

Térinformatikai módszerek kidolgozása térképi alapú talajtani adatok információtartalmának maximális kiaknázására és aktualizálására

Bevezetés

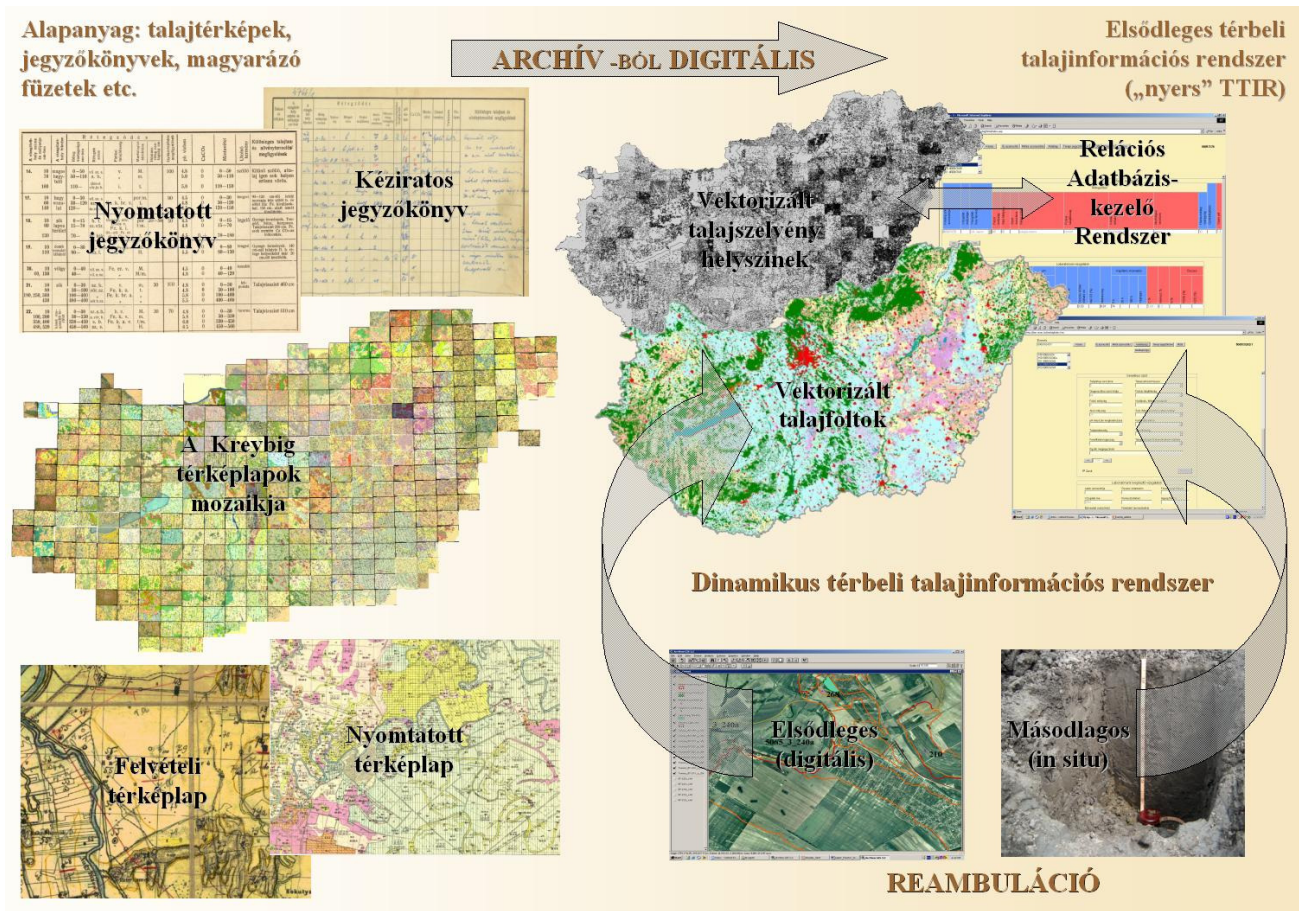
A talajokra vonatkozó információigény az utóbbi évtizedekben erőteljesen megnövekedett, és nem csupán az agrárium részéről. Az információkkal szembeni aktuális elvárás, hogy azok digitálisan és minél szélesebb körben legyenek hozzáférhetők, ezért a legfőbb talajtani információhordozó szerepét a (térbeli) talajinformációs rendszerek vették át. A hagyományos talajfelvételezés és -térképezés idő- és költségigényes. Mivel újabb országos, térképezési munkák nem várhatók, emiatt egyre nagyobb szerepet kap a talajokról rendelkezésre álló információk mind alaposabb kiaknázása. Hazánkban jelentős mennyiségű talajokra vonatkozó információ halmozódott fel, melyek közül számosnak már megtörtént a legalább részleges digitális feldolgozása. Ezek között kitüntetett szerepe van a Kreybig térképezés alapján az MTA TAKI-ban kiépülő, országos, átnézetes léptékű Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszernek (DKTIR), lévén a legrészletesebb térbeli felbontású, a teljes országra kiterjedő adatrendszer. Az alapját adó felvételezés, a rendelkezésre álló térképek és magyarázó füzetek sokkal több információt tartalmaznak, mint amit hagyományos módszerekkel lehetett kifejezni belőlük, és ami a nyers, digitális feldolgozás eredményeként előállna. Az egyes térbeli talajinformációs rendszerek magukban, illetve integrálásuk révén, megfelelő eljárásokkal és környezeti segédváltások bevonásával, valamint optimalizált módon tervezett aktuális talajfelvételezéssel pontosabbá, megbízhatóbbá, illetve multifunkcionálissá tehetők. Pályázatunkban ezen feladatok megoldására koncentráltunk.

