

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 hasznosítható 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 épül, 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 részletes szintű a különböző mezőgazdasági termelői egységek korszerű, táblaszerű talajtani információikkal történő ellátása érdekében.

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, 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 meg erősödött, 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 következményekkel kapcsolatban álló környezeti tényezőkre vonatkozó térbeli változók segítségével. A digitális talajtérképezésre – az elsődleges és másodlagos talajtulajdonságok 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 talajtípus-térképének elkészítésére, igaz, az országosnál kisebb térbeli felbontásban **7**.

### 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.

A talajok állapotára, folyamataira, funkcióira vonat-

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 fokozza a domborzat és a talajképző kőzetek rendkívüli változatossága, valamint természetesen az emberi hatások sokfélesége is.

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

Az Északnyugati-Kárpátok magasabb, kristályos kőzetekből felépülő vonulatain köves-sziklás vázlatalajok, savanyú közvethatású talajokat (Leptosol), illetve mikropodzolokat találunk. Fizikai talajféleségük homok, jelentős durva vázrésztartalommal. Az agyagpalákon képződött talajok a bőséges csapadék és a meredek lejtésvizviszonyok eredményeképpen felgyorsuló erózió miatt sekélyek, erősen savanyúak és telítetlenek, szervesanyag-tartalmuk is viszonylag csekély az erős lefordulás 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, barna földekkel (Cambisol) alkotva társulásokat. Természetesen ezek is erősen kilügzözték, savanyú, telítetlen és könnyű mechanikai összetétellel jellemezhető, durva vázrészekben gazdag talajok. A lombos erdők övét már az erdőtalajok (Luvisol) jellemzik, azoknak is az erősebben kilügzözték, telítetlen, savanyúbb változatai (Alisol).

A mészkőszirtek övének kőzetkibúvásokkal jellemzett, magasabb, változatos térszínein köves-sziklás vázlatalajok és rendzinák (Leptosol) váltakoznak. E kőzethatású talajok nem annyira kilügzözték, 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 kilügzözték 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, közvethatású talajok (Umbrisol) fordulnak elő, de a fenyvesekkel borított magasabb térszíneken itt is megtaláljuk a podzolokat.

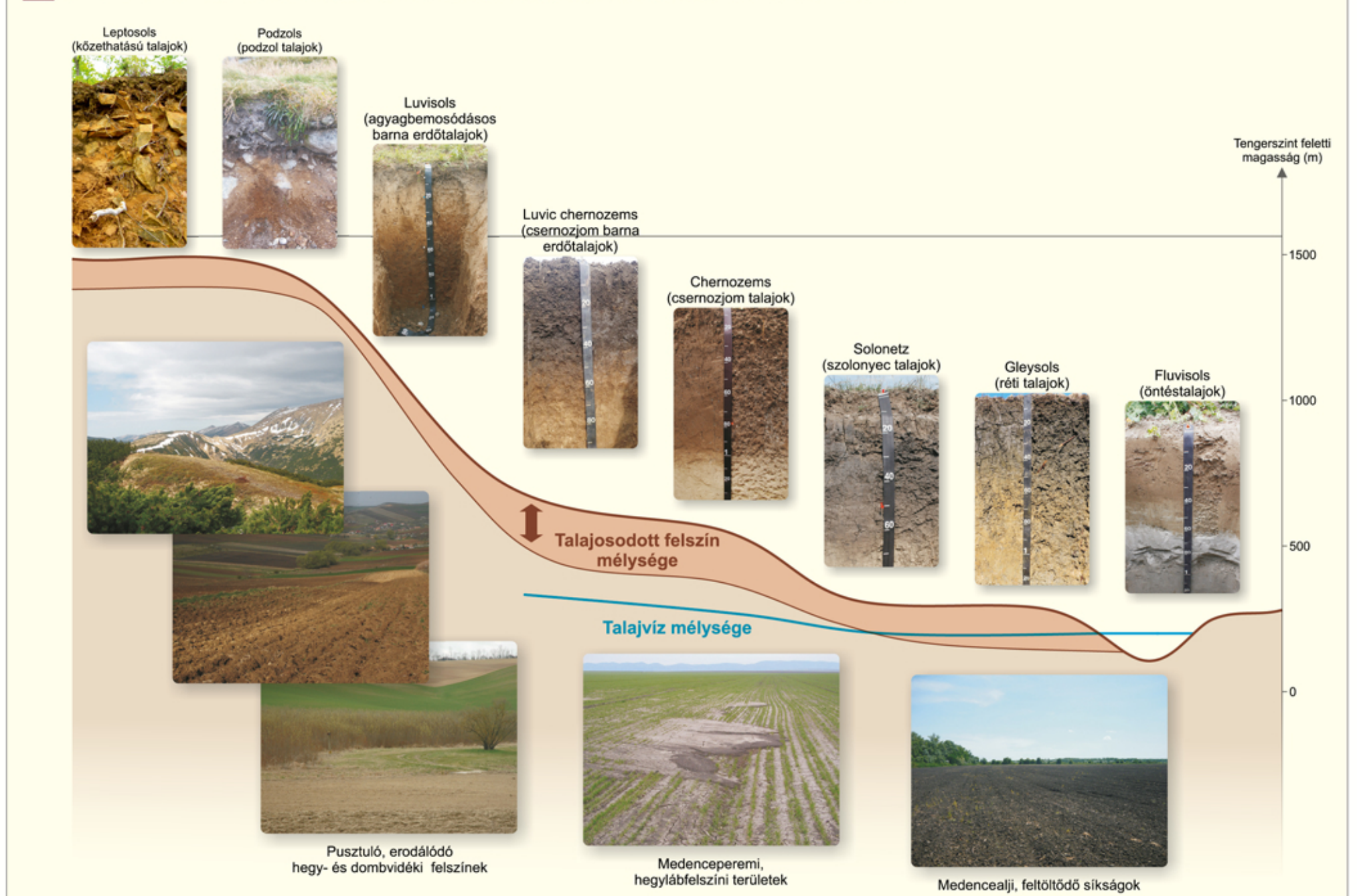
A vulkáni vonulatok andezites és riolitos kőzetein kialakult talajok mindig könnyebb mechanikai összetételűek és savanyúbbak, leggyakrabban rankerek és barnaföldek (Umbrisol, Cambisol), illetve podzolos agyagbemosódásos talajok (Luvisols). A bazaltos területeken kialakult közvethatású feketenyirok vagy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

