

# Területhasználat hatása egy kisvízgyűjtő hidrológiai és nitrát terhelési folyamataira

Kása Ilona

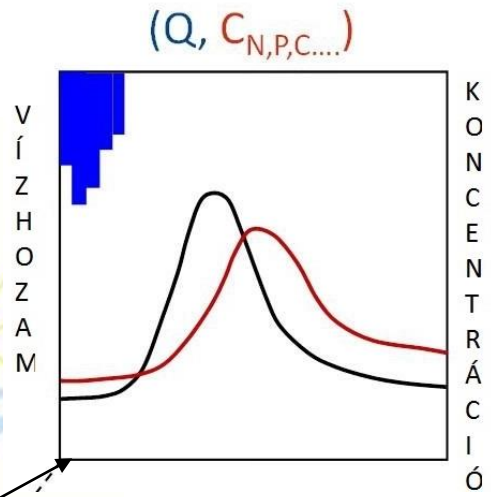
MHT Vándorgyűlés, Gyula

2018.07.05

*kasa.ilona@ovf.hu*

# Bevezetés

Környezeti tényezők



Vízminőség



## Bevezetés - Fő célok

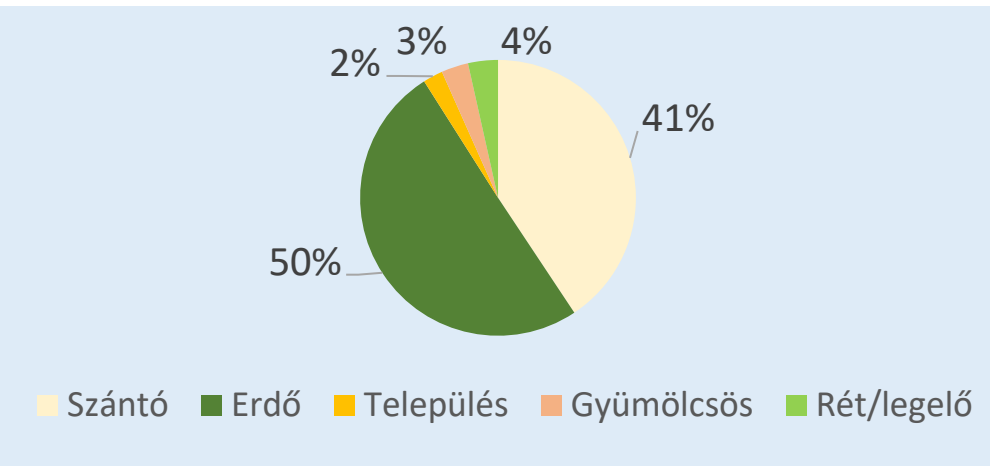
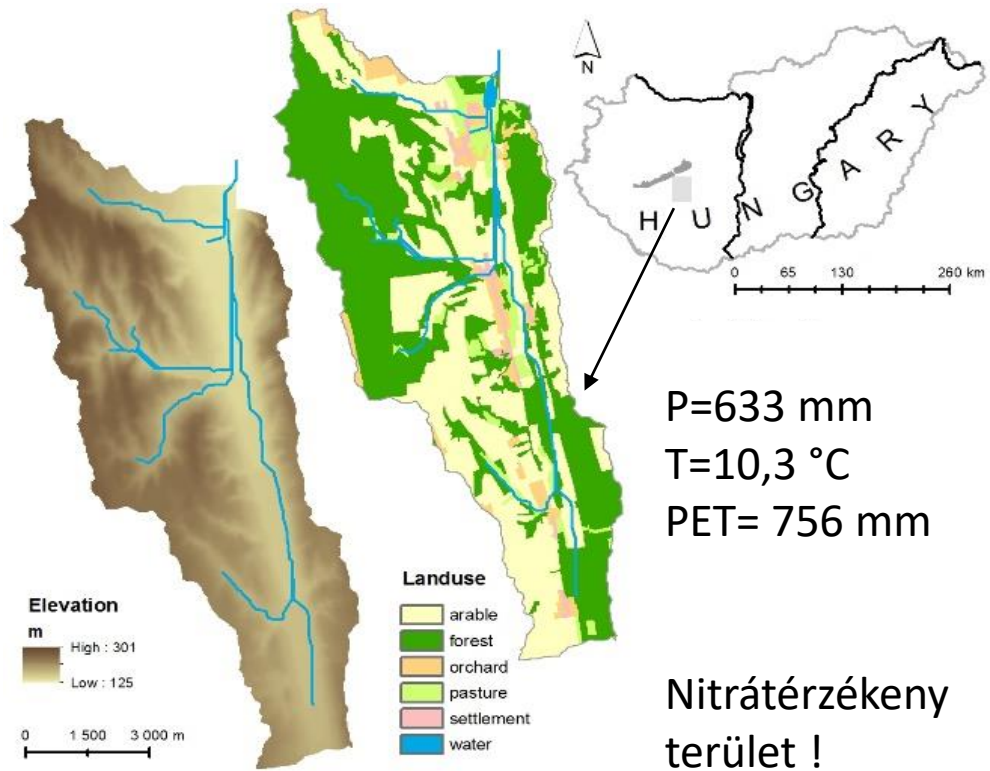
A felszíni vizek nitrát terhelésének értékelése eltérő területhasználati rendszerekben

Vízgyűjtő léptékű modell adaptációja a felszíni vizek nitrát koncentrációjának becslése céljából

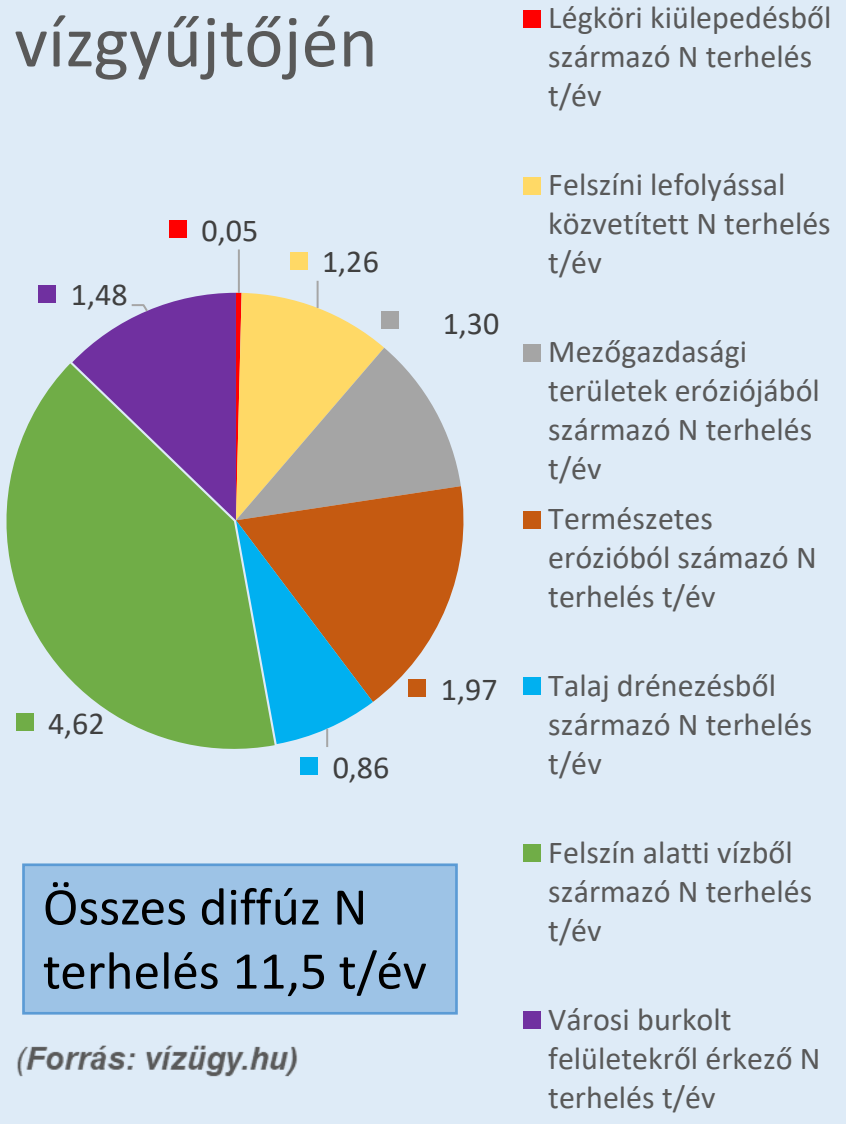
Eltérő területhasználati rendszerek értékelése talajvédelmi és vízminőségvédelmi szempontból

