

Egy kisvízgyűjtő nitráatterhelésének értékelése modellmódszerrel a területhasználat és az éghajlatváltozás függvényében

Kása Ilona

**Országos Vízügyi Főigazgatóság
Belvízvédelmi és Öntözési Főosztály**

MHT Vándorgyűlés, Pécs

2019.07.03.

kasa.ilona@ovf.hu

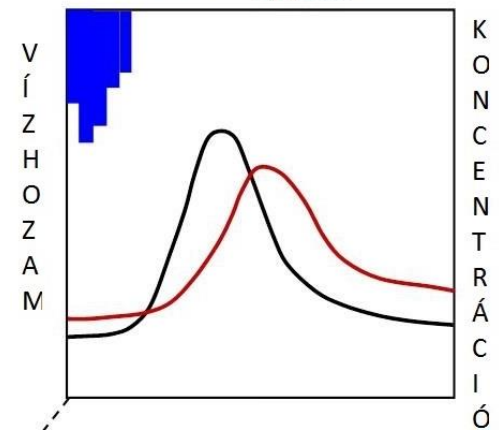
Bevezetés

Környezeti tényezők



Vízminőség

$(Q, C_{N,P,C} \dots)$

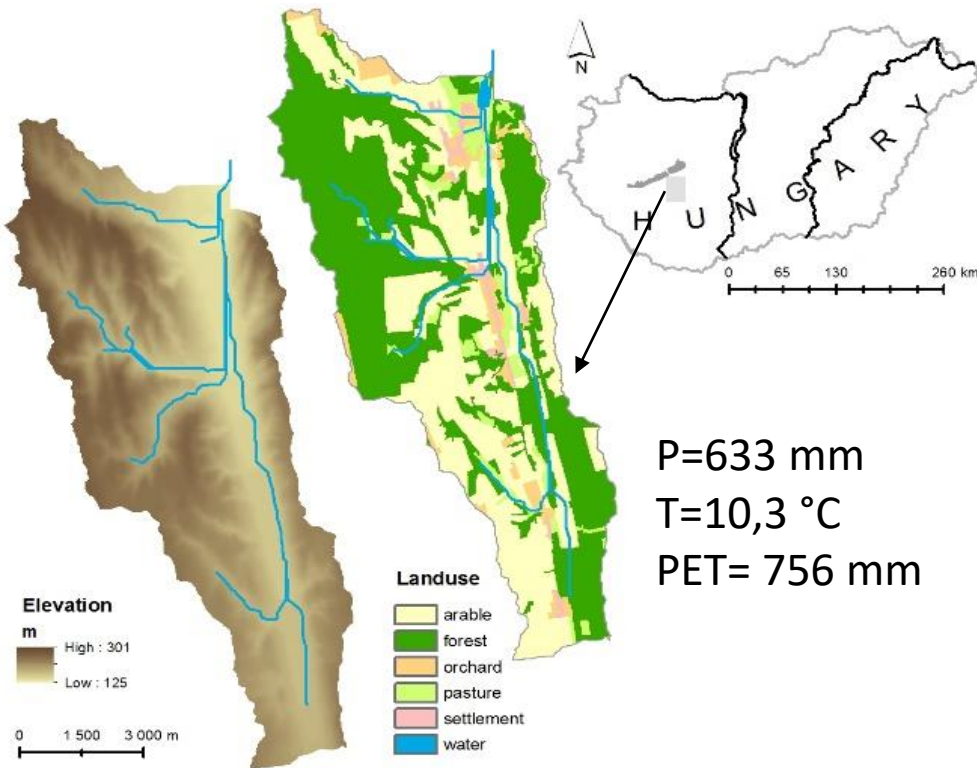


Fő célok

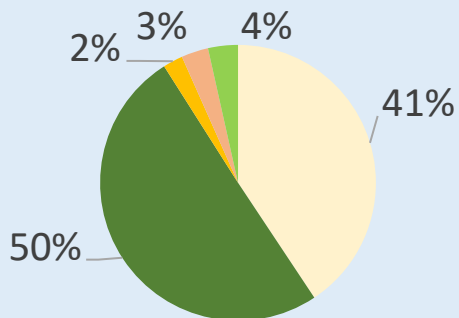
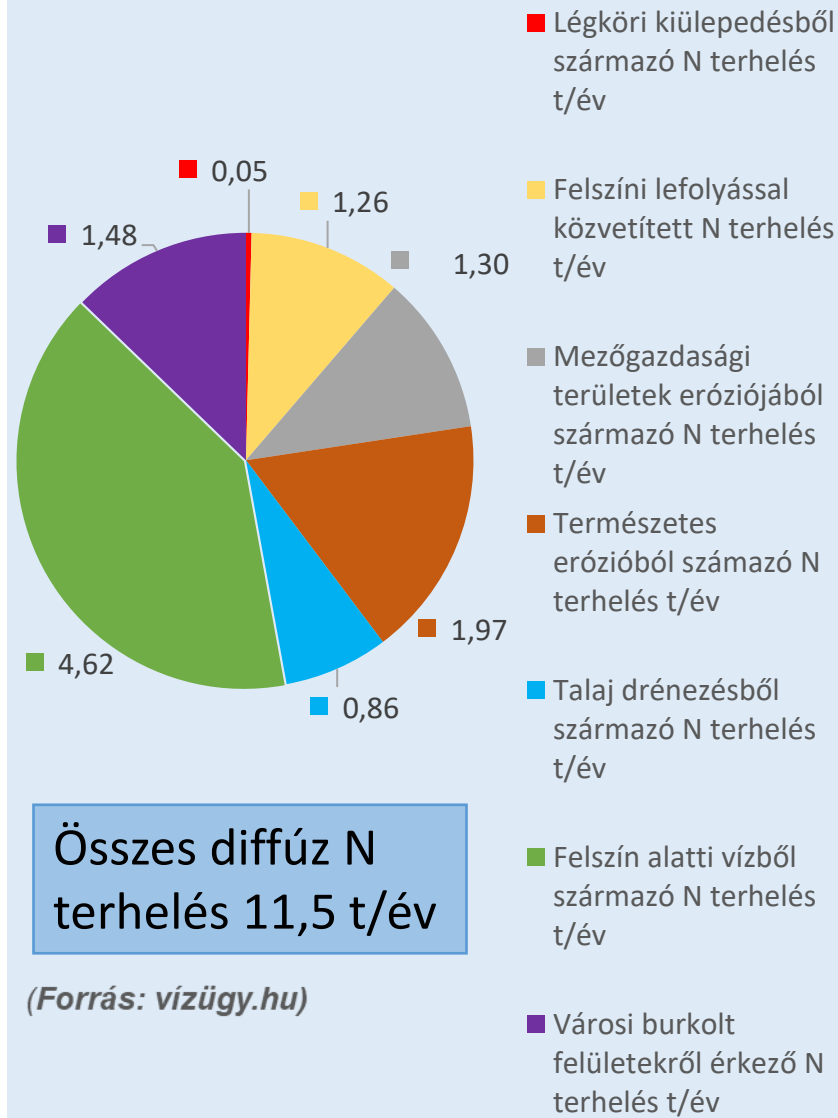
Vízgyűjtő léptékű modellek adaptációja egy hazai kisvízgyűjtőre a felszíni vizek nitrát koncentrációjának becslése céljából