1. A Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer térbeli és tematikus pontosítása, finomítása és aktualizálása.

Az archív térképi alapú és szöveges formában rendelkezésre álló talajtani adatok feldolgozását és ezek információtartalmának maximális kiaknázását célul kitűző digitális talajtérképezési eljárásokat, illetve terepi talajfelvételezési módszertant fejlesztettünk ki. Ennek keretében számos mintaterületen elvégeztük a Kreybig térképezés archivumának teljes feldolgozását, a térképi elemekre és a talajszelvényekre vonatkozó összes térbeli és tematikus információ integrálásával. A topológiai problémák megoldására a területre vonatkozó domborzat modellekre, részletes topográfiai térképekre és aktuális légifelvételekre támaszkodtunk. A térbeli elemzések eredményeként elkészült a Kreybig alapok alapján levezethető, legrészletesebb térbeli felbontású mintázat. A számítógépes reambuláció magában foglalta az aktuális földhasználatra vonatkozó ismeretek integrálását is. Az elsődleges adatbázis alapján célirányosan megtervezett terepi mintavételezés az újonnan felvett adatok területi kiterjeszhetőségét optimalizálta. Az aktualizált DKTIR pontadatbázis alapján a részletesebb talajtérképezések során használt talajkartogramokkal analóg, (például a talajok szervesanyag tulajdonságaira vonatkozó) tematikus, illetve feladatspecifikus funkcionális digitális talajtérképeket szerkesztettünk. A talajfoltokra vonatkoztatott, a térbeli és tematikus pontosítás, finomítás, aktualizálás különböző szintjein rendelkezésre álló információk térbeli megbízhatóságának becslésére indikátorfüggvény dolgoztunk ki.

Ezen reambulációs munkálatok végtermékei a mintaterületek elsődleges és a terepen történt, másodlagos reambulációjának eredményei alapján szerkesztett, a talajtakaró egyes talajtulajdonságainak aktuális állapotát a rendelkezésre álló adatok alapján leghűebben tükröző digitális talajtérképek, melyeket a relatív területi megbízhatóság feltüntetésével kiegészítve szerkesztünk. Az aktuális talajállapot leírásán túl azonban, mód nyílik a talajtulajdonságokban bekövetkezett változások detektálására, a talaj jellemzőkben, vagy funkciókban mutatkozó trendek megállapítására; degradációs folyamatok tettenérésére, esetleg előrejelzésére. A talajszelvényekben meghatározott változások,

folyamatok pedig regionalizálhatók, melyek digitális, funkcionális talajtérképek formájában jeleníthetők meg.