# Módszerek – Mintaterület

Tetves részvízgyűjtő (69 km<sup>2</sup>)



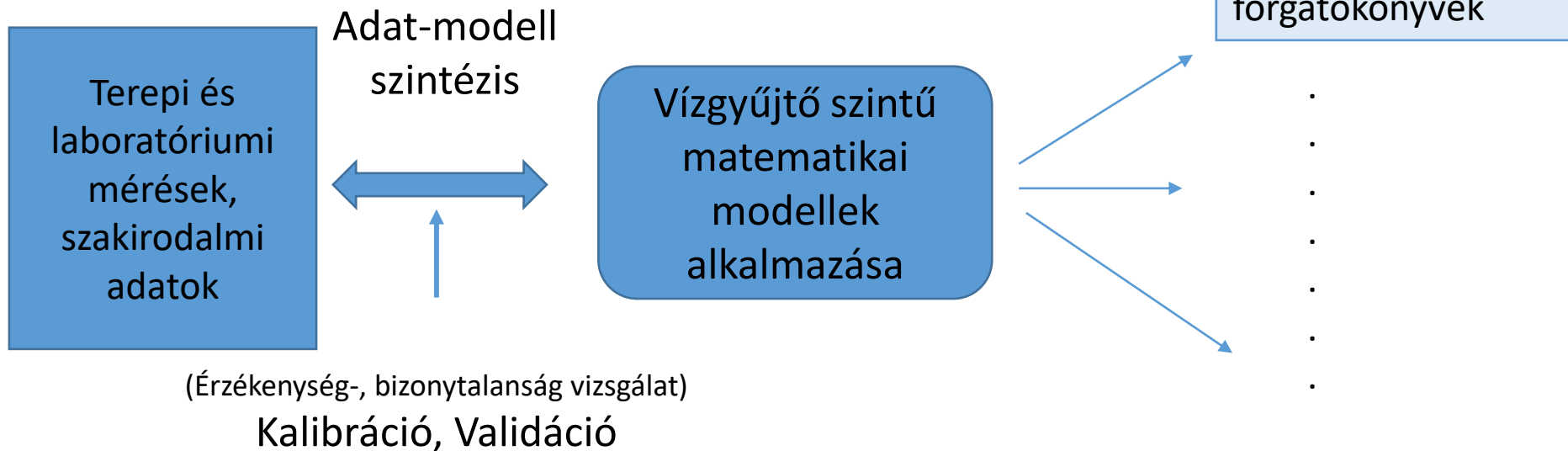
## N terhelés a Tetves vízgyűjtőjén



**Összes diffúz N terhelés 11,5 t/év**

(Forrás: vízügy.hu)

# Módszerek



## Módszerek - Matematikai modellezés, mint eszköz

- Folyamatokat befolyásoló tényezők megértésének teszteléséhez
- A fizikai, kémia, biológia folyamatokat szabályozó tényezők hatásának becslésére
- Eddig feltárt ismeretekben rejlő hiányosságok
- **Lehetséges területhasználat váltás, mezőgazdasági beavatkozások** hatásainak becslésére

# Módszerek – Modellválasztás



**INCA-N**, -P (+SED), -C, -...(nehézfém, mikoszennyezők)

Hidrológia azonos!

Integrated Catchment Model

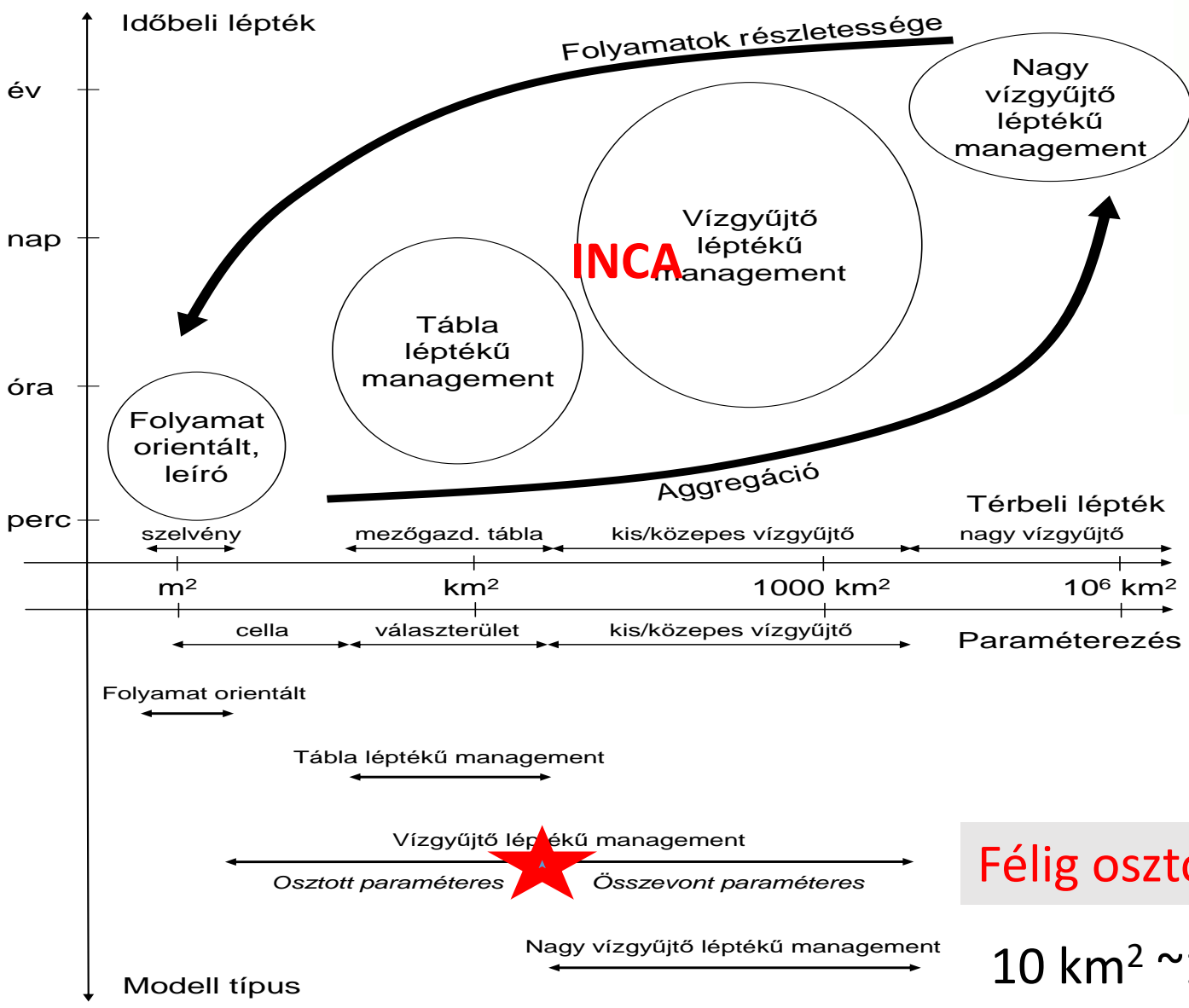
- Vízgyűjtő szintű hidrológia folyamatok, valamint nitrát és ammónium transzport modellezése
- Diffúz és pontszerű forrás terhelés figyelembevétele
- **Szenárióanalízis:** területhasználati és klímaváltozási forgatókönyvek
- → adaptációs stratégiák kidolgozása, elméleti tesztelése



