

Zöldtetők modellezése

Paraméterérzékenység-vizsgálat

Készítették:

Cséffai Péter
Varga Laura

IMSYS Kft.
BME VKKT

Csapadékvíz-gazdálkodás szükségessége

- Városi elöntések
- Befogadó szennyezések
- Szennyvíztelep terhelések



- Kvassay Jenő Terv
- Országos Települési Csapadékvíz-gazdálkodási Konferencia, Baja 2017



- Vízvisszatartás, lefolyás késleltetés
- Érintett területek modellezése
- Tanulmánytervek készítése

Bizonytalanságok?

„Low Impact Developments”

- Esőkert
- **Zöldtető**
- Szivárogtató árok
- Vegetációs árok
- Vízáteresztő burkolat
- Bio-retenciós cella
- Esővíz tárolók

Zöldtető működése, modellezés

- Rétegekre osztott szerkezet
- Egyes rétegek hatásainak leírása
- Magas bemenő adatigény



Leíró paraméterek I.

- Felszín:

Padka vagy túlfolyó magassága

Vegetáció aránya

Felületi érdesség

Lejtés

<i>Segédlet ajánlása</i>	Min.	Max.	Átlag
	Felszín		
Padka magasság [mm]	0,0	76,2	38,10
Vegetáció aránya [v/v]	0	0,2	0,10
Felületi érdesség n	0,15	0,4	0,28
Lejtés [%]		-	

Leíró paraméterek II.

- „Talaj”:

Rétegvastagság

Porozitás

Szabadföldi vízkapacitás

Hervadáspon

Hidraulikus vezetőképesség

Szívómagasság

Vezetőképességi görbe

<i>Segédlet ajánlása</i>				Saját gyűjtés		Eltérés	
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Min.	Max.
Rétegvastagság [mm]	50,8	152,4	101,60	-	-	-	-
Porozitás Φ [v/v]	0,45	0,60	0,525	0,464	0,848	3%	41%
Szabadföldi vízkapacitás [v/v]	0,30	0,50	0,40	0,323	0,566	8%	13%
Hervadáspon	0,05	0,20	0,125	-	-	-	-
Hidraulikus áteresztőképesség K [mm/h]	1016	3556	2286,00	144,60	12780,00	-86%	259%
Áteresztőképességi görbe	30	55	42,50	-	-	-	-
Szívómagasság Ψ [mm]	50,8	101,6	76,20	-	-	-	-

Leíró paraméterek III.

- Drénlemez:

Vastagság

Szabad frakció

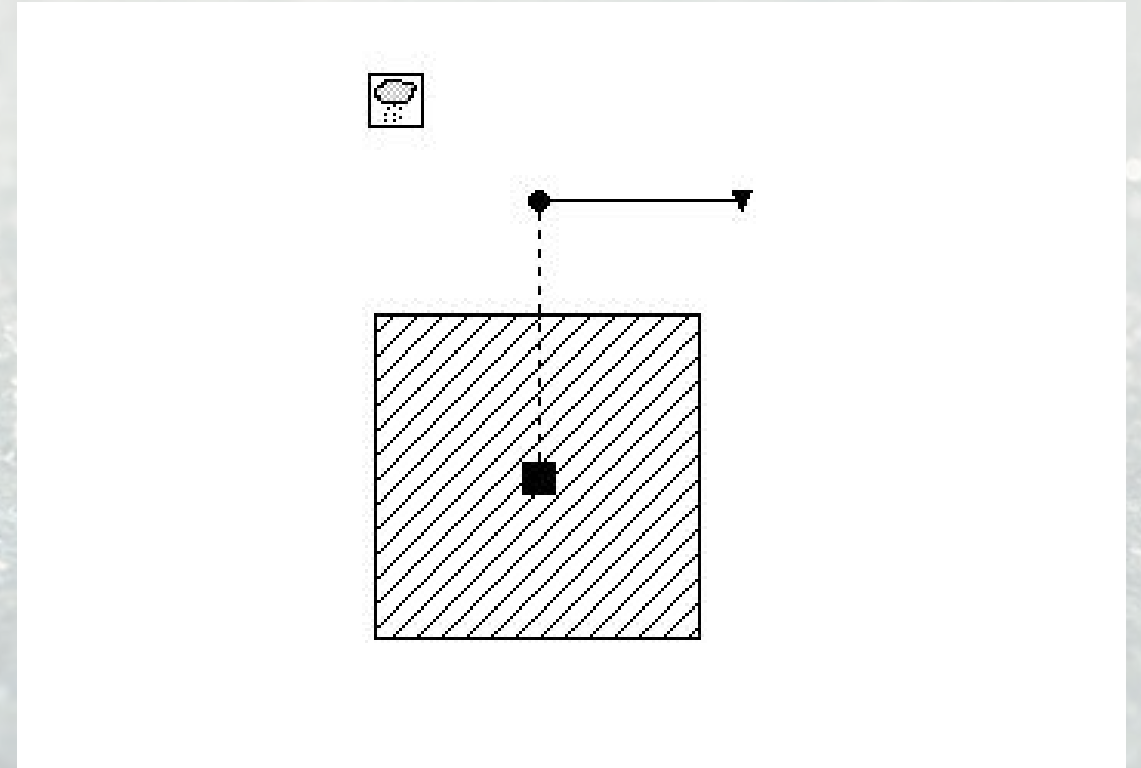
Érdesség

(Lejtés)

<i>Segédlet ajánlása</i>	Min.	Max.	Átlag
Drénlemez			
Vastagság [mm]	12,7	50,8	31,75
Szabad frakció aránya [v/v]	0,20	0,40	0,30
Felületi érdesség n	0,01	0,03	0,02

Modellezési alapadatok I.

- Sematikus rendszer
- 100 % lefedettség
- Rövid vezetékszakasz
- Kifolyási pont



Modellezési alapadatok II.

- **Csapadék**

Green & Ampt
 Model csapadék
 $f_p = K_s \left(\frac{z}{z + f} \right)$
 Csapadék idősor
 ha $i \leq K_s$, akkor $f = i$

