

A hazai talajok vízgazdálkodási kategóriarendszere - múlt, jelen és jövő

Makó András – Bakacsi Zsófia – Laborczi Annamária – Kassai Piroska – Farkas-Iványi Kinga – Pásztor László – Szabó Brigitta

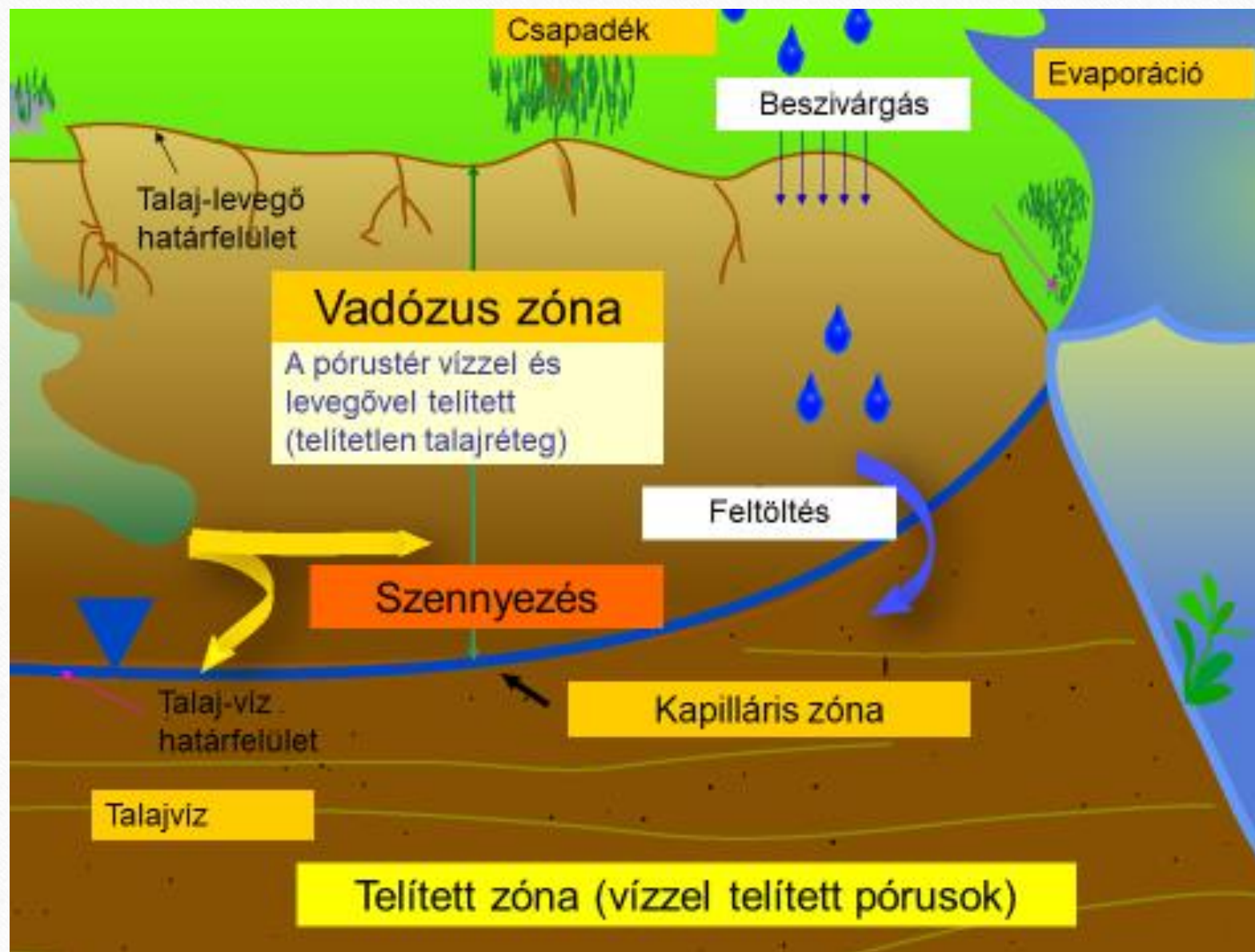
ELKH
Eötvös Loránd
Kutatási Hálózat



ATK | TALAJTANI
INTÉZET



 MTA
Kiváló
Kutatóhely





~1800

Tessedik Sámuel

1858



Szabó József



1909



Az első nemzetközi agrógeológiai konferencia résztvevői.



Inkey Béla



Treitz Péter



Timkó Imre



Sigmund Elek



Mados László



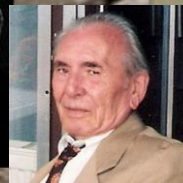
Arany Sándor



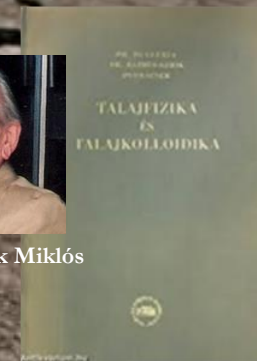
Di Gléria János



Kreybig Lajos



Dvoracsek Miklós



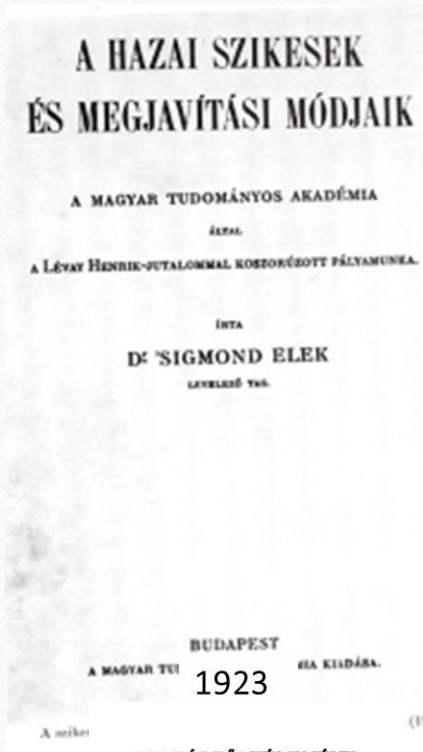
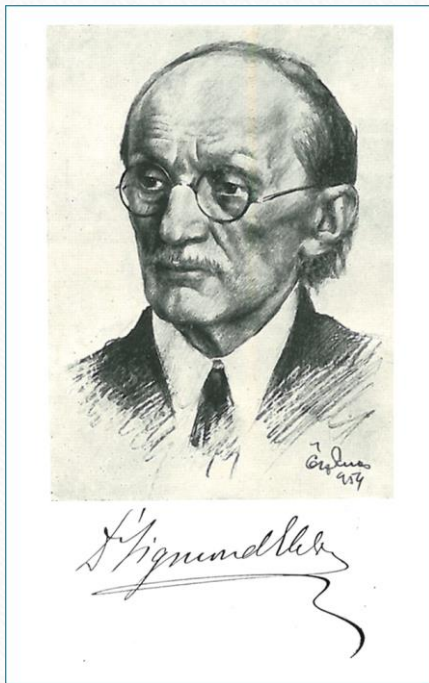
Várallyay György

I. Múlt

Hazai talajfizikai - talaj vízgazdálkodási kutatások

'Sigmund Elek

1873 - 1939



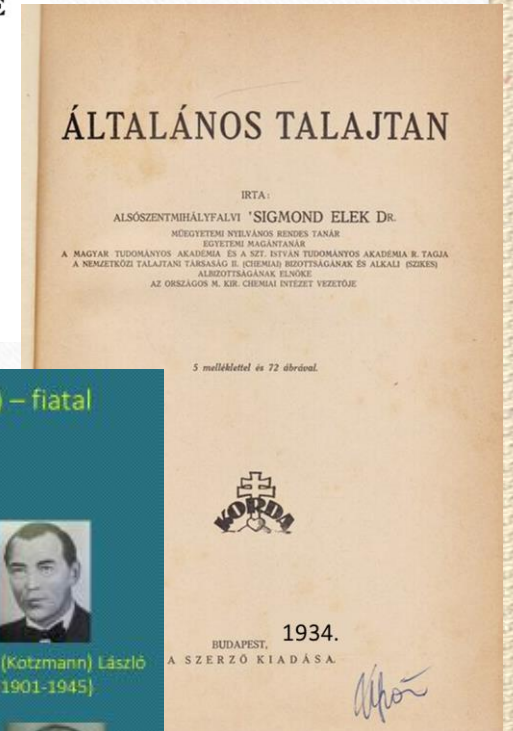
A SZENT ISTVÁN AKADEMIA
MENNYSÉGUTÁN, TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLYÁNAN PELOLVASÁSAI.
1. kötet. SZEMERÉDY PAPP KÁROLY OSZTÁLYTITKÁR. 12. szám.