A felszíni vizek nitrát terhelésének értékelése különböző éghajlatváltozási és területhasználati forgatókönyvek mellett, valamint ezek együttes hatásának vizsgálata

Tetves-patak részvízgyűjtő (viszi szelvényig: 69 km²)



N terhelés a Tetves-patak vízgyűjtőjén



■ Szántó ■ Erdő ■ Település ■ Gyümölcsös ■ Rét/legelő

Modellválasztás

INCA-N

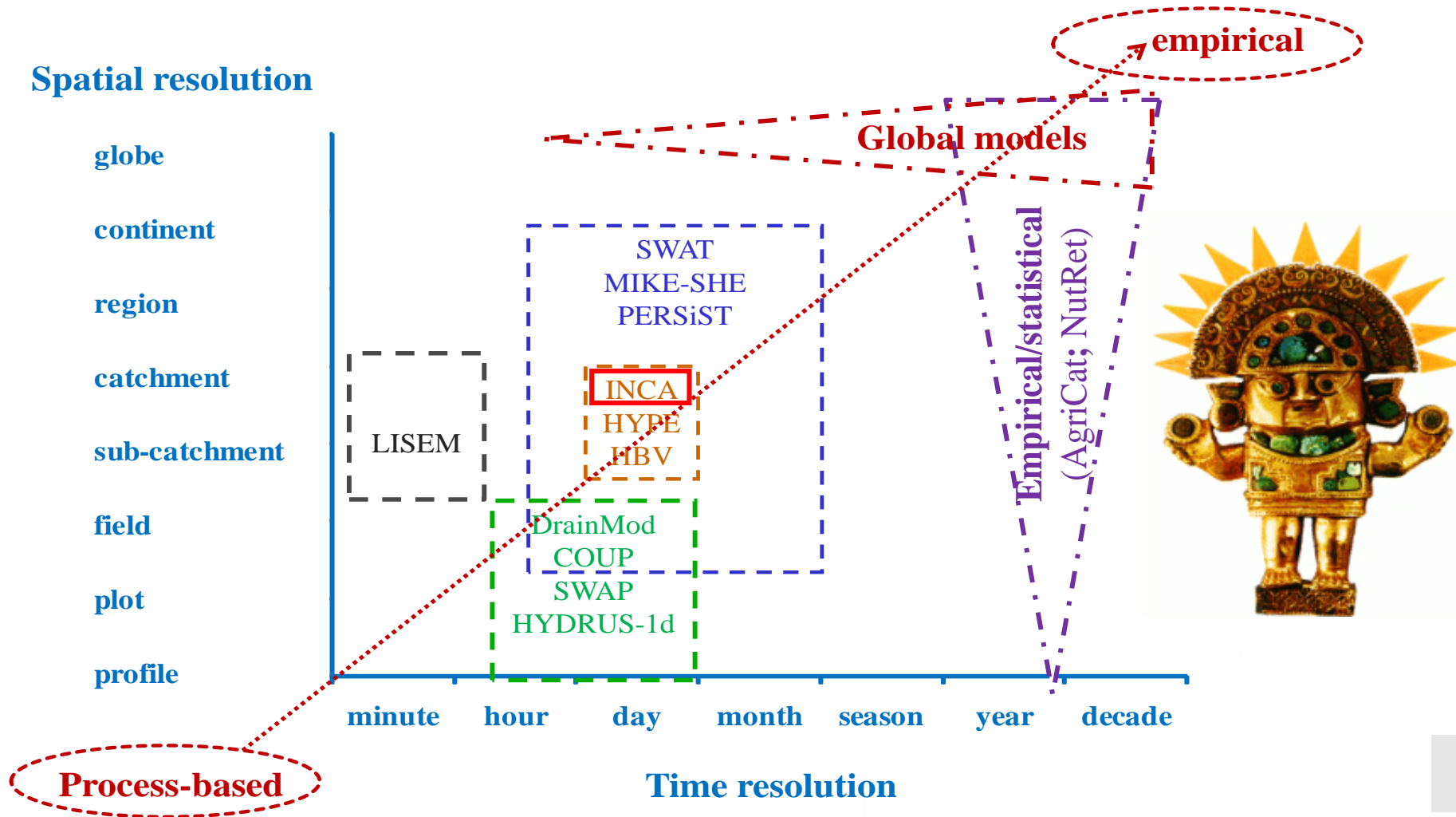


INCA

Integrated Catchment Model

- Vízgyűjtő szintű hidrológia folyamatok, valamint nitrát (és ammónium) transzport modellezése
- Diffúz és pontszerű forrás terhelés figyelembevétele
- **Szcenárióanalízis:**
 - Területhasználati forgatókönyvek
 - Területhasználatok és művesi módok megkülönböztetése
 - Tápanyag utánpótlás mennyisége és időzítése (napi léptéken)
 - Éghajlatváltozási forgatókönyvek
 - adaptációs stratégiák kidolgozásának támogatása, elméleti tesztelése