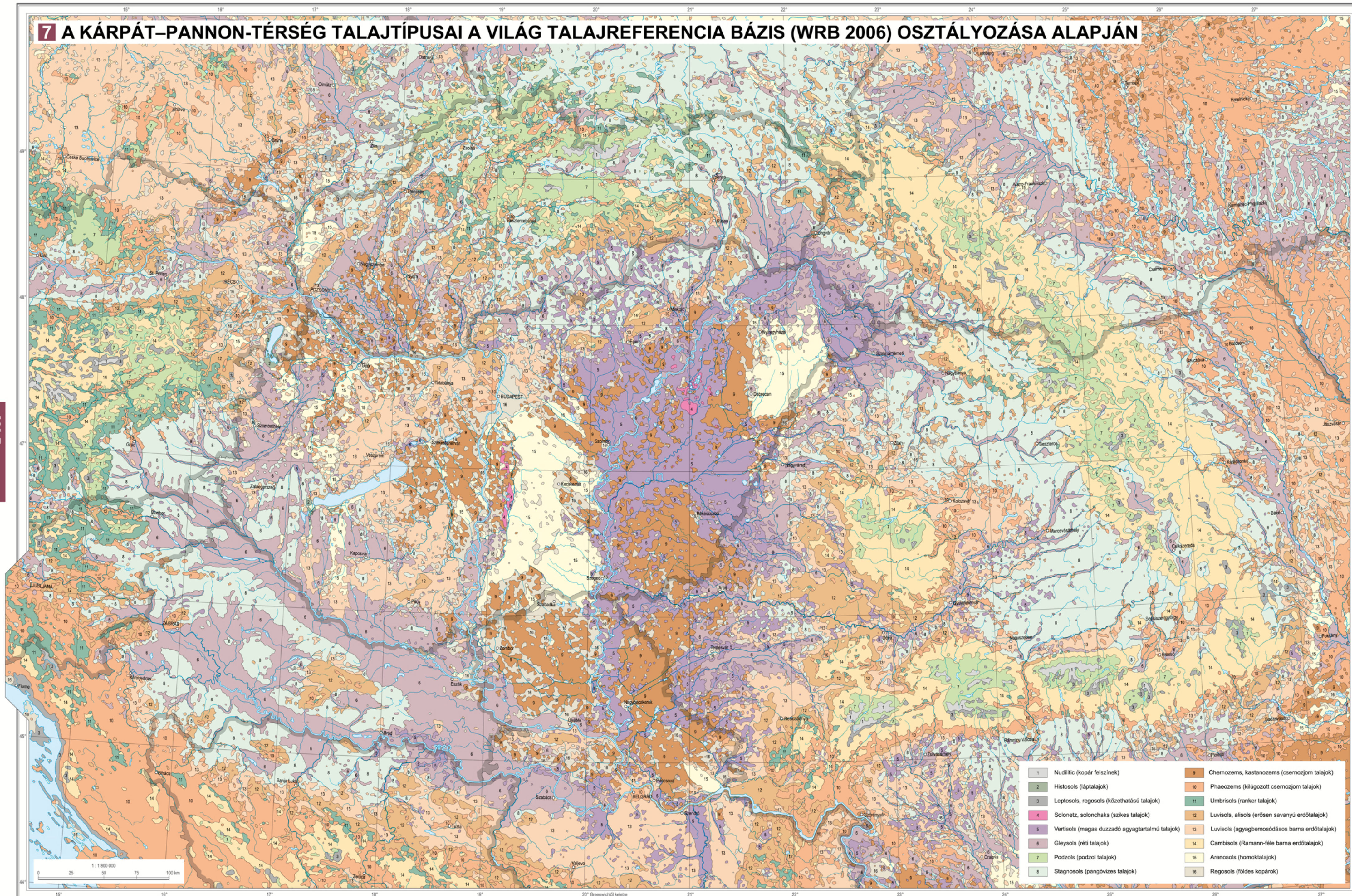
Az Északnyugati-Kárpátok belső vonulataihoz tartozó Északi-középhegység változatos felépítésű, egyszerre vannak jelen az andezites, bazaltos és riolitos vulkanitok a mészkővel, homokkővel, agyagpalákkal és a harmadidőszaki tengeri üledékekkel, valamint a területre hullott, illetve a magasabb térszínről az alacsonyabb lejtőkre szállított lösz. A karbonátos kőzeteken rendzinák 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 vázlatalajokkal (Leptosol) váltakoznak. Sokszor savanyúak, erősen kilügzözték, 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, közvethatású 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 közvethatású és agyagbemosódásos talajokkal alkotva társulásokat (Umbrisol, Cambisol, Alisol).

A lejtőlábakon jelentős mennyiségű lejtőlösz 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



©MTA CSFK Földrajztudományi Intézet, www.mtafki.hu, Budapest, 2018

©MTA CSFK Földrajztudományi Intézet, www.mtafki.hu, Budapest, 2018

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

A Nógrád – Abaúji-medencés változatos felszíni, 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 kopárok, illetve a lejtők alsó harmadában és a völgyekben lejtőhordalék-talajokkal alkotnak talajtársulásokat.

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

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 homokköveken, amelyeket alacsonyabb szinteken itt is a savanyú erdőtölajok, ranke-rek és barnaföldek társulási váltják fel. A terület talajtani érdekessége a vulkáni talajok (Andosol) megjelenése a Kelemen- és Görgényi-havasok, valamint a Hargita fiatal vulkáni vonulatának legmagasabb térszínein. A Gyergyói-, Csiki- és Háromszéki-medencében vízhatású réti taljakat (Gleysol) és pangóvízes agyagbemosódásos taljakat találunk. A hegység nyugati előterében a felszínközeli sókibukkanások miatt a szikesedés folyamata is megjelenik, de a magas csapadékérték és kilúgozás miatt kifejlődése korlátozott.

A Déli-Kárpátok magasra emelkedő kristályos vonulatán újra a köves-szikkás vázaltalajok, ranke-rek (Leptosols, Regosols, Umbrisols) és a podzolok váltakozása jellemző, ami az alacsonyabb térszíneken barnaföldekkel és agyagbemosódásos talajokkal egészül ki.

Az Erdélyi-szigethegység kristályos kőzeteinek (granit, gneisz, kristályos palák) málladéka podzolok, ranke-rek és barnaföldek (Cambisol), agyagpala in erősen savanyú barnaföldek, a mészköveken rendzinák és kevésbé savanyú barnaföldek alakultak ki, míg az alacsonyabb térszíneken homokkövein savanyú, podzolosodó erdőtölajok, ranke-rek és barnaföldek, semleges és bázikus vulkanitjain pedig finomabb szövetű agyagbemosódásos talajok találhatók.

A Kárpátok utóbbi vonulatai által ölelt Erdélyi-medence felé a Szilágyságon keresztül haladva először löszön kialakult mezőségi taljakat 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 felszín földes kopárjaival, illetve a völgytalpak lejtőhordalék-talajaival. Némi változást csak a Mezőség kisebb területein található kilúgozott mezőségi talajok és duzzadó agyagtalajok jelentenek.

A Kárpát-medencét délről határoló Dinaridák jelentős részét mészkő, dolomit, valamint a hozzájuk társult homokkövek és agyagpala építik föl. A karbonátos kőzetek magasabb vonulatait köves-szikkás vázaltalajok és kőzethatású talajok, rendzinák (Leptosol) borítják,

erősen mozaikos elrendezésben. Ezek a talajok igen sekélyek és gyakran vöröses színűek, alacsonyabb humusz tartalommal, semleges vagy enyhén savanyú kémhatással. A felszíni üledékgyűjtőkben, illetve a homokkő- és agyagpala-sávok kimélyülő 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, gabbróból felépülő széles felszínek területe el, ahol hirtelen megnő a talajok agyagtartalma és rajtuk savanyú kőzethatású talajok, ranke-rek, 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-Mészkiálpok, 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 hegláncjainak 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 felszíneken itt is kőzet-hatású talajok jönnek létre, ami a vonulat tömegét adó mészkövön és dolomiton rendzina taljakat 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 nyugati – keleti irányú átmenet. Míg nyugaton a barna erdőtölajok zónájában vagyunk, addig az Alföld területén már a me-