- Párolgás

Konstans

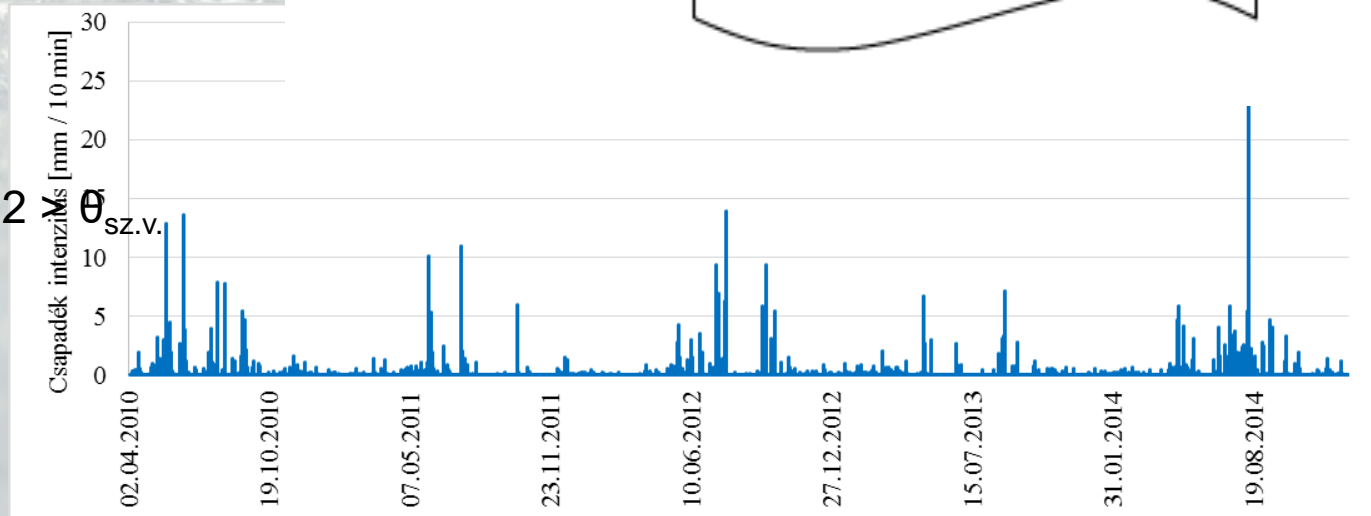
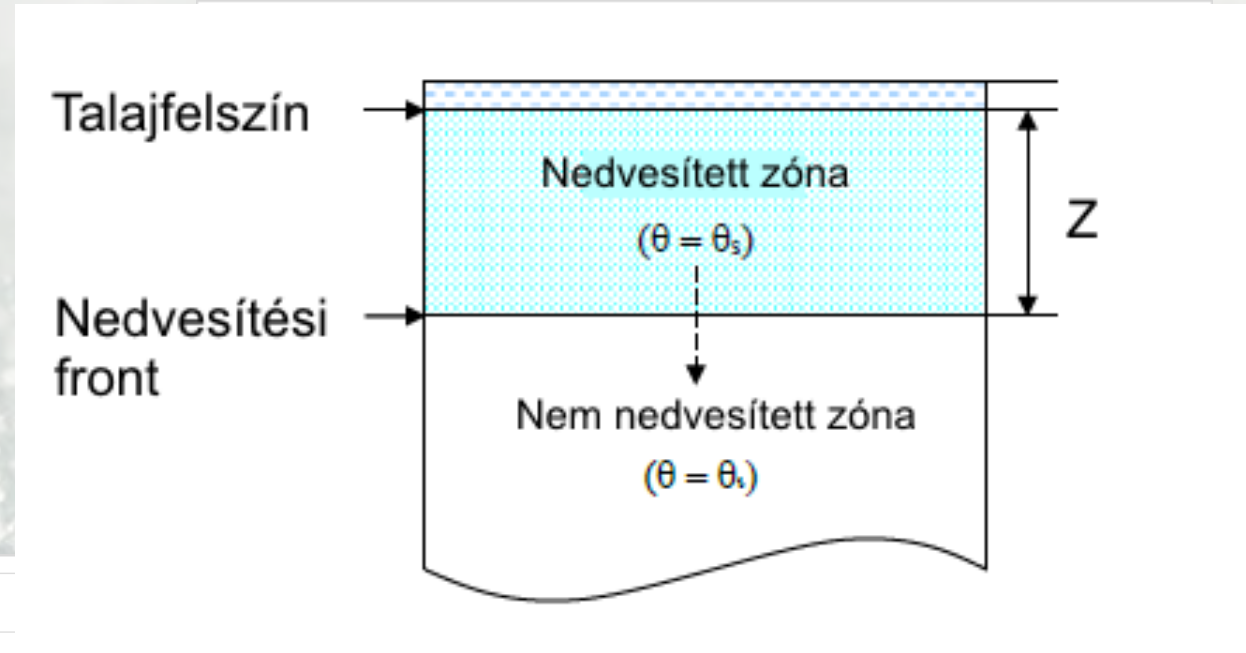
- Átszivárgás

Havi átlag
 idősor
 $f_2 = K_s \exp(-HCO(\Phi_2 - \theta_2))$, ha $\theta_2 > \theta_2^*$