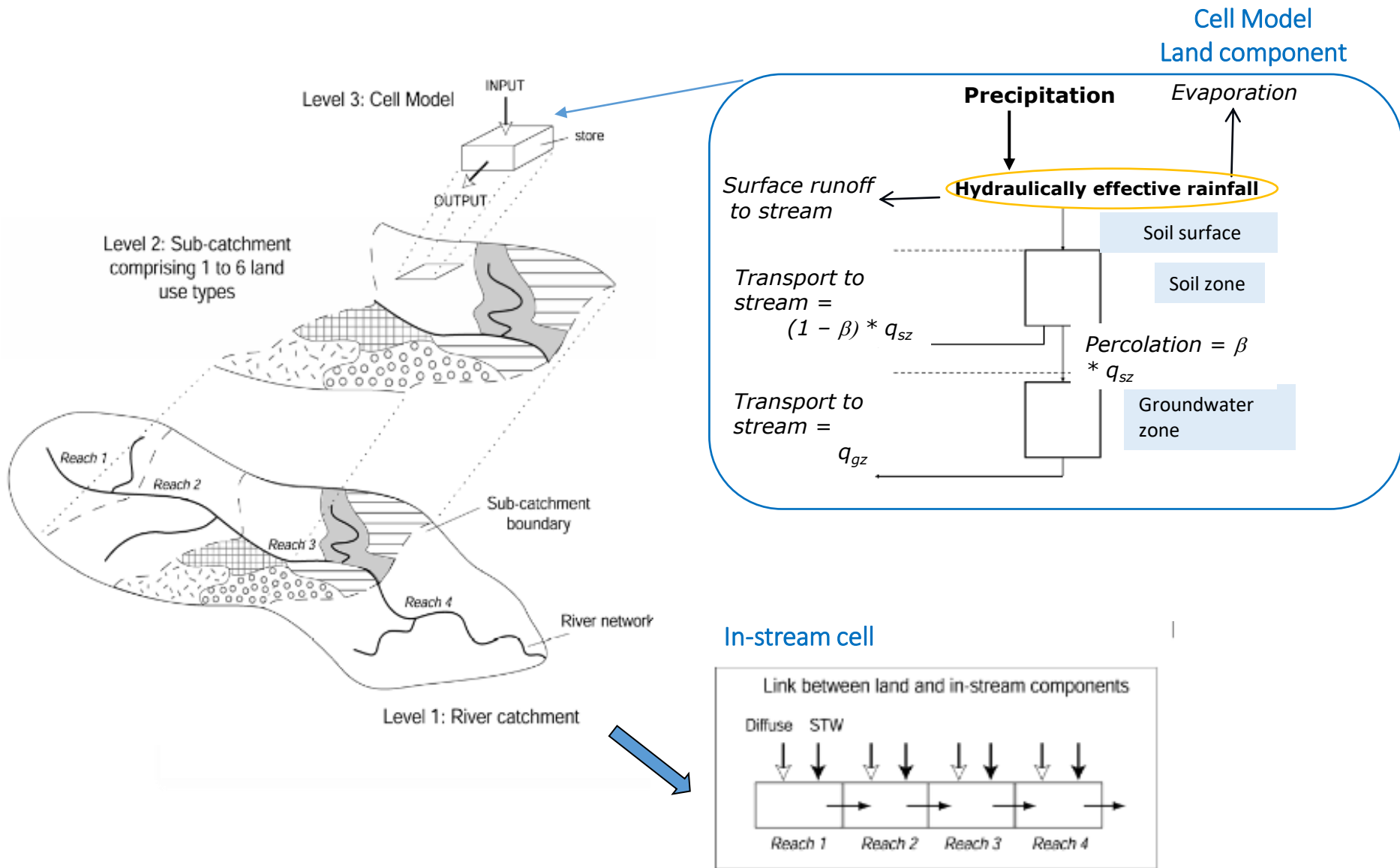
Módszerek – Modellválasztás



Vízgyűjtő méretét tekintve: 10 km² ~1000 km²

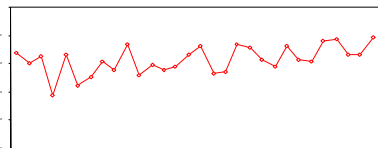
Módszerek – Modell leírás

INCA modell felépítése



Modellbeállítás

Napi bemenő adatok

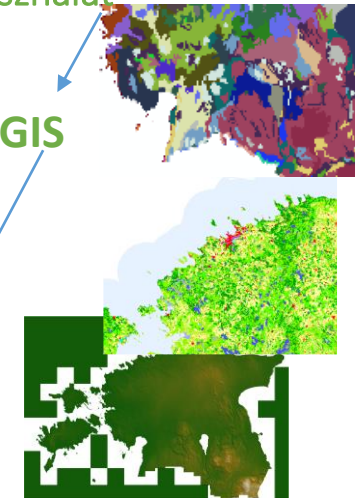


- SMD, HER* (PERSIST modell)
- aktuális csapadék és középhőmérséklet (FORSEE Adatbázis ELTE TTK)



- (Hidro)geográfiai adatok (vízrendszer, vízgyűjtő)
- Talajtulajdonságok
- Területhasználat

GIS



Területhasználat –
(modellezési egység)
HRU – (max.6)

Nitrogén források:
N trágya hatóanyag (Nitrát
adatbázis),
Légköri ülepedés (EMEP),
Települési (TESZIR)

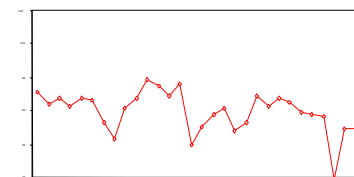
Modell paraméterek

- vízgyűjtő (sub-catchment)
- folyószakaszok (reach)
- meder (in-stream)
- talaj-növény (land-phase)
- általános paraméterek

*HER: effektív csapadék
SMD: talajnedvesség hiány



Referencia adatok (vízhozam, nitrát,
ammónium koncentráció, (Visz,
DDVIZIG, Baranya M.KH.)



napi kimenő adatok:
vízhozam, nitrát-N
koncentráció,...