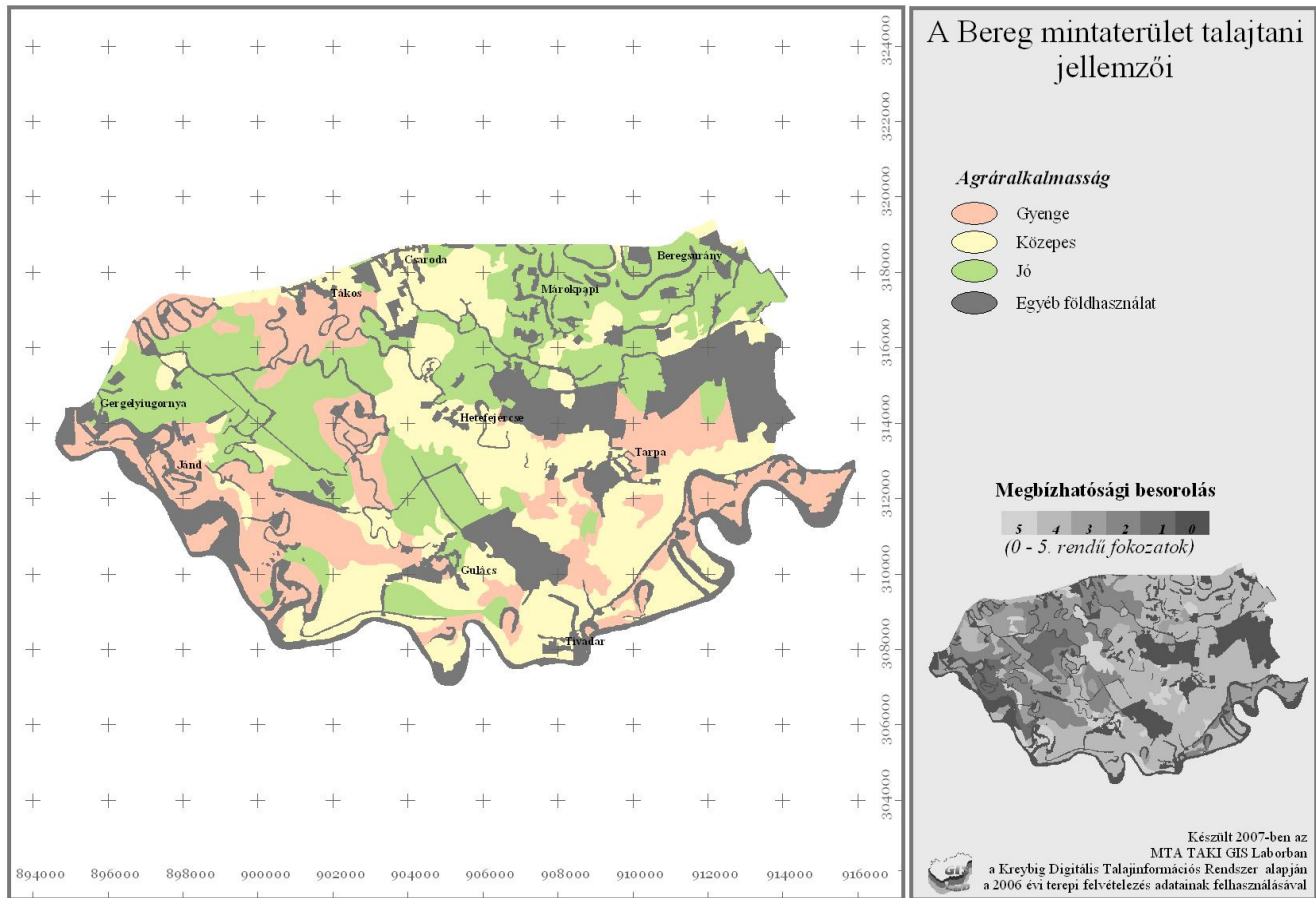


1. ábra A Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer feldolgozása és reambulációja

Eredmények, potenciális hasznosulás: Mindezen munkálatok végtermékei a mintaterületek elsődleges és a terepen történt, másodlagos reambulációjának eredményei alapján szerkesztett, a talajtakaró egyes talajtulajdonságainak aktuális állapotát a rendelkezésre álló adatok alapján leghűbben tükröző digitális talajtérképek, melyeket a relatív területi megbízhatóság feltüntetésével kiegészítve kerülnek megszerkesztésre. Ezen térképek hasznosíthatók mindazon szakterületeken, ahol a talajok aktuális állapotának részletes és megbízható ismerete jelentős előnnyel bír az egyéb forrásokból származó talajtani leírásához képest (pl.: új tiszai víztározók kialakítása, vízgazdálkodási tervezés, terület rendezési tervek etc.).

Az eredményeket bemutató fontosabb publikációk:

Pásztor L, Szabó J, Bakacsi Zs, László P, Dombos M, Large-scale soil maps improved by digital soil mapping and GIS-based soil status assessment, *Agrokémia és Talajtan*, 55, 2006; 79-88.
 László P, Szabó J, Pásztor L, Dombos M, Bakacsi Zs, Soil Status Assessment for the Compilation of Soil Maps with Increased Accuracy. *Cereal Research Communications*, 34, 2006; 235-237.
 Pásztor L., Szabó J., Bakacsi Zs., Dombos M., László P. A Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer pontosságának és megbízhatóságának növelése *Acta Agraria Kaposváriensis*, 11(2), 2007; 85-98.