Számított

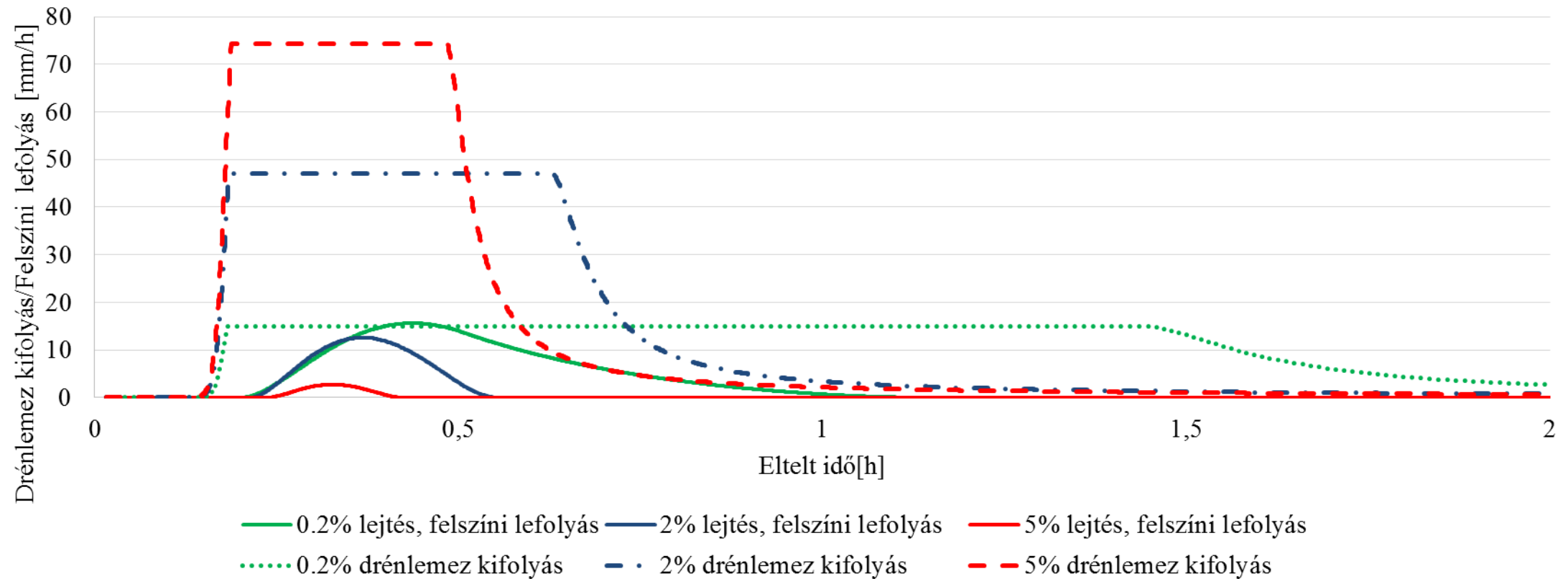
$f_2 = 0$, ha $\theta_2 \leq \theta_2^*$ sz.v.

