

Fenntartható és klímaadaptív dombvidéki vízgazdálkodás

MTA VEAB – Vízgazdálkodás

2025. november 27., Győr

Az előadásban bemutatott kutatás a Széchenyi Terv Plusz program keretében, az RRF 2.3.1 21-2022-00008 projekt támogatásával készült.



Villámárvizek modellezése a Bán- és Csernely-patakok vízgyűjtőjén

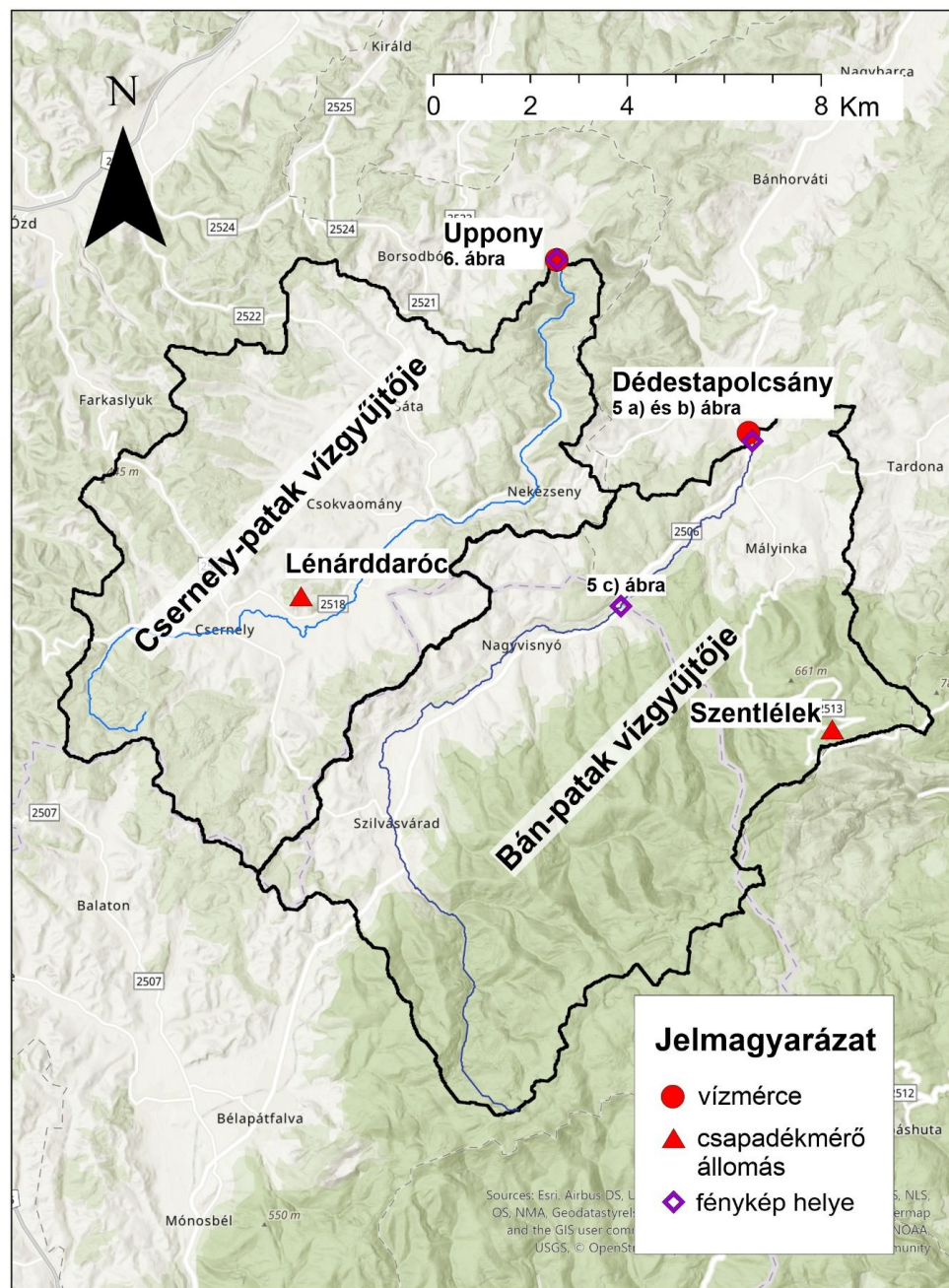
Tóth Márton¹, Dr. Bene Katalin²