## Területhasználati scenáriók

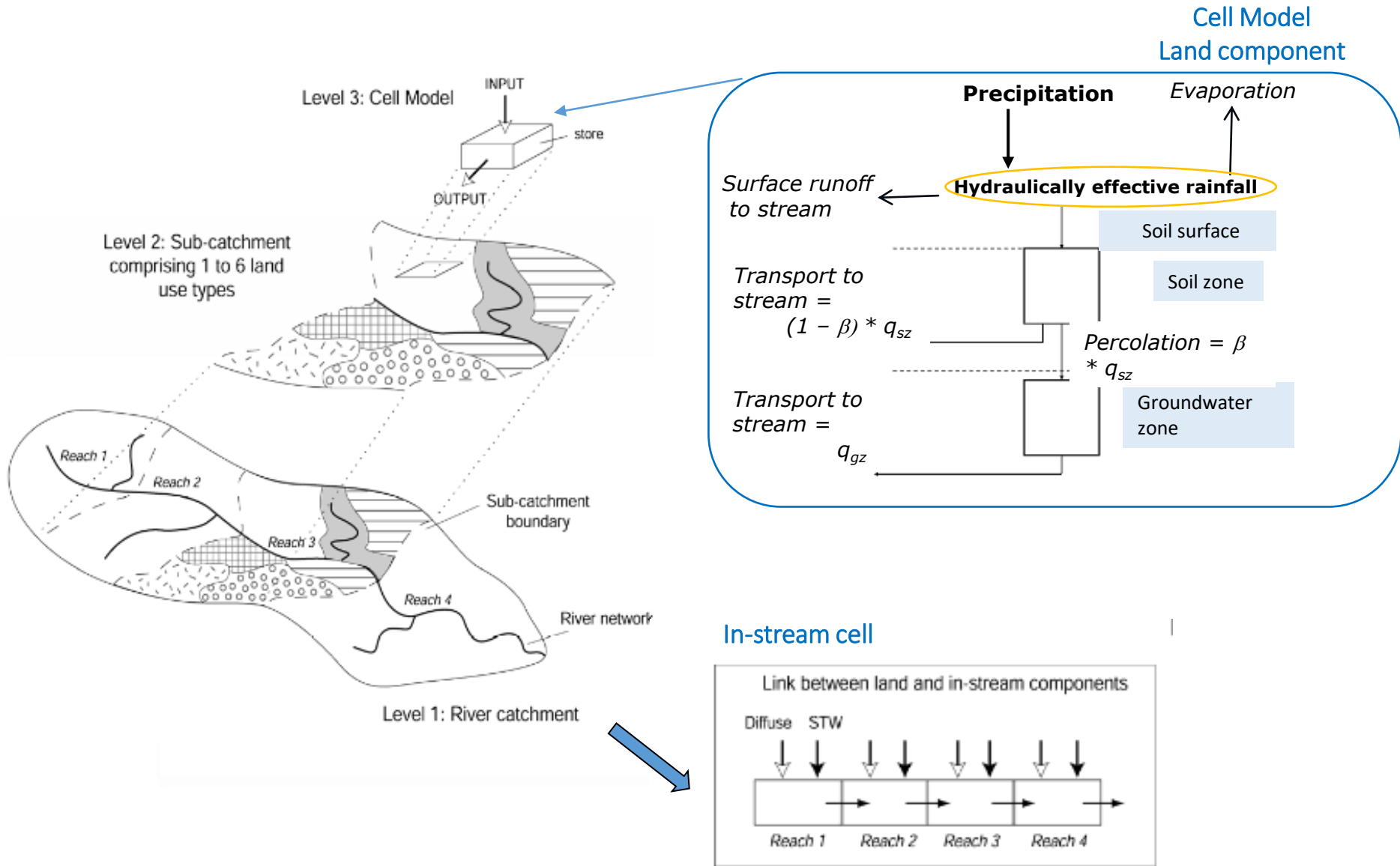
- Területhasználatok és művesi módok megkülönböztetése
- Trágyázás mennyisége és időzítése (napi/éves léptékben)
- Vetésforgó

# Módszerek – Modellválasztás



# Módszerek – Modell leírás

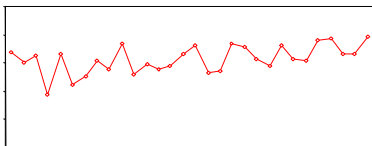
## INCA modell felépítése





# Módszerek – Modellbeállítás

## Napi bemenő adatok

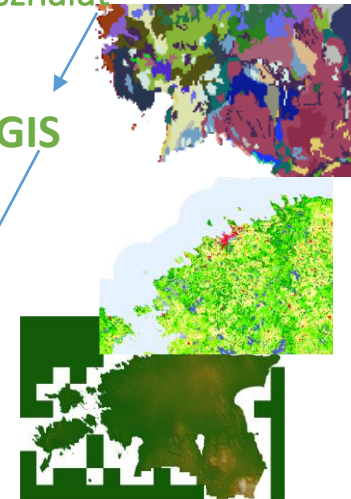


- SMD, HER\* (PERSiST modell)
- aktuális csapadék
- középhőmérséklet



Területhasználat - HRU – (max.6)

GIS



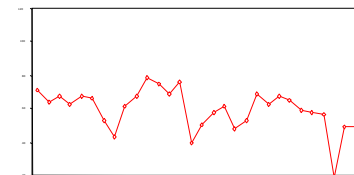
- (Hidro)geográfiai adatok (vízrendszer, vízgyűjtő)
- Talajtulajdonságok
- Területhasználat

N trágya hatóanyag (GN, Nitrát adatbázis)  
Légköri ülepedés, EMEP)

## Modell paraméterek

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

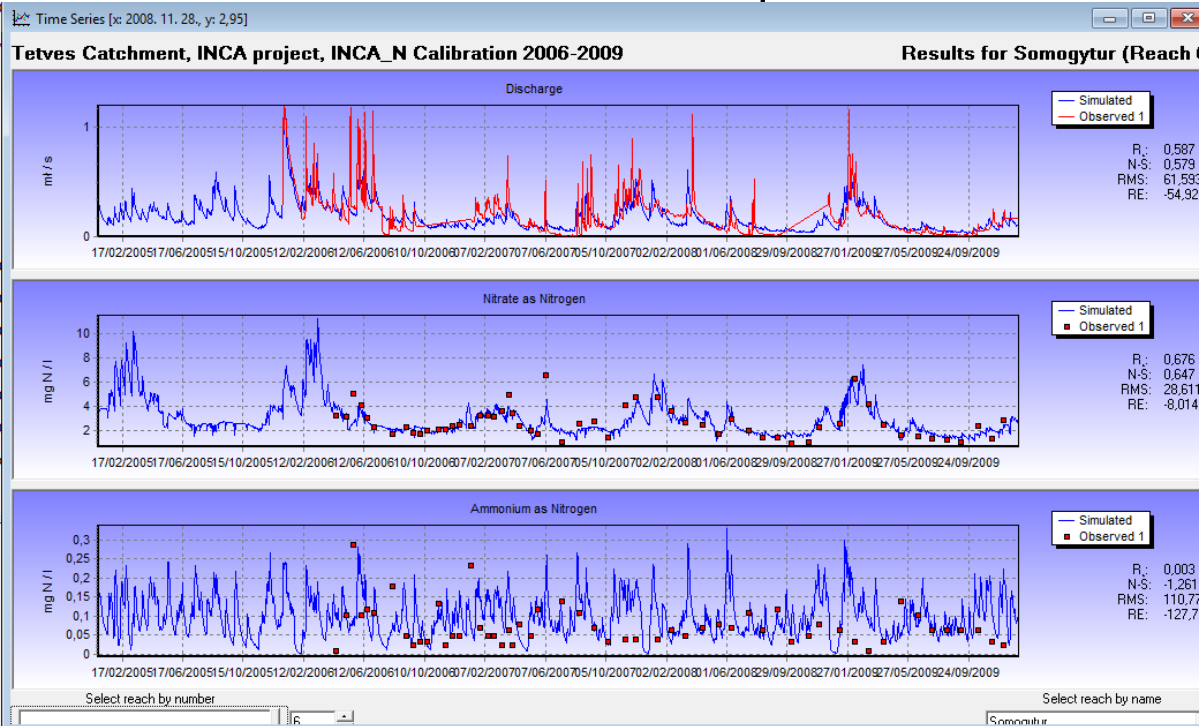
\*HER: effektív csapadék  
SMD: talajnedvesség hiány