$$E = 0.0023(R_a / \lambda) T_r^{1/2} (T_a + 17.8)$$

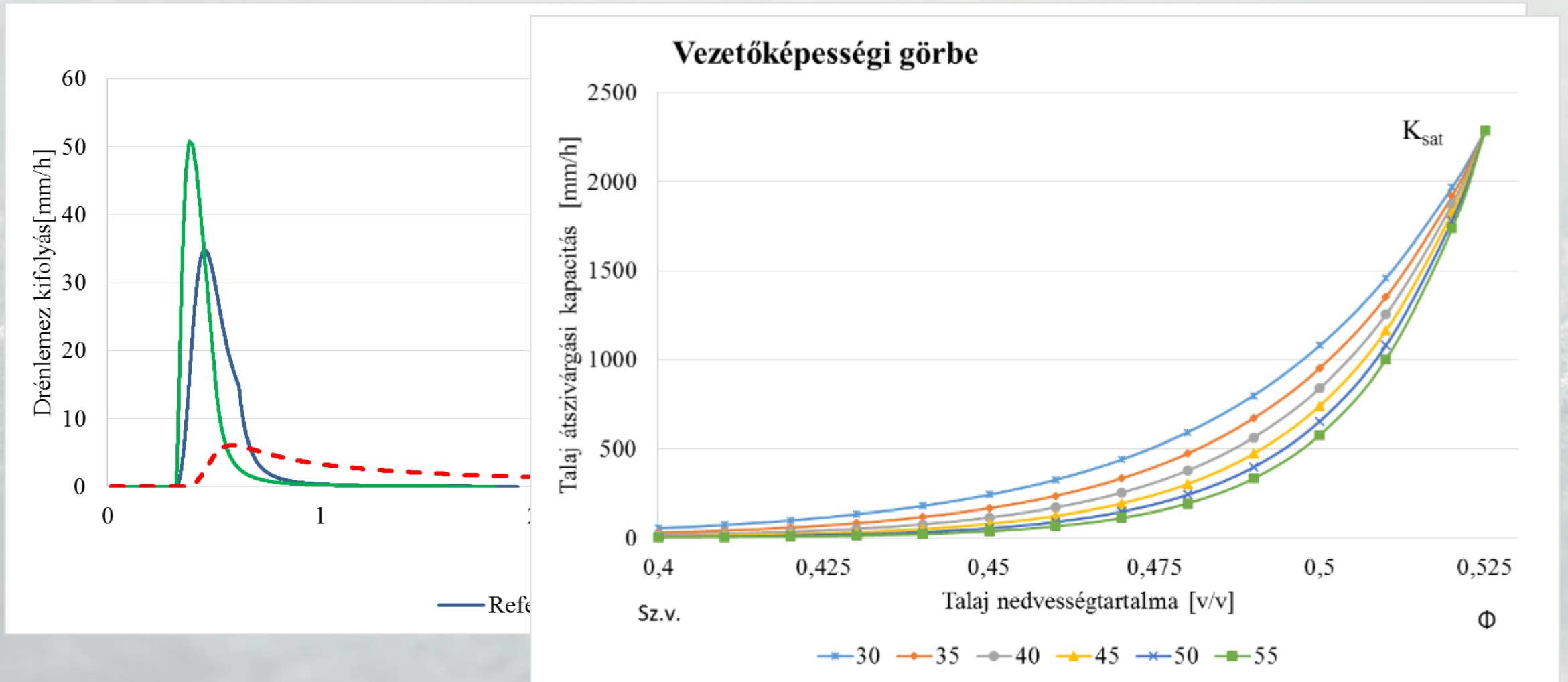


Paraméter vizsgálatok – FELSZÍN

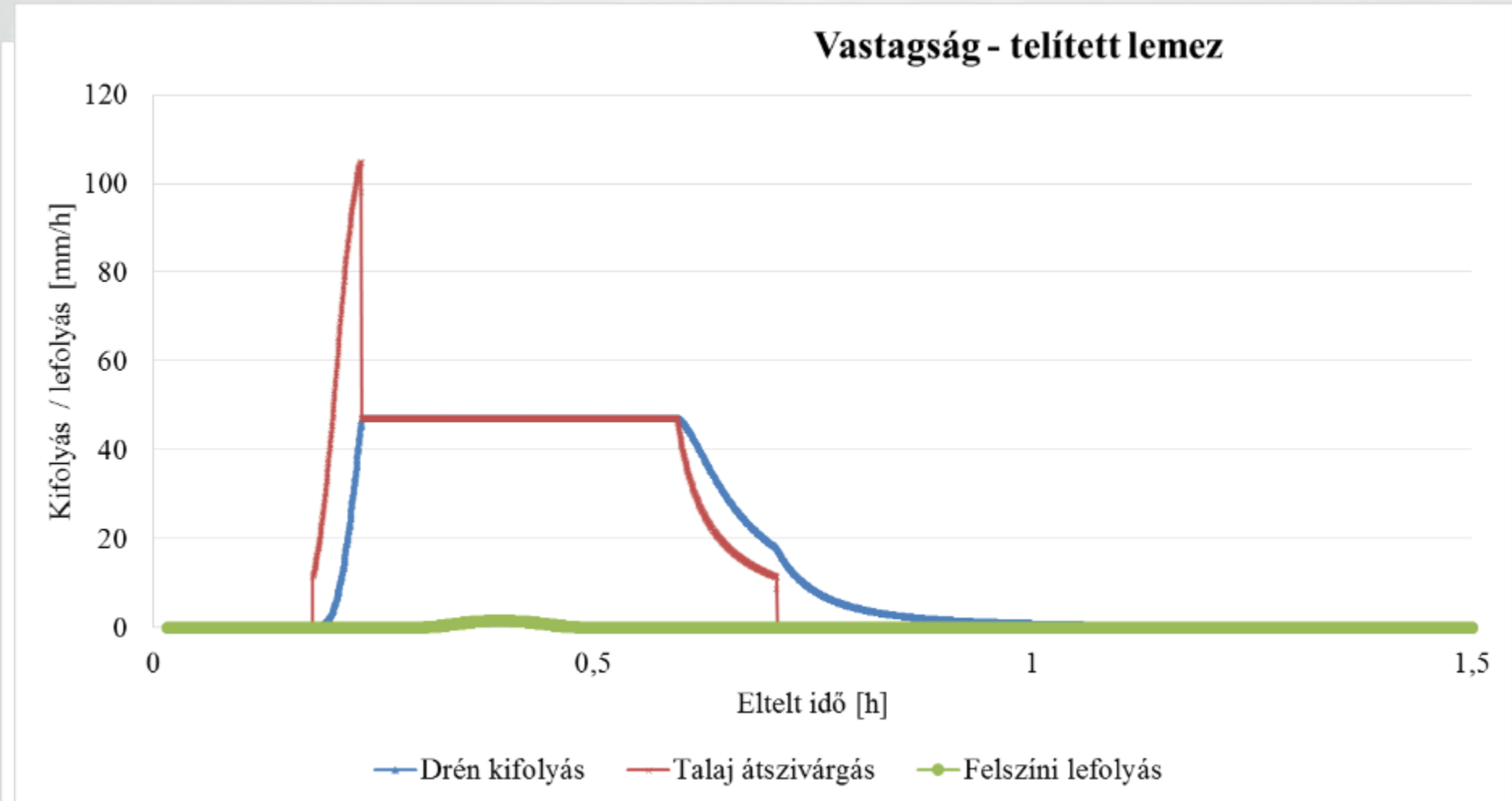
Lejtés



