajok magas arányának tulajdoníthatóan. A Duna–Tisza között ugyanakkor az alacsony és közepes minőségű területek túlsúlya jellemző. A Dunántúlon nagy különbségek vannak az egyes kistérségek talajainak termékenységében, a gyenge, közepes és jó adottságú területek a Mezőföld kivételével szinte mindenhol mozaikos változatosságban találhatók. Tájaink közül a Kisalföld a legtermékenyebb, amelyet a változatos termékenységű Alföld és a Dunántúli-dombvidék, a jóval kevésbé termékeny Alpokalja, az Északi-középhegység és az általában legkedvezőtlenebb termőhelyi adottságú Dunántúli-középhegység követ.

A talajok legjelentősebb felhasználója hagyományosan a mezőgazdaság. A talajállapot mezőgazdasági értékelése elsősorban a termékenység alapján történik. Növénytermesztési szempontból kedvező talajállapotról ez alapján akkor beszélünk, ha a növények igényeinek megfelelő a nedvesség-, a levegő-, a hő- és a tápanyagforgalom a talajban. Kedvező fizikai, kémiai és biológiai állapotban lévő talajon a növénytermesztés kockázata és költsége csökken, az élelmiszer-termelés biztonsága és hatékonysága nő. A talajállapot megítélésekor a növénytermesztési igények mellett azonban figyelembe kell venni a talaj egyéb funkcióinak szempontjait és a környezetre gyakorolt hatását is. A mezőgazdasági földhasználat a talajok mennyiségi és minőségi paramétereinek a természeti folyamatokhoz képest gyors változásait eredményezi. Mindezek következtében a mezőgazdasági területek talajtakarójának jellemzéséhez a gazdálkodásra vonatkozó információk is alapvető fontosságúak. Az Országos Környezetvédelmi Információs Rendszerhez kapcsolódó *Talajdegradációs Információs Rendszer (OKIR TDR)* a mezőgazdasági eredetű környezeti terhelésre, valamint a talajok környezeti állapotára vonatkozó adatokat tartalmaz, amelyek a Magyarország teljes területére reprezentatív módon kiválasztott mezőgazdasági típusüzemekben végzett terhelési adatgyűjtésből és talajállapot-felmérésből származnak. Ennek néhány eredményét mutatjuk be megyei szintű térképek formájában.

A következők tápanyag-gazdálkodási technológia kivitelezéséhez a talaj valamennyi fizikai és kémiai

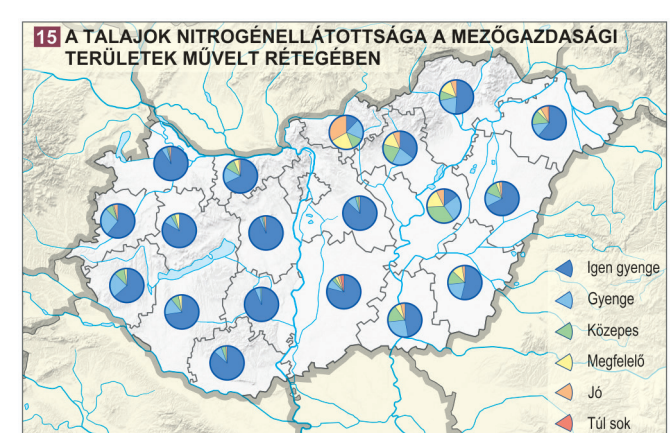


paraméterét ismerni kell. Tápanyag-szolgáltató tulajdonságai közül hosszú távon nem elegendő csak a talaj N-, P- és K-tartalmát ismernünk, tudnunk kell a mezo-, illetve mikroelem-tartalmát is; ilyen elemek például az oldható réz (Cu), a magnézium (Mg), a mangán (Mn), a cink (Zn) és a nátrium (Na) **14**. Ezekből az