zőségi (csernozjom) talajok uralkodnak. Az erdőtölajok 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 mezőségi talajok alakultak ki. Az erdőtölajzonába eső talajok agyagos vályog, az átmenetieket vályog, míg a mezőségek vályog, homokos vályog fizikai féleséget mutatnak. A talajok térbeli 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, amelyek a földes kopárak 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 mezőségi (Chernozem), kilúgozott mezőségi és glejes réti mezőségi taljakat, illetve a medence szelvény 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 rétegét, akkor aszályos időjárásban a növénytermesztés nem számolhat a talajvíz jótékony hatásával. Hasonló problémákat okozhat néhol az erőteljes mészfelhalmozódás, ami sokszor a gyökerek számára átjárhatatlan mészpadokat 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 hordaléktaljakat találunk. A Kemeneshát 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, Bodrogrköz, Rétköz, Bereg – Szatmári-síkság – még alig 150-200 év is nagy lápvídek voltak, amelyeket napjainkra lecsapoltak. Helyüket kevés kivételtől eltekintve kotusodó vagy tőzeganyagát már teljes mértékben elvesztett 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 áthalmozott lösz tartalmú öntésanyag rakódik le. Itt állandóan vagy hosszú időre vízzel telített körülmények között képződő (hidromorf) réti talajok uralkodnak, amelyek mellett duzzadó agyagtalajok, szikesek és réties mezőségi talajok is találhatók. Valódi öntéstaljakot (hordaléktaljakat) 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 öntésjellegét, 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 löszlatkók és a homokvidékek. A lösz fedte tájakon – pl. Hajdúság, Körös – Maros köze löszháti, Bácskai-löszhát, illetve a Bánság nyugati részén a Bégaköz, Temesköz – mezőségi (Chernozem) talajok képződtek, rajtuk a Kárpát-medence legfontosabb gabonatermő vidékei találhatók. A Dunától keletre a folyó meszes öntésin hordaléktalajok, réties mezőségi talajok és szikesek fordulnak elő. Kelet felé haladva a Duna – Tisza közti homokhát meszes homokján nyers és humuszos homoktalaj (Arenosol), karbonattalaj, illetve a buckaközökben homokos szövetű réti talaj alakul ki. A talajtani képet a löszből felépülő északnyugati – délkeleti irányú maradékgerinceken kialakult mezőségi (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.

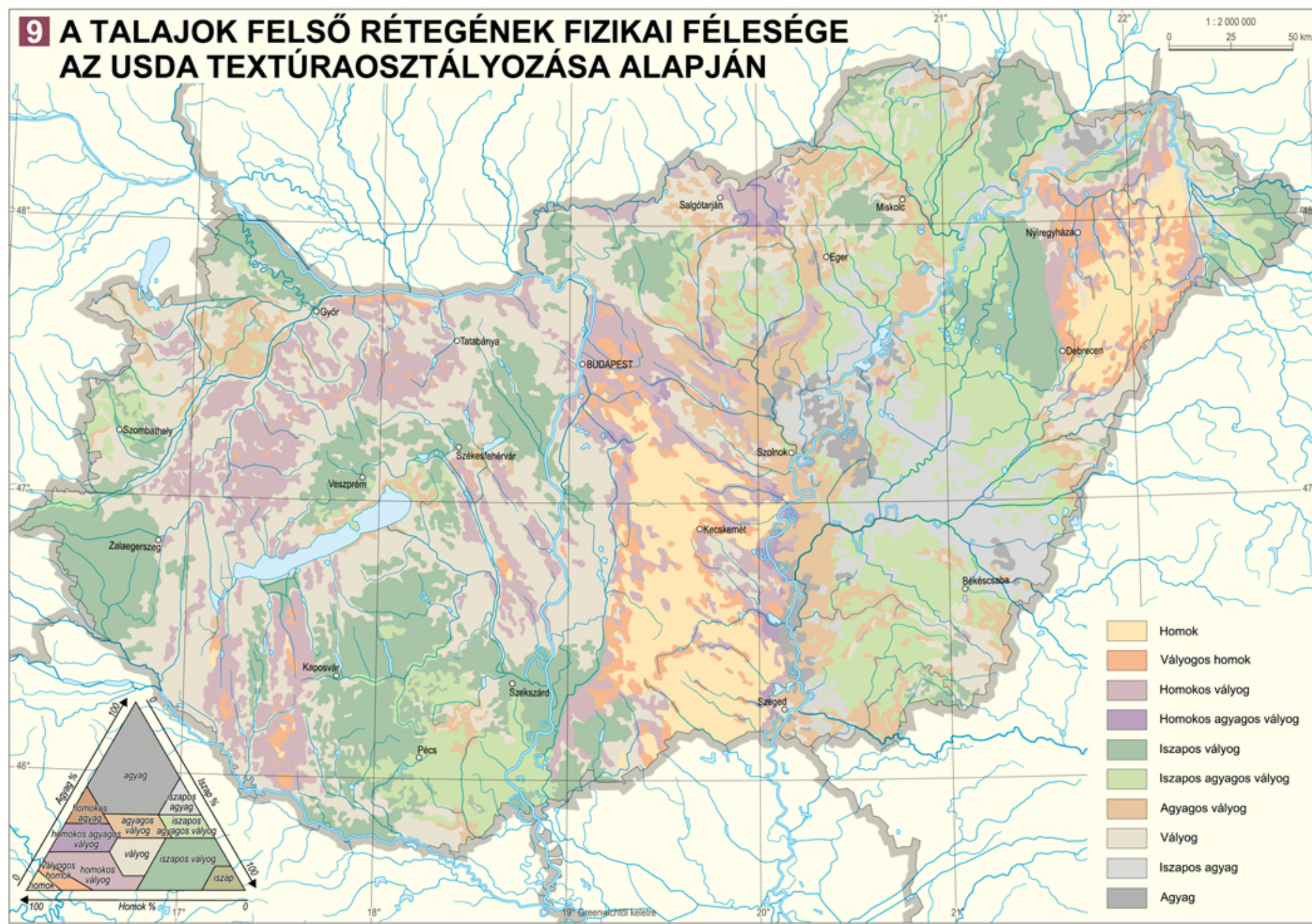
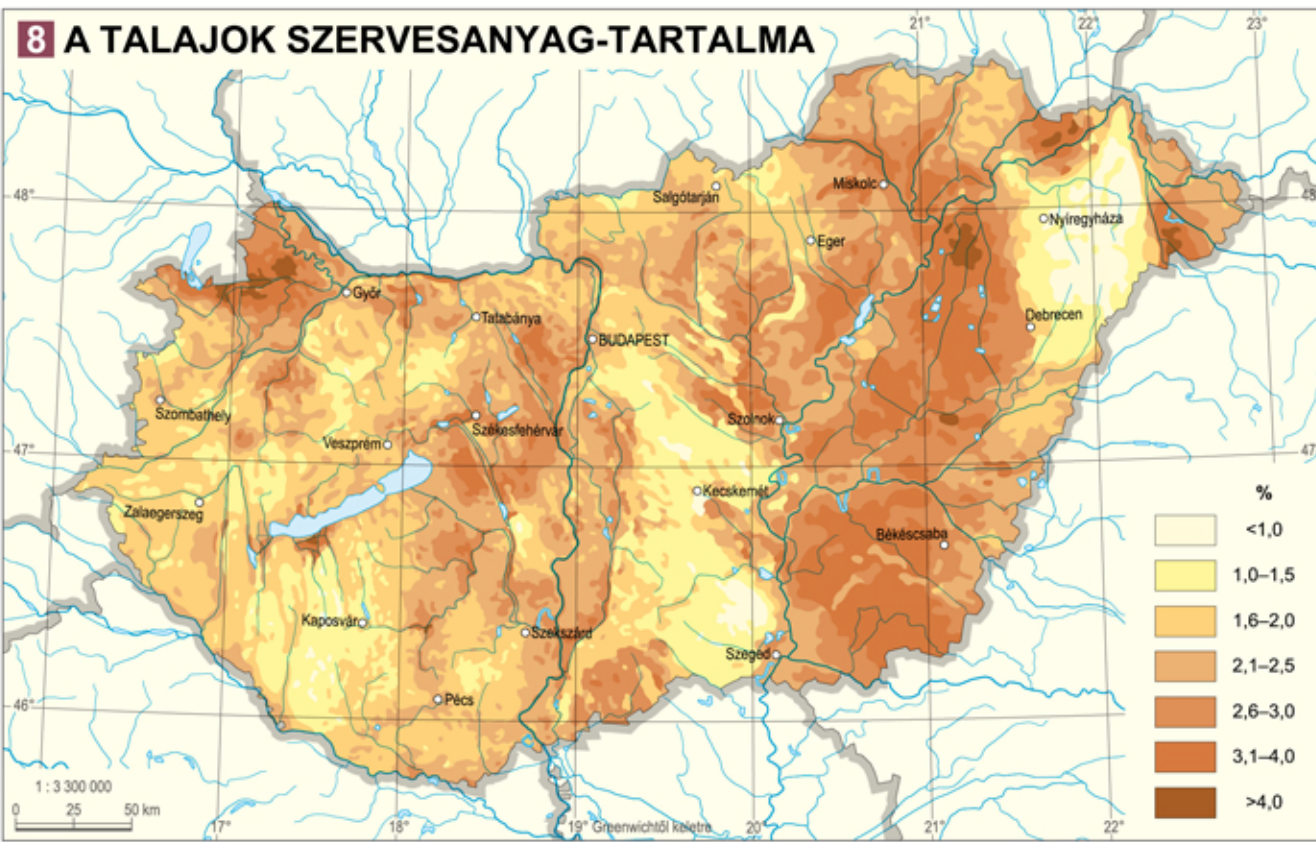
### A talajok legfontosabb környezeti és gazdasági jellemzői