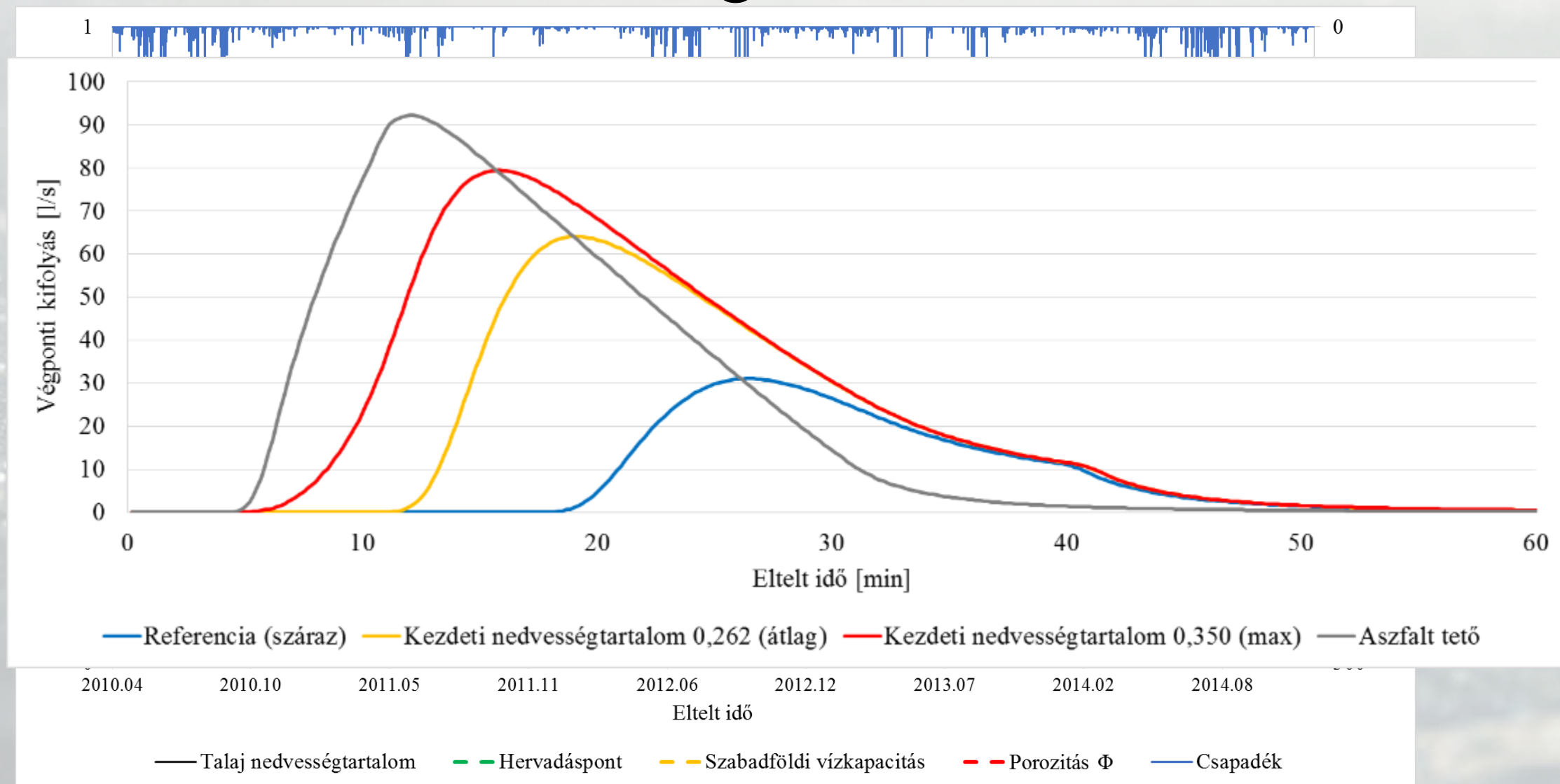
Paraméter vizsgálatok – TALAJ



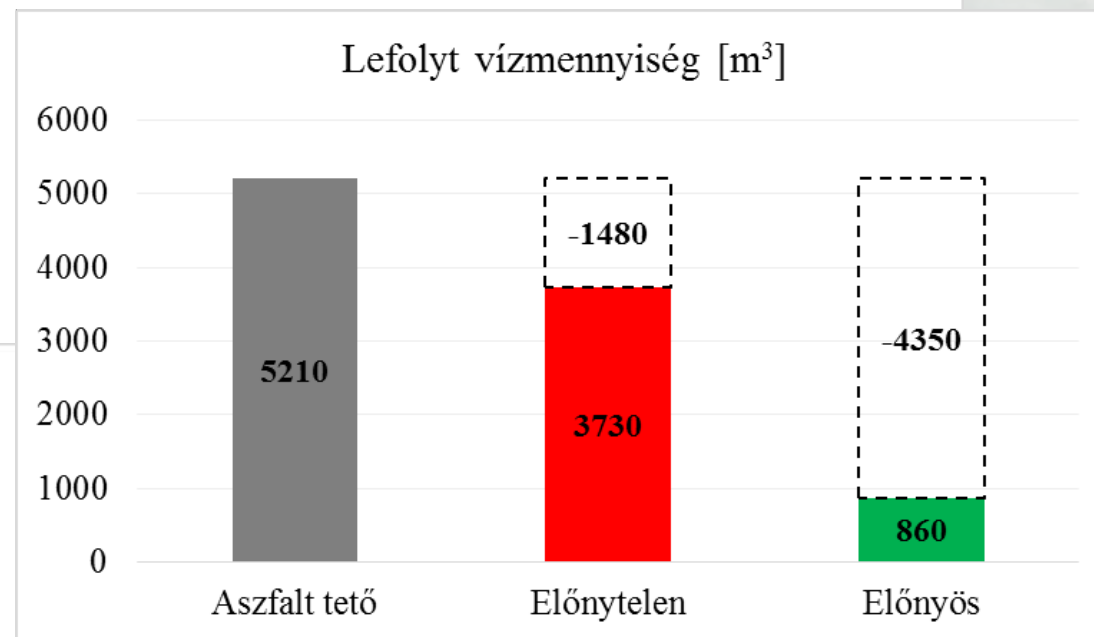
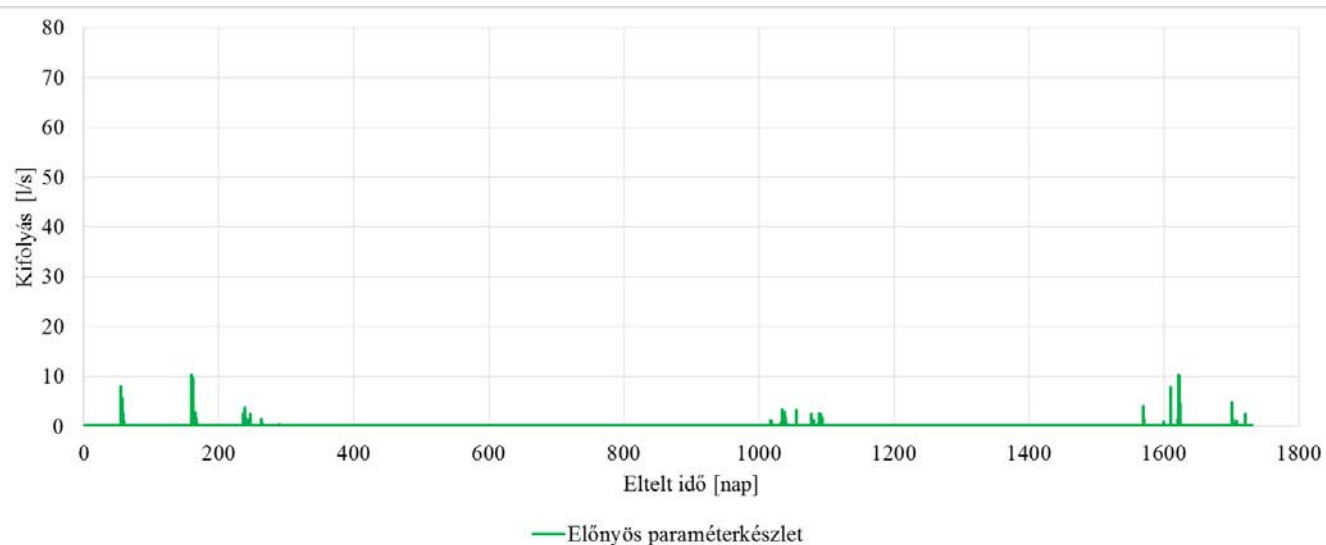
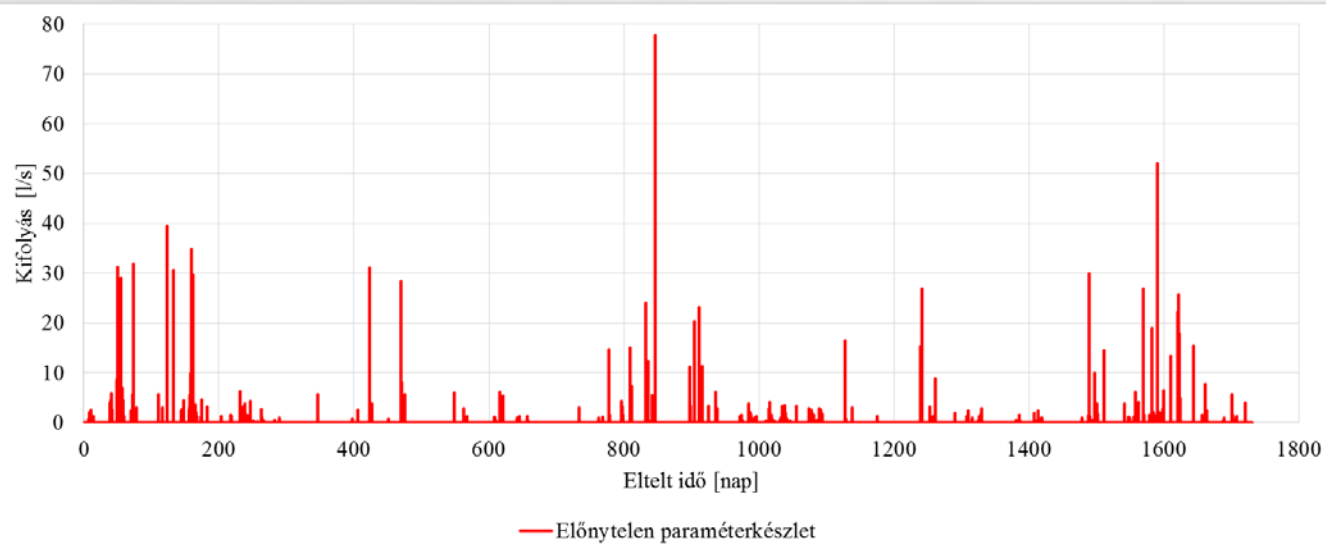
Paraméter vizsgálatok – DRÉNLEMEZ



Hosszú idősor vizsgálata



Szélsőséges esetek vizsgálata



Megállapítások, javaslatok

- Széleskörű adatbázis létrehozása valós talajkeverék adatokból
- Könnyen értelmezhető tervezési segédlet a felhasználók számára
- Javaslatok az egyes hatások figyelembe vételére

Köszönöm a figyelmet!

cseffai.peter@imsys.hu

varga.laura@epito.bme.hu