¹Miskolci Egyetem, Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet

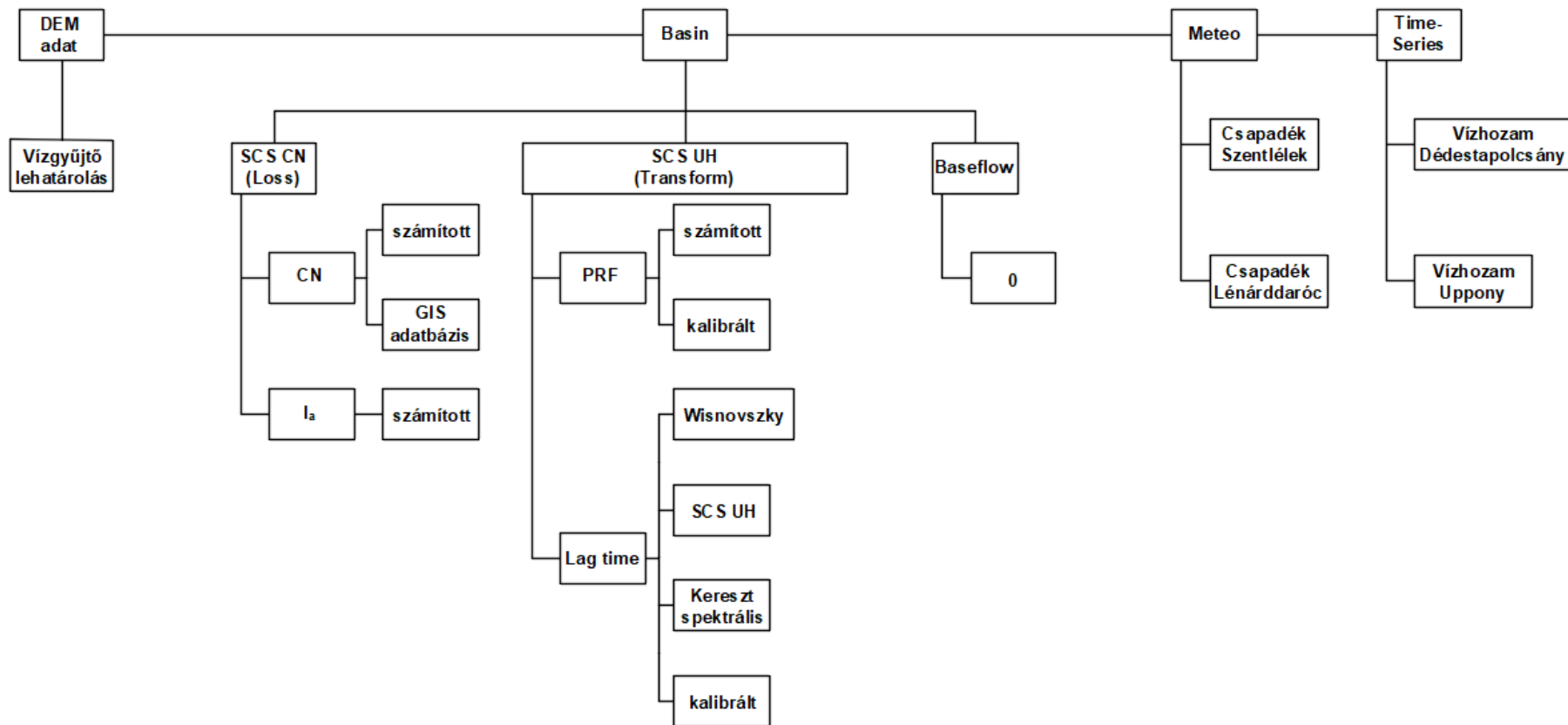
²Széchenyi István Egyetem, Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar,
Közlekedésépítési és Vízmérnöki Tanszék

Bevezetés

- Cél: árhullámok modellezése az SCS CN (Curve Number) és SCS UH (Unit Hydrograph) módszerekkel
- CN, I_a , PRF és Lag time paraméterek meghatározása
- Karsztos ráhatású és nem karsztos vízgyűjtők