INCA-N modellbeállítás

Területhasználati kategória (INCA HRU)	%	Szántóföldi növénykultúrák aránya	%
Szántó (kalászosok) (SZ1)	19	őszi kalászosok	47
Szántó (egyéb) (SZ2)	20	kukorica	32
Erdő (E)	49	napraforgó	3
Település (T)	2	cukorrépa	6
Gyümölcsös (GY)	5	repce	4
Rét/legelő (R/L)	5	pillangósok	4
		tavaszi kalászosok	3

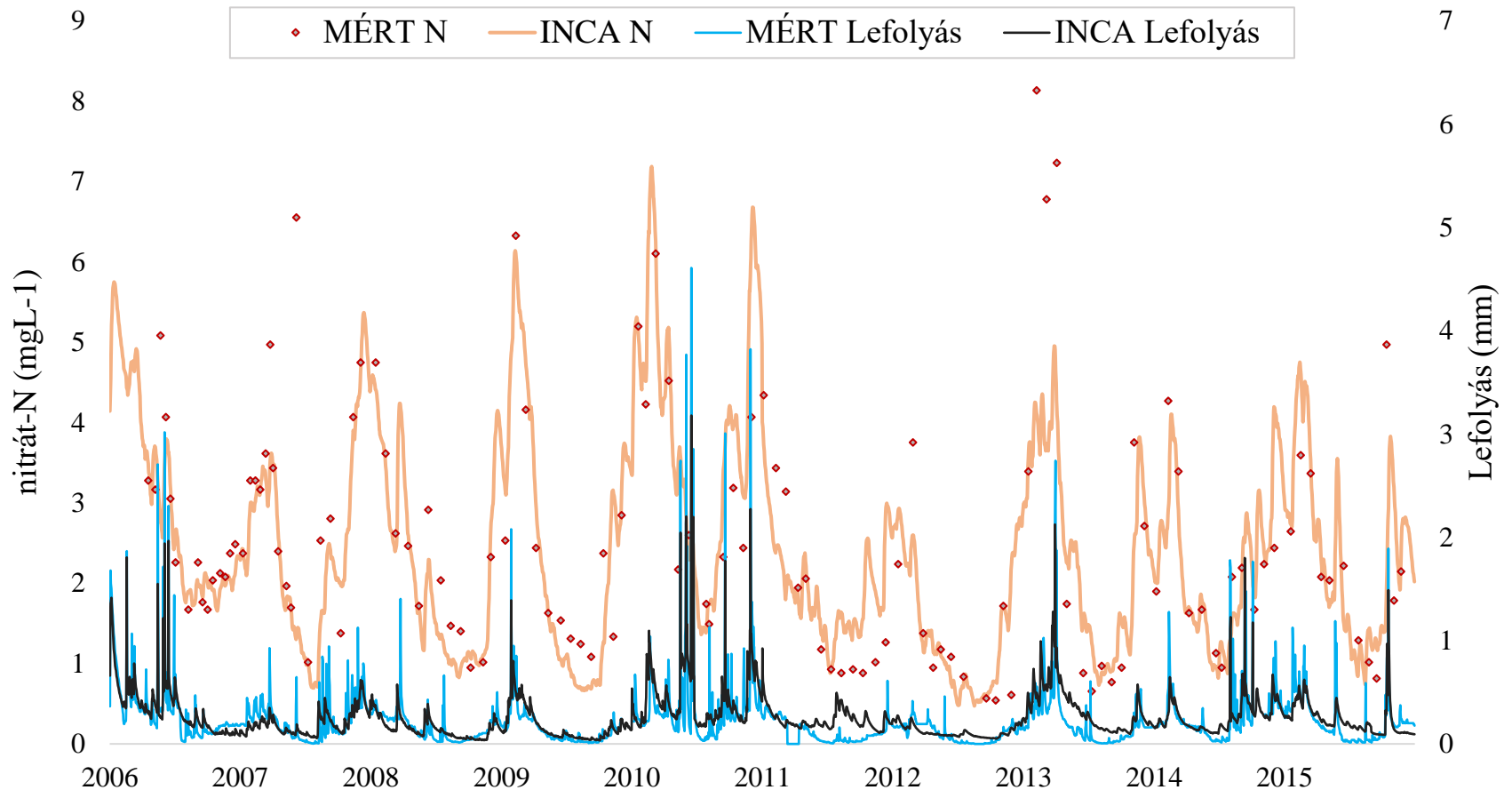
(Corin Land Cover 2012, Nitrát adatbázis)

Területhasználati kategória	N utánpótlás			
	mennyisége (kg N ha ⁻¹ év ⁻¹)	minősége	időpontja	megoszlása (%)
SZ1	68	mútrágya	okt 1., ápr.1	50-50
SZ2	100	mű- és szervestrágya	ápr.10, máj. 10, okt 15.	45-45-10
GY	49	mútrágya	máj.10	100

(Nitrát adatbázis, OKIR TDR)