A TERVEZETT MÉLYBEVÁGÁSÚ
DUNA-TISZA-CSATORNA
MENTÉN ELTERÜLŐ
SZIKESEK ISMERTETÉSE
ÉS
JAVÍTÁSI LEHETŐSÉGEI

SZÉKPOKLALÓ ÖRTEKZÉS
'SIGMOND ELEK
MUNKÁJA.

Felolvasva 1924. évi február hó 22-én.

BUDAPEST
STEPHANUM NYOMDA ÉS KÖNYVIADÓ R. T.
1924.



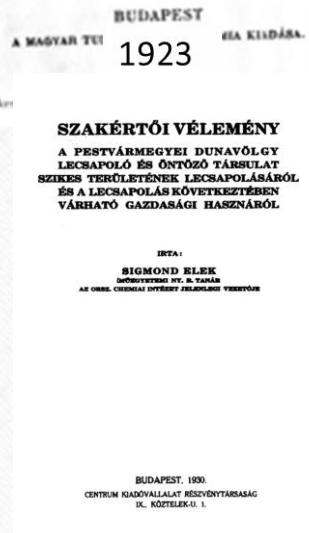
5 melléklettel és 72 ábrával.



BUDAPEST, 1934.
A SZERZŐ KIADÁSA

Tanítványai ('Sigmund iskola) – fiatal munkatársai:

 D. Gléria János (1899-1976)	 Arany Sándor (1899-1984)	 Mados (Kotzmann) László (1901-1945)
 Péter Károly (1900-1964)	 Prettenhoffer Imre (1900-1980)	 id. Várallyay György (1900-1954)



BUDAPEST
A MAGYAR TŰZ
1923
ÉIA KIADÁSA.

A szikes
(19

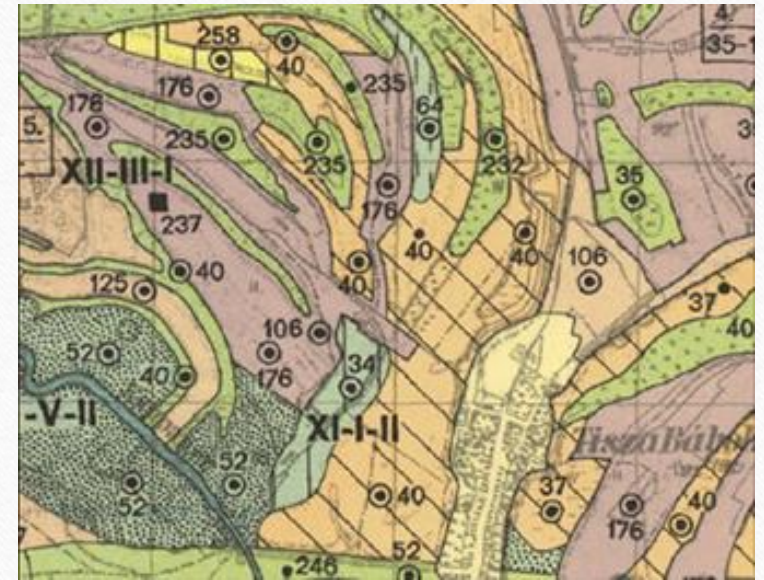
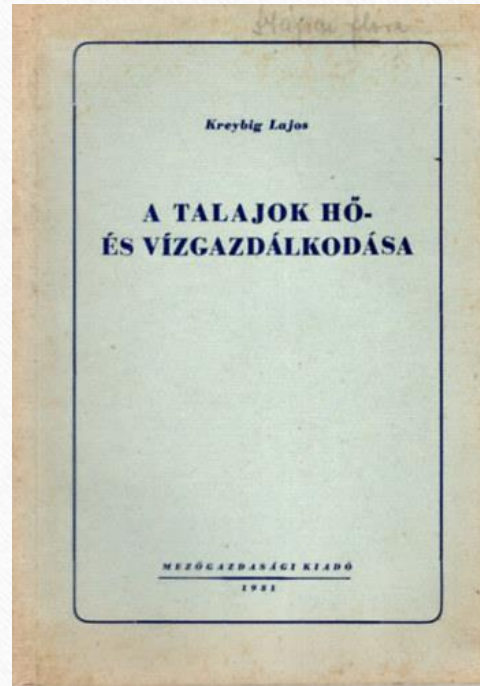
SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY
A PESTVÁRMEGYEI DUNAVÖLGY
LECSAPOLÓ ÉS ÖNTÖZŐ TÁRSULAT
SZIKES TERÜLETÉNEK LECSAPOLÁSÁRÓL
ÉS A LECSAPOLÁS KÖVETKEZTÉSEBEN
VÁRHATÓ GAZDASÁGI HASZNÁRÓL

IRTA:
SIGMOND ELEK
MENNYSÉGUTÁN R. T. TAGJÁNA
AZ ORSZ. CHEMIAI INTÉZET JELENTŐS VEZETŐJE

BUDAPEST, 1930.
CENTRUM KIADÓVÁLLALAT RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
IX. KÖZTELEK-U. 1.

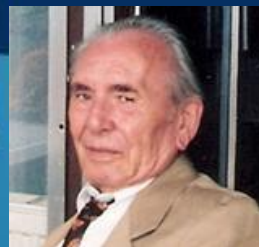
Kreybig Lajos

1879-1956



Kreybig-féle 10 fokozatú vízgazdálkodási kategóriarendszer

- Jó víztartó és vízvezető képességű talajok
- Közepes vízvezető képességű, a vizet erősen tartó talajok
- Gyenge vízvezető képességű, a vizet erősen tartó, erősebben repedező talajok
- Nagy vízvezető képességű, még jó víztartó talajok
- Igen nagy vízvezető képességű, gyengén víztartó talajok
- Jó vízvezető képességű, a vizet igen erősen tartó talajok
- Köves felszín
- Kavicsos felszín
- Szikes talajok
- Tőzegek talajok



1970



Várallyay György

1935-2018



AGROKÉMIA ÉS TALAJTAN Tom. 21. (1972) No. 1–2.

57

A Magyar Alföld szikes talajainak hidraulikus vezetőképessége

VÁRALLYAY GYÖRGY

MTA Talajtani és
AGROKÉMIA ÉS TALAJTAN

AGROKÉMIA ÉS TALAJTAN Tom. 22. (1973) No. 1–2.

23

Berendezés bolygatatlan szerkezetű talajoszlopok hidraulikus vezető- képességének meghatározására

VÁRALLYAY GYÖRGY

Magyar Tudományos Akadémia Talajtani
és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A talaj nedvességpotenciálja és új berendezés annak meghatározására az alacsony (atmoszféra alatti) tenziótartományban

VÁRALLYAY GYÖRGY

Magyar Tudományos Akadémia Talajtani
és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

AGROKÉMIA ÉS TALAJTAN Tom. 27. (1978) No. 1–2.

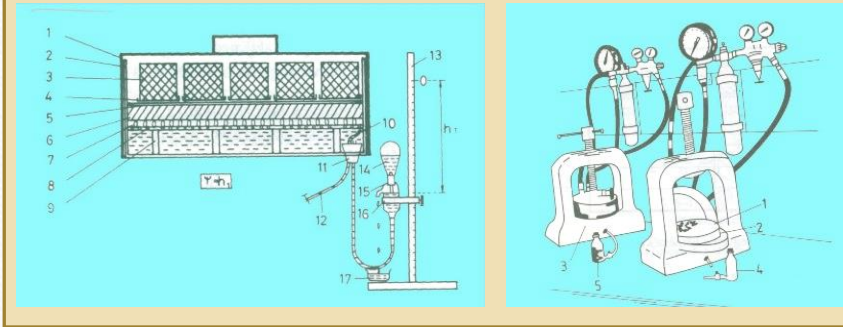
203

A talajfizika helyzete és jövőbeni feladatai

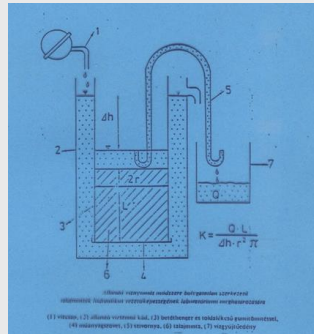
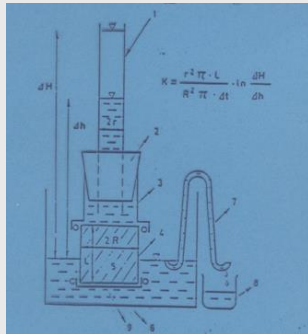
(Előadás a MAE Talajtani Társaság Talajfizikai Szakosztályának 1978. január
31-i vitáján)

VÁRALLYAY GYÖRGY

Víztartókéesség mérések (pF-görbe): homok-kaolin boxok és prések (Holland módszer adaptálása)