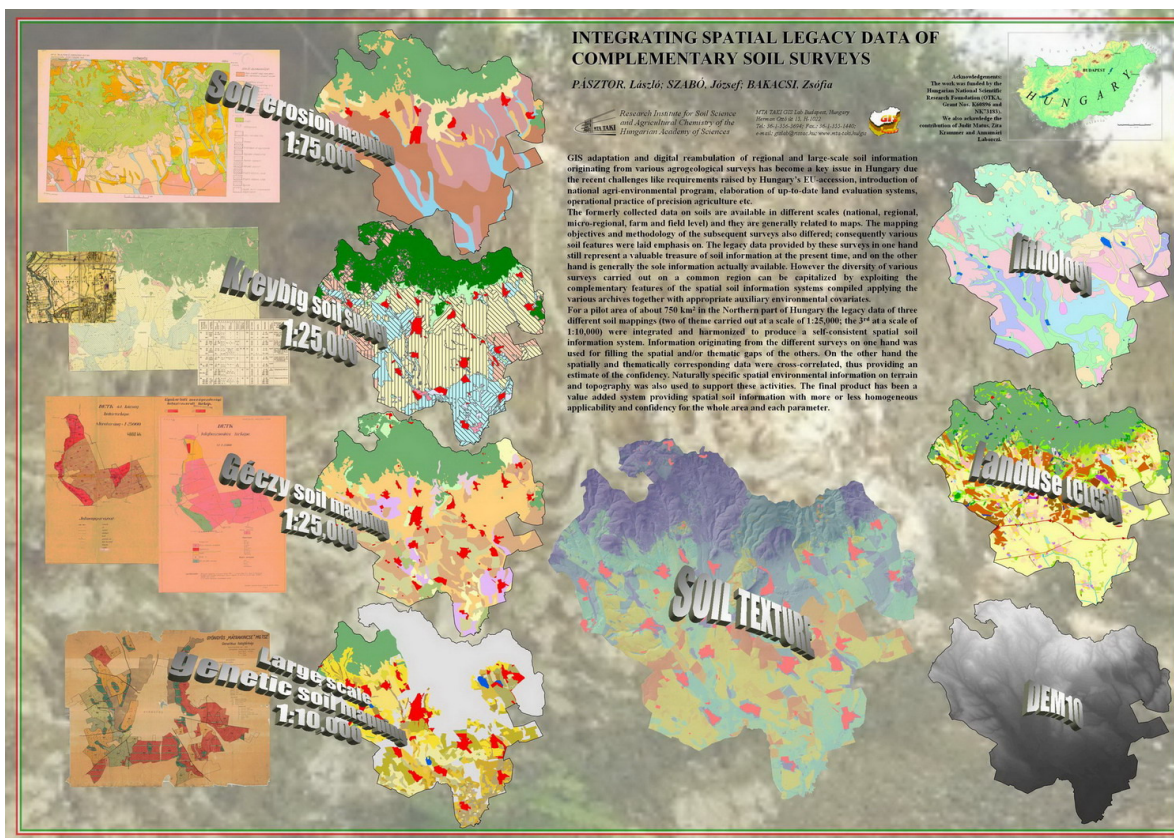


1. ábra A Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer feldolgozása és reambulációja alapján szerkesztett funkcionális talajtérkép a relatív területi megbízhatóság feltüntetésével

2. Térképi alapú talajtani adatrendszerek integrációja

A Gyöngyösi kistérség területére a rendelkezésre álló üzemi genetikus talajtérképek és kartogramok, a Kreybig és Géczy térképezésből származó átnézetes léptékű, térképi alapú, talajtani adatok és a Stefanovits-Duck-féle erózió térképezés eredményeként szerkesztett 1:75.000-es méretarányú térképlapok integrálásával egy térben és tematikusan inhomogén felbontású és megbízhatóságú térbeli talajinformációs rendszert alakítottunk ki. Digitális talajtérképezési eszközök segítségével, továbbá térbeli környezeti segédinformációk (digitális domborzat modell, földtani és felszínborítási térkép) felhasználásával,:

- (i) Homogenizáltuk a talajokra vonatkozó térinformatikai állományokat.
- (ii) Az információk integrálása révén elvégeztük az egyes részállományok tematikus és térbeli kiterjesztését, a komponensek előnyeinek (teljesebb térbeli fedettség, részletesebb tematikus felbontás etc.) megőrzésével és részleges továbbáramoztatásával.
- (iii) Elsődleges és másodlagos talajtulajdonságokra vonatkozó digitális talajkartogramokat szerkesztettünk.
- (iv) Összeállítottuk a talajfolyamatokra illetve funkciókra vonatkozó, potenciálisan szerkeszthető, funkcionális talajtérképek körét.



2. ábra Térképi alapú, talajtani adatok integrációja a Gyöngyösi kistérség területén

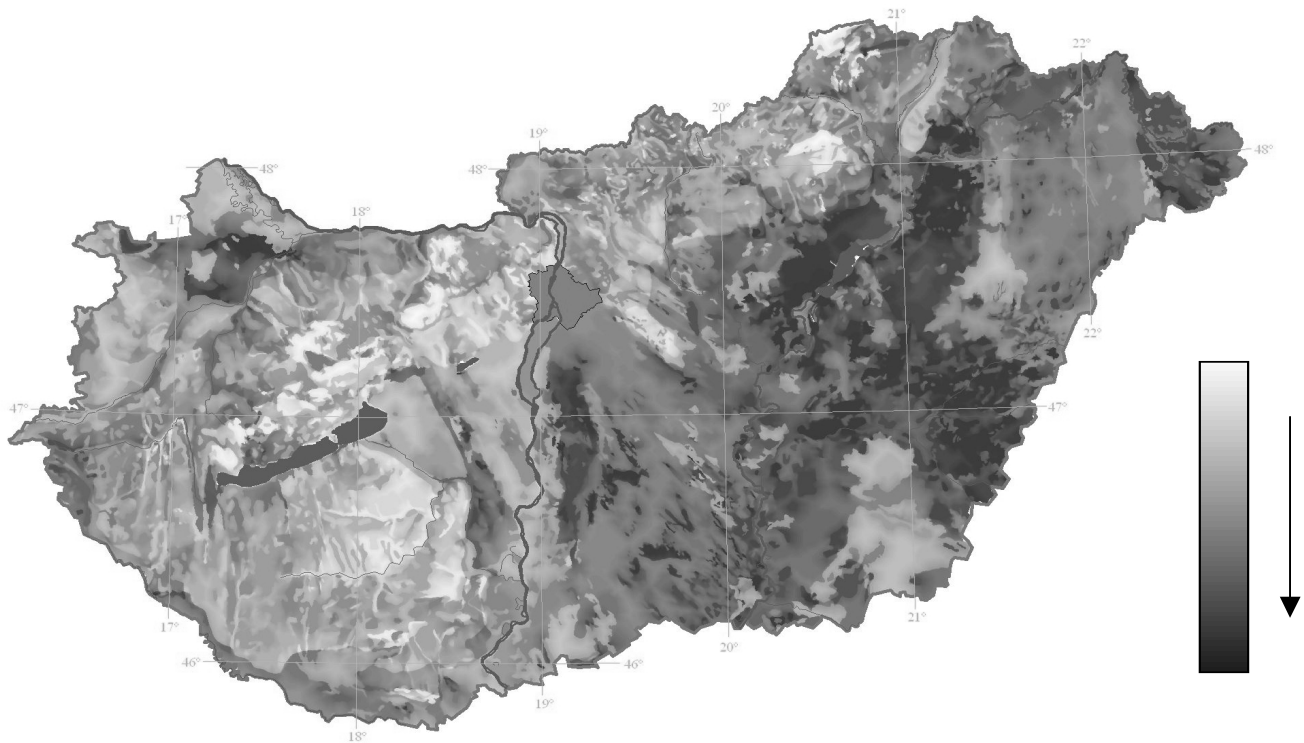
Eredmények, potenciális hasznosulás: Az így kialakított agroökológia jellegű, integrált térbeli talajinformációs rendszer egyrészt kiválthatja a korábban széleskörben használt AGROTOPO adatbázist a részletesebb térbeli felbontást igénylő döntéselőkészítésben és döntéstámogatásban (mint például a földalapú támogatások új rendszerének [KAT, AKG] tervezése, kialakítása és működtetése), másrészt megfelelő generalizálás és országos szinten való elvégzése után alapot biztosít az AGROTOPO aktualizálására.