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

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

# Módszerek – Kalibrációs procedúra



**Land Phase Parameters**

AR<12 | AR>12 | FOR<12 | U | O | P

**Arable1**  
 Editing individual land use group Lock parameter sets

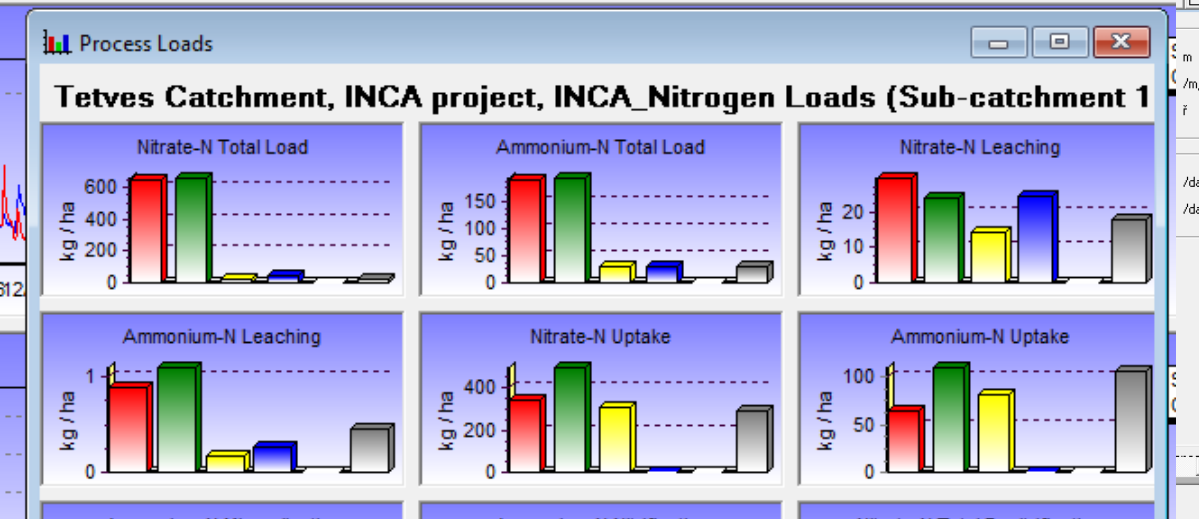
Constants | Thresholds | Sub-models  
 Processes | Initial Values | Fertiliser

Soil water processes

Denitrification rate	0,04	m/day
Fixation rate	0	kg N/ha/day
Nitrification rate	0,3	m/day
Mineralisation rate	2,1	kg N/ha/day
Immobilisation rate	0,1	m/day

OK | Apply | Cancel

## INCA\_N Calibration 2006-2009 Results for Somogyur



**Parameters and Input Data**

**Sub-catchment Parameters**

Sub-catchment select

- Gamas
- Kisbabad1
- Somogybabod
- Hatararok
- Kisbabad
- Somogytur

Land use groups | Groundwater parameters

Area	Direct runoff	Deposition
Nitrate dry	1,6	kg N/ha/yr
Nitrate wet	4	kg N/ha/yr
Ammonium dry	1,2	kg N/ha/yr
Ammonium wet	4,5	kg N/ha/yr

Number: 1

Parameters | Time Series Data

# Eredmények értékelése

**Vizuális értékelés: pl. hidrográf**

**Statisztikai („goodness- of- fit”) :**

- $R^2$
- Nash-Sutcliffe =  
(- ∞ - 1)

$$NSE = 1 - \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i^{obs} - Y_i^{sim})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i^{obs} - Y^{mean})^2} \right]$$

$Q_o$  or  $Q_{obs}$  : mért vízhozam  
 $Q_m$  or  $Q_{sim}$  : modellezett vízhozam

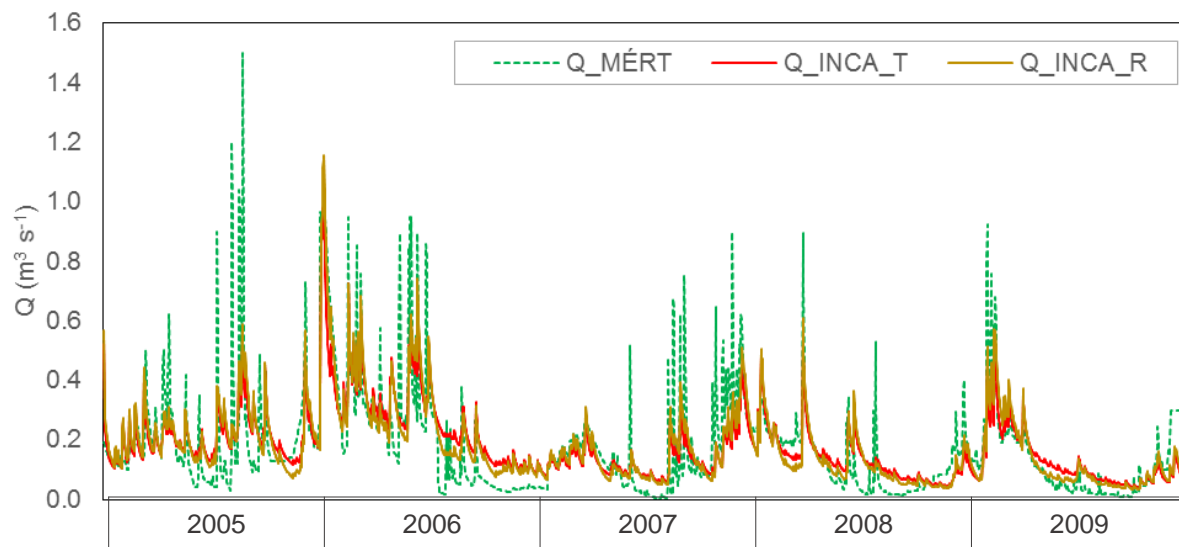
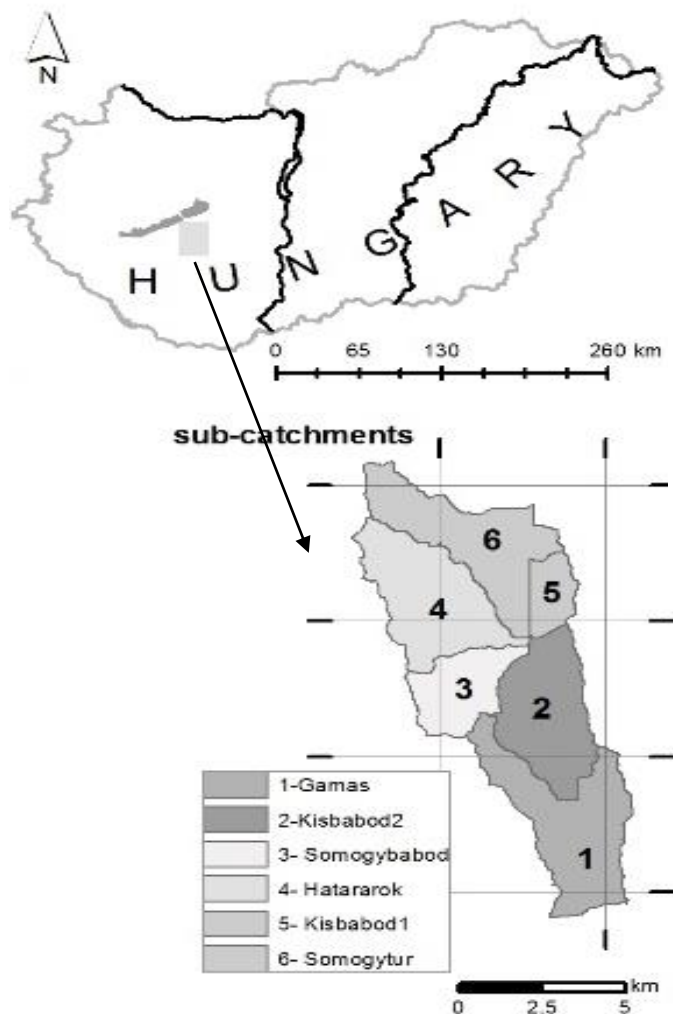
**Table 4. General performance ratings for recommended statistics for a monthly time step.**