Hidraulikus vezetőképesség mérések (K_{sat}): 'constant head' és 'falling head' (Holland módszer adaptálása)



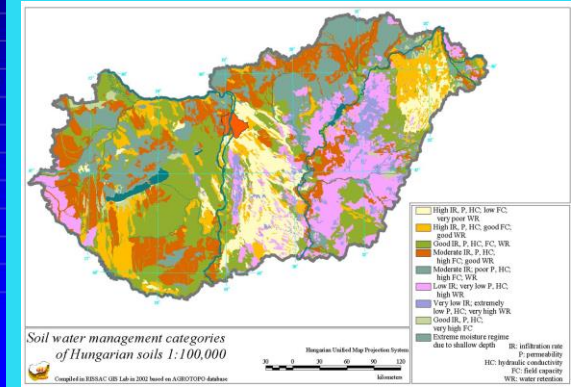
A talajok vízgazdálkodási kategóriarendszere

Kategória	Fizikai talajféleség		VK _{ez}	HV	DV	IR	K
	K _A	h _{y1}	mm/10 cm réteg		mm/h	cm/d	
1.	h	< 25	< 1.0	< 5	5-10	> 500	> 1000
2.	hv	25-35	1.0-2.0	15-25	5-10	150-500	100-1000
3.	v	35-42	2.0-3.5	25-35	10-20	15-22	100-150
4.	av	42-50	3.5-5.0	35-42	20-27	12-17	70-100
5.	a	50	5.0	42-50	27-35	10-15	50-70
6*						10-50	0.01-0.1
7**						< 10	< 0.01
8***				> 50	> 35		

Sekély termőrétegűség miatt extrém vízgazdálkodás

* A mérsékelt só- vagy nátrium tartalom vagy a pszeudoglej képződés miatt kedvezőtlen vízgazdálkodás
 ** A nagy só- vagy nátrium tartalom miatt extrém mértékű kedvezőtlen vízgazdálkodás
 *** Szerves talajok, tözegek

Fizikai talajféleségek: h: homok; hv: homokos vályog; v: vályog; av: agyagos vályog; a: agyag.
 K_A: Arany-féle kötöttségi szám.

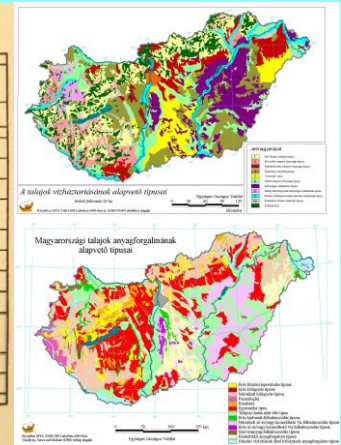


A talajok vízháztartási és anyagforgalmi típusai

9. táblázat: A talajok vízháztartásának és anyagforgalmának osztályozása

Balan	Típus	Vízvártartás típusa		Feheti	Balan	Típus	Anyagforgalmi típusa		Feheti
		Jelölés	Főbb meghatározó tényező				Jelölés	Főbb meghatározó tényező	
1.	Erdő felületi lefolyás	0	F, f	Domborzat, felületi csapadék/vízvesztés	1.	Erdő felületi lepuvulás	-	F, f	Talajerosztó-erősség
2.	Erdő felületi tápanyag-visszatartás	+	I	Sók csapadék, mély talajvíz	2.	Erdő kihalás	-	I	Vízvesztés mély
3.	Mérsékelt felületi tápanyag-visszatartás	(+)	I	Rég sok csapadék, mély talajvíz	3.	Mérsékelt kihalás	-	I	Gyenge vízvesztés mélytalajban P-mentes
4.	Egyszerű vízháztartás	=	L, L, T	Kevés csapadék, mély talajvíz	4.	Egyszerű	-	L, V	Vízvesztés mély
5.	„Árnyék”	(+)	K	Nagy vízvesztés mélytalajban, mély talajvíz	5.	Kiszáradt anyagforgalom	(-)	K	
6.	Felületi tápanyag-visszatartás	-	K, G	Felületi kálium, nem pangó talajvíz, kis szervesanyag-tartalom	6.	Talajvízhiány	+	K, G	Felületi horizontális talajvízhiány
7.	Szállékos vízháztartás	-	K, G	Felületi kálium, pangó sós talajvíz	7.	Erdő karbonát-felhalmozás	+	K, G	Pangó, nagy karbonát-tartalmú talajvíz
8.	Szállékos felületi tápanyag-visszatartás	0	0	Víz és gyökerek mélybe kerülése miatt, vagy felületi tápanyag-átvitel hiánya miatt megakadályozás	8.	Mérsékelt sós és/vagy Na ⁺ -felhalmozás	+	K, G	Pangó, nagy szervesanyag-tartalmú talajvíz
9.	Felületi vízfolyások hiánya miatt álló	0	F, 0	Perforáltan lefolyó víz és lepuvulás	9.	Erdő sós és/vagy Na ⁺ -felhalmozás	+	K, G	Pangó, nagy szervesanyag-tartalmú talajvíz
10.	Rendkívül felületi vízháztartás	+	F, G	Rendkívül felületi vízháztartás	10.	Szállékos felületi tápanyag-visszatartás	0	F, 0	
11.	Erdő	0	L, T		11.	Szervesanyag-felhalmozás	+	F, G	

Megjegyzés: 0: nem jellemző; - : negatív mérték (talaj); + : pozitív mérték (talaj); (+): erős pozitív mérték; = : egyensúly



A talajok vízgazdálkodási kategóriarendszere

Katego- gória	Fizikai talajféleség			VKsz	HV	DV	IR	K
		K_A	hy_1	mm/10 cm réteg			mm/h	cm/d
1.	h	< 25	< 1.0	< 15	< 5	5–10	> 500	> 1000
2.	hv	25–35	1.0–2.0	15–25	5–10	10–15	150–500	100–1000
3.	v	35–42	2.0–3.5	25–35	10–20	15–22	100–150	10–100
4.	av	42–50	3.5–5.0	35–42	20–27	12–17	70–100	1–10
5.	a	50	5.0	42–50	27–35	10–15	50–70	0.1–1.0
6*							10–50	0.01–0.1
7**							< 10	< 0.01
8***				> 50	> 35			
9.	Sekély termőrétegűség miatti extrém vízgazdálkodás							



* A mérsékelt só- vagy nátrium tartalom vagy a pszeudoglej képződés miatt kedvezőtlen vízgazdálkodás