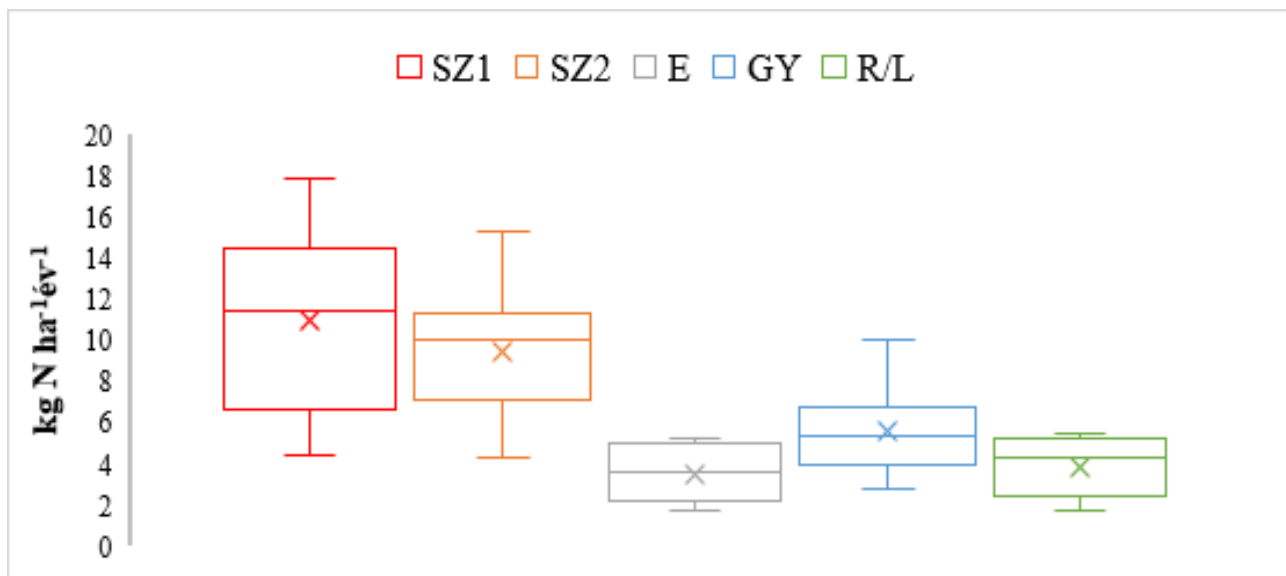
INCA-N eredmények

INCA	Validáció (2006-2010)
	R ²
Lefolyás	0.65
Nitrát-N koncentráció	0.59

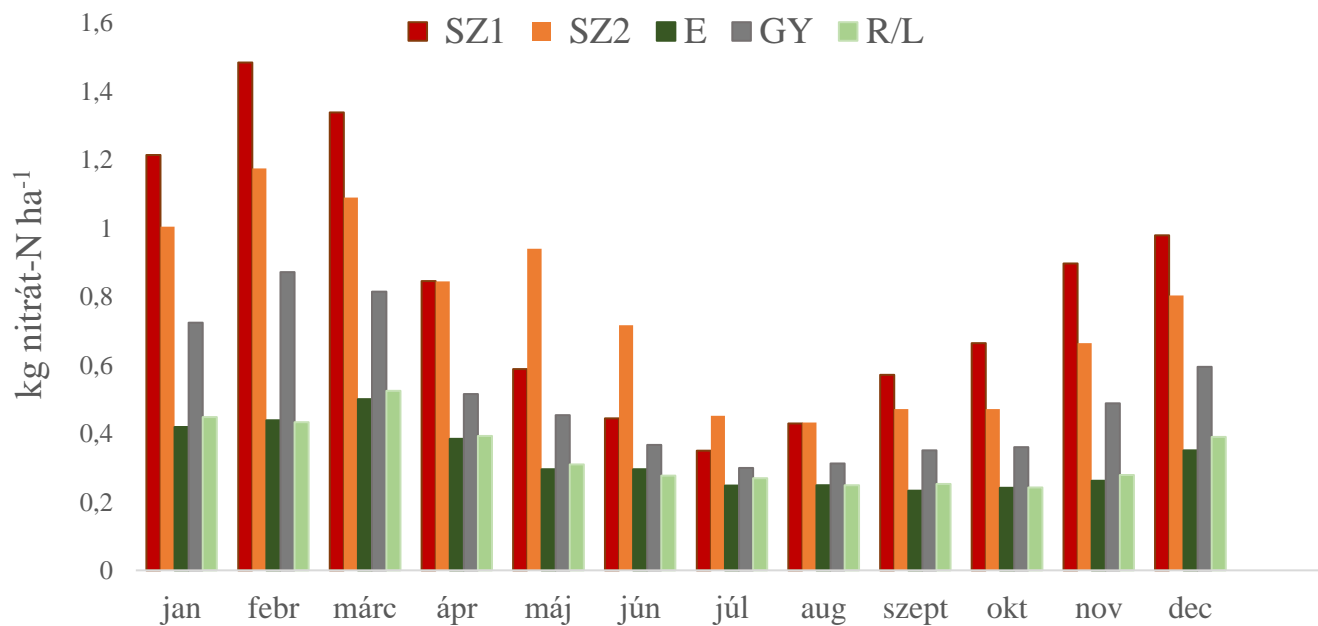


Lefolyás és nitrát koncentráció modellezése (Visz, 2006-2015)

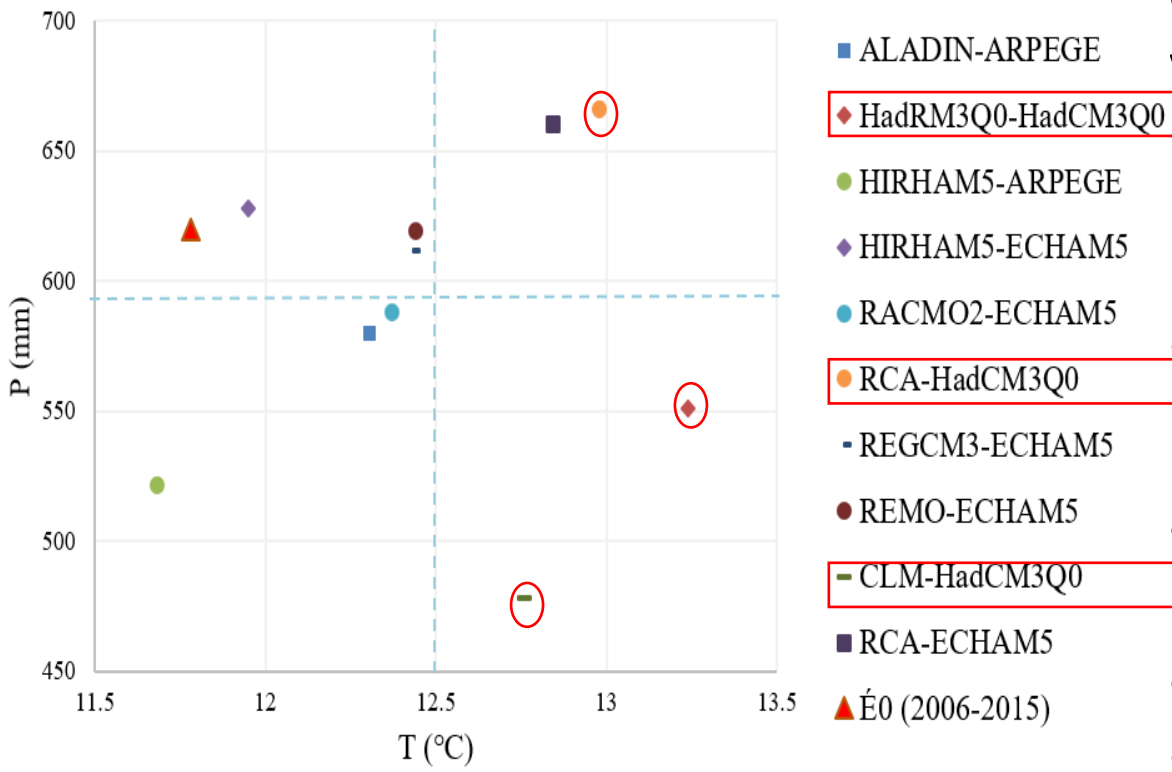
Szimulált éves nitrátkimosódás területhasználatonként a 2006-2015 időszakban