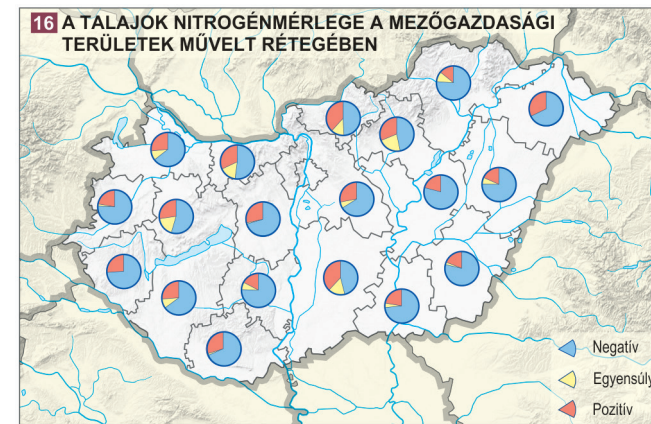
elemekből ugyan csak kis mennyiség szükséges a növények számára, de a növény életfolyamataiban betöltött szerepük szempontjából alapvető jelentőségűek, vagyis hiányuk a termés mennyiségi és minőségi romlásához vezet. A térkép szemléletesen mutatja be az eltérő földtani adottságok hatását a talajok mikroelem-ellátottságára. Világosan látható, hogy a Tisza vízgyűjtőjén magasabb a Cu, a Zn és a Mn koncentrációja. Ennek oka a forrásterületeken található magasabb érc-tartalmú kőzetek nagyobb előfordulási gyakorisága. Ezt a természeti jelenséget felerősítette az évszázadok alatt folytatott fémbányászat a hegyvidéki területeken, ahol a meddőhányók anyaga nagyobb csapadékesemények alkalmával a folyók vizébe mosódik. A mért értékek abszolút értelemben alacsonyak, a határértéket meg sem közelítik, ami a talajok tisztaságát, szennyanyag-mentességét igazolja.

A nitrogén a növények által legnagyobb mennyiségben felvett makroelem, így a mezőgazdasági tápanyag-visszapótlási technológiában az egyik legjelentősebb



tápelem. A talaj típusa, kötöttsége és humusztartalma ismeretében határozható meg a tápelem-ellátottsági kategória, melynek révén megállapítható, hogy a talajban mennyi a növény rendelkezésére álló nitrogén-tápanyagtartalom, illetve hogy az alkalmazott növénytermesztési technológia mennyire igazodik ténylegesen a növény tápanyagigényeihez **15**. A szántott réteg (0–30 cm) nitrogénellátottsági értéke ismeretében tervezhető meg a természetesi kívánt növényi kultúra tápanyag-gazdálkodása, az, hogy mennyi szerves vagy műtrágya kijuttatása szükséges az adott talajon a tervezett terméshozadék eléréséhez.

A vizsgált mezőgazdasági táblák nitrogénmértékét **16** egy egyszerűsített modellel vonták meg, ahol a mérleg egyik oldalán a trágyázással bekerülő nitrogén mennyiségét vették figyelembe, másik oldalán pedig a természet növényhez tartozó termésmennyiség által kivont nitrogén mennyiségével számoltak. A tápanyag-utánpótlással bevitt és a növény által kivett nitrogén mennyiségének egyenlegét mutató térkép alapján megállapítható, hogy a szántóterületek 2/3-a, 3/4-e negatív mérleggel rendelkezik, vagyis a növény által kivett tápanyagmennyiség meghaladja a bevitt mennyiséget.