** A nagy só- vagy nátrium tartalom miatt extrém módo kedvezőtlen vízgazdálkodás

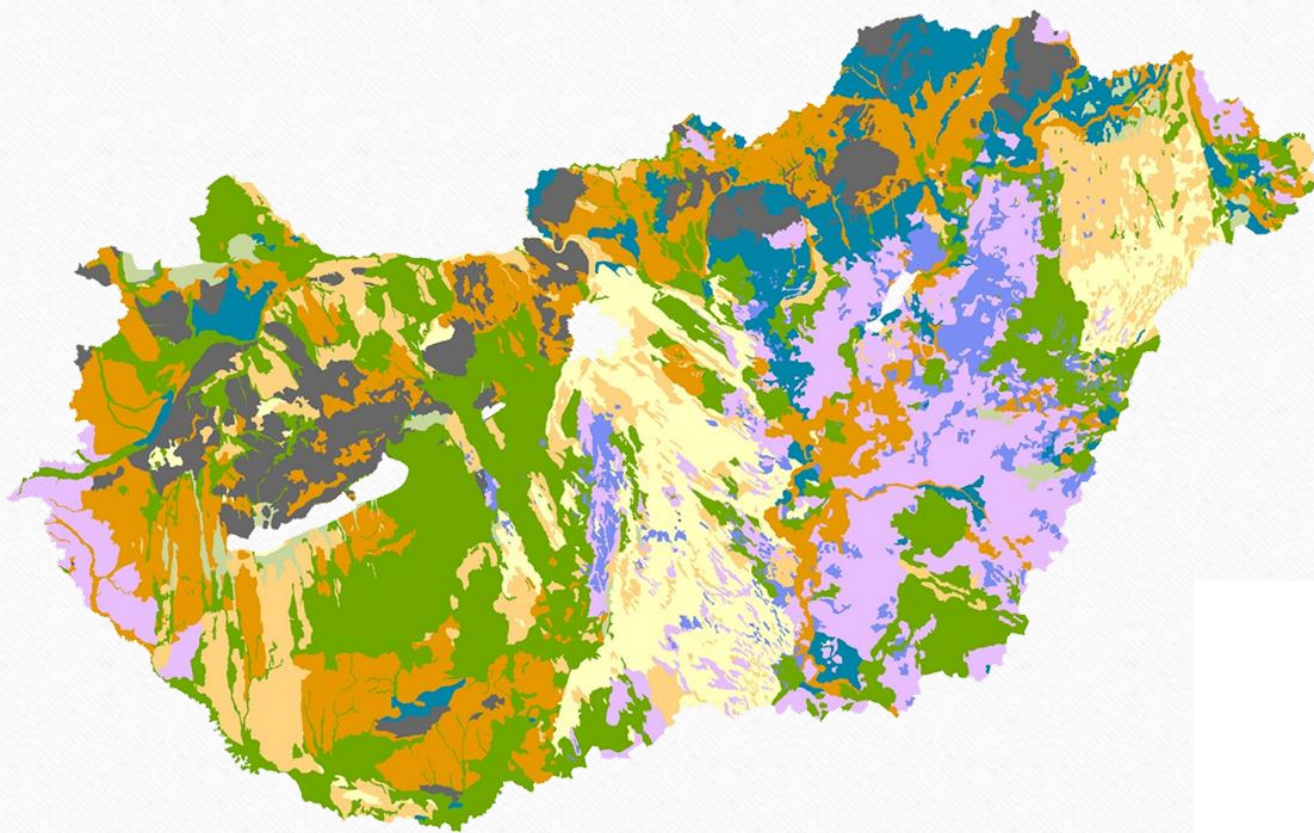
*** Szerves talajok, tőzegek

Fizikai talajféleségek: h: homok; hv: homokos vályog; v: vályog; av: agyagos vályog a: agyag.

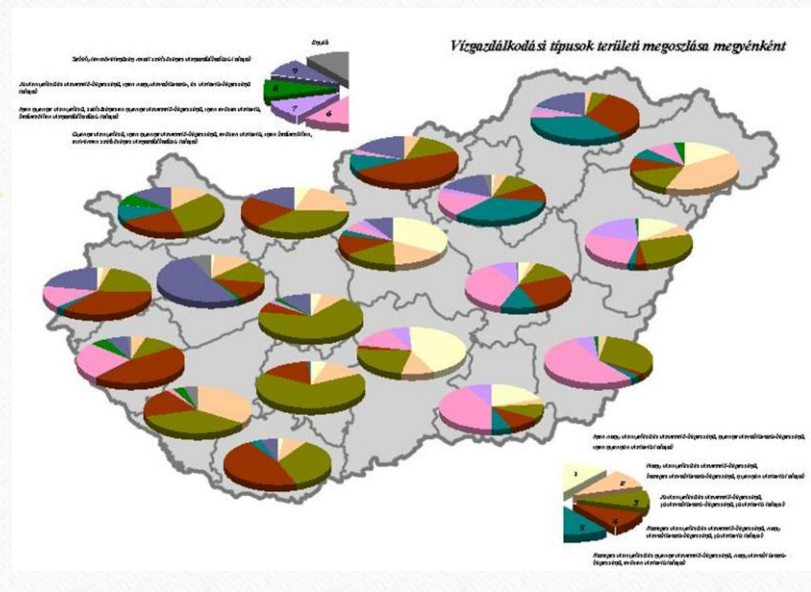
K_A : Arany-féle kötöttségi szám.

Vizgazd. kategória	Víznyelő (vízbefogadó) képesség (mm/óra)	Vízkapacitás (víztartó képesség) tf%	Fizikai féleség
I.	 csökken	 nö	homok
II.			vályogos homok
III.			homokos vályog, vályog
IV.			agyagos vályog
V.			vályogos agyag, agyag
VI.			agyag, nehéz agyag, (Na ⁺)
VII.			nehéz agyag, Na ⁺

		Víznyelő képesség	Vízvezető képesség	Vízraktározó képesség	Víztartó képesség	Vizgazdálkodás	Rétegtéség	Talajtípus (pl.)
1	1/1	igen nagy	igen nagy	gyenge	igen gyenge	-	h,h,h,h	futóhomok, gyengén humuszos homok
2	2/1	nagy	nagy	közepes	gyenge	-	hv, vh, h	humuszos homok, öntés csernozjom
	2/2	nagy	nagy	közepes	gyenge	-	hv, hv, hv	humuszos, homok, öntés
3	3/1	jó	jó	jó	jó	-	v, v, hv	réti csernozjom
	3/2	jó	jó	jó	jó	-	v, v, v	csernozjom
4	4/1	közepes	közepes	nagy	jó	-	v, av, v	ABET
	4/2	közepes	közepes	nagy	jó	-	av, av, av	alföldi csernozjom
5	5/1	közepes	közepes	nagy	erősen	-	av, a, av	ABET
	5/2	közepes	közepes	nagy	erősen	-	a, a, a	nyirok, réti talajok
6	6/1	gyenge	igen gyenge	-	erősen	kedvezőtlen	a, a, a	réti, réti öntés, öntés
	6/2	gyenge	igen gyenge	-	erősen	kedvezőtlen		pszeudoglejes bet.
	6/3	gyenge	igen gyenge	-	erősen	kedvezőtlen		sztyeppesedő réti szolonyec
	6/4	gyenge	igen gyenge	-	erősen	kedvezőtlen		mélyben szolonyeces alföldi csernozjom
	6/5	gyenge	igen gyenge	-	erősen	kedvezőtlen	l, l, v (av)	lápos réti talajok
7	7/1	igen gyenge	szélsőségesen gyenge	-	igen erősen	igen kedvezőtlen, extrémén szélsőséges		szoloncsákok, szolonyec
8	8/1	jó	jó	igen nagy	igen nagy		l, hv, v, av, a	síkláptalajok
9	9/1	-	-	-	-	sekély termőréteg miatt szélsőséges	hv, v, av, a, l	köves sziklás vázталajok, földes kopárok, rendzinák



1. Igen nagy víznyelésű és vízvezető-képességű, gyenge vízraktározó-képességű, igen gyengén víztartó talajok
2. Nagy víznyelésű és vízvezető-képességű, közepes vízraktározó-képességű, gyengén víztartó t.
3. Jó víznyelésű és vízvezető-képességű, jó vízraktározó-képességű, jó víztartó t.
4. Közepes víznyelésű és vízvezető-képességű, nagy vízraktározó-képességű, jó víztartó t.
5. Közepes víznyelésű és gyenge vízvezető-képességű, nagy vízraktározó-képességű, erősen víztartó t.
6. Gyenge víznyelésű, igen gyenge vízvezető-képességű, erősen víztartó, igen kedvezőtlen, extrémén szélsőséges vízgazd. t.
7. Igen gyenge víznyelésű, szélsőségesen gyenge vízvezető-képességű, igen erősen víztartó, kedvezőtlen vízgazd. t.
8. Jó víznyelésű és vízvezető-képességű, igen nagy vízraktározó-, és víztartó-képességű t.
9. Sekély termőrétegűség miatt szélsőséges vízgazdálkodású t.



Várallyay et al. 1979
 Magyarország
 termőhelyi adottságait
 meghatározó talajtani
 tényezők
 1:100 000
 méretarányú térképe

AGROTOPO

A nagyméretarányú (1:10.000 léptékű) térképezéshez javasolt FVV (10*10) kategóriamátrix (Várallyay, 1982)

FVV: „Fizikai, Vízgazdálkodási és Vízháztartási tulajdonságok térképezése”

Paraméterlista	mértékegység	jelölés	fokok										
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
Talaj rétegzettség	kódszámok	i	1	2	3	4	5	6	7				
Fizikai talajféleség	-	a	dh	h	hv	v	av	a	na	láp, tőzeg	durva vázrészek	szikes	
pF 2,5 (VK sz)	tf%	d	< 10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50 <	
pF 4,2 (HV)	tf%	e	< 2	2-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40 <	
DV	tf%	f	2-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30 <				
Talaj víz átl. mélysége	m	j	< 0,5	0,5-1	1-2	2-3	3-4	4-5	6 >				
Kapilláris vízpótlás	mm/év	h	< 0	< 50	50-100	100-150	150-200	200 <					
Térfogattömeg	(g/cm ³)	b	< 1,0	1,0-1,2	1,2-1,4	1,4-1,6	1,6 <						
pF 0 (VK max)	tf%	c	< 35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60 <				
K	cm/nap	g	< 0,01	0,01-0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5	5-10	10-50	50-100	100-500	500 <	

90/2008. (VII. 18.) FVM rendelet a talajvédelmi terv készítésének részletes szabályairól

Talajvédelmi terv készítése szükséges a következő esetekben:

- a) a savanyú, a szikes és a homoktalajok javításához,
- b) a mezőgazdasági célú tereprendezéshez,
- c) szőlő, gyümölcs, bogyós gyümölcs, illetve - ha jogszabály úgy rendelkezik – egyéb ültetvények telepítéséhez,
- d) a termőföldön történő, 400 m²-t meghaladó beruházások megvalósítása során a humuszos termőréteg mentéséhez,
- e) a mezőgazdasági célú hasznosítást lehetővé tevő rekultivációhoz, újrahasznosításhoz,
- f) az **öntözéshez**,
- g) a **hígtrágya** termőföldön történő felhasználásához az állattartás során keletkező egyéb szervestrágya kivételével,
- h) a **szennyvíz és szennyvíziszap** mezőgazdasági felhasználásához,
- i) a mezőgazdasági területek **vízrendezés**éhez,
- j) a nem mezőgazdasági eredetű, nem veszélyes hulladékok termőföldön történő felhasználásához,
- k) az erózió elleni műszaki talajvédelmi beavatkozások megvalósításához.

pl. Öntözési talajvédelemi terv házi vízigényt meghaladó vízhasználat esetén

Kötelező mellékletek:

- 1:10 000 méretarányú talajtérkép,
- az öntözés lehetőségét, feltételeit tartalmazó kartogram,
- szemeloszlási görbe (indokolt esetben),
- az öntözővíz minőségére vonatkozó, akkreditált laboratórium által kiállított vizsgálati jegyzőkönyv,
- **vízgazdálkodási kartogram,**
- kritikus talajvíz kartogram (indokolt esetben),
- talajvíz kartogram (indokolt esetben),
- ***pF* görbe, vízháztartási mérleg** számítással.