A nitrátkimosódás modellezett szezonális alakulása (2006-2015)

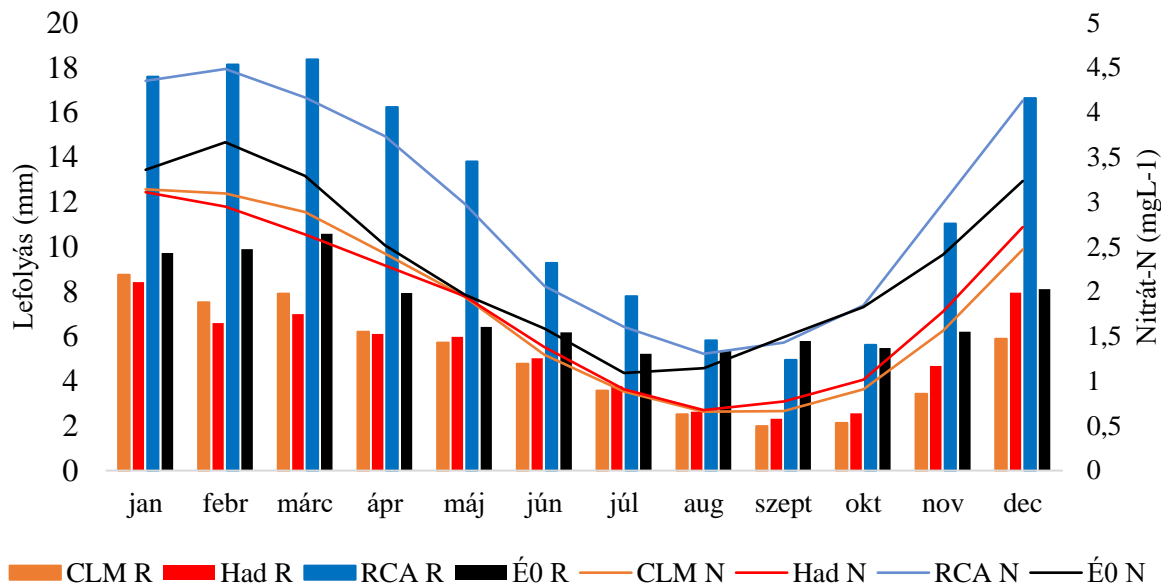


Éghajlatváltozási forgatókönyvek (2046-2055)

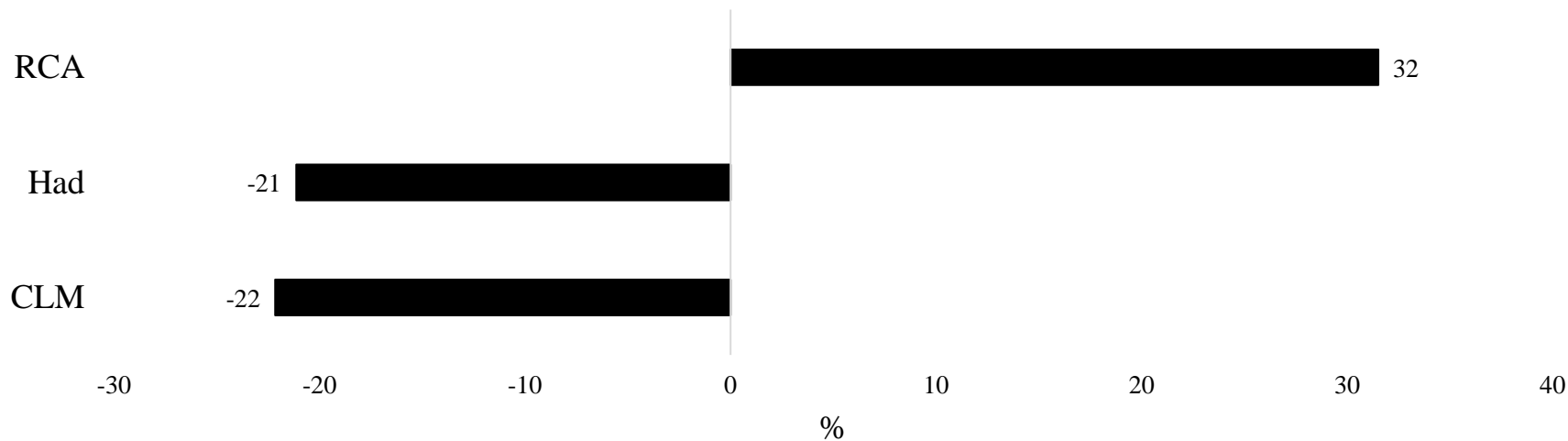


Éves hőmérséklet-csapadék diagramok Tetves-patak vízgyűjtőjére: A 10 modell előrejelzésének átlaga (szaggatott vonal) szerint 2046-2055 között az éves átlagos csapadékmennyiség 590 ± 59.84 mm, míg az évi középhőmérséklet 12.5 ± 0.47 °C lesz. Ez évente átlagosan 30 mm-el kevesebb csapadékot, továbbá $+0.7$ °C-al magasabb évi középhőmérsékletet jelent a

