

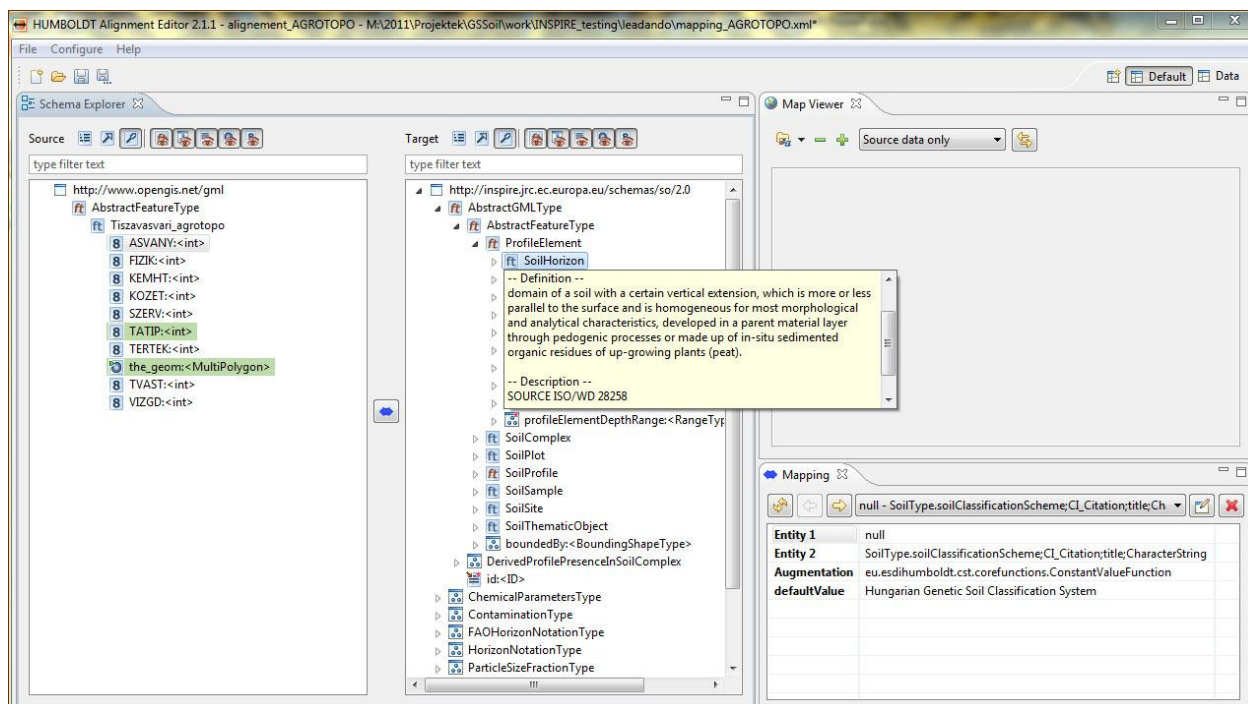
Zárójelentés

A pályázat kutatási tervében megfogalmazott célkitűzéseknek megfelelően befejeztük a DKTIR adatbázisban tárolt szelvények adattartalmának a nemzetközi (a nemzetközi talajkorrelációs rendszerként elfogadott World Reference Base for Soil Resources, az ún. WRB szerinti) osztályozást elősegítő rendszerezését, és alkalmassá tettük az adatbázist a diagnosztikai elemek megfeleltetésével összefüggő származtatott adatok tárolására, kezelésére.

A hazai talajtani adatbázisok nemzetközi és hazai harmonizációjának új megközelítéseként elvégeztük két adatrendszerünk séma konverzióinak tesztelését. A cél az adatbázisaink ún. Soil Core modell UML (Unified Modelling Language) alapú alkalmazási sémájába illesztése, használhatóságának tesztelése, és a tapasztalatok megosztása konkrét javaslatokat formájában a séma kidolgozóival annak esetleges átalakítása céljából.

A tesztelés első lépése az adatbázis séma által definiált objektumok azonosítása a két kiindulási adatbázisunkban, az AGROTOPO-ban és a Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszerben (DKTIR). Ezután következett a megfeleltetés a kiindulási és a cél séma között HALE (HUMBOLDT Alignment Editor) segítségével (1. ábra). Ezzel párhuzamosan elvégeztük a metaadat-szolgáltatásaink bővítését és az INSPIRE-kompatibilitásának fejlesztését.

Eredményeink alapján a tesztelt sémákkal a megfeleltetés részlegesen megvalósítható, a kiindulási adatbázisok térbeli objektumai azonban nem illeszthetők teljes mértékben az INSPIRE séma-tervezetbe.



1. ábra: Az xml alapú tesztelés eredményei a HUMBOLDT Alignment Editor segítségével

A négy főbb hazai talajtani adatbázisban (DKTIR, Géczy, üzemi genetikus, TIM) tárolt adatok harmonizált felhasználása érdekében összesítettük és rendszereztük a tárolt információkat,

kialakítottunk egy olyan metaadat struktúrát, amely tartalmazza az egyes paraméterek definícióját, mértékegységét, vagy klasszifikált paraméter esetén annak tematikus tartalmát.

A kiválasztott négy magyarországi talajadatbázis felvételezési módszertanából kiindulva, a kutatás során kifejlesztett korrelációs szabályok (az ún. „egyszerűsített algoritmusok”) felhasználásával vizsgáltuk, hogy milyen arányban lehet információt kinyerni az archív adatokból a WRB diagnosztikák, illetve minősítők meghatározására (részletesen: Waltner et al., 2012 - a zárójelentéshez csatolt közleménylista szerint).

A WRB 65 diagnosztikai szintjéből, tulajdonságából és anyagából 28 nem fordul elő hazai viszonyok között, további 9 pedig antropogén vagy városi környezetre jellemző, így ezeket vizsgálatunk során nem vettük figyelembe, mivel a hazai adatbázisok nem tartalmazzák a szükséges információkat.