Az eredményeket bemutató fontosabb publikációk:

- Pásztor L, Szabó J, Bakacsi Zs. Integrating spatial legacy data of complementary soil surveys. Geophysical Research Abstracts 2009; Vol. 11: EGU2009-6752.
- Pásztor L, Szabó J, Bakacsi Zs. Integration of spatial legacy data of independent soil surveys. Proceedings of the 4th Global Workshop on Digital Soil Mapping 2010; pp:6 (megjelenés alatt).

3. Térképi alapú talajtani információk integrálása a talajdegradációs folyamatok regionalizálására.

A talajdegradációs folyamatokra vonatkozó, országos szintű, térképi alapú információk integrációja és térinformatikai elemzésének eredményeképpen egy olyan komplex degradációs térképet szerkesztettünk, mely alkalmas a degradációs régiók lehatárolására és a veszélyeztetettség térbeli indikálására. Ez utóbbi révén mód nyílik a folyamatok általi veszélyeztetettség különböző szintű területi aggregálására és így ezen –akár környezeti, akár adminisztratív meghatározottságú- térbeli objektumok összehasonlítására.



3. ábra Magyarország talajdegradációs index térképe (sötétebb tónus erősebb integrált hatást jelez)

A talajdegradációs folyamatok országos léptékben elvégzett regionalizálása során kialakított módszertant adaptáltuk nagyobb térbeli felbontás esetére. Ehhez a talajdegradációs folyamatokra vonatkozó, interpretált veszélyeztetettségi térképeket használtunk, amelyek az adott (kistérségi/kistáji, illetve települési) szinten releváns talajtani adatbázisok funkcionális elemzése révén álltak elő. A végső elemzésben az EU által a biofizikailag hátrányos adottságú területek lehatárolásánál használt ökológiai paraméterek listájára koncentráltunk.

Eredmények, potenciális hasznosulás: Az így szerkesztett digitális talajdegradációs térképek megfelelő támogatást nyújthatnak a Talajvédelmi Stratégia végrehajtásánál. A módszer kialakítása során részeredményként kidolgozott funkcionális térképezési módszertan pedig a nitrát érzékeny területek lehatárolásakor hasznosulhat.

Az eredményeket bemutató fontosabb publikációk:

- Pásztor L, Functional soil mapping for identification of NVZs, In: M. Wachowicz, L. Bodum (eds.) Proceedings of AGILE 2007 (ISBN 978-87-918-3004-4). Alborg University, Denmark, 2007; 139-143.
- Pásztor L, Szabó J, Bakacsi Zs, Regionalization of Soil Degradation Processes in Hungary. *Cereal Research Communications (Suppl.)*, 36, 2008; 507-510.
- Pásztor L, Szabó J, Bakacsi Zs. Delineation of soil degradation regions on national level and identification of less favoured areas in Hungary. *Acta Pericemonologica rerum ambientum Debrecina*, Tomus I., Debrecen, 2008., p.178-182.
- Pásztor L, Pálfai I, Bozán Cs, Kőrösparti J, Bakacsi Zs, Szabó J, Quantifying and mapping lowland excess water hazard, *Advances in GeoEcology* 40, Faz Cano A., Mermut A.R., Arocena J.M., Ortiz Silla R. (eds.) Land Degradation and Rehabilitation – Dryland Ecosystems, 2009; 185-190.