Neve (rövidítés)	Leírása	Éves csapadékösszeg és középhőmérséklet változása	Csapadékos napok számának változása
CLM.	CLM-HadCM3Q0 ("száraz") 2046-2055	-142 mm, +0.6 °C	-136 nap
Had.	HadRM3Q0-HadCM3Q0 ("meleg") 2046-2055	- 69 mm, +1.1 °C	- 33 nap
RCA.	RCA-HadCM3Q0 ("csapadékos") 2046-2055	+46 mm, +0.9 °C	+ 65 nap



A három éghajlatváltozási forgatókönyv szerinti havi összes lefolyás és havi átlagos nitrát-N koncentráció



Az éves átlagos nitrát-N terhelés változása a különböző scenáriók szerint a 2046-2055-ös időszakra, 2006-2015-ös bázisidőszakhoz viszonyítva

Nitrogén utánpótlási és területhasználati forgatókönyvek

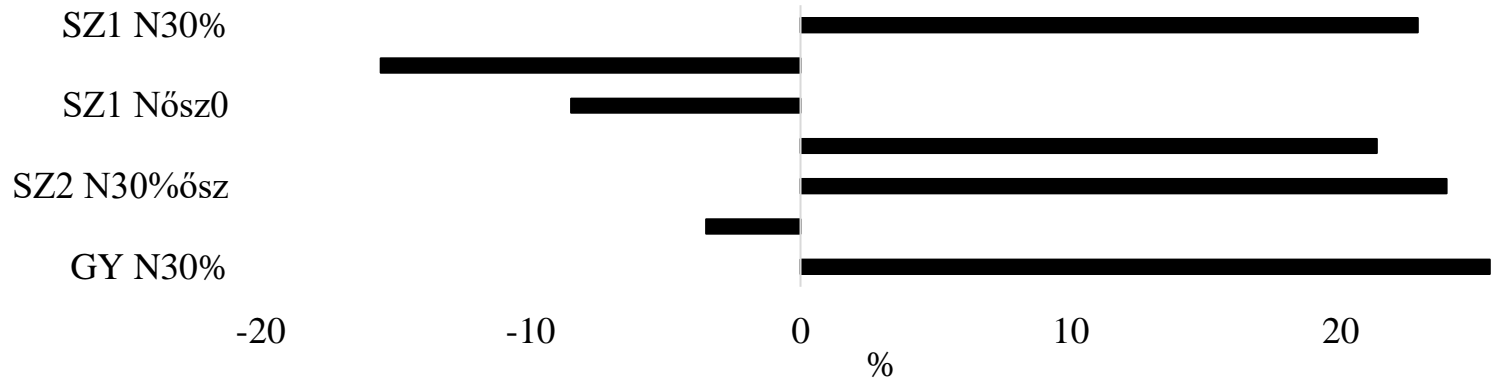
Nitrogén utánpótlási forgatókönyvek

Neve	Leírása
Nm	szántóra (SZ1, SZ2) másodvetésű zöldtrágya
N30%	30%-kal több N hatóanyag minden trágyázott területen
N30%ősz	30%-kal több N hatóanyag, SZ2: 20% hatóanyag ősszel (10%-helyett)
Mősz0	ősz trágya elhagyása (helyette két tavaszi)
NO	jelenlegi gyakorlat

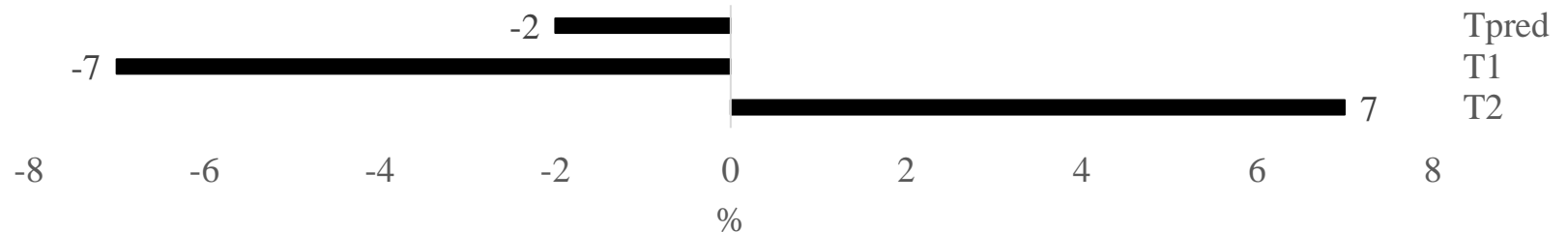
Területhasználati forgatókönyvek (MTA RKK területhasználati előrejelzése alapján)

Neve	Leírása
Tpred	előre jelzett 2050-re: -5% szántó, +2% gyümölcsös, +4% erdő (* MTA RKK)
T1	kevesebb mezőgazdasági terület (-20%)
T2	több mezőgazdasági terület (+20%)
T0	jelenlegi (szántó1:19%, szántó2:20%, erdő 49%, mesterséges f.:2%, gyümölcsös:5%, rét/legelő:5%)

A nitrát-N kimosódás a különböző területhasználatokról, a nitrogén utánpótlási forgatókönyvek mellett 10 év átlagban (N30%: 30%-kal több N hatóanyag, N30%ősz: SZ2-nél összes N hatóanyag 20%-a őszi kerül kihelyezésre, Nősz0: őszi nincs N utánpótlás, Nm: másodvetésű zöldtrágyanövény) a jelenlegi gyakorlathoz viszonyítva