Számítási folyamat



Az SCS CN alapjai

$$Q = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S} \quad P \geq I_a$$

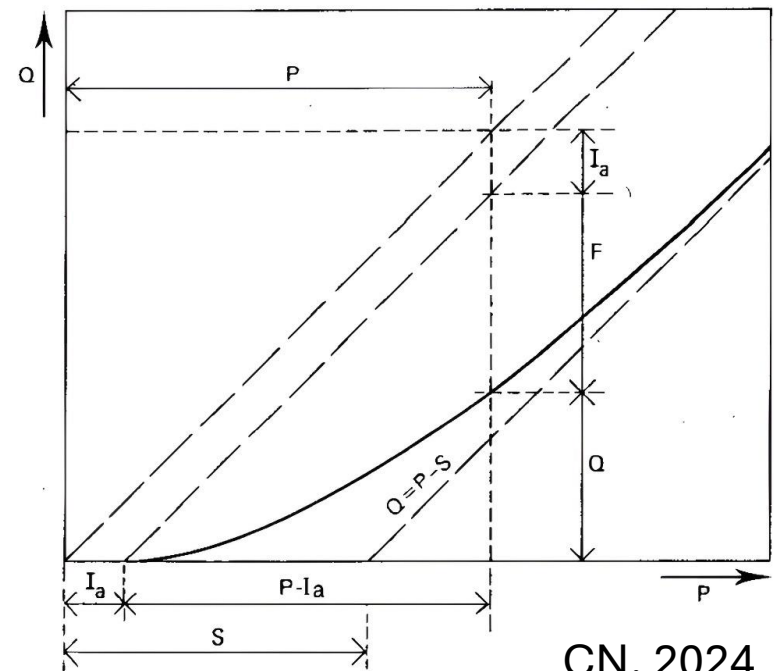
$$Q = 0 \quad P \leq I_a$$

$$I_a = 0,2 \cdot S$$

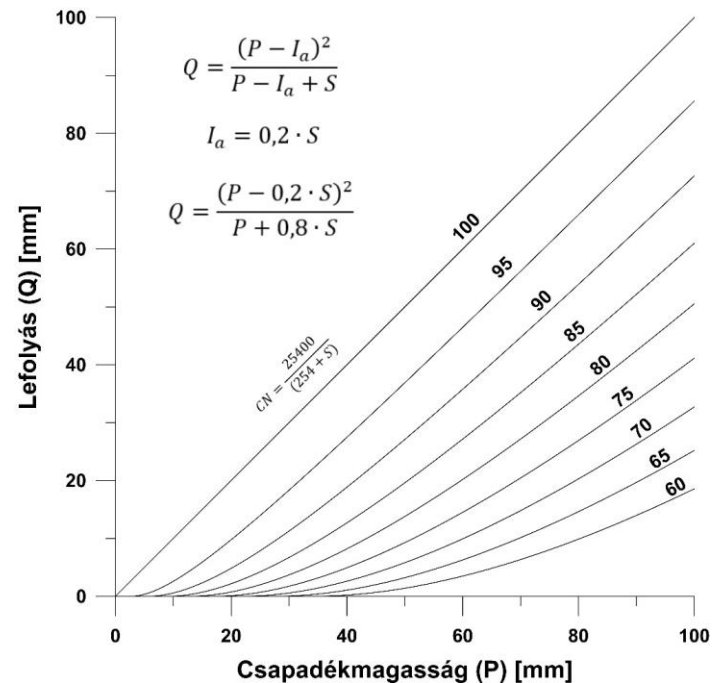
$$Q = \frac{(P - 0,2 \cdot S)^2}{P + 0,8 \cdot S} \quad P \geq 0,2 \cdot S$$

$$S = 5 \cdot \left[P + 2 \cdot Q - \sqrt{4 \cdot Q^2 + 5 \cdot P \cdot Q} \right]$$