Várallyay-féle
vízgazdálkodási kategóriák
feltüntetésével

Öntözővíz minősítése

Használhatóság	Víz típus	Összes lúgosság	EC	Talajvízgzd kategória	SAR-érték	Szóda egyenérték
		Szum. anion	mS/cm-1			
a) Minden esetben használható	karbonátos hidrogén-karbonátos kevert anion típusú	$\geq 0,5$	$\leq 0,625$	1, 2, 3, 4, 5, 6	$< 1,5$	
					$< 1,8$	
					$< 2,8$	
		$\geq 0,49$	$\geq 0,780$	1, 2, 3, 4, 5, 6	$< 3,2$	
Használhatóság	Víz típus	Összes lúgosság	EC	Talajvízgzd kategória	SAR-érték	Szóda egyenérték
		Szum. anion	mS/cm-1			
b) Az 1, 2, 3 vízgazdálkodású talajok esetén használható	karbonát-hidrogén-karbonátos kevert típusú	$\geq 0,5$	0,625-0,810	1, 2, 3	$< 1,5$	
					$< 2,8$	
		$\geq 0,49$	0,780-1,05	1, 2, 3	$< 3,2$	

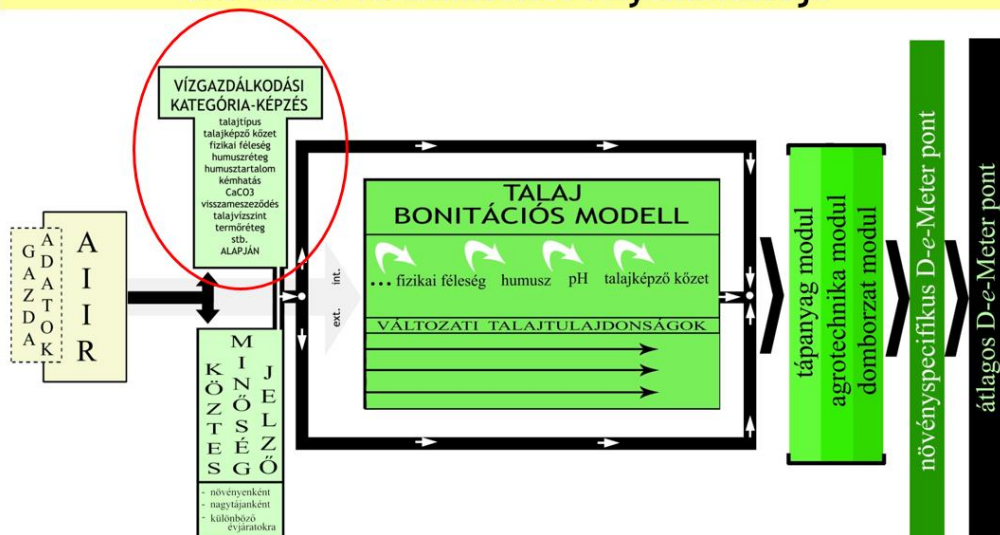
Használhatóság	Víz típus	Összes lúgosság	EC	Talajvízgzd kategória	SAR-érték	Szóda egyenérték
		Szum. anion	mS/cm-1			
c) Az 1, 2 vízgazdálkodású talajok esetén használható	karbonát-hidrogén-karbonátos kevert anion típusú	$\geq 0,5$	0,810-1,00	1, 2	$< 1,5$	
					$< 2,8$	
		$\leq 0,49$	1,05-1,25	1, 2	$< 2,8$	
Használhatóság	Víz típus	Összes lúgosság	EC	Talajvízgzd kategória	SAR-érték	Szóda egyenérték
		Szum. anion	mS/cm-1			
d) Az 1 vízgazdálkodási talaj esetén használható	karbonát-hidrogén-karbonátos kevert anion típusú	$\geq 0,5$	1,00-1,25	1	$< 1,5$	
		$\leq 0,49$	1,25-1,56	1	$< 2,8$	



D-e-METER

AZ INTELLIGENS KÖRNYEZETI FÖLDMINŐSÍTŐ RENDSZER

D-e-Meter földminősítés folyamatábrája



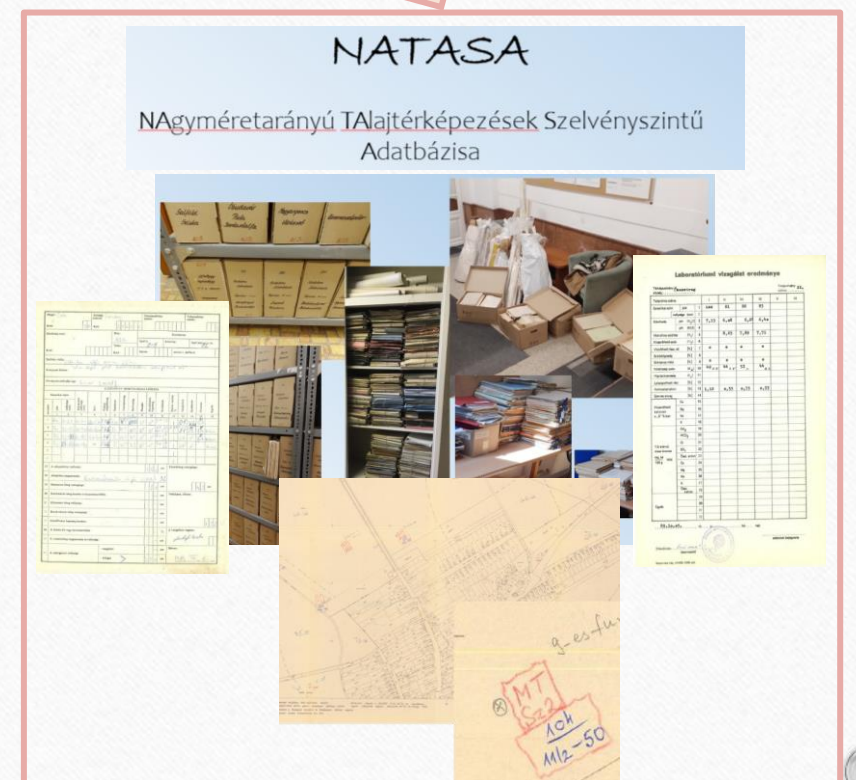
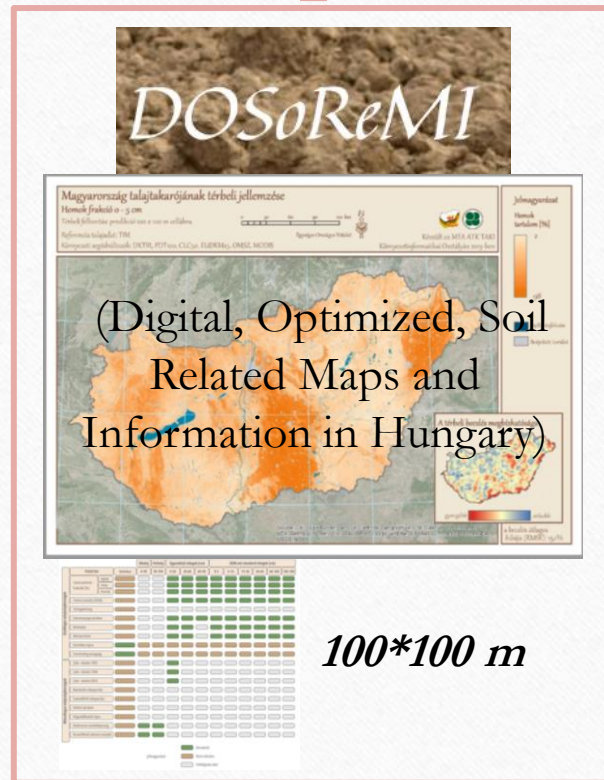
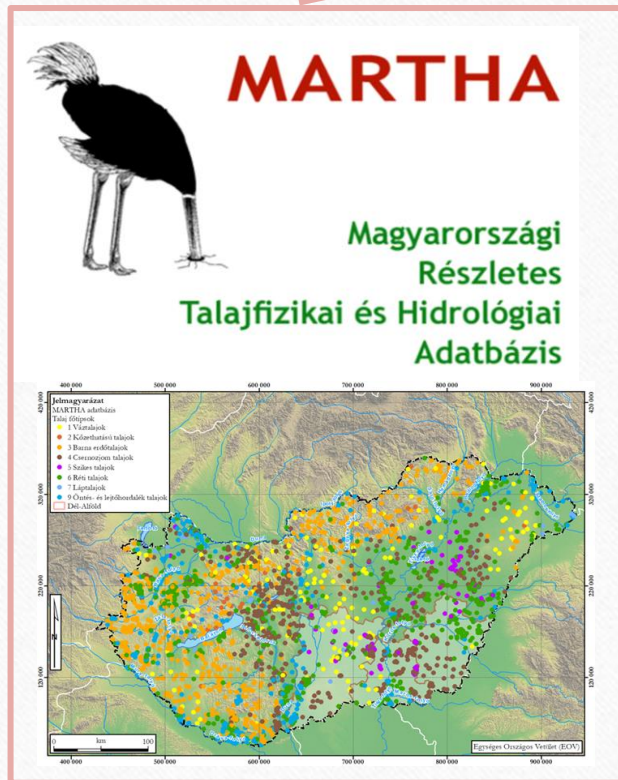
Vízgazdálkodási kategória-mátrix