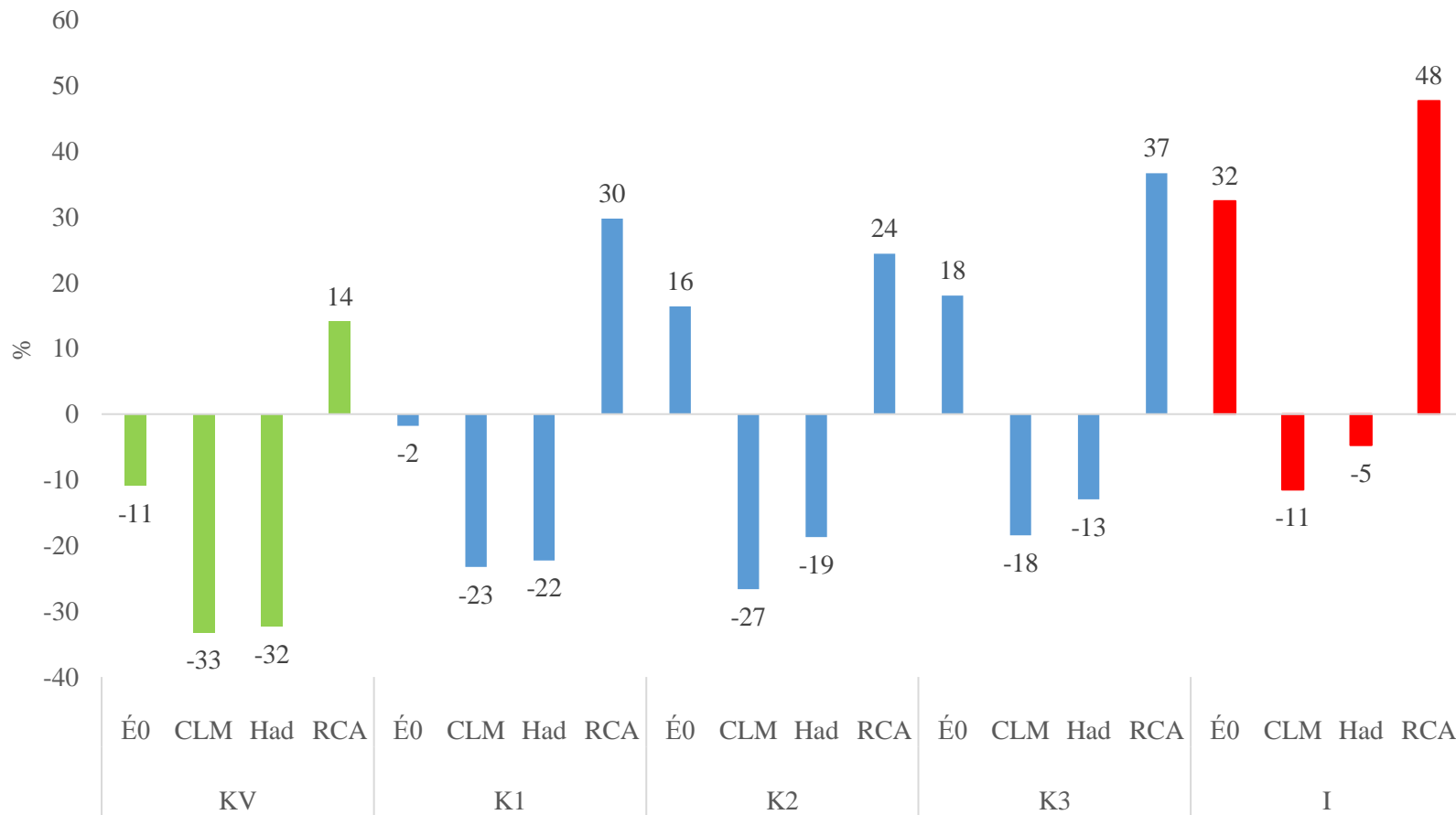
A három területhasználati forgatókönyv hatása az összes nitrát-N terhelésre a jelenlegi területhasználatához képest



Kombinált forgatókönyvek

Neve		Területhasználati és N utánpótlási	Éghajlatváltozási
KV	Környezet- és vízvédelmi	T1 + Nm + Nősz0	CLM., Had., RCA. (2046-2055) É0 (2006-2015)
K1	Kiegyensúlyozott 1	Tpred + N0	
K2	Kiegyensúlyozott 2	Tpred + N30% +Nm+Nősz0	
K3	Kiegyensúlyozott 3	Tpred + N30%	
I	Intenzív	T2 + N30%ősz	

A kombinált forgatókönyvek hatás az összes nitrát-N terhelésre a kiindulási állapothoz képest (T0+N0+É0). KV: T1 + Nm + Nősz0, K1: Tpred + N0, K2: Tpred + N30% +Nm+Nősz0, K3: Tpred + N30%, I: T2 + N30%^{össz}



Összefoglalás

- A modellezési lánc a validációs időszak átlagában a Tetves-patakban mért nitrátkoncentrációk változékonyságának 59%-át tudta megmagyarázni
 - Az MTA RKK által készített területhasználatváltozási előrejelzés alapján 2050-re várhatóan csekély mértékben - évente átlagosan 2%-kal - csökken a Tetves-patak nitráatterhelése
 - A másodvetésű zöldtrágyanövények mintaterületen való alkalmazása hatékony, és realiztikusan megvalósítható stratégia lehet a nitráatterhelés csökkentésére: a modell becslése szerint alkalmazásával vízgyűjtő szinten 5%-kal csökkenthető a nitráatterhelés, amely a szántóterületekre vetítve közel 10%-os nitráatterhelés csökkenést eredményez évente
 - Az alkalmazott modellezési lánc előrejelzése alapján a mintaterület minden mezőgazdasági területét érintő, 30%-os nitrogén hatóanyag növelés évente átlagosan 21%-kal növelné a nitráatterhelést

- A mintaterületre magasabb átlagos éves csapadékmennyiséget feltételező klímaváltozási scenárió esetén annak hatása meghatározóbb lehet a terhelés növekedésére, mint a tanulmányomban vizsgáltterülethasználati forgatókönyveké. A nitráatterhelés változásának mértéke és előjele azonban erősen függ a választott klímascenárió sajátosságaitól.
- A kombinált scenáriók esetén a nitráatterhelés mérséklésére irányuló intézkedések (másodvetésű zöldtrágyázás, őszi N utánpótlás elhagyása) hatása erőteljesebben mutatkozhat meg, mint a jelenlegi klimatikus feltételek mellett. Ennek oka az, hogy a kiválasztott éghajlatváltozási forgatókönyvek szerint elsősorban az évnek azon időszakában történik nagyobb változás (téli és tavaszi csapadék mennyiségek növekedése), amely a nitrátkimosódás szempontjából a legkritikusabb

Köszönöm a figyelmet!