$$CN = \frac{25400}{(254 + S)}$$

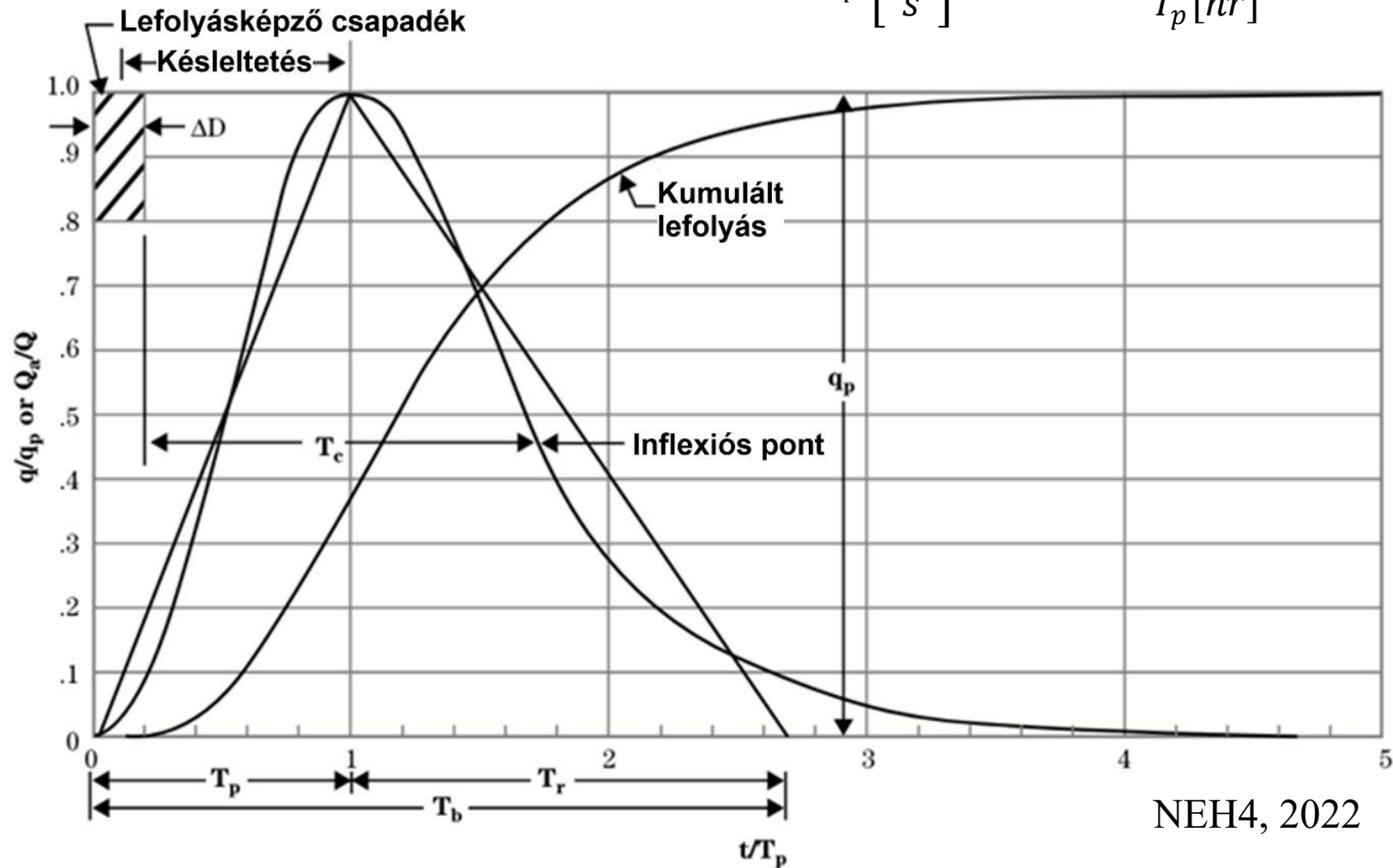


CN, 2024