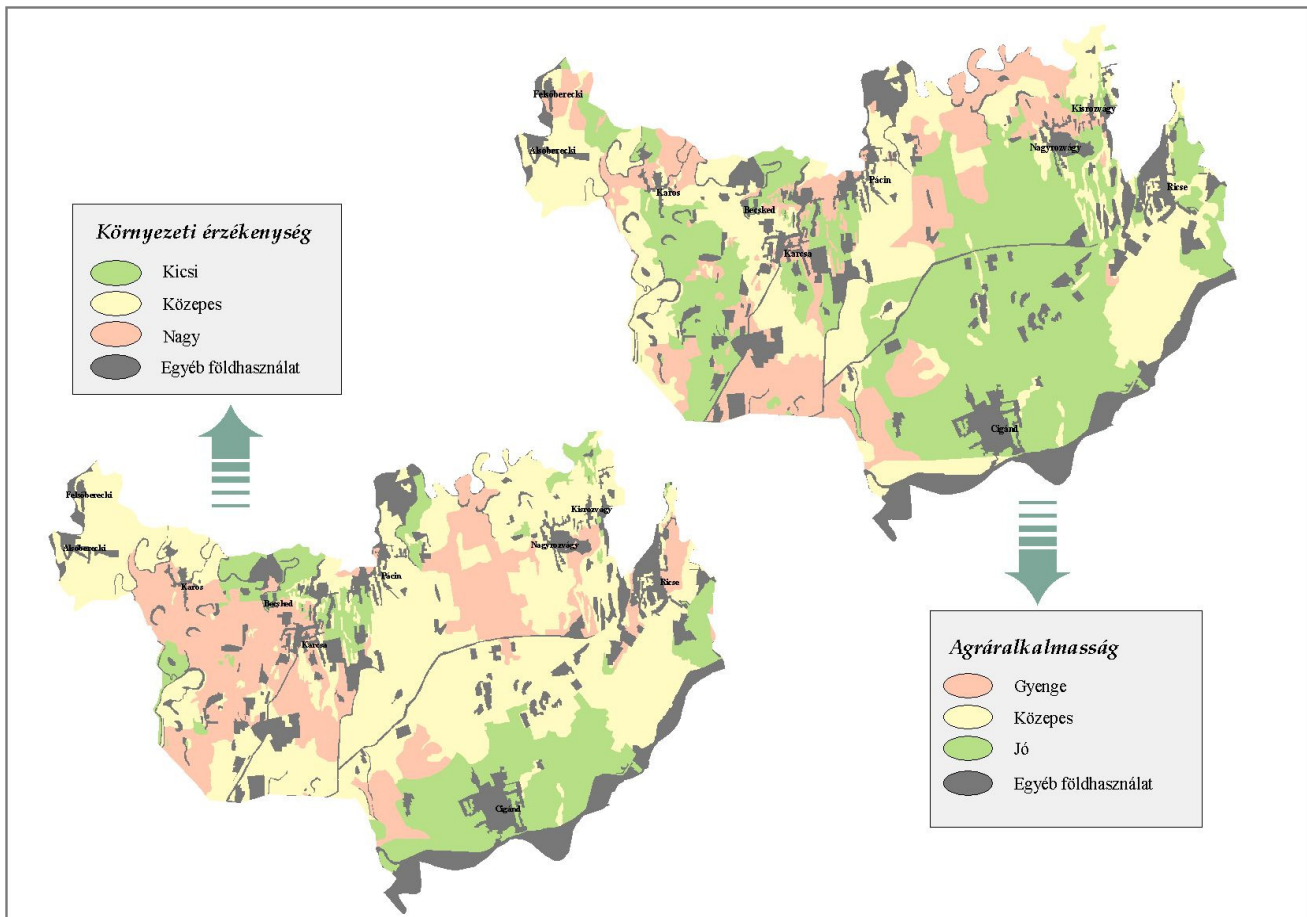
4. Módszertani fejlesztés az ökotípusos földhasználati lehatárolás támogatására

Pest megye területére integráltuk a Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer (DKTIR) és Pest megyei Talajinformációs Rendszer (PeMeTIR) térbeli talajinformációs rendszerek információanyagát az - Országos Területrendezési Tervvel konzisztens - ökotípusos földhasználat váltás tervezés megyei szintű talajtani adatigényének kielégítése céljából. Az országos szinten elvégzett vizsgálatok fonalát követve, elvégeztük Pest megye talajainak (i) agráralkalmassági elemzését, (ii) az erdészeti alkalmasságra vonatkozó résztényezők interpretációját, illetve (iii) a talaj környezeti érzékenységének országos szinten alkalmazott értelmezésének kibővítésével a fizikai és a kémiai degradáció szempontjából érzékeny, sérülékeny területek lehatárolását. A módszertan alapján további mintaterületeinken is elvégeztük az elemzéseket.

Eredmények, potenciális hasznosulás: A kialakított módszertan alapján szerkesztett, környezeti és agrár specifikus, digitális funkcionális talajtérképek megfelelő támogatást nyújthatnak az országos léptéknél részletesebb szintű rendezési tervek kidolgozásához.

Az eredményeket bemutató fontosabb publikációk:

Szabó J, Pásztor L, Bakacsi Zs, László P., Laborczi A., A Kreybig Digitális Talajinformációs Rendszer alkalmazása térségi szintű földhasználati kérdések megoldásában, *Agrokémia és Talajtan*, 56, 2007; 5-20.