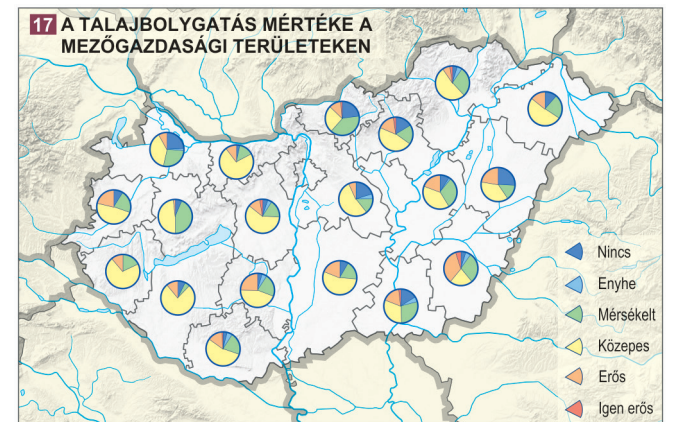


A különbség részben a légkörből kiülepedő nitrogénvegyületekkel magyarázható, részben pedig a talaj természetes nitrogénszolgáltató képességével. A nitrogénmérleg erősen évszázadfüggő; aszályos évben a növényzet nem képes felvenni a kijuttatott tápanyagokat, így a tenyészidőszak végén azok részben a talajban maradnak, pozitív tápelemmértéket eredményezve. A megyei adatokból készült térkép alapján megállapítható, hogy a könnyű fizikai feleségű, kisebb csapadékú, tehát az aszály által jobban veszélyeztetett megyékben (Bács-Kiskun, Szabolcs-Szatmár-Bereg) maradt vissza nagyobb mennyiségű nitrát a talajban.

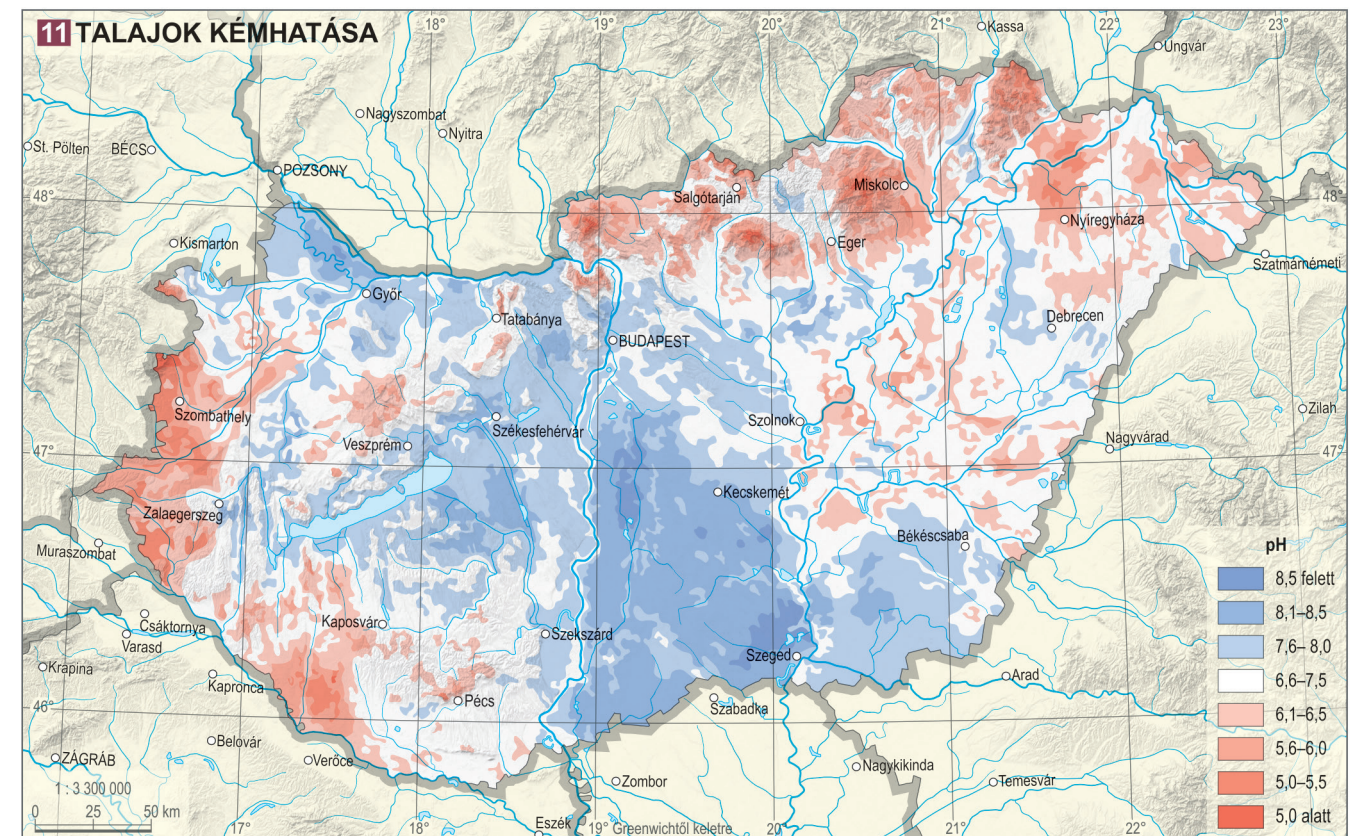
A nitrogénellátottság és a nitrogénmérleg adatait együtt értelmezve látható, hogy azokban a megyékben, ahol nagyobb a többlet mutató nitrogénmérleg, a ta-