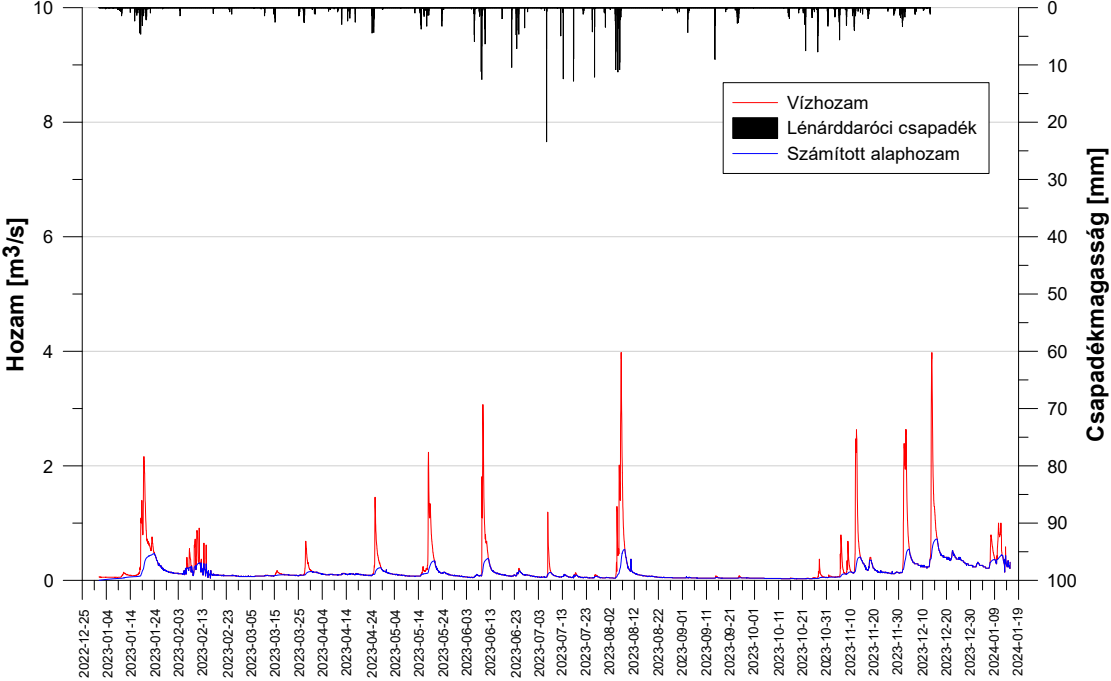
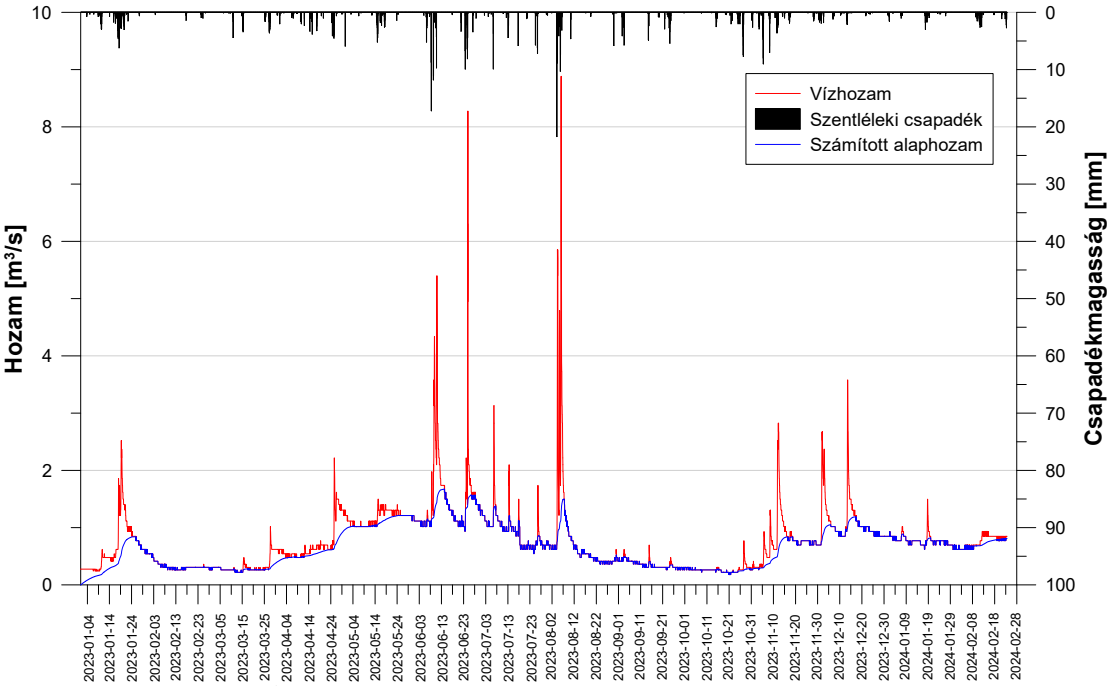
Az SCS UH alapjai