Performance Rating	RSR	NSE	PBIAS (%)		
			Streamflow	Sediment	N, P
Very good	$0.00 \leq RSR \leq 0.50$	$0.75 < NSE \leq 1.00$	$PBIAS < \pm 10$	$PBIAS < \pm 15$	$PBIAS < \pm 25$
Good	$0.50 < RSR \leq 0.60$	$0.65 < NSE \leq 0.75$	$\pm 10 \leq PBIAS < \pm 15$	$\pm 15 \leq PBIAS < \pm 30$	$\pm 25 \leq PBIAS < \pm 40$
Satisfactory	$0.60 < RSR \leq 0.70$	$0.50 < NSE \leq 0.65$	$\pm 15 \leq PBIAS < \pm 25$	$\pm 30 \leq PBIAS < \pm 55$	$\pm 40 \leq PBIAS < \pm 70$
Unsatisfactory	$RSR > 0.70$	$NSE \leq 0.50$	$PBIAS \geq \pm 25$	$PBIAS \geq \pm 55$	$PBIAS \geq \pm 70$

(Moriasi et al 2007)

# Eredmények

Térbeli felbontás kísérlet Tetves vízgyűjtőn kétféle megközelítés: Teljes vízgyűjtő vs. 6 részvízgyűjtőre osztás

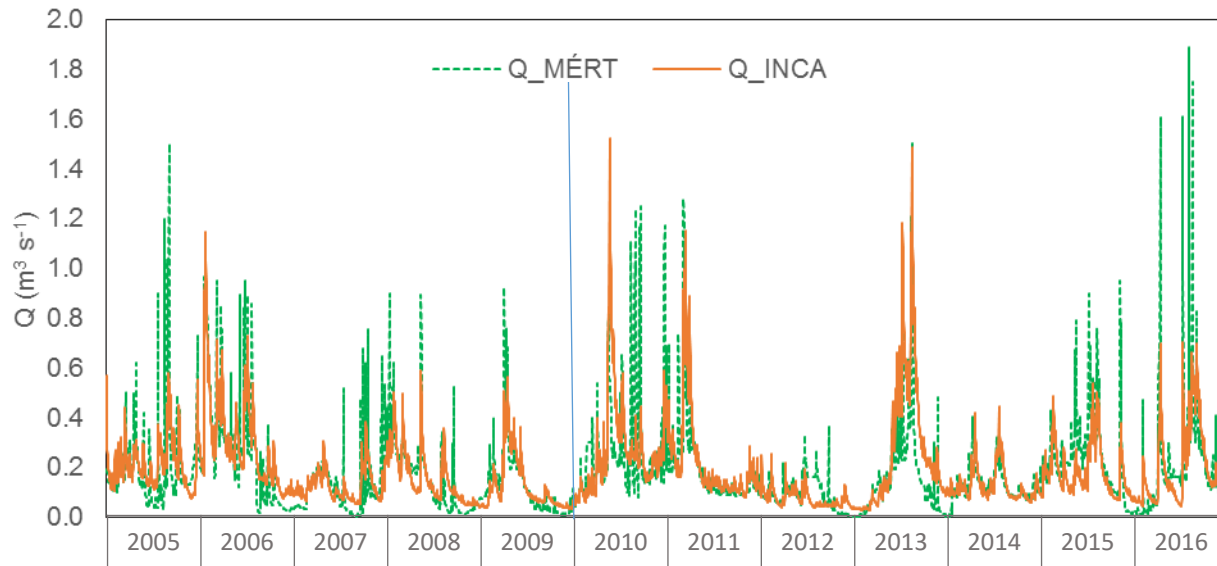


,INCA\_T' teljes vízgyűjtős futtatás: Persist  
1 vízgyűjtő -> INCA -> kimenő Q, N

,INCA\_R' részvízgyűjtős futtatás: Persist 6  
részvízgyűjtő -> INCA -> kimenő Q, N