lajok a tenyészidőszak végén több nitrátot tartalmaznak. Ennek sorsa a téli félév időjárásától függ, nagy csapadékmennyiség esetén a mért mennyiség egy része a talaj mélyebb rétegeibe mosódhat, ami az agrárium számára tápanyagvesztést, vízvédelmi szempontból pedig szennyezési kockázatot jelent. Az arányok eloszlása mindazonáltal nem tekinthető kedvezőtlennek, a túlzott ellátottság nagyon alacsony hányadot képvisel a megyékben, a környezeti kockázat ezzel összefüggésben nem tekinthető nagyknak.

A talajbolygatás **17** mértékének megállapítása a talajművelési eljárások elemzésével történik. A gazdálkodási adatgyűjtés során a vizsgálatba bevont mezőgazdasági táblákon végzett alapozó talajművelési eszközök és mélységét vizsgálták. A térképen a 2011. év gazdálkodási adatai láthatók. A bolygatás mértékét a talajművelési eszközök talajbolygatási terhelése alapján kategorizálták. A nagy táblás növénytermesztés általában sokmetes műveléssel jár együtt, ezért a legintenzívebb természet körzeteinkben (Békés, Fejér, Komárom-Esztergom) jelentkezik. A talaj szerkezetének romlásával, a szervesanyag-tartalom eloxidálásával a talajművelés közvetlen romboló hatást fejthet ki a talajra. Ugyanilyen fontos sajnos a közvetett hatása is, amely a talajerózió növelésén és a talaj biológiai aktivitásának csökkentésén keresztül fejti ki negatív hatását.



Az intenzíven használt mezőgazdasági területeken – különösen a nem megfelelő talajhasználat és agrotechnika miatt – talajerózió (talajdegradáció) jelentkezik. A talajállapot emberi tevékenység hatására bekövetkező leromlását részletesen atlaszunk *Környezetvédelem 27–31*, míg a talajok természeti folyamatok hatására bekövetkező erőzóját a *Természeti veszélyek 20* című fejezete tárgyalja.





## Magyarország Nemzeti Atlasza (MNA)

www.nemzetiatlasz.hu

<i>Szerkesztőbizottság</i>
Kocsis Károly (elnök)
Klinghammer István (tiszteletbeli elnök), Nemerkényi Zsombor (titkár),
Gercsák Gábor, Kincses Áron, Kovács Zoltán, Zentai László

<i>Kartográfiai Tanácsadó Bizottság</i>
Zentai László (elnök)
Bartos–Elekes Zsombor, Bottlik Zsolt, Buga László, Gede Máttyás, Gercsák Gábor,
Györffy János, Márton Máttyás, Orosz László, Török Zsolt Győző, Ungvári Zsuzsanna

### MNA Természeti környezet kötet

### 2., átdolgozott kiadás

<i>Kötetszerkesztők</i>
Kocsis Károly (főszerkesztő), Gercsák Gábor, Horváth Gergely, Nemerkényi Zsombor

<i>Fejezetszerkesztők</i>
Bihari Zita, Brezsnýánszky Károly, Csorba Péter, Fazekas István, †Fekete Gábor, Gábris Gyula, Haas János, Horváth Gergely, †Kerényi Attila, Király Gergely, Kocsis Károly, Molnár Zsolt, Pásztor László, Schmidt András, †Schweitzer Ferenc, Szabó József, Tardy János, Timár Gábor, Túri Zoltán, Varga György (FTI), Varga György (OVF)

<i>Képszerkesztő</i>
Magyar Árpád

<i>Szakmai lektorok</i>
Bölöni János, Brezsnýánszky Károly, Dobróka Mihály, Keveiné Bárány Ilona, Konecsny Károly, Korsós Zoltán, Lóczy Dénes, Magyar Gábor, Mika János, Molnár V. Attila, Schmotzer András, Solt Anna, Szabó György, Szabó József, Szalai Zoltán

<i>Nyelvi lektor</i>
Kálóczy Katalin

<i>Borítóterv</i>
Mezei Gáspár – HUN-REN CSFK Földrajztudományi Intézet, Kuti Ildikó – Civertan Bt.