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 alaptulajdonságok közül fejlettségünkben három mutatunk be, a talaj sok funkciója közül pedig kettőt jelenítünk meg térképi formában.

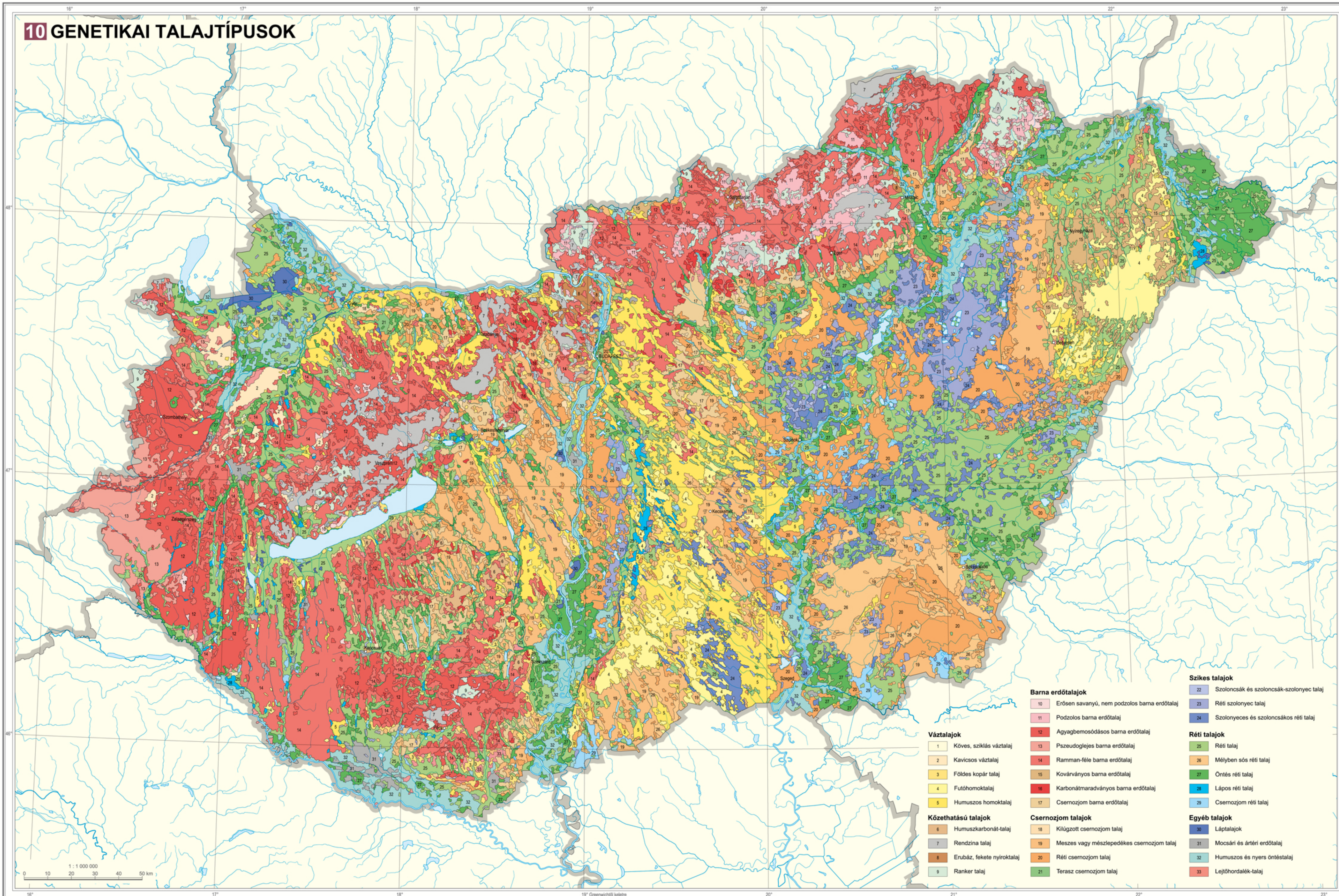
A talajokban raktározott szervesanyagának kiemelkedő jelentősége van nemcsak a talajban és az agrárium,

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 országi lápos területein található (Kis-Balaton medencéje, Hanság, Nagyberek, 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 közp-hegységeinket 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 (vízgazdálkodás, 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 legegyszerűbb az *Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériuma* (USDA) által használt tizenkétosztályos rendszer, amelynek kategóriái, illetve a magyarországi talajok fizikai jellemzőinek e kategorizálás szerinti elterjedése **9** térképen látható.