Teljes  
NAPI  
 $R^2=0.58$   
NSE = 0.56  
6 részVGY  
 $R^2=0.61$   
NSE = 0.6

# Eredmények – Szimulációs eredmények



## Hidrológia

Kalibráció

NAPI

$R^2=0.61$

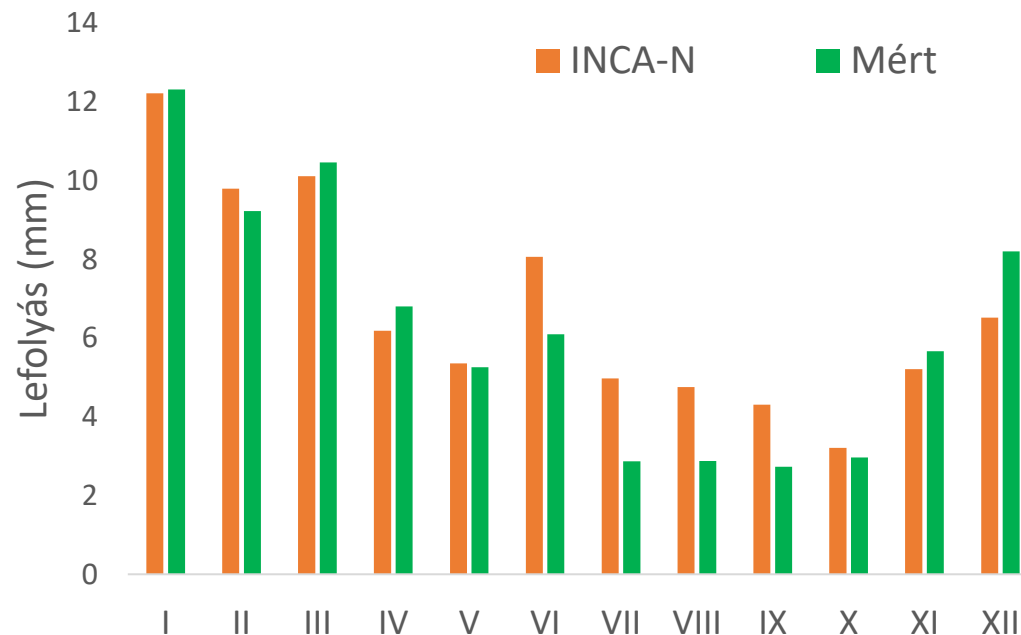
NSE = 0.6

Validáció

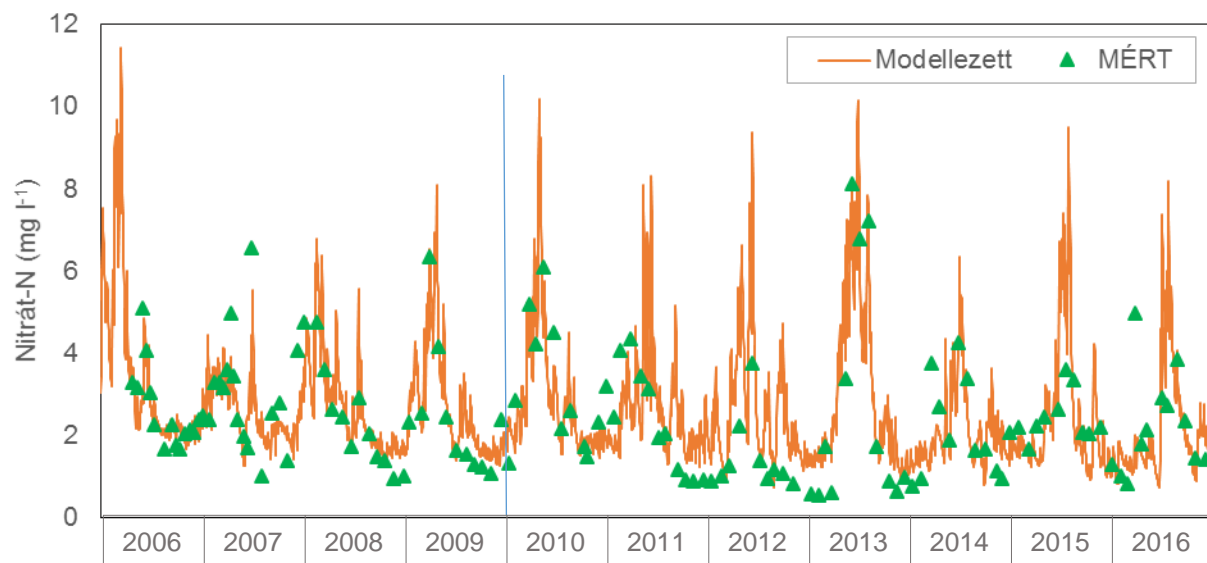
$R^2=0.41$

NSE=0.40

## Havi átlagos lefolyás



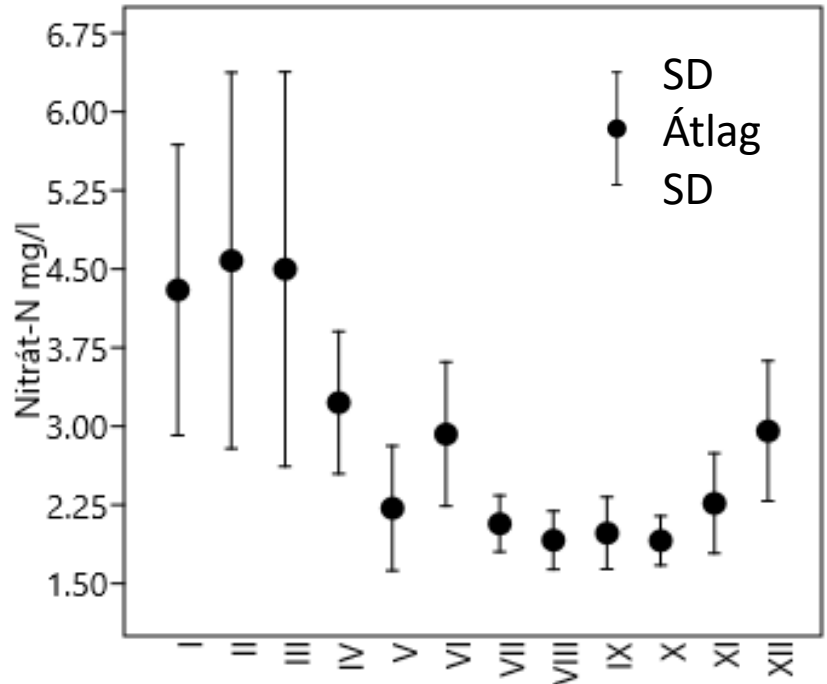
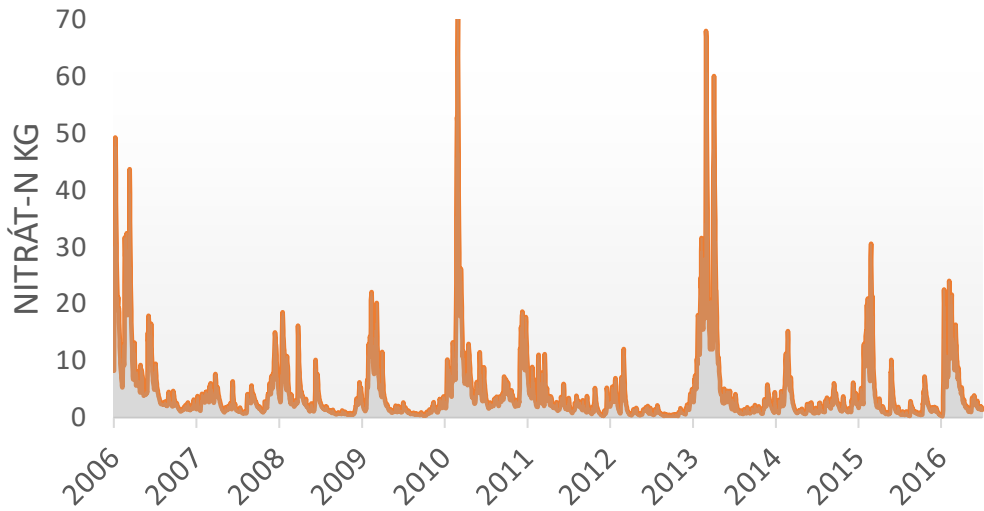
# Eredmények – Szimulációs eredmények Nitrát-N