<i>Arculatterv, tipográfia</i>
Kuti Ildikó – Civertan Bt.

<i>Sokszorosítás</i>
Keskeny és Társai 2001 Kft. keskenynyomda.hu

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás, a mű bővített, illetve rövidített változatainak kiadási jogát is. A kiadó írásbeli hozzájárulása nélkül sem a teljes mű, sem annak valamely része semmiféle formában, semmiféle nyelven nem sokszorosítható és nem publikálható.
--

Felelős kiadó: Kiss László főigazgató
HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, www.csfk.org
©CSFK Földrajztudományi Intézet, www.hungarian-geography.hu, Budapest, 2024

A kiadvány megjelenéséhez támogatást nyújtott: <p>Magyarország Kormánya</p> HUN-REN, Magyar Kutatási Hálózat Magyar Tudományos Akadémia
---

A kötet szerkesztésének lezárása: 2024. szeptember 20.
--

ISBN <span> </span> 978-963-9545-55-7ö
ISBN <span> </span> 978-963-9545-65-6

# MAGYARORSZÁG NEMZETI ATLASZA

## TERMÉSZETI KÖRNYEZET

<b>Szerzők</b>	GÁL NÓRA	MÓNUS PÉTER	TIRÁSZI ÁGNES
†ALFÖLDI LÁSZLÓ	GALSA ÁTTILA	NÁDOR ANNAMÁRIA	TÓTH GYÖRGY ISTVÁN
ÁSZALÓS RÉKA	†GERHÁTNÉ KERÉNYI JUDIT	†NAGYMAROSY ANDRÁS	TÓTH LÁSZLÓ
ÁDÁM SZILVIA	GOMBÁRNÉ FORGÁCS GIZELLA	NÉGYESI GÁBOR	TÖRÖK ÁKOS
ÁGOSTON BENCE	GYALOG LÁSZLÓ	NÉMETH ÁKOS	TÚRI ZOLTÁN
ÁRGAY ZOLTÁN	HAAS JÁNOS	NÉMETH CSABA	UDVARDY ORSOLYA
BABOLCSAI GYÖRGY	HASZPRA LÁSZLÓ	PAPP BEÁTA	VARGA BALÁZS
BAGI MÁRTA	HERCZEG ZOLTÁN	†PÁLFAI IMRE	VARGA GÁBOR
BALÁZS DÁVID	HOMOKINÉ UJVÁRY KATALIN	PÁSZTOR LÁSZLÓ	VARGA GYÖRGY (FTI)
BALLA DÁNIEL ZOLTÁN	HORVÁTH ÁKOS	PÁTZAY GYÖRGY	VARGA GYÖRGY (OVF)
BARÁZ CSABA	†HORVÁTH FERENC	†PÉCSI MÁRTON	VARGA ZOLTÁN
BARINA ZOLTÁN	HORVÁTH GERGELY	PINKE GYULA	VASS RÓBERT
BARLA ENIKŐ	ILLÉS GÁBOR	PIRKHOFFER ERVIN	VASVÁRI MÁRIA
BARTHA DÉNES	IVÁNYI KRISZTINA	PONGRÁCZ RITA	VATAI JÓZSEF
BARTHOLY JUDIT	KATONA GÁBOR	PRAKفالvi Péter	†VÁRALLYAY GYÖRGY
BARTOS-ELEKES ZSOMBOR	KERESKÉNYI ERIKA	PUTSAY MÁRIA	VÍKOR ZSUSZANNA