A fennmaradó 28 WRB diagnosztikai kritériumaira a kidolgozott egyszerűsített algoritmusokat összevetettük a négy magyar adatbázisban rendelkezésre álló talajadatokkal.

1. táblázat: A kiválasztott WRB kategóriák által igényelt 15 legfontosabb talajtulajdonság és elérhetőségük a vizsgált adatbázisokban

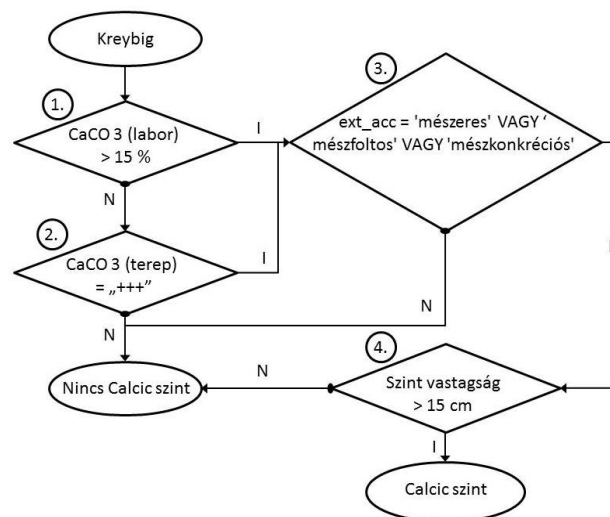
(1) Talajtulajdonság	Géczy	Kreybig	Üzemi	TIM
	adatbázis			
a) Talaj színe (Munsell)				
b) Mélységi adatok				
c) FAO talajszint jelölések				
d) Agyagtartalom				
e) Mésztartalom (%)				
f) Másodlagos karbonátok				
g) Szerves szén (%)				
h) Talaj textúra				
i) Szerkezet				
j) Bázistelítettség (%)				
k) Kicserélhető Na-tartalom (%)				
l) Elektromos vezetőképesség				
m) pH				
n) Anyakőzet				
o) Durva részek aránya				
p) Glejes mintázat				
q) Homoktartalom				
r) Vályogtartalom				
s) Kationcsere kapacitás				

Megjegyzés: Adatbázisok: Géczy: A Géczy-féle térképek adatai; Kreybig: Kreybig-féle Átnézetes Talajismereti Térképezés és a Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer; Üzemi: az 1:10 000 méretarányú üzemi talajtérképezés adatai; TIM: a Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszer adatai. Jelmagyarázat: fehér: hozzáférhető, szürke: korlátozottan hozzáférhető, fekete: nem áll rendelkezésre

Az 1. táblázat összefoglalja a WRB követelmények és a vizsgált adatbázisok tartalmának összehasonlítását. Számos esetben a konkrét adattípus nem állt rendelkezésre (a táblázatban ezeket szürkével jelöltük), ugyanakkor voltak olyan egyéb paraméterek (kategorikus, vagy származtatott adatok), amelyek segítségével – ha egzakt, numerikus módon nem is, de – következtetni lehet az adott tulajdonságra. Az adatokkal kapcsolatos problémák közül a leginkább átfogó a mélységi értékek korlátozott száma volt. Mindhárom „archív” adatbázis adatainak egy részét feltalaj-altalaj felosztásban kezelte, ami a WRB precíz mélységi kritériumainak való megfeleltetést sok esetben megnehezíti vagy kizárja.

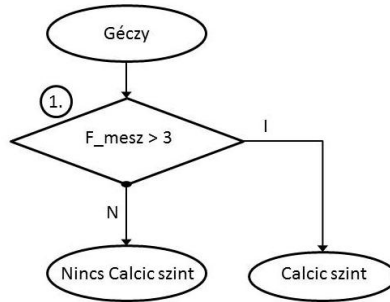
Az 2. ábra példaként bemutatja a Kreybig adatokra alkalmazható, a WRB calcic diagnosztikai szint meghatározására felállított algoritmust. Az eredeti WRB definíció szerint a calcic szint : „(1) rendelkezik legalább 15%-os kalcium-karbonát tartalommal ÉS (2) legalább 5%(térfogat) másodlagos karbonáttal, VAGY 5%-kal magasabb karbonáttartalommal, mint az alatta található réteg, ÉS (3) legalább 15 cm vastag” (IUSS Working Group WRB, 2007).

Amennyiben az adatbázisban rendelkezésre áll laboratóriumban mért adat, az algoritmus az alapján dönt (1), ugyanakkor laboradatok hiánya esetén figyelembe veszi a terepi, 10%-os HCl oldattal való csepegtetés hatására beálló igen intenzív, robbanásszerű pezsgést is (2). A másodlagos karbonátok jelenlétére a megfelelő „egyéb jelzések” szöveges tartalmából következtethetünk (3). A szint vastagságának megállapításához az adott, adatbázisban vizsgált szint vastagságát vettük figyelembe (4).