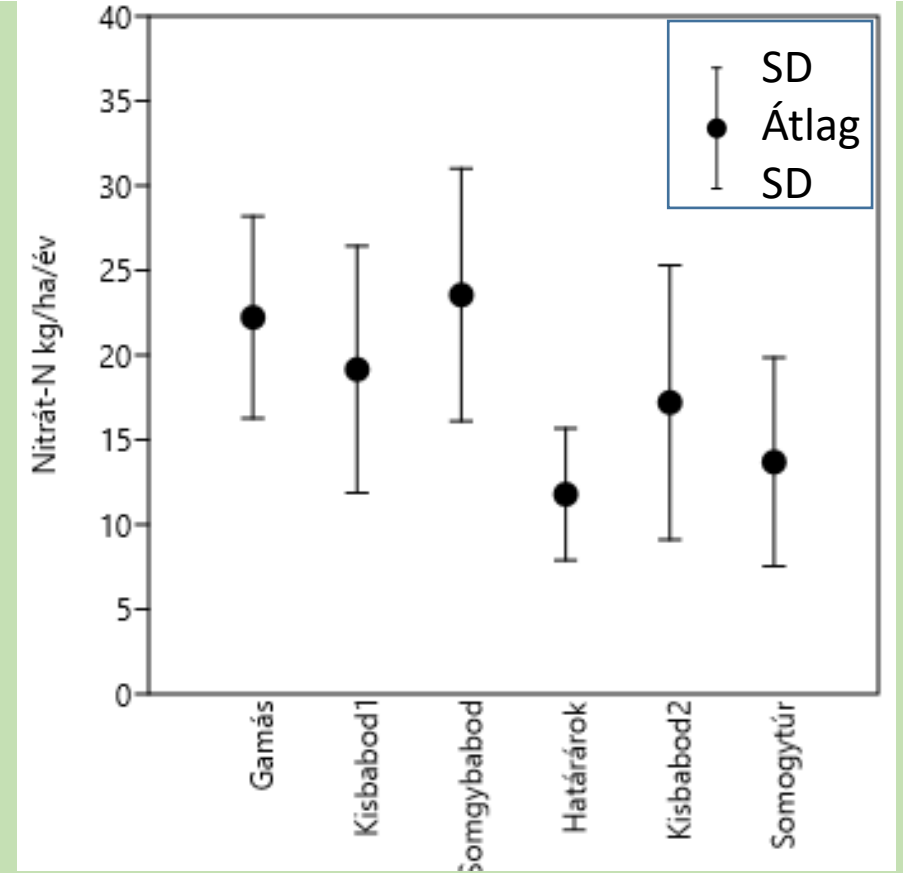
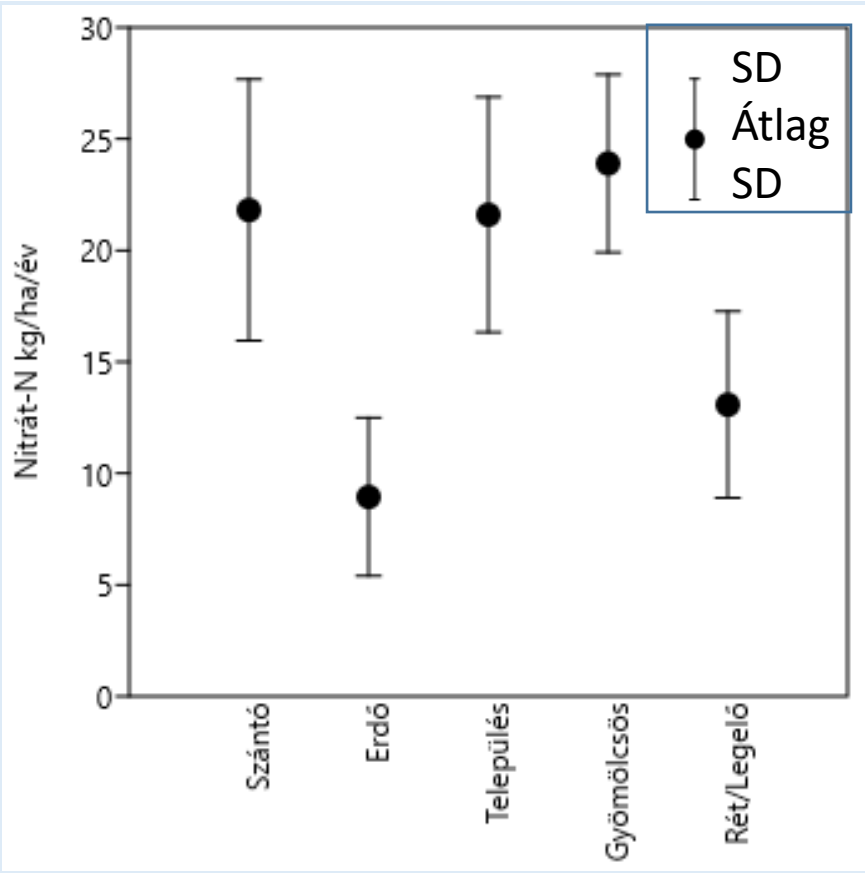
**Nitrát**  
 Kalibráció  
 NAPI  
 $R^2 = 0.66$   
 NSE = 0.64  
 Validáció  
 $R^2 = 0.6$   
 NSE = 0.57

**Becsült havi nitrát-N koncentráció**

## Becsült nitrát-N terhelés



# Eredmények – Becsült Nitrát-N kimosódás



Területhasználat (%)	Gamás	Kisbabod 1	Somogybabod	Határárok	Kisbabod 2	Somogytúr
Szántó	51	49	38	17	49	40
Erdő	40	44	54	83	44	37
Település	5	0	4	0	0	5
Gyümölcsös	0	3	4	0	3	9
Rét	4	4	0	0	4	9