# 10 GENETIKAI TALAJTÍPUSOK



### Vázlatajok

- 1 Köves, sziklás vázlataj
- 2 Kavicsos vázlataj
- 3 Földes kopár talaj
- 4 Futóhomoktalaj
- 5 Humuszos homoktalaj

### Közethatású talajok

- 6 Humuszkarbonát-talaj
- 7 Rendzina talaj
- 8 Erubáz, fekete nyiroktalaj
- 9 Ranker talaj

### Barna erdőtalajok

- 10 Erősen savanyú, nem podzolos barna erdőtalaj
- 11 Podzolos barna erdőtalaj
- 12 Agyagbemosódásos barna erdőtalaj
- 13 Pseudoglejes barna erdőtalaj
- 14 Ramman-féle barna erdőtalaj
- 15 Kovárványos barna erdőtalaj
- 16 Karbonátmaradványos barna erdőtalaj
- 17 Csernozjom barna erdőtalaj

### Csernozjom talajok

- 18 Kilúgzott csernozjom talaj
- 19 Meszes vagy mészlepedékes csernozjom talaj
- 20 Réti csernozjom talaj
- 21 Terasz csernozjom talaj

### Szikes talajok

- 22 Szoloncsák és szoloncsák-szolonyc talaj
- 23 Réti szolonyc talaj
- 24 Szolonycos és szoloncsákos réti talaj

### Réti talajok

- 25 Réti talaj
- 26 Mélyben sós réti talaj
- 27 Öntés réti talaj
- 28 Lapos réti talaj
- 29 Csernozjom réti talaj

### Egyéb talajok

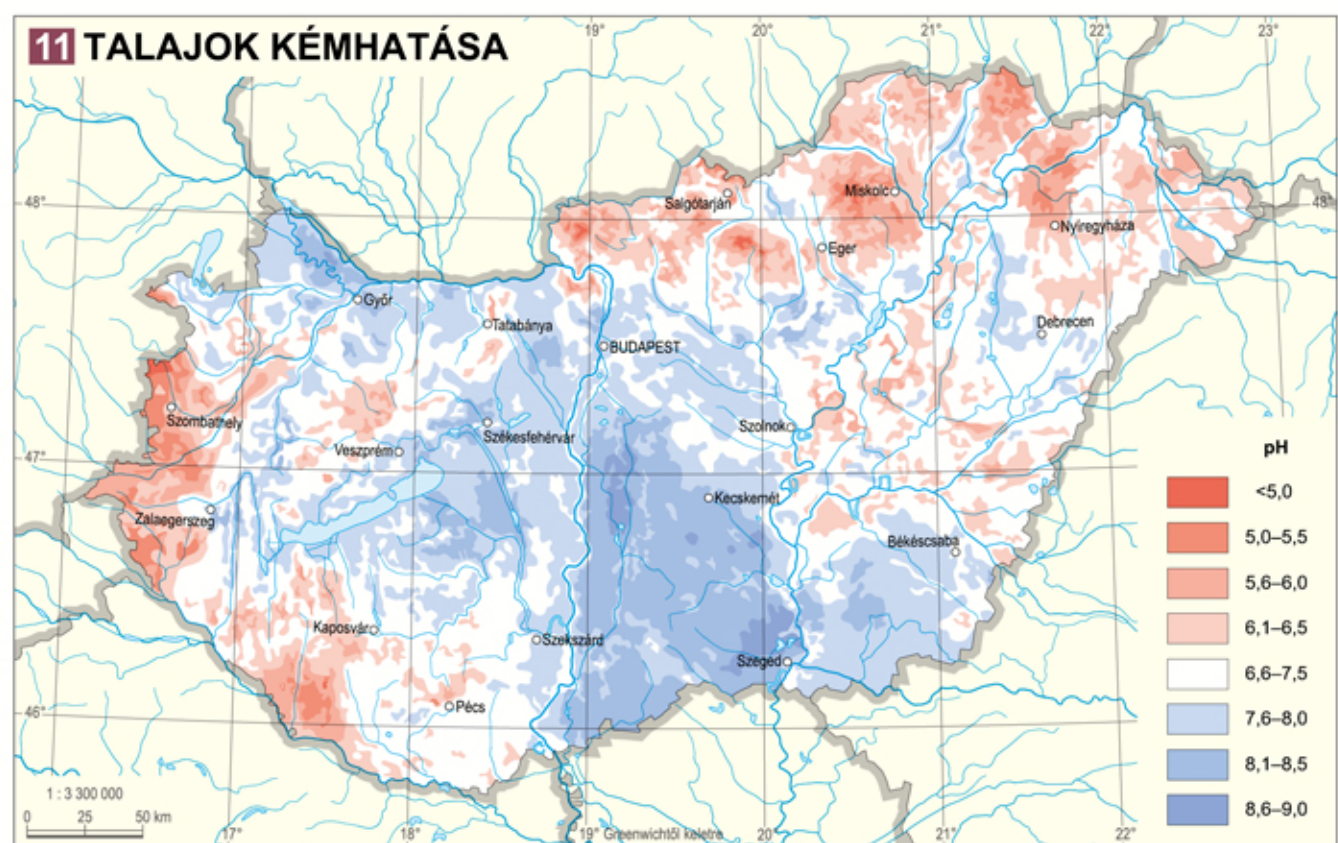
- 30 Láptalajok
- 31 Mocsári és ártéri erdőtalaj
- 32 Humuszos és nyers öntéstalaj
- 33 Lejtőhordalék-talaj

A textúraosztályok térbeli eloszlása jól visszatükrözi a magyarországi tájak jellegzetességeit. Nagy kiterjedésű homokterületek találhatók a Duna–Tisza között és a Nyírségben **10**. Az Alföld egyéb területein jórészt ennél kötöttebb textúrájú talajok terülnek el, úgy mint 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.

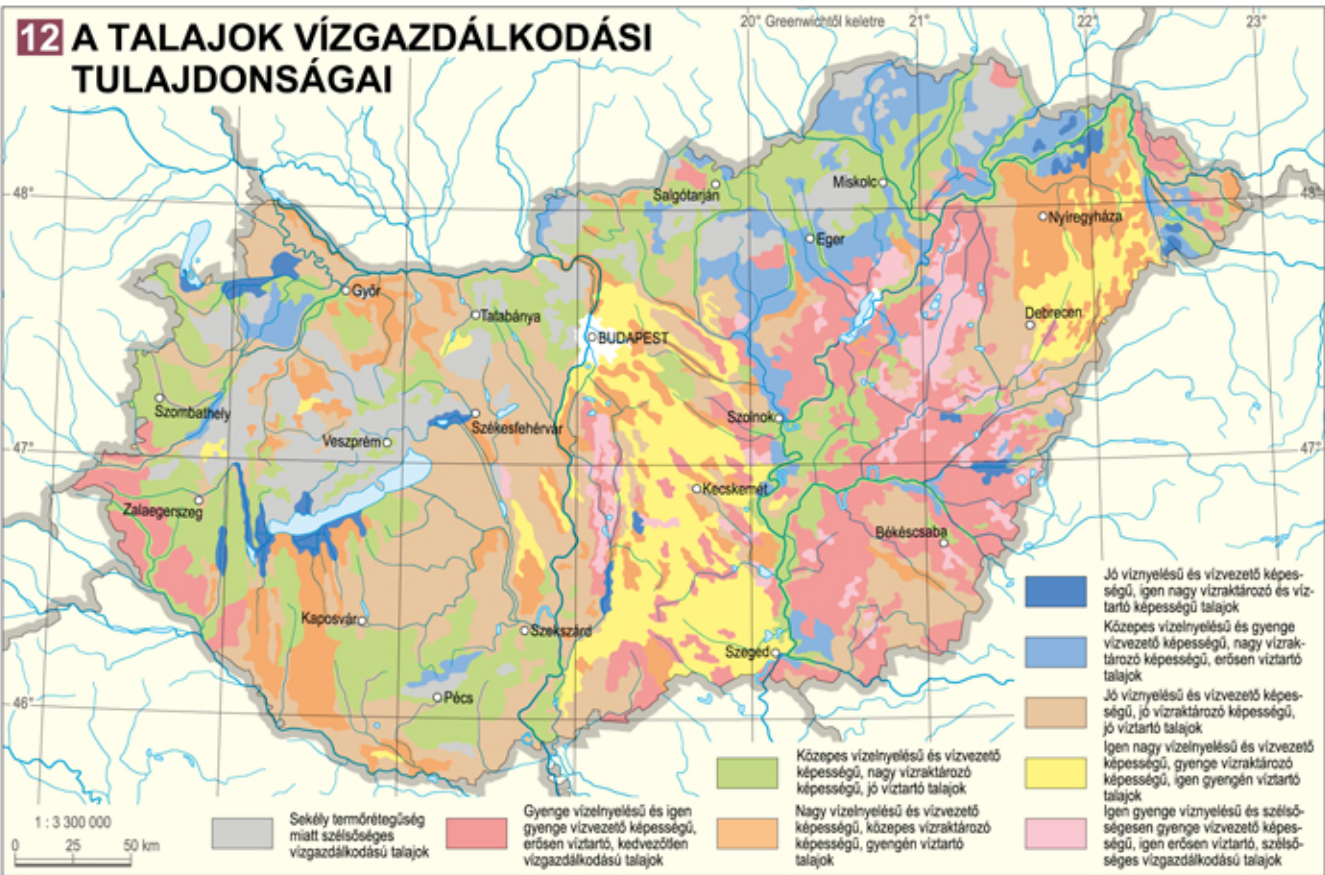
A hazai talajok kémhatását bemutató **11** térképen jól kirajzolódik a Duna–Tisza köze karbonátos humuszos homoktalajai, illetve az itt és az Alföld egyéb területein található szikesek, amelyek lúgos kémhatásúak. Mészartalmuk miatt gyengén lúgosak a Körös–Maros-köze, a Mezőföld és a Kisalföld löszön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