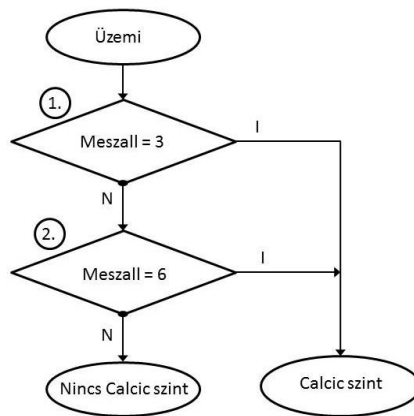


2. ábra: A WRB calcic diagnosztikai szintjére kidolgozott algoritmus a Kreybig-féle adatokra alapozva

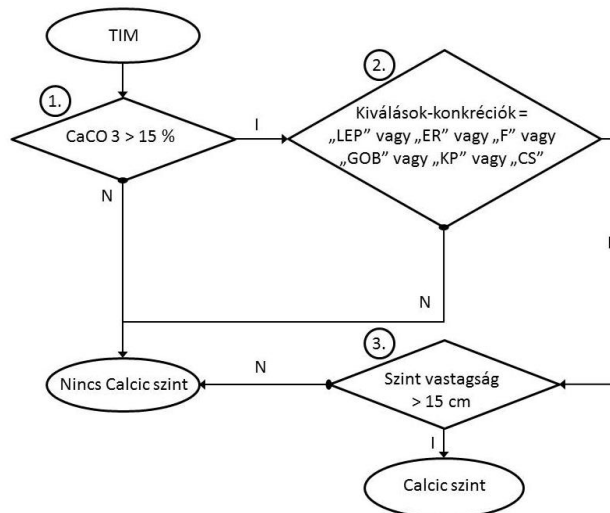
Ezzel szemben a Géczy-adatok esetén (3. ábra) csupán a feltalaj mészállapot-kategóriájából következtethetünk a calcic szint valószínűsíthető jelenlétére (1). Ebben az esetben a mélységi kritérium is kimaradt, mivel az eredeti adatok is csupán a meghatározott vastagság nélküli feltalajra vonatkoznak, ugyanakkor feltételezhetjük, hogy a legtöbb esetben ez a réteg vastagabb a minimális 15 cm-nél.



3. ábra: A WRB calcic diagnosztikai szintjére kidolgozott algoritmus a Géczy-féle adatokra alapozva



4. ábra: A WRB calcic diagnosztikai szintjére kidolgozott algoritmus az üzemi térképezési adatokra alapozva



5. ábra: A WRB calcic diagnosztikai szintjére kidolgozott algoritmus a TIM adatokra alapozva

Az üzemi térképezés adatainál (4. ábra) a mészállapotot leíró adatokból követ-keztethetünk: a 3-as (1), illetve 6-os (2) értékek mind 15%-nál nagyobb karbonát-tartalomra utalnak, 0–25, illetve 25–50 cm mélységben. A szelvényadatok elméletileg tartalmaznak karbonát adatokat, ám ezek nagyon sok esetben hiányoznak.

2. táblázat: Az egyszerű korrelációs szabályok alkalmazásának lehetőségei a WRB diagnosztikák esetében

(1) WRB diagnosztikák	Géczy	Kreybig	Üzemi	TIM
	adatbázis			
<i>A. Diagnosztikai szintek</i>				
Albic szint	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Argic szint	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Calcic szint	✓	✓	✓	✓
Cambic szint	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Ferric szint	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Folic szint	Adathiány	Adathiány	✓	✓
Histic szint	✓	✓	✓	✓
Mollic szint	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Natric szint	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Petrocalcic szint	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Salic szint	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Spodic szint	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Umbric szint	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Vertic szint	✓	✓	✓	✓
Voronic szint	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
<i>B. Diagnosztikai tulajdonságok</i>				
Textúrában megjelenő hirtelen változás	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Tömör kőzet	✓	Adathiány	✓	✓
Gleyic mintázat	✓	✓	✓	✓
Talajképző kőzetbeli eltérés	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Reduktív viszonyok	✓	✓	✓	✓
Másodlagos karbonátok	✓	✓	✓	✓
Stagnic mintázat	✓	✓	✓	✓
Vertic tulajdonságok	✓	✓	✓	✓
<i>C. Diagnosztikai anyagok</i>				
Calcaric anyag	✓	✓	✓	✓
Colluvic anyag	Adathiány	Adathiány	Adathiány	Adathiány
Fluvic anyag	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Limnic anyag	Adathiány	Adathiány	Adathiány	Adathiány
Organic anyag	✓	✓	✓	✓

Megjegyzés: Adatbázisok: lásd 1. táblázat

A TIM esetében (5. ábra) már viszonylag egyszerűbb a megfeleltetés, mivel a karbonáttartalom minden esetben laboratóriumban mért (1), míg a kiválások, konkrétumok jelenlétét a

felvételezéskor készített terepi jegyzőkönyvek tartalmazzák (2). A szintek mélységi adatai minden esetben rendelkezésre állnak (3).

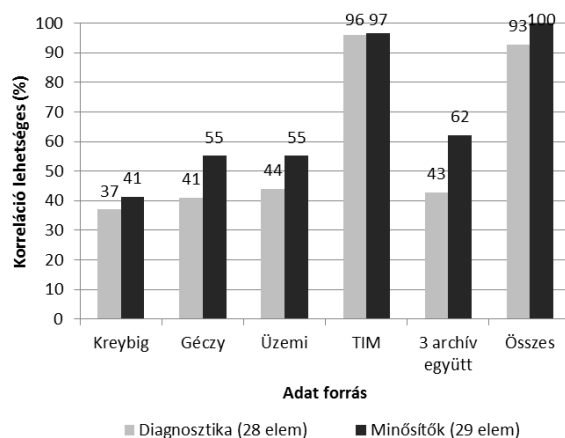
A 2. és 3. táblázatok bemutatják, hogy a vizsgált 28 diagnosztikai elemből, illetve a 29 vonatkozó WRB minősítőből melyekhez sikerült legalább közelítő mértékű adatforrást találni az egyes forrásokból, az alábbiak szerint:

- „Adathiány” jelzi, ahol az adatokból nem lehetséges kinyerni a szükséges információkat.
- “✓” jelöli, ahol az adatok legalább iránymutató jelleggel felhasználhatók a harmonizációra.