BATA TEODÓRA	†KERÉNYI ÁTTILA	RAPALA MIKLÓS	VOJTKÓ ANDRÁS
BEDE-FAZEKAS ÁKOS	KEVEY BALÁZS	ROTÁRNÉ SZALKAI ÁGNES	ZAGYVA TÜNDE ANDREA
BIHARI ZITA	KINCSES KRISZTINA	SCHAREK PÉTER	ZILAHÍ-SEBESS LÁSZLÓ
BIRÓ MARIANNA	KIRÁLY GERGELY	SCHMIDT ANDRÁS	†ZÓLYOMI BÁLINT
BOKOR VERONIKA	KISS GÁBOR	SCHMIDT DÁVID	ZSEMBERY ZITA
BORHIDI ÁTTILA	KOCSIS KÁROLY	SCHMOTZER ANDRÁS	
BÖLÖNI JÁNOS	KOLLÁNYI LÁSZLÓ	†SCHWEITZER FERENC	
BREZSNYÁNSZKY KÁROLY	KONKOLY-GYURÓ ÉVA	SÍKHEGYI FERENC	<b>Vezető térképészek</b>
BUDAI TAMÁS	KORBÉLY BARNABÁS	SOLT ANNA	AGÁRDI NORBERT
CZIGÁNY SZABOLCS	KOVÁCS GÁBOR	SOMODI IMELDA	KERESZTESI ZOLTÁN
CZÚCZ BÁLINT	KOVÁCS TAMÁS	SÜMEGI PÁL	KOCZÓ FANNI
CSEPREGI ISTVÁN	KOVÁCSNÉ BODOR PETRA	SZABÓ GYÖRGY	KOVÁCS ANIKÓ
CSIKY JÁNOS	KÖVÉR SZILVIA	SZABÓ JÓZSEF	MEZEI GÁSPÁR
CSIMA PÉTER	LAKATOS MÓNIKA	†SZABÓ MÁRIA	NEMERKÉNYI ZSOMBOR
CSORBA PÉTER	L’AUNÉ ÁGNES	SZABÓ PÉTER	SZABÓ RENÁTA
CSÜLLÖG GÁBOR	LÁZÁR ILDIKÓ	SZALAI JÓZSEF	
DANCZA ISTVÁN	LEELÖSSY ÁDÁM	SZALAY MIKLÓS	
DEBRECENI PÉTER	LEPESI NIKOLETT	SZARVAS IMRE	<b>További térképészeti közreműködők</b>
DOBOR LAURA	LESTÁK FERENC	SZEGEDI SÁNDOR	BAGAMÉRI GERGELY
DOBOS ENDRE	LÓCZY DÉNES	SZENTIVÁNYI ÁRPÁD	BALÁZS ÉVA
DOBÓ KRISTÓF	LÓKI JÓZSEF	SZEPESY GÁBOR	BARANCSUK ÁDÁM
EGRI CSABA	LÓKÖS LÁSZLÓ	SZÉPSZÓ GABRIELLA	BUTOR ZSANETT
FÁBIÁN SZABOLCS	MAGINECZ JÁNOS	SZILASSI PÉTER	GERTHEIS ANNA
FANCSIK TAMÁS	MAGYAR DONÁT	SZMORAD FERENC	GULYÁS ZOLTÁN
FARKAS EDIT	MAGYARI ENIKŐ	SZŐCS TEODÓRA	KISS RÉKA
FARKAS SÁNDOR	MALATINSZKY ÁKOS	SZÖVÉNYI GERGELY	SZIGETI CSABA
FAZEKAS ISTVÁN	MEGYERI BALÁZS	SZURDOKI ERZSÉBET	SZILÁDI JÓZSEF
†FEKETE GÁBOR	MESTER TAMÁS	TAHY ÁGNES	VESZELY ZSUSZANNA
FERENCZI ZITA	MEZŐSI GÁBOR	TAMÁS LÁSZLÓ	
FIALA KÁROLY	MICHÉLI ERIKA	TAR GYULA	
FODOR LÁSZLÓ	MIKESY GÁBOR	TARDY JÁNOS	<b>Technikai munkatársak</b>
FODOR NÁNDOR	MOLNÁR CSABA	TELBI SZ TAMÁS	LACZKÓ MARGIT
FRISNYÁK SÁNDOR	MOLNÁR V. ÁTTILA	TIBORCZ VIKTOR	MAGYAR ÁRPÁD
GÁBRIS GYULA	MOLNÁR ZSOLT	TIMÁR GÁBOR	