4. ábra A talaj agráralkalmasságának és környezeti érzékenységének értékelése a Bodrogközben

5. Üzemi és táblaszintű alkalmazások

Digitális talajtérképezési módszereink nagy léptékben és új térképezésben való alkalmasságát üzemi és tábla szinten teszteltük. A térképezés két különböző léptékben történt. Elkészítettük az üzem teljes területére a talaj heterogenitásának megfelelő nagyléptékű átnézetes talajtérképet (módszer 1), majd annak különböző fekvésű mezőgazdasági tábláira egy-egy részletes talajtérképet (módszer 2).

Az átnézetes talajtérképezés (módszer 1) első lépéseként előállítottuk a területre vonatkozó 1:10.000-es EOVS topográfiai térképek alapján a digitális domborzat modellt (DDM) és integráltuk a 2000-ben, illetve 2005-ben készített ortofotókat. Ezen környezeti segédinformációk segítségével kijelöltük a területet vélhetően jellemző talajszelvény feltárás helyszíneit. A reprezentatív talajszelvények elhelyezésekor arra törekedtünk, hogy a rendelkezésre álló térképi állományok alapján elhatárolható talajfoltok mindegyikét lefedjük egy-egy talajszelvénnyel. A térképezendő terület bejárása során pontosítottuk a reprezentatív talajszelvények helyét, ügyelve a domborzati helyzetből következő különbségekre. A helyszíni talajfelvételezés (szelvény feltárás, terepi jegyzőkönyv kitöltése, digitális foto dokumentáció, stb.) után megmintáztuk az ásott talajszelvényeket. A talajminták vizsgálati eredménye alapján segéd talajszelvényeket jelöltünk ki a talajtérkép szerkesztéséhez. Az őszi terepi felvételezés alkalmával a segédpontok elsődleges mintázása szűrőbot segítségével történt, majd fúrással feltártuk a talajszelvényeket és leírtuk azokat, különös figyelmet fordítva a talajszelvény rétegeinek elkülönítésére és jellemző tulajdonságainak (humuszréteg vastagság, mészállapot) rögzítésére. A második felvételezést követően került sor a talajtérképek szerkesztésére. A talajfoltok elhatárolására a talajszelvények eltérő tulajdonságai és a szelvények kijelölésére felhasznált térképek (ortofotó és a DDM alapján származtatott domborzati paraméterek) szolgáltak. A talajfoltok szerkesztése után a következő tematikus kartogramokat készítettük el: (i) fizikai féleség (Arany-féle kötöttségi szám alapján); (ii) kémhatás (pH és y_1 alapján); (iii) humusz (humuszréteg vastagság és humusztartalom); (iv) mészállapot (a mész megjelenése a talajszelvényben, mésztartalom).

A részletes, egy mezőgazdasági táblára vonatkozó, parcella szintű (módszer 2) és az átnézetes talajtérképezés (módszer 1) között a leglényegesebb különbség, hogy az előbbi során a talajszelvények kijelölése rácsháló segítségével történt. A talajszelvények mindegyikét megmintáztuk, majd a talajvizsgálati eredmények sztochasztikus térbeli kiterjesztésével (univerzális és kereszt krigelés) nyert raszteres térképi állományok alapján határoltuk el a talajfoltokat. A talajfolt határok meghúzásakor felhasználtuk a DDM és ortofotó információ tartalmát is. A tematikus talajtérképek mellett megszerkesztettük a tábla/parcella tápanyag-ellátottsági térképét is.

Eredmények, potenciális hasznosulás: Az előállított térképek hasznosíthatók mindazon szakterületeken, ahol a talajok aktuális állapotának nagyléptékű ismerete előnyt jelent (pl.: ültetvény telepítés, precíziós gazdálkodás etc.); a módszertan pedig alapját adhatja egy későbbi, kiterjedtebb, akár országos térképezés elvégzésének.

Az eredményeket bemutató fontosabb publikációk: az eredmények közzlése még nem történt meg