- Leegyszerűsített, könnyebben becsülhető kategória-mátrix
- 5 számjegyű, max. 10 fokozatú
- statisztikai csoportképzési módszerrel (SPSS / Classification tree – CHAID) kialakított kategória-határok
- TIM adatbázison alapuló **MARTHA ver1.0** alapján

Kód és a kódhoz tartozó talajtulajdonság	Kategóriák									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Vízvezető képesség (cm/nap)	-	>10000	1000 – 10000	100 – 1000	10 – 100	1 - 10	0,1 - 1	0,1>	-	-
2. Maximális vízkapacitás (pF0) (tF%)	-	<41	41 – 43,5	43,5 - 46	46 - 50	50 <	-	-	-	-
3. Szántóföldi vízkapacitás (pF2,5) (tF%)	<18	18 - 23	23 – 25	25 - 27	27 - 30	30 - 33	33 - 36	36 – 38	38 - 40	40<
4. Holtvízirtalom (pF4,2) (tF%)	<5	5 - 9	9 – 11	11 - 13	13 - 17	17 - 19	19 - 22	22 – 24	24 - 27	27<
5. Higroszkópos nedvességtartalom (pF6,2) (tF%)	<0,8	0,8 – 1,3	1,3 – 1,6	1,6 - 2	2 – 2,6	2,6 – 3,5	3,5 - 4	4 – 4,5	4,5 - 5	5<

És mi változott azóta?

ÚJ „ERŐFORRÁSAINK”

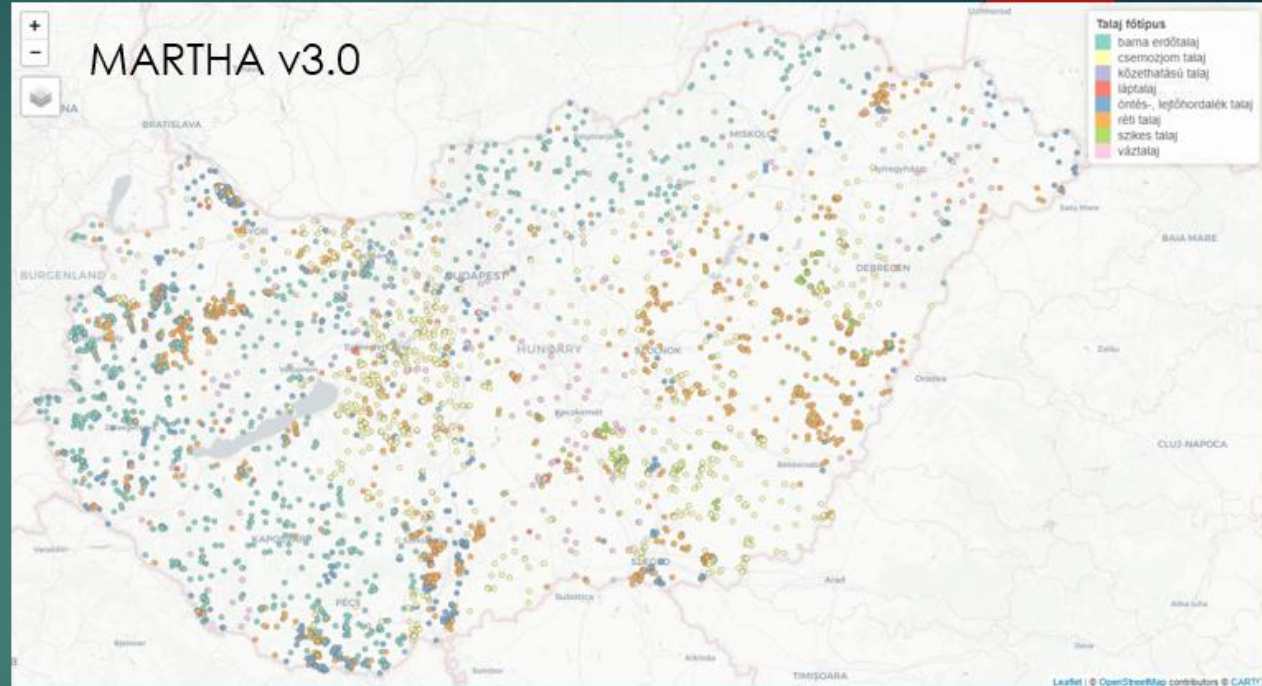


Célkitűzés

- *Várallyay-féle talaj vízgazdálkodási kategóriarendszer statisztikai vizsgálatokon alapuló megújítása.*
- Országos vagy regionális döntéseket támogató megújított kategóriarendszer + parcella szintű beavatkozásokat támogató, gyakorlat számára jól használható kategóriarendszer.
- A létrehozott csoportosítási rendszert egy **mintaterületen** történő talaj-növény-víz rendszert vizsgáló mérésekkel támasztjuk alá.

Anyag és módszer

- Adatbázis:
 - MARTHA v3.0 bővítése talajhidrológiai adatokkal
 - Víztartó képesség görbe közelítése kettős porozitást figyelembe vevő modellel



$$S_e(h) = \frac{\theta(h) - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

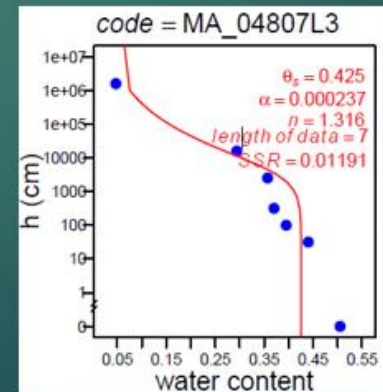
Unimodal modell:

$$S_e(h) = \frac{1}{[1 + |\alpha \cdot h|^n]^m}$$

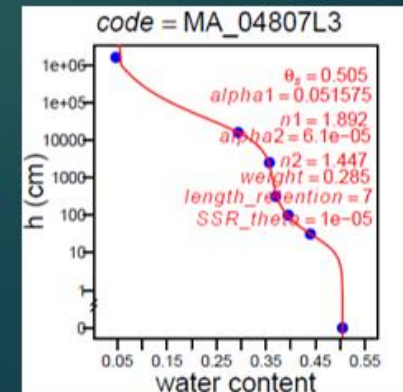
Bimodal modell:

$$S_e(h) = \sum_{i=1}^k w_i \frac{1}{[1 + |\alpha_i \cdot h|^{n_i}]^{m_i}}$$

Unimodal modell

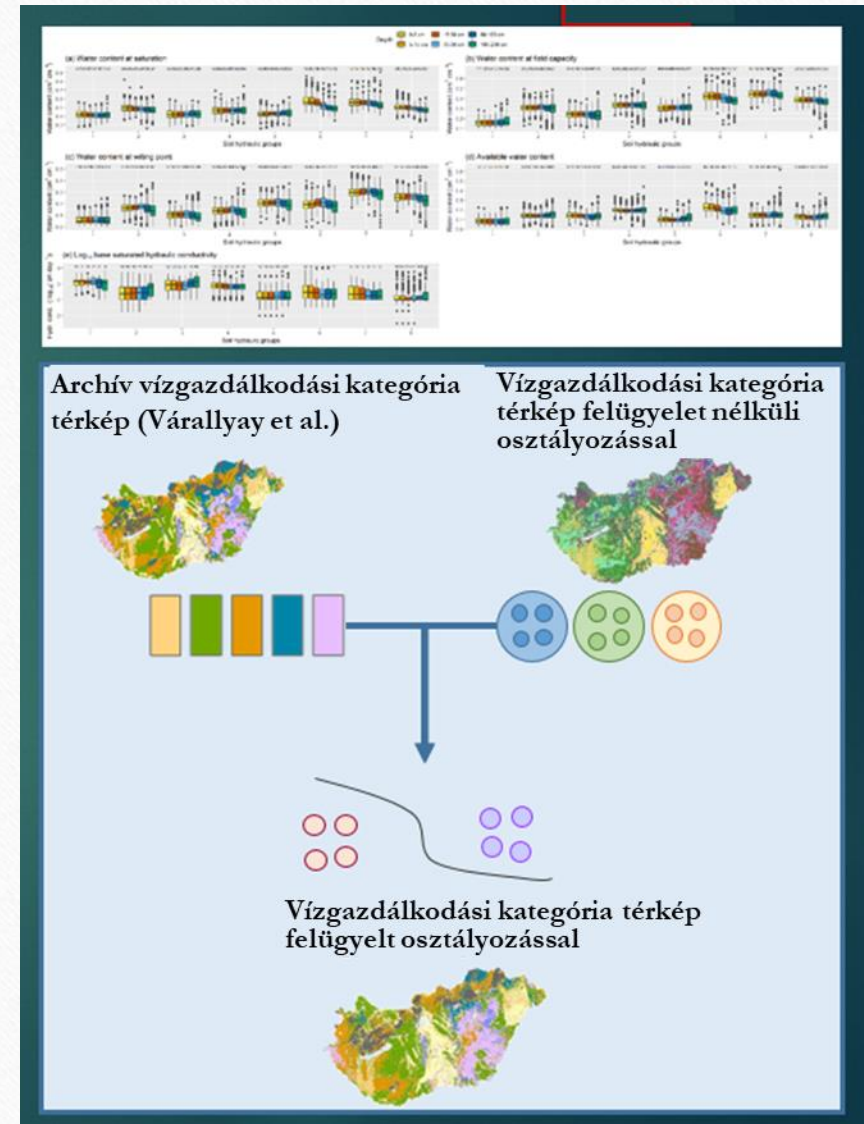


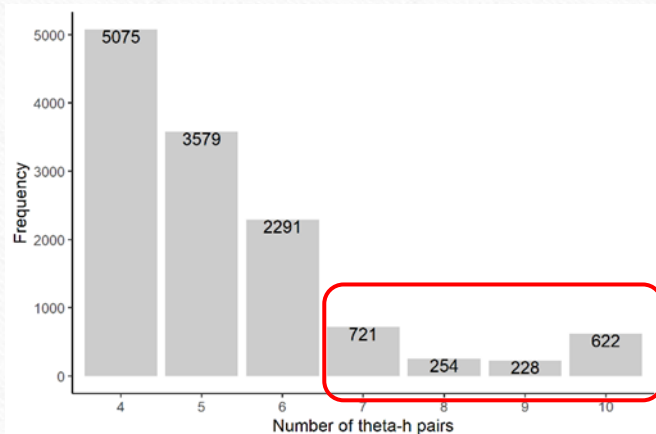
Bimodal modell



Anyag és módszer

- **Módszer:**
 - A statisztikai osztályozási módszerekkel kialakított talajhidrológiai csoportokat **szakértői szabályokkal** egészítjük ki.
 - Vizsgáljuk, hogy mely könnyen mérhető talajtulajdonság indikálja a **kettős porozitást**.
 - Statisztikai módszerekkel és szakértői szabályok alapján talaj **vízgazdálkodási kategóriákat** képzünk.
 - A talaj vízgazdálkodási kategóriák és a könnyen hozzáférhető talajtulajdonságok közötti kapcsolatot **adatbányászati módszerekkel** vizsgáljuk.
 - A kidolgozott adatbányászati módszerrel elkészítjük a talaj **vízgazdálkodási kategóriák térképét**.





Vízartóképesség és szívóerő adatpárok száma az adatbázisban

Egymódusú vízartóképesség-görbe illesztése

1. táblázat. A minimum négy vízartóképesség – mátrixpotenciál értékpárral rendelkező minták talajtulajdonságainak leíró statisztikája.

	Mean	Std.Dev	Min	Median	Max	N.Valid	Pct.Valid
CLAY	25.56	13.17	0.00	24.07	82.70	12209	95.6
SILT_USDA	41.24	16.80	0.36	43.79	98.10	12119	94.9
SAND_USDA	33.18	24.25	0.00	26.33	98.99	12119	94.9
PLAST_KA	44.08	11.72	20.00	43.00	107.00	12520	98.0
HYGR_WATER	2.07	1.51	0.00	1.70	18.75	11850	92.8
BD	1.45	0.15	0.57	1.45	2.00	12378	96.9
OM	1.42	1.22	0.00	1.13	28.93	11623	91.0
CACO3	12.66	12.66	0.00	9.00	59.83	9576	75.0
PH_H2O	7.60	0.97	3.61	7.85	10.62	12605	98.7

2. táblázat. Az illesztett van Genuchten paraméterek leíró statisztikája.

	Mean	Std.Dev	Min	Median	Max	N.Valid
length	5.27	1.55	4.00	5.00	10.00	12770
ths_VG_uni	0.457	0.063	0.248	0.456	1.000	12770
alp_VG_uni	0.0624	0.1727	0.0000	0.0146	1.0000	12770
n_VG_uni	1.2661	0.1278	1.0128	1.2332	2.8539	12770
SSR_theta_uni	0.0023	0.0026	0.0000	0.0016	0.0248	12770

Kétmódusú vízartóképesség-görbe illesztése

1. Táblázat. A minimum hét vízartóképesség – mátrixpotenciál értékpárral rendelkező minták talajtulajdonságainak leíró statisztikája.

	Mean	Std.Dev	Min	Median	Max	N.Valid	Pct.Valid
CLAY	29.22	14.99	0.00	28.10	76.96	1771	97.0
SILT_USDA	43.50	16.98	0.43	46.44	87.90	1771	97.0
SAND_USDA	27.28	24.77	0.00	19.00	98.04	1771	97.0
PLAST_KA	47.85	11.45	22.00	48.00	107.00	1638	89.8
HYGR_WATER	2.61	1.77	0.06	2.21	12.18	1572	86.1
BD	1.44	0.15	0.59	1.45	1.92	1582	86.7
OM	1.83	1.39	0.00	1.63	13.73	1478	81.0
CACO3	11.00	12.81	0.00	6.29	59.83	1353	74.1
PH_H2O	7.59	1.04	3.97	7.81	10.50	1746	95.7

2. Táblázat. Az illesztett van Genuchten paraméterek leíró statisztikája.

	Mean	Std.Dev	Min	Median	Max	N.Valid
num_retention	8.41	1.31	7.00	8.00	10.00	1825
ths_VG_dual	0.472	0.059	0.280	0.468	0.791	1825
alp1_VG_dual	0.2272	0.2763	0.0017	0.1048	1.0000	1825
n1_VG_dual	3.9996	6.9092	1.2003	1.4453	30.0000	1825
alp2_VG_dual	0.0033	0.0093	0.0000	0.0002	0.1213	1825
n2_VG_dual	1.3931	0.1934	1.0100	1.3534	5.8547	1825
weight_w1_dual	0.256	0.138	0.002	0.238	0.871	1825
SSR_theta_dual	0.0006	0.0009	0.0000	0.0003	0.0128	1825

Amikor nincs „haszna” a bimodális illesztésnek...