3. táblázat: Az egyszerű korrelációs szabályok alkalmazásának lehetőségei a WRB minősítők esetében

(1) Minősítők	Géczy	Kreybig	Üzemi	TIM
	adatbázis			
Albic ab	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Arenic ar	✓	✓	✓	✓
Calcaric ca	✓	✓	✓	✓
Calcic cc	✓	✓	✓	✓
Cambic cm	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Clayic ce	✓	✓	✓	✓
Cutanic	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Dystric dy	✓	✓	✓	✓
Eutric eu	✓	✓	✓	✓
Fluvic fv	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Gleyic gl	✓	✓	✓	✓
Histic hi	✓	✓	✓	✓
Humic hu	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Lamellic ll	Adathiány	Adathiány	✓	✓
Leptic le	✓	Adathiány	✓	✓
Lithic li	✓	Adathiány	✓	✓
Luvic lv	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Mollic mo				✓
Natric na	✓	Adathiány	Adathiány	✓
Nudilithic nt	✓	Adathiány	Adathiány	Adathiány
Protic	✓	✓	✓	✓
Rendzic rz	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Salic sz	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Siltic sl	✓	✓	✓	✓
Skeletic sk	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Sodic so	Adathiány	Adathiány	✓	✓
Stagnic st	✓	✓	✓	✓
Umbric um	Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓
Vertic vr	✓	✓	✓	✓

Az 6. ábra bemutatja, hogy a vizsgált 28 WRB diagnosztikára, illetve 29 minősítőre milyen arányban volt lehetséges a korreláció. A jobb áttekinthetőség kedvéért a felhasznált adatbázisok a felmérések időpontja szerint vannak felsorolva.



6. ábra: Az egyes adatbázisok által elérhető „legjobb” megfelelés a WRB követelményeinek

Az eredmények rámutatnak, hogy az országosan legnagyobb területi lefedettséggel rendelkező, elsősorban archív adatokra épülő adatbázisok önmagukban nem elégítik ki teljes körűen napjaink adatigényeit. Egyértelműen látszik ugyanakkor, hogy az archív talajadatok kombinált felhasználása jelentősen (esetünkben akár 24 százalékkal is) megnövelheti a harmonizációs munkák várható eredményességét.

Az adatok felhasználásakor továbbá minden esetben figyelembe kell venni az eltérő módszertanokból és felvételi időpontokból következő pontatlanságokat.

Létrehoztunk egy publikus felületet, melyen a felhasználók négy, előre definiált adatstruktúrához (“űrlaphoz”) igazodva, a saját szelvényadataik alapján megállapíthatják, azok mennyiben alkalmasak a WRB diagnosztikai elemeivel (diagnosztikus szintek, anyag) való közelítő megfeleltetésre. A szolgáltatás mindenki számára elérhető a <http://osiris.helion.hu> címen, használata csupán regisztrációt igényel. A Kreybig, Géczy, ill. üzemi genetikus („üzemi”) rendszerű adatbevitelnél a beírható tartalom az adott, talajszelvények leírására használt adatrendszerben eredetileg tárolt paramétereknek megfelelő értéket vehet fel (ilyen értelemben tehát „szűkített”); ezeket az adatbeviteli formákat arra az esetre alakítottuk ki, ha az adatforrás ezen rendszerek egyike (7. ábra).

A TIM, ill. TIM-típusú adatok kategóriája adatbeviteli szempontból a legkevésbé kötött, ennek választása esetén a legtöbb, hazai talajtani gyakorlatban előforduló megfigyelési/mérési adat felvihető az űrlapra.

A létrehozott publikus felület minden diagnosztikai egység rövid leírásával és hozzá fűzött magyarázatokkal kiegészítve, a szelvényadatok konverzióján túlmenően a nemzetközi talajosztályozással kapcsolatos ismeretek terjesztését is szolgálja.

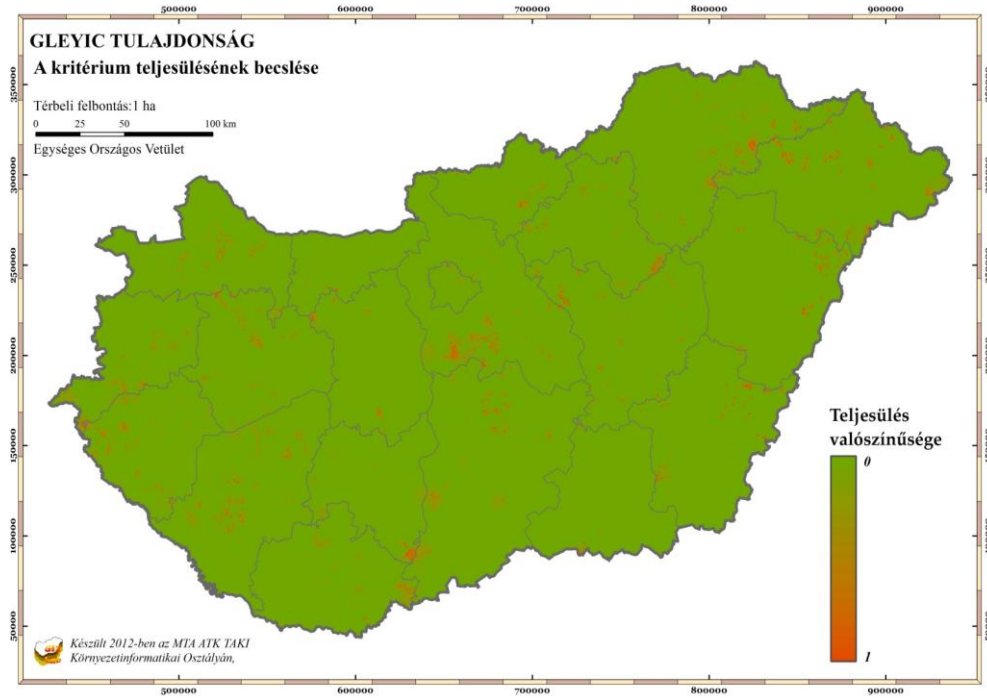
OSIRIS		Tudnivalók	Pont adatok	Eredmények	Profil	Bejelentkezve: Bakacsi Zsófia
» Kilépés						
TUDNIVALÓK						
<p>Az alábbi táblázatok azt mutatják, hogy kielégíthetőek-e a nemzetközileg elfogadott WRB rendszer Magyarországon is releváns diagnosztikai elemeire (első oszlop) vonatkozó követelmények a hazai talajtani rendszerekben (Kreybig, Géczy, üzemi és TIM fejlécű oszlopok) tárolt adatok alapján, vagy sem. Az „Adathiány” mezők azt jelzik, hogy az adott sor elején megnevezett diagnosztikai követelményre nincs, vagy nem egyértelmű az adatbázisból kiolvasható információ. Pl. a „mollic szint” esetén a régebbi talaj adatrendszerek nem tartalmazzák a talajréteg színére vonatkozó, a WRB szerint egyértelműnek tekintett ún. Munsell-skála szerinti színkódokat, csak a réteg színének jellemző megnevezését adják.</p> <p>A „kipipált” mező azt jelzi, hogy az adott diagnosztikához (szintre, talajtulajdonságra, talajanyagra, ill. a minősítókra vonatkozóan) az adott hazai adatbázisból rendelkezünk közvetlenül vagy közvetve hozzáférhető, vagy megfeleltethető (a felugró ablakban megjelenő tartalmú) információval, ami alapján az adott diagnosztikai elem jelenléte valószínűsíthető a szelvényben.</p>						
	<p>A calcic szint olyan talajszint, amelyben másodlagos kalciumkarbonát (CaCO₃) felhalmozódás található, mely vagy diffúz formában (1 mm-es, vagy annál kisebb méretű szemcsék formájában elsősorban a talajmátrixban), vagy nem összefüggő kiválások formájában (mészlepedék, bevonatok, puha vagy kemény göbcecsek, mészerek) jelenik meg.</p>	Géczy	Kreybig	üzemi	TIM	
Albik		Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓	
Argik		Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓	
Calcic szint		✓	✓	✓	✓	
Ferric szint		Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓	
Folic szint		Adathiány	Adathiány	✓	✓	
Histic szint		✓	✓	✓	✓	
Mollic szint		Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓	
Natric szint		Adathiány	Adathiány	Adathiány	✓	