$$q_p \left[\frac{m^3}{s} \right] = \frac{2,08 \cdot q_{lef} [cm] \cdot A [km^2]}{T_p [hr]}$$

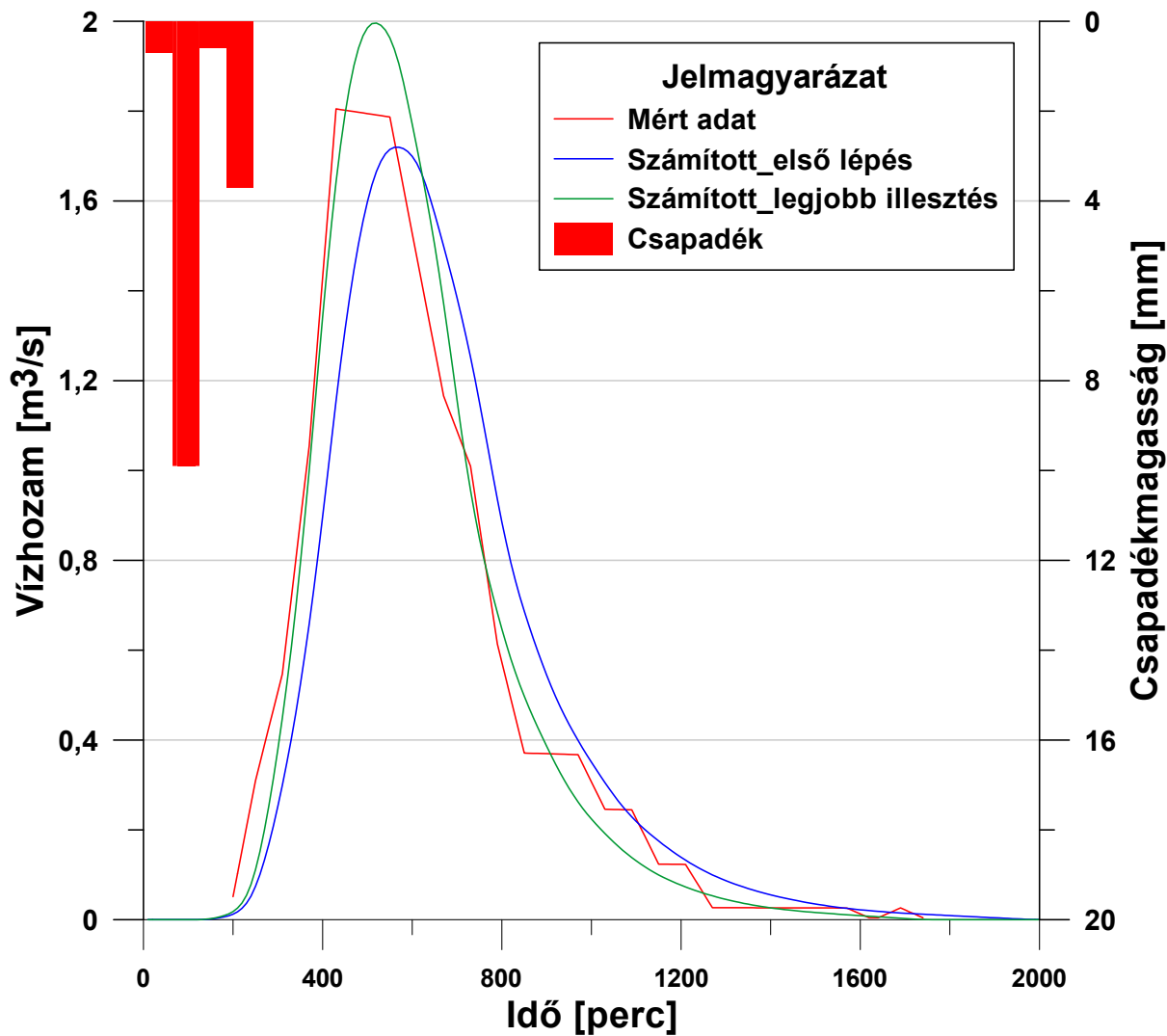


NEH4, 2022

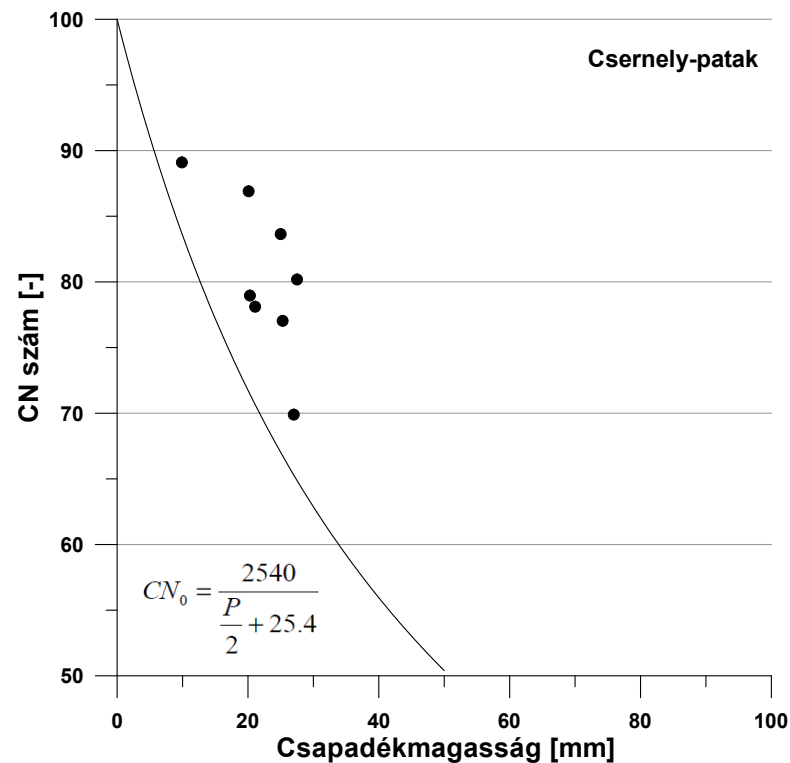
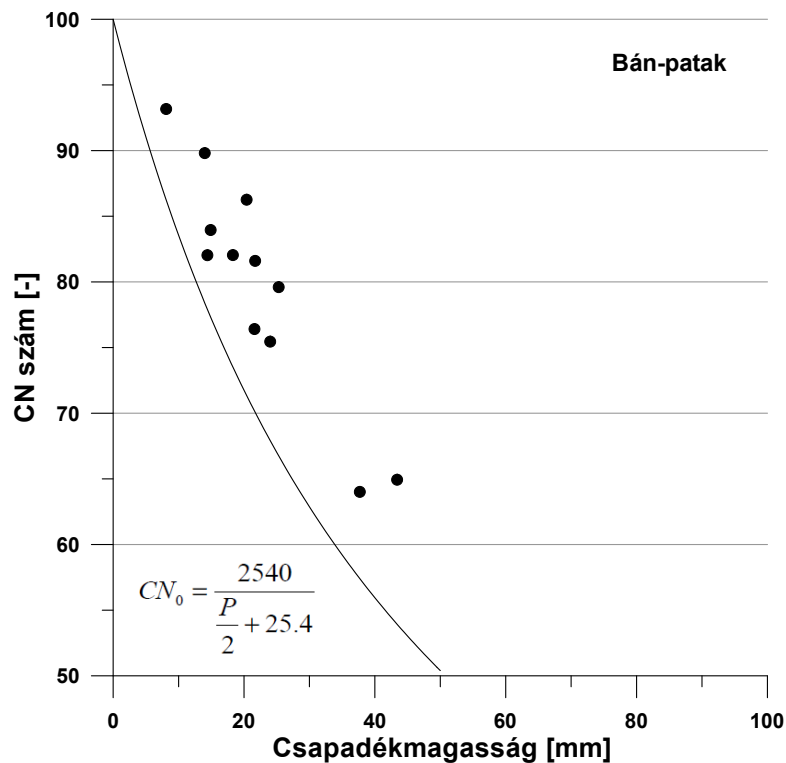
Csapadék-hozam adatok