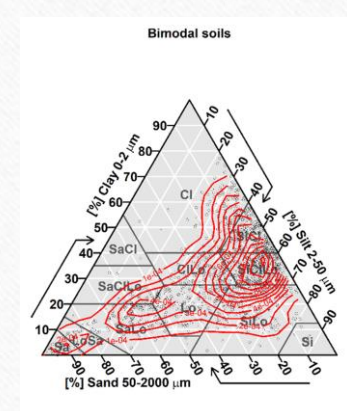
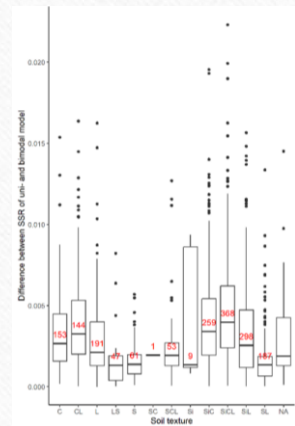
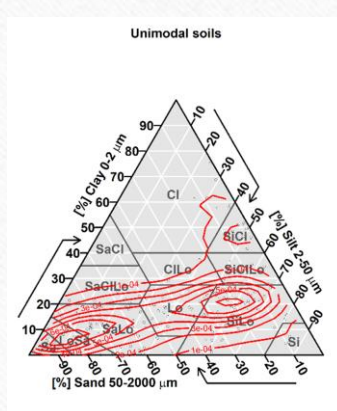
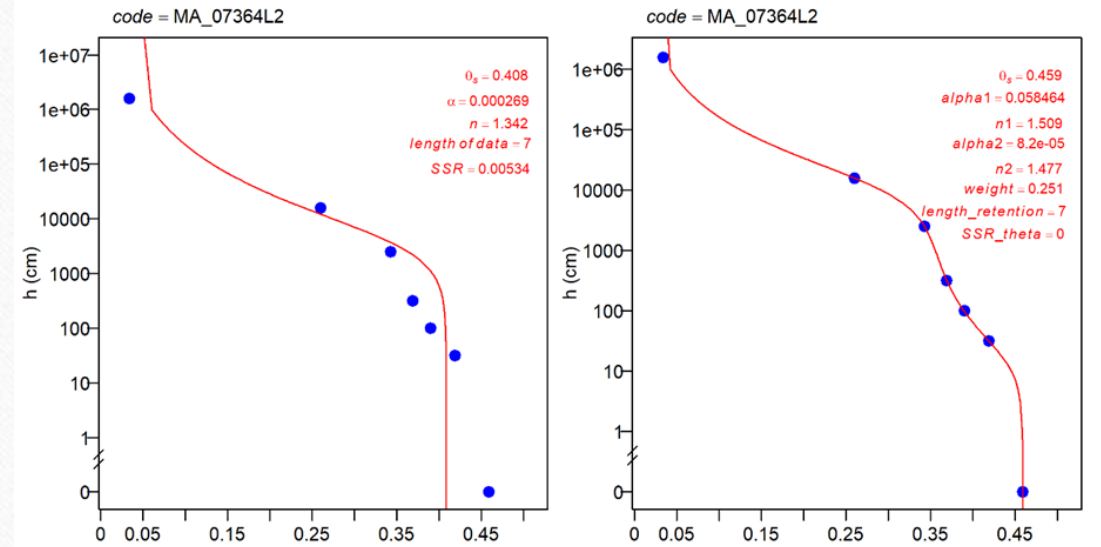
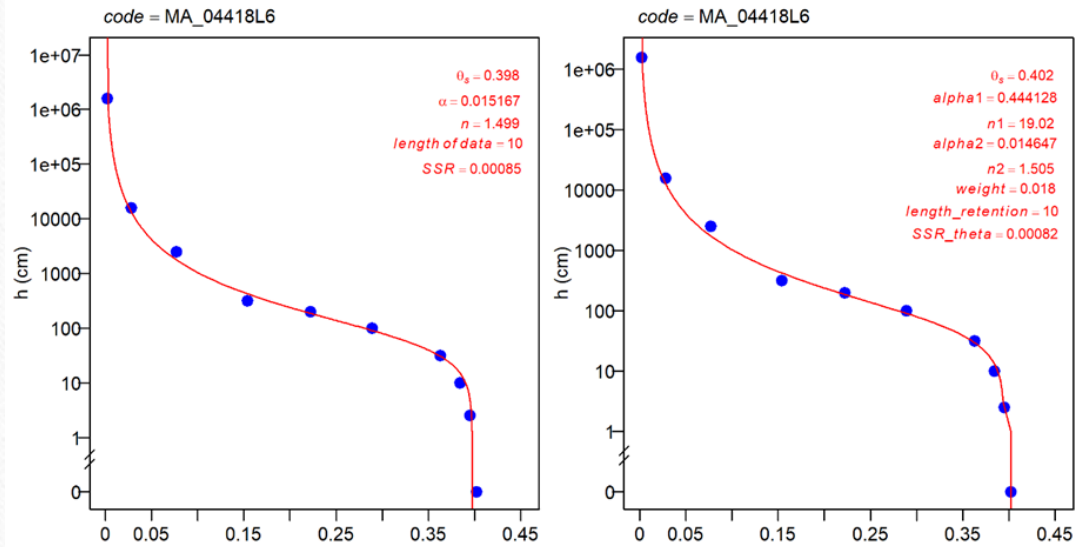
„unimodal”

„bimodal”

És amikor „hasznos” a bimodális illesztés...

„unimodal”

„bimodal”

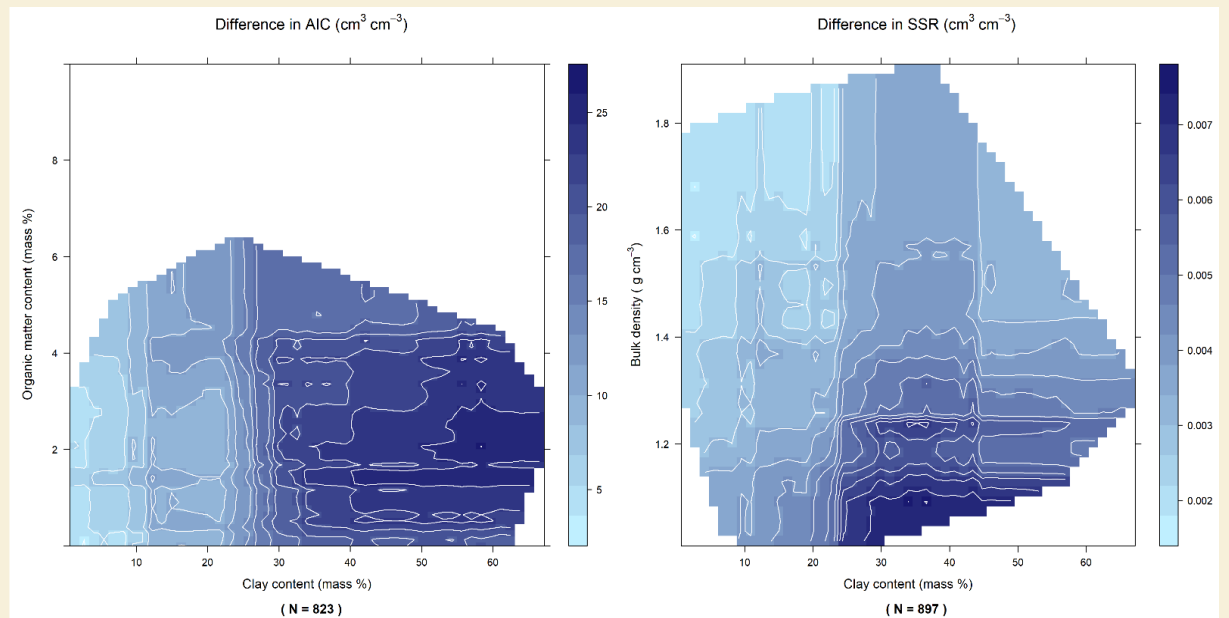
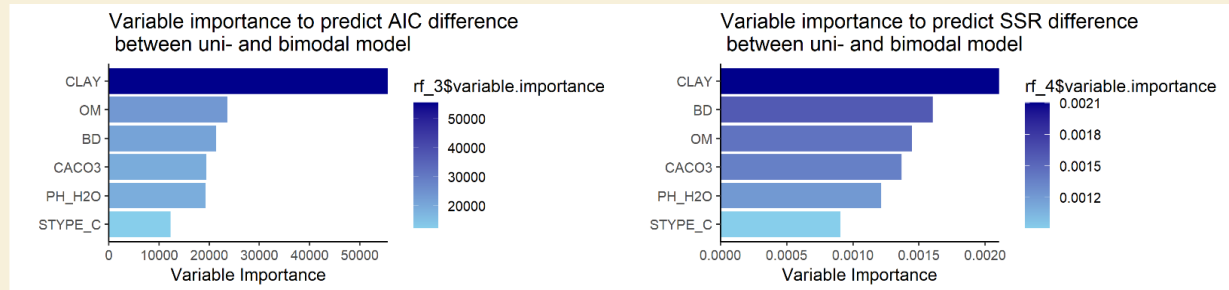


A kettős porozitást befolyásoló talajtulajdonságok vizsgálata

Változók fontossági sorrendje:

1. Agyagtartalom
- 2-3. Szervesanyag tartalom
Térfogattömeg
4. Mész tartalom
5. $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$
6. Talajtípus

Ranger and pdp analysis if only clay is included from texture type soil properties:



Köszönöm a figyelmet!