7. ábra: Összefoglaló táblázat az OSIRIS honlapjáról, mely a WRB-megfeleltetés lehetősége alapján rendszerezi a meglévő talajtani információkat

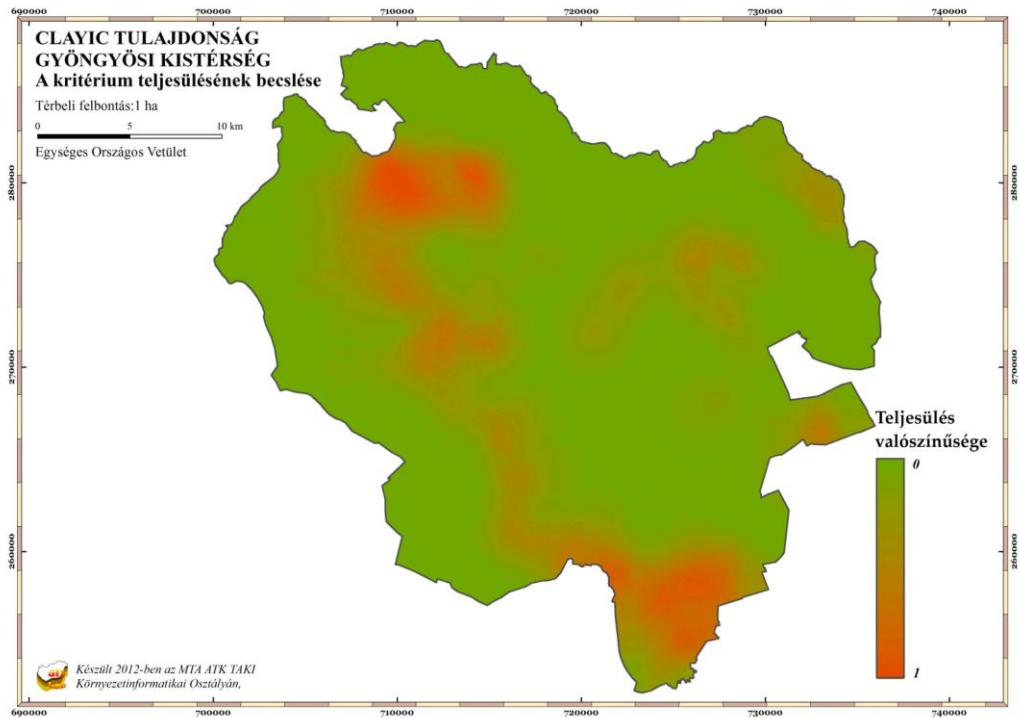
A diagnosztikus talajtulajdonságok térképezésére indikátor krigelésen alapuló módszert dolgoztunk ki. A diagnosztikus talajtulajdonságokon alapuló térképezés a korábbi, WRB-től eltérő szemléletű talajtérképezési munkálatok során szerzett adatokból építkező talajtani adatbázisokból nem valószínűsíthető meg közvetlenül, mert az egyes szelvényadatok nem hordozzák mindazokat az információkat, amelyek egy adott diagnosztikus tulajdonság térbeli kiterjesztéséhez szükségesek. Az egyes szelvényhelyeken a tárolt információk alapján valószínűsített diagnosztikus tulajdonság térbeli kiterjesztésére az ún. indikátor krigelést alkalmaztuk, amely egy nem-paraméteres, geostatistikai interpolációs eljárás. Alkalmazása megadja, hogy az interpolációs tér pontjaiban az indikátor érték mekkora valószínűségű.