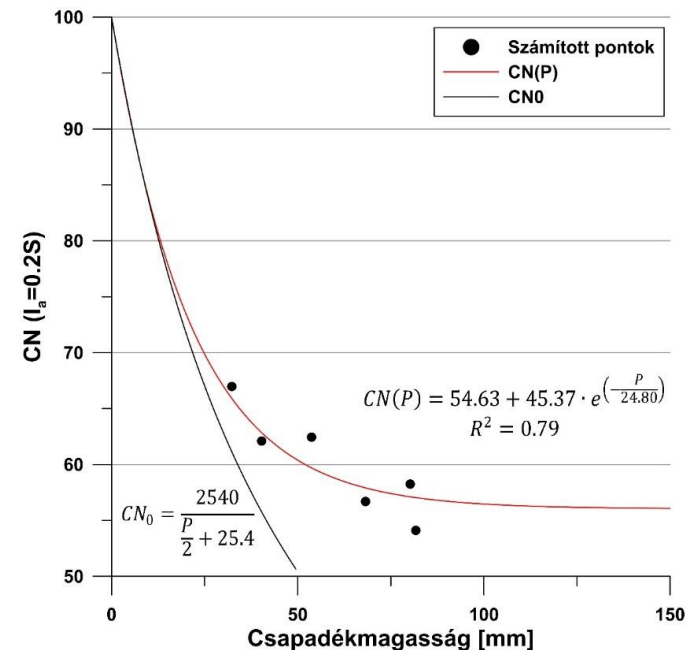
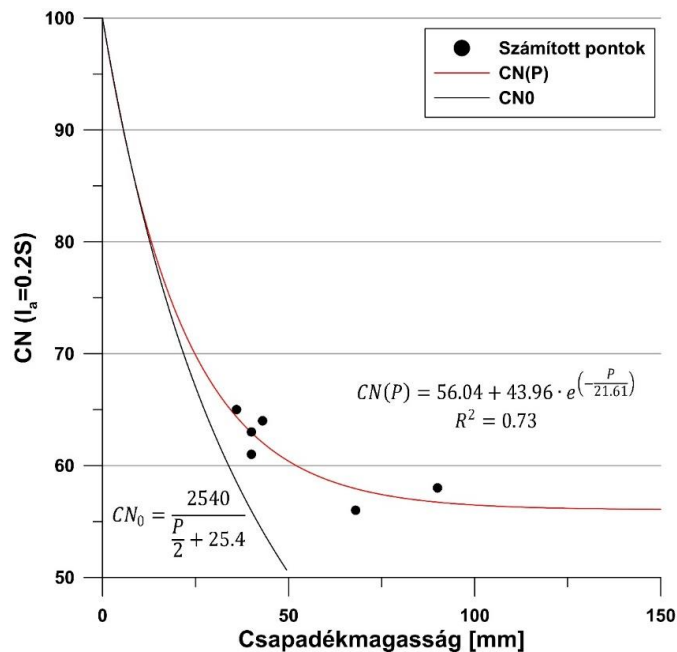
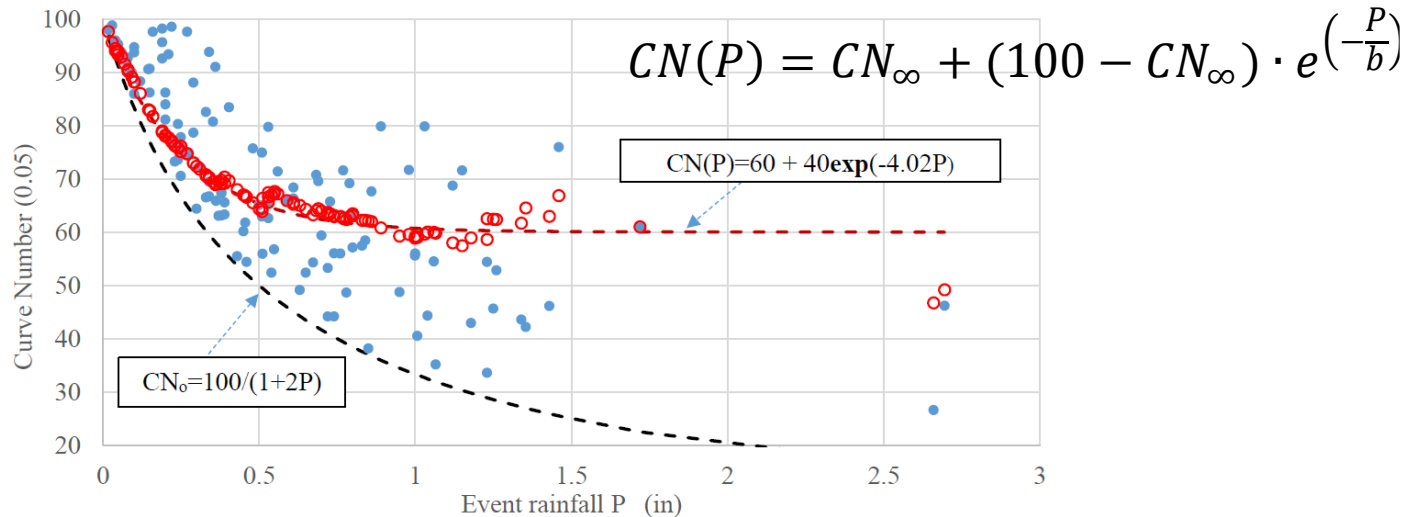
Eredmények-CN számok