A talaj Magyarország legnagyobb potenciális természetes víztározója: felső, mintegy egyméteres rétegének pórtüsterében ideális esetben az évi átlagos csapadékmennyiségnek több mint a fele egyszerűen beleférne. Annak, hogy a medencé (különösen annak termékeny alföldjeire) mégis a szélsőséges víz háztartási helyzetek egyre növekvő gyakorisága, tartama és súlyossága jellemző, az az oka, hogy a hatalmas potenciális tározóterét kihasználása akadályokba ütközik, aminek eredményét a talajok vízgazdálkodási tulajdonságaival **12** jellemezhetjük. Ilyen akadály lehet, ha a talaj felszínére jutó víz nem tud beszivárogni (pl. mert előzetesen már telített a pórtüster, 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 víztartókapacitás, 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

**11 TALAJOK KÉMHATÁSA**



**12 A TALAJOK VÍZGAZDÁLKODÁSI TULAJDONSÁGAI**



oakai 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 oakai a könnyű mechanikai összetétel (Észak-Nyírség, Belső-Somogy), az agyagfelhalmozódás a talajszelvényben (erdőterületek) vagy a szikesedés a talaj mélyebb rétegeiben (Dél-Alföld).

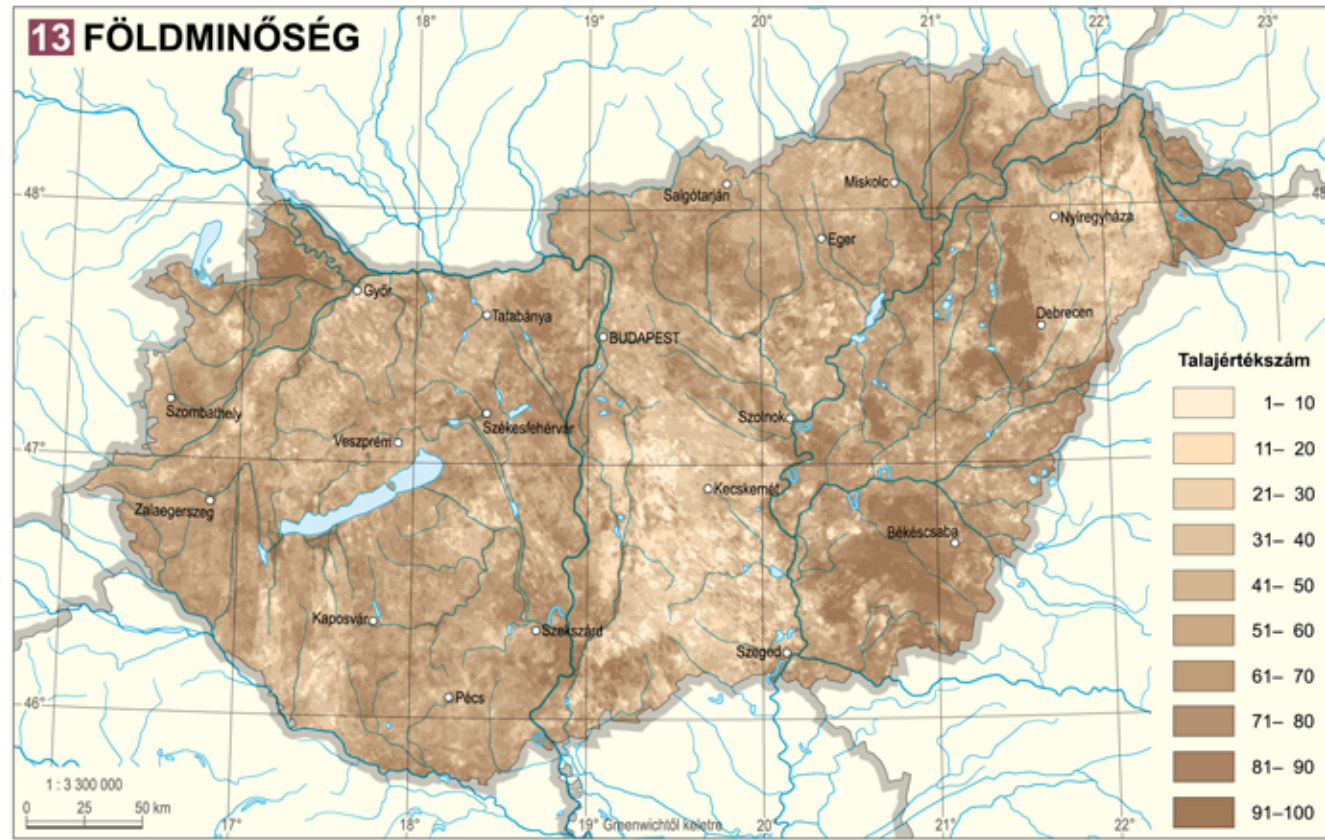
A talaj egyik legfontosabb, egyedi tulajdonsága a *termékenység*, az a különleges képessége, hogy a természetes növényzet és a természet kultúrák alapvető életfeltételeit jelentő víz-, levegő- és tápanyagigényt egyidejűleg többé vagy kevésbé ki tudja elégíteni. A talajtermékenység növény-specifikus tulajdonság, 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 legtermékenyebbig (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 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. Tájai 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 igényének 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 megítélésakor 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. Mindezeknek köszönhetően a mezőgazdasági területek talajtákarójának 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.