A módszer szerint, ha egy adott pontban a kidolgozott megfeleltetési sémák alapján egy adott diagnosztikai elem jelenléte (pl. clayic tulajdonság) valószínűsíthető, abban a pontban az adott diagnosztikára nézve az indikátor-változó értéke 1; míg a többi pontban, ahol jelenléte kizárható, 0.

A módszert egyrészt tisztán a DKTIR talajszelvény adatokra alapozva országosan (8. ábra), másrészt a négy adatbázis integrált adataival a Gyöngyösi kistérség területén teszteltük (9. ábra). Országosan a gleyic és a vertic tulajdonság, a gyöngyösi kistérségben a clayic tulajdonság megjelenését térképeztük. Az eredményül kapott nem hagyományos, digitális talajtérkép az adott diagnosztikai elem (pl: clayic tulajdonság) előfordulásának valószínűségét regionalizálja.



8. ábra: A „gleyic” tulajdonság teljesülésének valószínűsége a DKTIR talajszelvény adatbázis adatai alapján (Narancssárga szín: $P(\text{gleyic tulajdonság})=1$; Zöld szín: $P(\text{gleyic tulajdonság})=0$)



9. ábra: A „clayic” tulajdonság teljesülésének valószínűsége a Gyöngyösi kistérség mintaterületen (Narancssárga szín: $P(\text{clayic tulajdonság})=1$; Zöld szín: $P(\text{clayic tulajdonság})=0$)

A hazai talajosztályok és a WRB megfeleltetés további vizsgálatára és fejlesztésére a taxonómiai távolság számítás módszerét alkalmaztuk. A taxonómiai távolságszámítás módszere alkalmas az egyes taxonómiai egységek pedológiai tartalmának numerikus összehasonlítására. Az ún. „*koncepció alapú*” taxonómiai távolság számítási módszer során a vizsgált taxonómiai egységeket olyan, ún. *elkülönítő tulajdonságok* alapján kódoltuk, melyek a jellemző talajképző tényezők, illetve folyamatok nyomán alakultak ki, és így döntően meghatározták a talajtípusok egymástól való elkülönülését. Vizsgálatunk során minden egyes taxonómiai egység esetében a kötelezően előforduló meghatározó (*elkülönítő*) tulajdonságot „1” értékkel, a lehetségesen előforduló tulajdonságot „0,5” értékkel, míg az elő nem forduló tulajdonságot „0” értékkel kódoltuk, így lehetővé téve a taxonómiai távolságok numerikus számítását (4. táblázat).

Az *elkülönítő* tulajdonságok kódolása mellett azok számszerűsített, valós talajadatokból meghatározott ún. centroidjai alapján számított („*centroid alapú*”) taxonómiai távolságok használatát is sikeresen felhasználtuk korrelációs vizsgálateink során.

A módszert a hazai barna erdőtalajok 7 talajtípusán, és 12 a hazai viszonyok között előforduló WRB Referencia Csoport példáján teszteltük.

A „*koncepció alapú*” taxonómiai távolság számítási módszer során a vizsgált taxonómiai egységekre kódolt *elkülönítő* tulajdonságokat a 4. táblázat mutatja be.

4. táblázat: A hazai barna erdőtalajok 7 talajtípusának, és a 12 vizsgált WRB Referencia csoport *elkülönítő* tulajdonságainak kódolt mátrixa

Elkülönítő tulajdonságok	Podzols	Planosols	Stagnosols	Chernozems	Kastanozems	Phaeozems	Calcisols	Alisols	Luvissols	Umbrisols	Arenosols	Cambisols	Csernozjom BET	Barnaföld	Agyagbemosódásos BET	Podzolos BET	Pangóvízes BET	Kovárványos BET	Savanyú nem podzolos BET
Al & Fe-kelátok és szervesanyag felszínalatti felhalmozódása	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0
Éles textúra váltás	0	1	0	0	0	0.5	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0
Pangóvízes színmintázat	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	1	0	0
Nagy humusz tartalom, bázistelítettség	0	0.5	0.5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0.5	0	0	0	0	0
CaCO ₃ 1 m-en belül	0	0.5	0.5	1	1	0.5	1	0	0.5	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0
CaCO ₃ a felszínen/felszínközben	0	0	0	0	0.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nagy humusz tartalom, alacsony bázistelítettség	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0.5	0	1	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0.5
Homokos textúra	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0	0	0.5	0	0.5	0	1	0
Gyengén fejlett szelvény	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	1	0.5	1	0	0.5	0	0.5	1
Nagy töltésű agyagásványok felhalmozódása, bázistelített	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0.5	0
Kis töltésű agyagásványok felhalmozódása, bázistelítetlen	0	0.5	0.5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0
Kovárványcsíkok	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0.5	0	0	0	0	0	0	1	0
Alacsony bázistelítettség	1	0.5	0.5	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	1	0.5	0.5	1

A „centroid alapú” taxonómiai távolság számítási módszer során az alkalmazott centroidokat a vizsgált taxonómiai egységekre az 5. táblázat mutatja be. A 7 hazai barna erdőtalaj típus centroidjainak kiszámításához a TIM adatbázis adatait, a vizsgálatra választott 12 WRB RSG centroidjainak kiszámításához pedig a WISE (v. 3.1) nemzetközi adatbázis talajadatait használtuk fel. A rendelkezésre álló talajadatok alapján 5 talajkémiai (szerves szén – OC%; bázistelítettség – BS%; kationcsere kapacitás – CEC; kémhatás – pH; karbonáttartalom – CaCO₃ %) és 2 talajfizikai talajparamétert (homoktartalom – homok%, agyagtartalom – agyag%) választottunk ki a centroidok meghatározásához. A WISE adatbázisban csak korlátozottan rendelkezésre álló morfológiai adatok következtében ilyen jellegű elkülönítő talajadatok bevonására nem volt lehetőségünk.