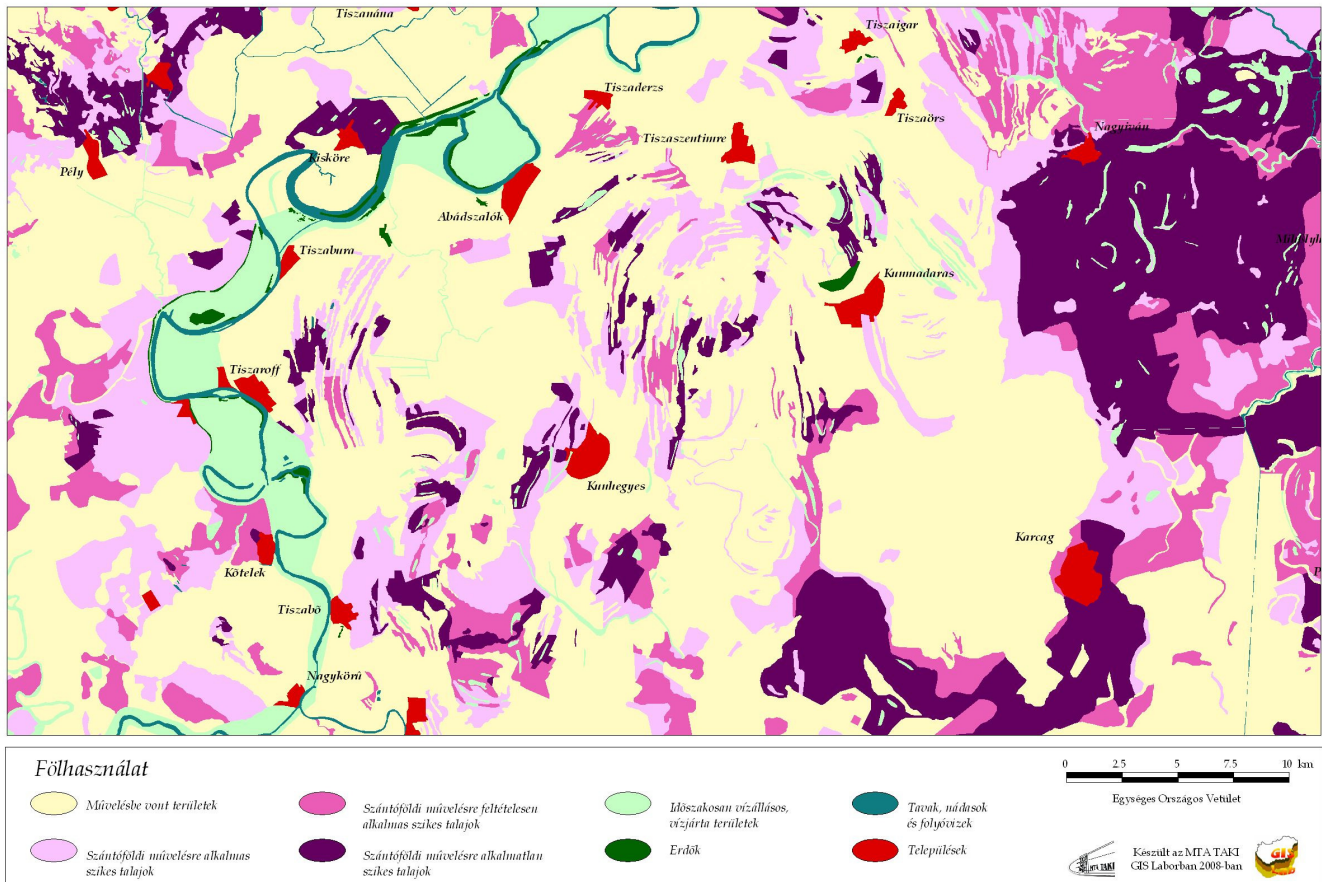
6. Tájérténet és tájökölógiai kapcsolódások

A Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer (DKTIR) építése, a teljes térképi archívum feldolgozása ragyogó lehetőséget nyújt -a talajtani adatbázis építés mintegy melléktermékeként- a magyarországi földhasználati viszonyok egy időszakának megjelenítésére. A 30-as 50-es évek közti időszak egyrészt egy köztes állapot a II. és III. Katonai Felmérés, illetve az Újfelmérés időszakai között; másrészt a szocialista nagyüzemi gazdálkodás előtti utolsó állapotot ragadja meg. A földhasználatban bekövetkező változásokat monitorozó vizsgálat keretében elkészítettük a Tisza-Hortobágy mintaterület egyszerűsített felszínborítási, földhasználati térképét a DKTIR nyújtotta térképi adatok alapján. Szintén itt kell említést tenni Magyarország Élőhely-Térképezésének Adatbázisának (MÉTA) a talajokra vonatkozó térképi alapú adatokkal való támogatásának kialakításáról. Az élőhelytérkép speciális térinformtikai környezetébe integráltuk a talajtérképi információkat, hogy

egyazon környezetben és összehasonlítható térbeli felbontásban álljon rendelkezésre elérhető információ a talajról és a vegetációról

Eredmények, potenciális hasznosulás: A DKTIR alapján a felszínborításra, földhasználatra vonatkozó térkép (i) a tájtörténeti vizsgálatokhoz felhasználható térképsorozatot egy hiányzó időpontra vonatkozó állapottal bővíti, (ii) térinformatikai elemzése hasznos tapasztalatokat nyújthat korábbi, illetve későbbi állapotok során megfigyelhető térbeli mintázatok értelmezéséhez, továbbá (iii) segítséget adhat bizonyos térképi objektumok térbeli finomításához. A talajokra vonatkozó információk integrációja révén az új, országos szintű, csatolt vegetáció-talajinformációs rendszer kielégítheti a fenntartható tájhasználattal és a környezetvédelemmel kapcsolatos egyre növekvő igényeket.

Történeti felszínborítás és földhasználat a Tisza-Hortobágy mintaterületen a DKTIR adatbázis alapján (XX. sz. közepe, 1934-1951)



4. ábra A történeti felszínbortás rekonstrukciója a Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer alapján

Az eredményeket bemutató fontosabb publikációk:

Pásztor L, Bakacsi Zs, Szabó J, A történelmi földhasználat térképezése a Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer alapján. In: Flachner Zs., Kovács A, Kelemen É. (eds.) A történelmi felszínborítás térképezése a Tisza-völgyben, Szemináriumkötet, SZÖVET, Budapest, 72-74, 2008.

Laborczi A., Pásztor L, Szabó J, Bakacsi Zs, Dombos M, Pedological Support of the Landscape-Ecological Mapping of Hungary. *Cereal Research Communications (Suppl.)*, 36, 2008; 503-506.