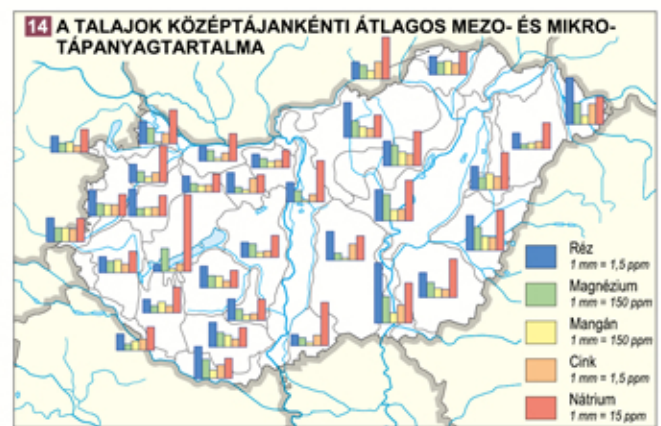
A következők tápanyag-gazdálkodási technológia kivitelezéséhez a talaj valamennyi fizikai és kémiai

**13 FÖLDMINŐSÉG**



paraméterét ismerni kell. Tápanyag-szolgáltató tulajdonságai közül hosszú távon nem elegendő csak a talaj N-, P- és K-tartalmát ismernünk, tudnunk kell a mézo-, 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

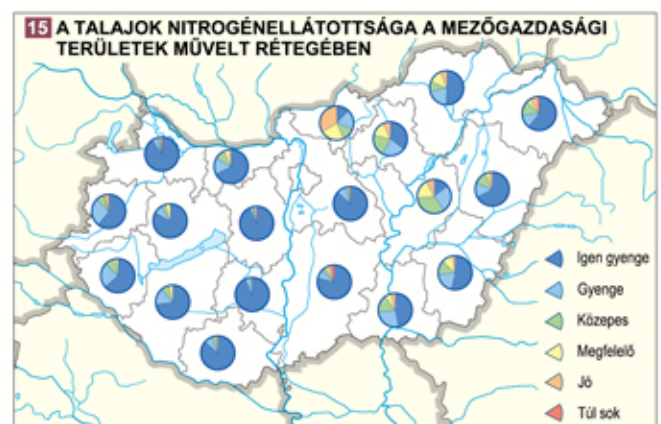
**14 A TALAJOK KÖZÉPTÁJANKÉNTI ÁTLAGOS MEZO- ÉS MIKRO-TÁpanyagTARTALMA**



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 fémhányászat a hegyes 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

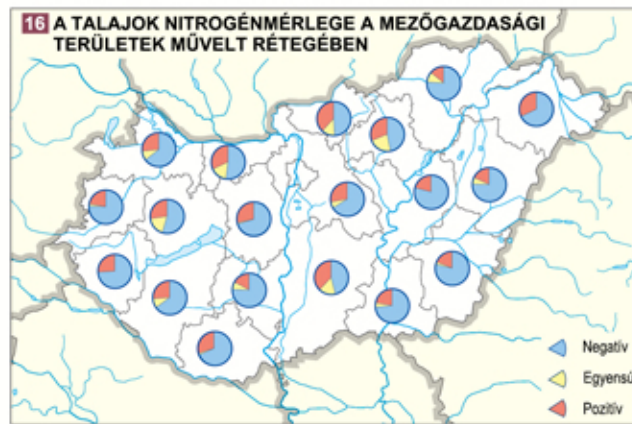
**15 A TALAJOK NITRÓGENELLÁTOTSÁGA A MEZŐGAZDASÁGI TERÜLETEK MÜVELT RÉTEGÉBEN**



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 tápanyagigényéhez **15**. A szántott réteg (0–30 cm) nitrogénellátottsági értéke ismeretében tervezhető meg a természetes kivánt növényi kultúra tápanyag-gazdálkodása, az, hogy mennyi szerves vagy műtrágya kijuttatása szükséges az adott talajon a tervezett termésszint eléréséhez.

A vizsgált mezőgazdasági táblák nitrogénmérlegét **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.

**16 A TALAJOK NITRÓGENMÉRLEGE A MEZŐGAZDASÁGI TERÜLETEK MÜVELT RÉTEGÉBEN**



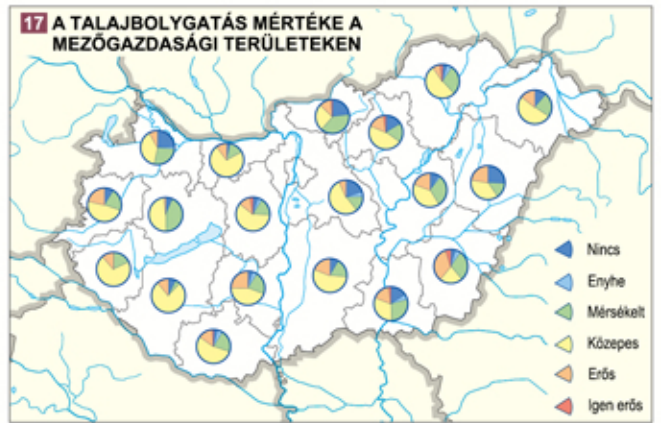
A különbséget részben a légkörből kiülepedő nitrogénvegyületekkel magyarázható, részben pedig a talaj természetes nitrogénszolgáltató képességével. A nitrogénmérleg erősen évszázadfüggő; aszályos évben a növényzet nem képes felvenni a kijuttatott tápanyagokat, így a tenyészidőszak végén azok részben a talajban maradnak, pozitív tápelem-mérleg eredményezve. A megyei adatokból készült térkép alapján megállapítható, hogy a könnyű fizikai féleségű, 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 többletet 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 eljárásokat és mélységeit vizsgálták. A térképen a 2011. év gazdálkodási adatai láthatók. A bolygatás mértékét a talajművelési eszközök talajbolygatási terhelése alapján kategorizálták. A nagytblás növénytermesztés általában sokmenetes műveléssel jár együtt, ezért a legintenzívebben természet közeinkben (Bécs, Fejér, Komárom-Esztergom) jelentkezik. A talaj szerkezetének romlásával, a szervesanyag-tartalom eloxídálásával a talajművelés közvetlen romboló hatást fejthet ki a talajra. Ugyanígy fontos sajnós a közvetett hatása is, amely a talajerózió növelésén és a talaj biológiai aktivitásának csökkentésén keresztül fejti ki negatív hatását.

**17 A TALAJBOLYGATÁS MÉRTÉKE A MEZŐGAZDASÁGI TERÜLETEKEN**



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

## Magyarország Nemzeti Atlasza (MNA)

www.nemzetiAtlasz.hu

Szerkesztőbizottság

Kocsis Károly (elnök)
Klinghammer István (tiszteletbeli elnök), Nemerkenyi Zsombor (titkár), Horváth Gergely, Keresztesi Zoltán, Kovács Zoltán, Márton Mátyás, Zentai László

Kartográfiai Tanácsadó Bizottság

Zentai László (elnök)
Bartos–Elekes Zsombor, Bottlik Zsolt, Buga László, Elek István, Gede Mátyás, Gercsák Gábor, Györffy János, Keresztesi Zoltán, Kovács Anikó, Márton Mátyás, Nemerkenyi Zsombor, Orosz László, Török Zsolt

MNA Természeti Környezet kötet

### MNA Természeti környezet kötet

Kötetszerkesztők

Kocsis Károly (főszerkesztő), Horváth Gergely, Keresztesi Zoltán, Nemerkenyi Zsombor

Fejezetszerkesztők

Bihari Zita, Brezsnýánszky Károly, Csorba Péter, †Fekete Gábor, Gábris Gyula, Haas János, Horváth Gergely, Kerényi Attila, Király Gergely, Kocsis Károly, Molnár Zsolt, Pásztor László, Schweitzer Ferenc, Szabó József, Szabó Mária, Tardy János, Timár Gábor, Varga György, Varga Zoltán

Szakmai lektorok

Böloni 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

Nyelvi lektor

Kálóczy Katalin

Borítóterv

Mezei Gáspár – MTA CSFK Földrajztudományi Intézet, Kuti Ildikó – Civertan Bt.