A centroidokat a WRB-ben alkalmazott mélységi határértékek figyelembevételével, az ásványi talajfelszíntől számítva, az egyes talajtípusok elkülönítését meghatározó talajtulajdonságokból, súlyozott átlag számítás segítségével hoztuk létre.

5. táblázat: A hazai barna erdőtalajok 7 talajtípusának, és a 12 vizsgált WRB Referencia csoport számított centroidjai

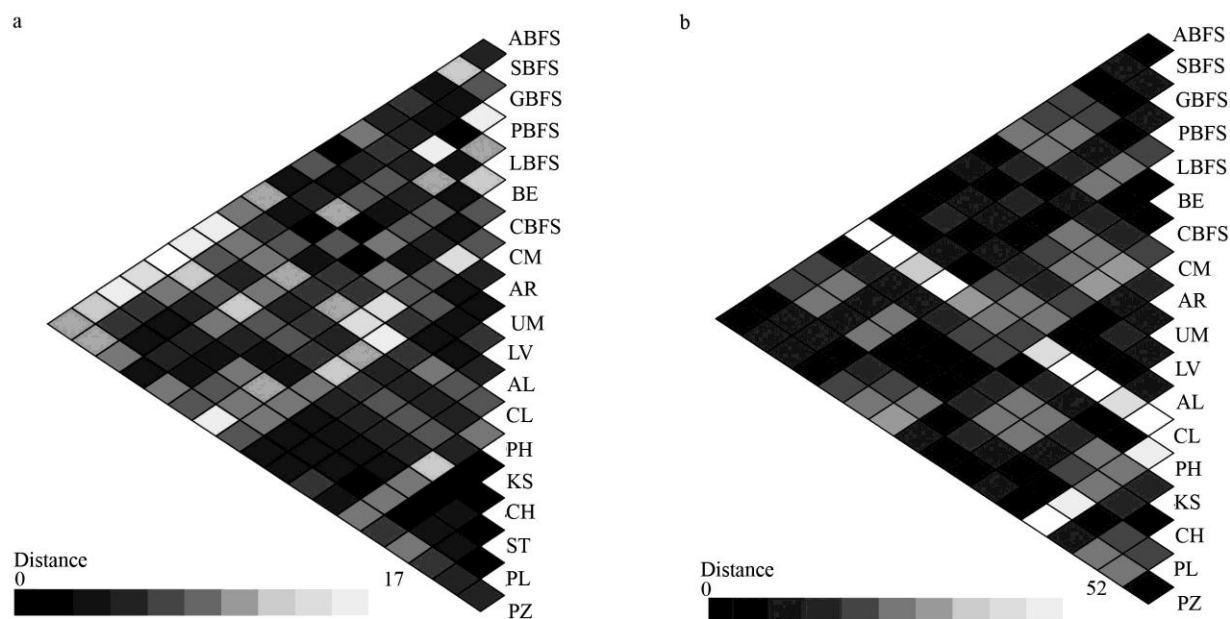
Vizsgált taxonómiai egységek	Homok% 0-100	OC% 0-30	BS% 0-30	BS% 50-100	CEC in clay max	pH min	CaCO ₃ max %	CaCO ₃ >15% mélysége	Agyag max/ agyag 0-30	
Hazai BET típusok	Csernozjom BET	49.77	1.24	78.49	84.44	19.14	6.99	21.52	92.43	1.18
	Barnaföld	56.40	0.93	64.63	77.13	18.09	6.44	19.78	116.92	1.34
	Agyagbemosódásos BET	45.27	0.91	50.72	63.33	16.17	5.97	17.61	134.69	1.61
	Pangóvízes BET	39.23	0.85	34.53	40.44	10.78	5.54	10.67	165.00	1.53
	Kovárványos BET	87.60	0.38	40.17	55.82	7.21	5.79	4.33	200.00	1.83
	Podzolos BET	51.33	0.83	20.44	31.25	8.55	4.69	0.00	200.00	1.50
	Savanyú nem podzolos BET	45.64	1.72	44.81	55.24	17.59	5.17	0.00	200.00	1.54
Válogatott WRB RSGs	Alisols	32.68	1.92	25.70	22.33	16.06	4.45	0.35	199.76	1.55
	Arenosols	88.50	0.57	72.24	74.89	4.12	5.70	1.17	197.50	1.51
	Chernozems	25.11	2.22	93.55	97.31	25.72	6.74	17.33	120.54	1.26
	Calcisols	35.95	0.83	98.03	99.86	17.62	7.92	41.84	34.11	1.45
	Cambisols	31.32	1.61	72.64	77.80	20.38	5.94	5.74	176.17	1.28
	Kastanozems	39.89	1.17	95.32	99.72	21.26	7.07	18.03	111.64	1.38
	Luvissols	31.97	1.29	82.32	87.86	20.88	5.96	6.76	173.95	1.79
	Phaeozems	26.82	1.98	86.09	92.96	28.60	6.26	5.18	182.44	1.45
	Planosols	37.55	1.56	62.68	78.43	22.75	5.16	1.61	193.92	3.74
	Podzols	75.93	2.88	22.96	44.79	15.13	4.25	0.12	200.00	1.88
	Umbrisols	34.13	4.08	34.00	32.80	27.54	4.86	0.02	200.00	1.19

A taxonómiai távolságok kiszámítása egyszerű euklideszi távolság felhasználásával, az R szoftvercsomag (R Development Core Team, 2009) segítségével történt, az alábbi képlet szerint:

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^T (x_i - x_j)}$$

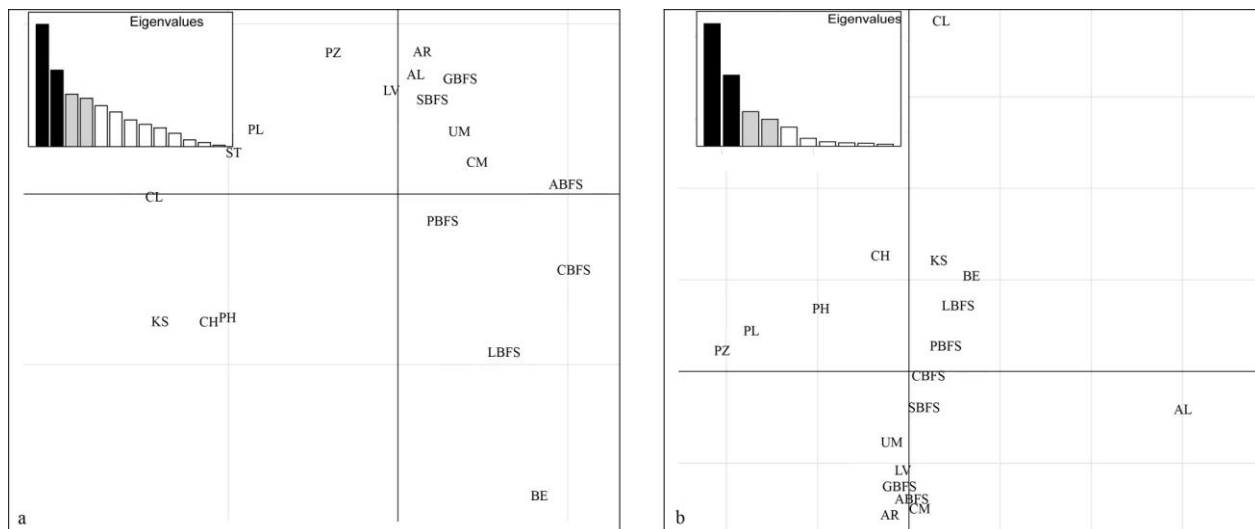
ahol: d_{ij} = taxonómiai távolság i és j talajtípusok között, a $(c \times c)$ méretű D távolságmátrix eleme;
 c : a talajtípusok száma; x : a talajjellemzőkből képzett vektor

A taxonómiai távolság számítás eredménye egy 20 sorból és 20 oszlopból álló távolságmátrix, amely jelentős terjedelme miatt a zárójelentésben nem kerül bemutatásra. A vizsgált taxonómiai egységek egymáshoz viszonyított taxonómiai távolságát a 10. és 11. ábra szemlélteti. Az 6. táblázat vizsgált szelvényenként csak a számított taxonómiai távolságok alapján meghatározott három legközelebbi WRB Referencia csoportot mutatja be.



10. ábra: A hazai erdőtalaj típusok és a vizsgált WRB RSG-k között számított taxonómiai távolságok árnyék-mátrix segítségével történő ábrázolása a koncepció alapú (a) és a centroid alapú (b) módszer eredményei szerint

(ABFS – savanyú nem podzolos BET; SBFS – kovárványos BET; GBFS – pangóvízes BET; PBFS – podzolos BET; LBFS – agyagbemosódásos BET; BE – barnaföld; CBFS – csernozjom BET; CM – Cambisol; AR – Arenosol; UM – Umbrisol; LV – Luvisol; AL – Alisol; CL – Calcisol; PH – Phaeozem; KS – Kastanozem; CH – Chernozem; ST – Stagnosol; PL – Planosol; PZ – Podzol)



10. ábra: A hazai erdőtalaj típusok és a vizsgált WRB RSG-k között számított taxonómiai távolságok ábrázolása 2 főkomponens mentén a koncepció alapú (a) és a centroid alapú (b) módszer eredményei szerint
(A vizsgált taxonómiai egységek kódjait lásd a 9. ábránál)

6. táblázat: A számított taxonómiai távolságok alapján meghatározott három legközelebbi WRB Referencia csoport és a szakértői tudáson alapuló korreláció eredményeinek összehasonlítása

Hazai barna erdőtalaj típusok	A 3 legközelebbi WRB RSG a „koncepció alapú” taxonómiai számítás eredményei szerint ^a	A 3 legközelebbi WRB RSG a „centroid alapú” taxonómiai számítás eredményei szerint ^a	Szakértői tudáson alapuló korreláció (nincs rangsorolva)
Csernozjom BET	Chernozems, Phaeozems, Kastanozems	Kastanozems, Chernozems, Luvisols	Chernozems, Kastanozems, Phaeozems
Barnaföld	Cambisols, Umbrisols, Chernozems	Kastanozems, Chernozems, Luvisols	Cambisols
Agyagbemosódásos BET	Luvisols, Planosols, Stagnosols	Kastanozems, Chernozems, Cambisols	Luvisols, Alisols
Pangóvízes BET	Luvisols, Stagnosols, Planosols	Cambisols, Luvisols, Planosols	Luvisols, Stagnosols
Kovárványos BET	Arenosols, Luvisols, Cambisols	Arenosols, Alisols, Umbrisols	Luvisols, Arenosols
Podzolos BET	Umbrisols, Podzols, Alisols	Alisols, Podzols, Arenosols	Luvisols, Umbrisols, Alisols
Savanyú nem podzolos BET	Cambisols, Umbrisols, Arenosols	Alisols Planosols, Umbrisols	Cambisols, Umbrisols, Alisols

^a A taxonómiai távolság értékek szerint rangsorolva: a legközelebbi az első helyen felsorolva

Eredményeink szerint, a jól definiált diagnosztikai kritériumok és minősítők alkalmazása és azok megfelelő kódolása és a taxonómia távolságok számítása, lehetőséget ad az egy-egy megfeleltetés helyett a korreláció numerikus megítélésére. Az eredmények publikálása mind hazai mind nemzetközi fórumokon jelentős pozitív vízhangot kaptak (lásd a zárójelentéshez csatolt közleménylista szerint - LÁNG ET AL., 2009; 2010; 2013; WALTNER ET AL., 2010).