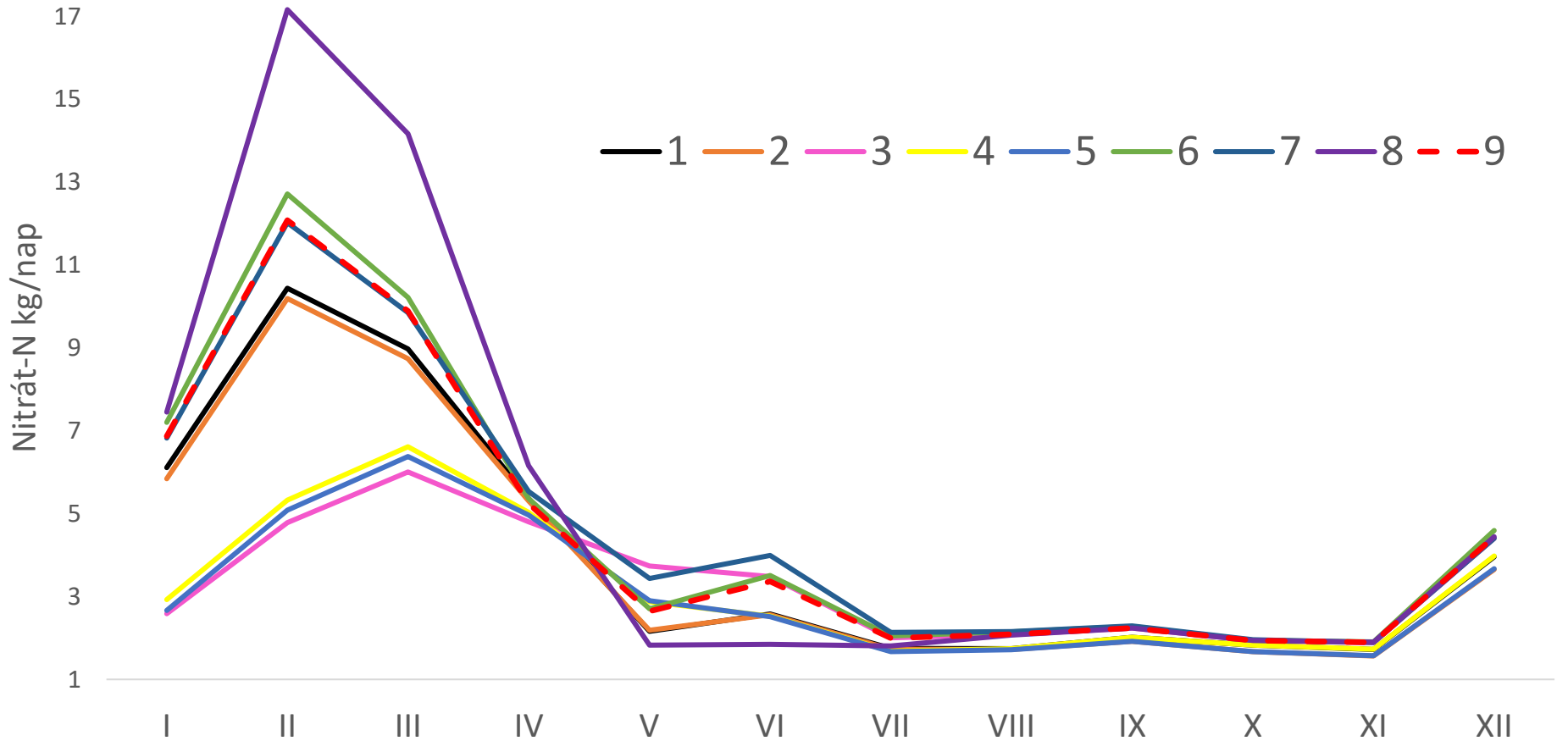
# Modellkísérletek

## Területhasználati forgatókönyvek

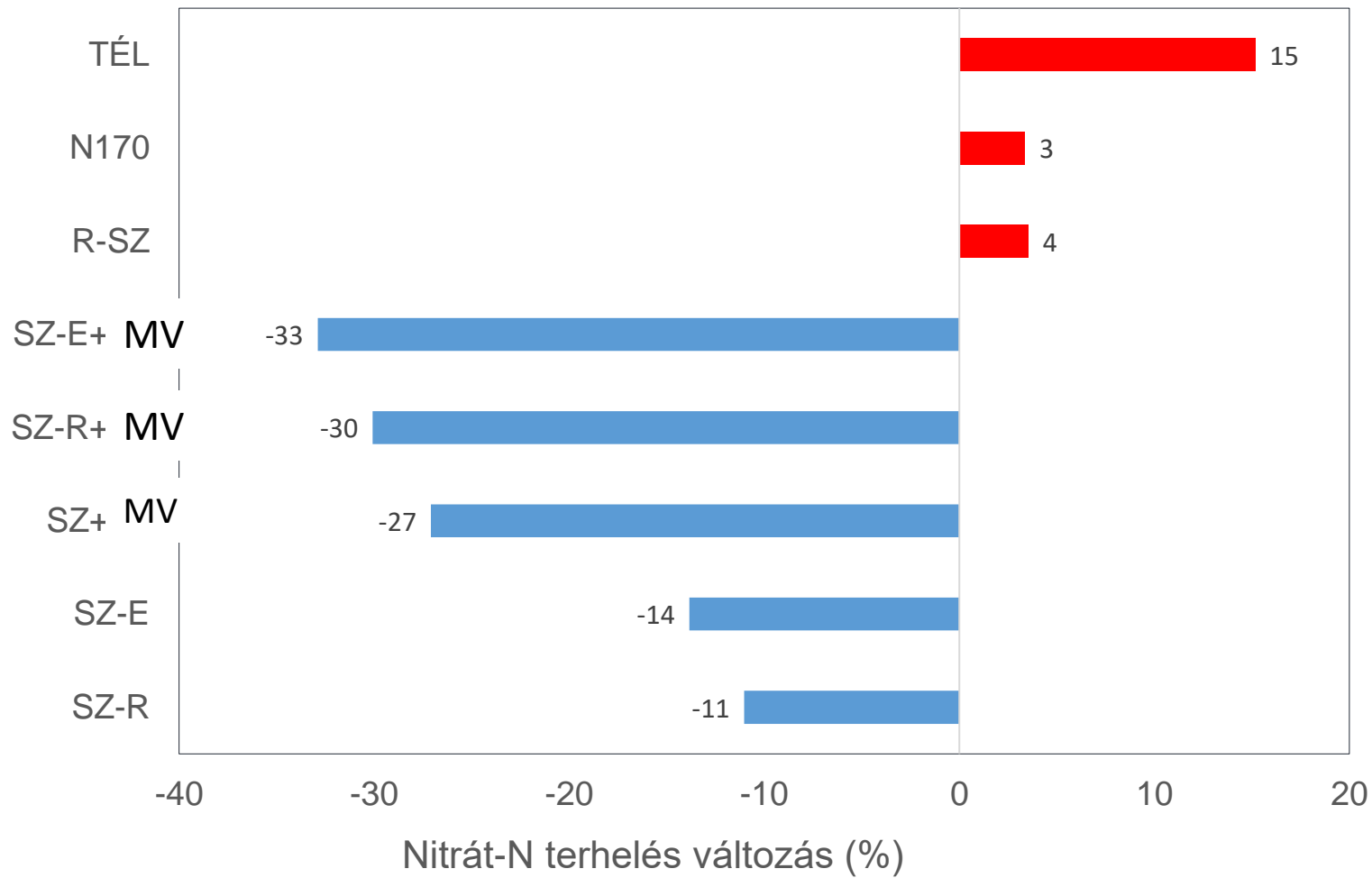
- A. Tápanyag kimosódás és erózió mérséklés
- 12% felett szántó –rét/legelő- erdő konverzió:
- **1- szántó-rét/legelő (SZ-R)**
- **2- szántó-erdő (SZ-E)**
- B. Természetes vízháztartást elősegítő intézkedések
- **3. folyamatos felszínborítás: szántó/másodvetés, ültetvény/gyepesítés, mulcsozás (SZ+MV)**
- C. A+B
- **4-1+3 (SZ-R+MV)**
- **5- 2+3 (SZ-E+MV)**
- D. Intenzív mezőgazdaság
- **6- rét/legelő szántó konverzió (R-SZ)**
- **7- 170 kg Nitrogén hatóanyag (N170)**
- **8- téli tilalmi időszaka be NEM tartása -TÉL**



# Eredmények - Területhasználati forgatókönyvek



1	2	3	4	5	6	7	8	9
SZ-R/L	SZ-E	SZ-E+MV	SZ+MV	SZ-R+MV	R-SZ	N170	TÉL	BL



# Összefoglalás

INCA Viszonylag kis adatigény

Folyamat alapú modell

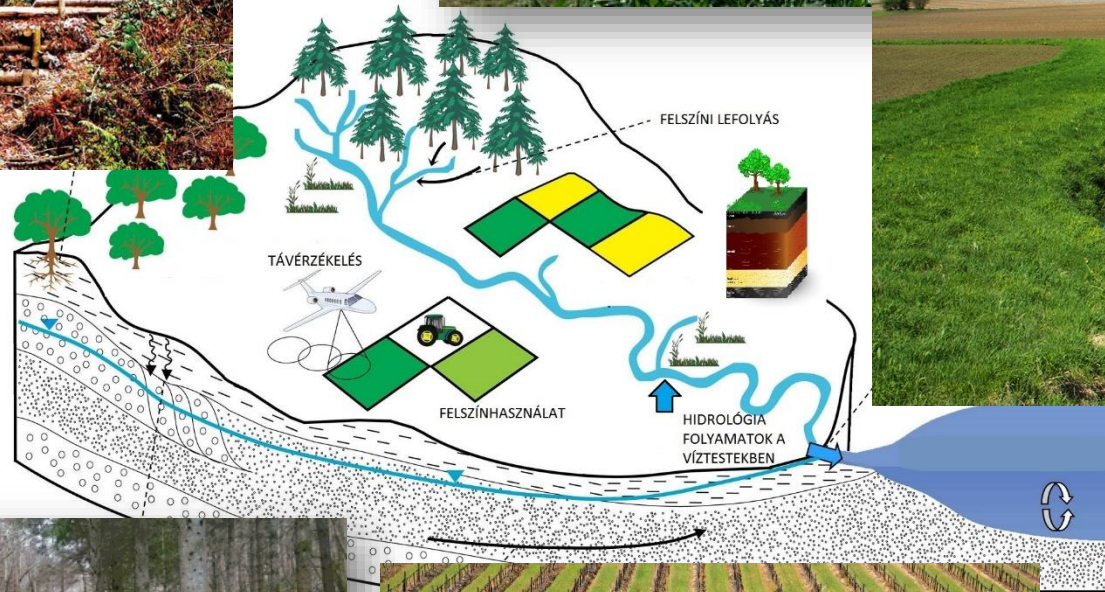
**Hátrányok:**

Általános helyzetek leírása: megfelelő

Események leírása: kevésbé (intenzív csapadékesemények)

Földhasználati scenáriók (pl. Növényzeti védősáv, ülepítő tó) NEM

• Integrált megközelítés!



Köszönöm a figyelmet!