Arculatterv, tipográfia

Kuti Ildikó – Civertan Bt.

Sokszorosítás

Pannónia Nyomda Kft.

MNA Természeti Környezet kötet

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: Szarka László főigazgató

Magyar Tudományos Akadémia Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, www.csfk.mta.hu

© MTA CSFK Földrajztudományi Intézet, www.mtafki.hu, Budapest, 2018

A kiadvány megjelenéséhez támogatást nyújtott:

Magyar Tudományos Akadémia

Emberi Erőforrások Minisztériuma

A kötet szerkesztésének lezárása: 2018. február 16.

MNA Természeti Környezet kötet

ISBN 978-963-9545-55-7ö

ISBN 978-963-9545-56-4

# MAGYARORSZÁG NEMZETI ATLASZA

## TERMÉSZETI KÖRNYEZET

<b>Szerzők</b>	HOMOKINÉ UJVÁRY KATALIN	PONGRÁCZ RITA	VIKOR ZSUZSANNA
ÁDÁM SZILVIA	HORVÁTH FERENC	PRAKALVI PÉTER	VOJTKÓ ANDRÁS
†ALFÖLDI LÁSZLÓ	HORVÁTH GERGELY	PUTSAY MÁRIA	ZAGYVA TÜNDE ÁNDREA
ASZALÓS RÉKA	ILLÉS GÁBOR	ROTÁRNÉ SZALKAI ÁGNES	ZILAHÍ-SEBESS LÁSZLÓ
BABOLCSAI GYÖRGY	IVÁNYI KRISZTINA	SCHAREK PÉTER	ZSEMBERY ZITA
BARINA ZOLTÁN	KATONA GÁBOR	SCHMIDT ANDRÁS	
BARTHA DÉNES	KERÉNYI ATTI LA	SCHMIDT DÁVID	
BARTHOLY JUDIT	KEVEY BALÁZS	SCHMOTZER ANDRÁS	<b>Vezető térképészek</b>
BARTOS-ELEKES ZSOMBOR	KIRÁLY GERGELY	SCHWEITZER FERENC	AGÁRDI NORBERT
BATA TEODÓRA	KISS GÁBOR	SÍKHEGYI FERENC	KERESZTESI ZOLTÁN
BEDE-FAZEKAS ÁKOS	KOCSIS KÁROLY	SOLT ANNA	KOCZÓ FANNI
BIHARI ZITA	KOLLÁNYI LÁSZLÓ	SOMODI IMELDA	KOVÁCS ANIKÓ
BIRÓ MARIANNA	KONKOLY-GYURÓ ÉVA	SÜMEGI PÁL	MEZEI GÁSPÁR
BORHIDI ATTI LA	KOVÁCS GÁBOR	SZABÓ JÓZSEF	NEMERKÉNYI ZSOMBOR
BÖLÖNI JÁNOS	KOVÁCS TAMÁS	SZABÓ MÁRIA	SZABÓ RENÁTA
BREZSNYÁNSZKY KÁROLY	KÖVÉR SZILVIA	SZABÓ PÉTER	
BUDAI TAMÁS	LAKATOS MÓNIKA	SZALAI JÓZSEF	
CZIGÁNY SZABOLCS	LÁZÁR ILDIKÓ	SZALAY MIKLÓS	<b>További térképészeti közreműködők</b>
CZÚCZ BÁLINT	LEPESI NIKOLETT	SZEGEDI SÁNDOR	BAGAMÉRI GERGELY
CSEPREGI ISTVÁN	LESTÁK FERENC	SZENTIVÁNYI ÁRPÁD	BALÁZS ÉVA
CSIKY JÁNOS	LÓCZY DÉNES	SZEPESSY GÁBOR	BARANCSUK ÁDÁM
CSIMA PÉTER	LÓKI JÓZSEF	SZÉPSZÓ GABRIELLA	BUTOR ZSANETT
CSORBA PÉTER	LÓKÖS LÁSZLÓ	SZILASSI PÉTER	GERTHEIS ANNA
CSÜLLÖG GÁBOR	MAGINECZ JÁNOS	SZMORAD FERENC	GULYÁS ZOLTÁN
DANCZA ISTVÁN	MAGYAR DONÁT	SZÓCS TEODÓRA	KISS RÉKA
DOBOR LAURA	MAGYARI ENIKÓ	SZÖVÉNYI GERGELY	SZIGETI CSABA
DOBOS ENDRE	MALATINSZKY ÁKOS	SZURDOKI ERZSÉBET	SZILÁDI JÓZSEF
FÁBIÁN SZABOLCS	MÁNYOKI GERGELY	TAHY ÁGNES	VESZELY ZSUZSANNA
FANCSIK TAMÁS	MEZŐSI GÁBOR	TAMÁS LÁSZLÓ	
FARKAS EDIT	MICHÉLI ERIKA	TARDY JÁNOS	
FARKAS SÁNDOR	MIKESY GÁBOR	TELBISZ TAMÁS	<b>Technikai munkatársak</b>
FAZEKAS ISTVÁN	MOLNÁR V. ATTI LA	TIBORCZ VIKTOR	LACZKÓ MARGIT
†FEKETE GÁBOR	MOLNÁR ZSOLT	TIMÁR GÁBOR	MAGYAR ÁRPÁD
FERENCZI ZITA	MÓNUS PÉTER	TIRÁSZI ÁGNES	POÓR ISTVÁN
FODOR LÁSZLÓ	NÁDOR ANNAMÁRIA	TÓTH GYÖRGY ISTVÁN	
FODOR NÁNDOR	†NAGYMAROSY ANDRÁS	TÓTH LÁSZLÓ	
FRISNYÁK SÁNDOR	NÉGYESI GÁBOR	TÖRÖK ÁKOS	
GÁBRIS GYULA	NÉMETH ÁKOS	TÜRI ZOLTÁN	
GÁL NÓRA	NÉMETH CSABA	ÚDVARDY ORSOLYA	
GALSA ATTI LA	PAPP BEÁTA	VÁRALLYAY GYÖRGY	
†GERHÁTNÉ KERÉNYI JUDIT	PÁSZTOR LÁSZLÓ	VARGA GÁBOR	
GOMBÁRNÉ FORGÁCS GIZELLA	PÁTZAY GYÖRGY	VARGA GYÖRGY	
GYALOG LÁSZLÓ	†PÉCSI MÁRTON	VARGA ZOLTÁN	
HAAS JÁNOS	PINKE GYULA	VASVÁRI MÁRIA	
HASZPRA LÁSZLÓ	PIRKHOFFER ERVIN	VATAI JÓZSEF	