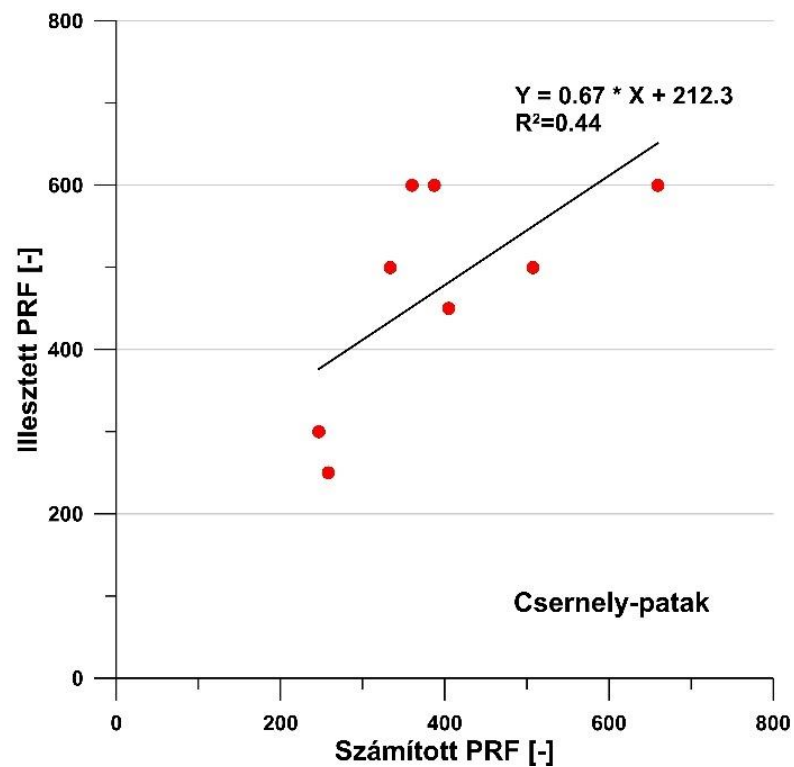
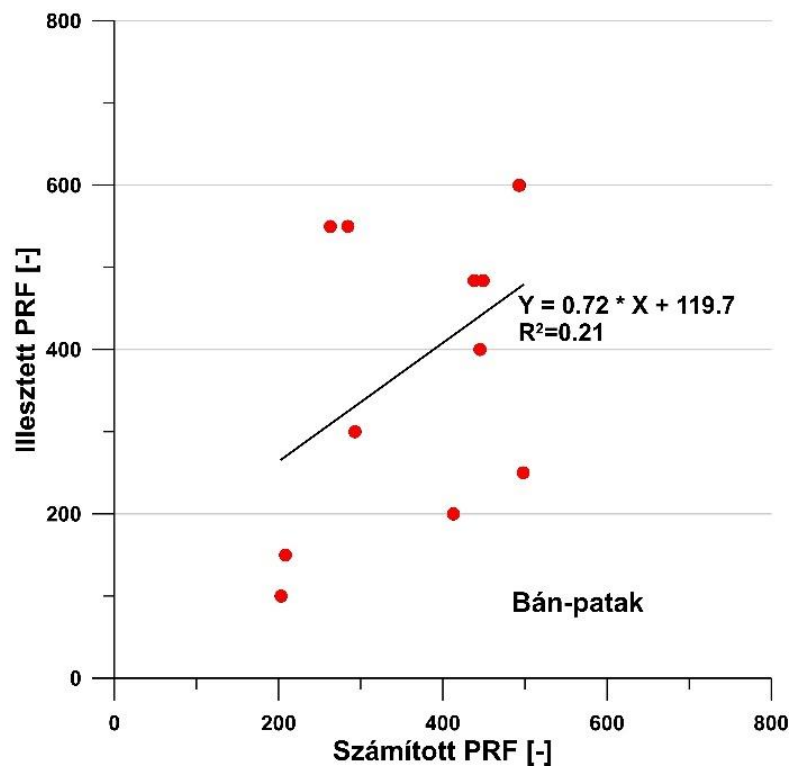
Eredmények-CN számok



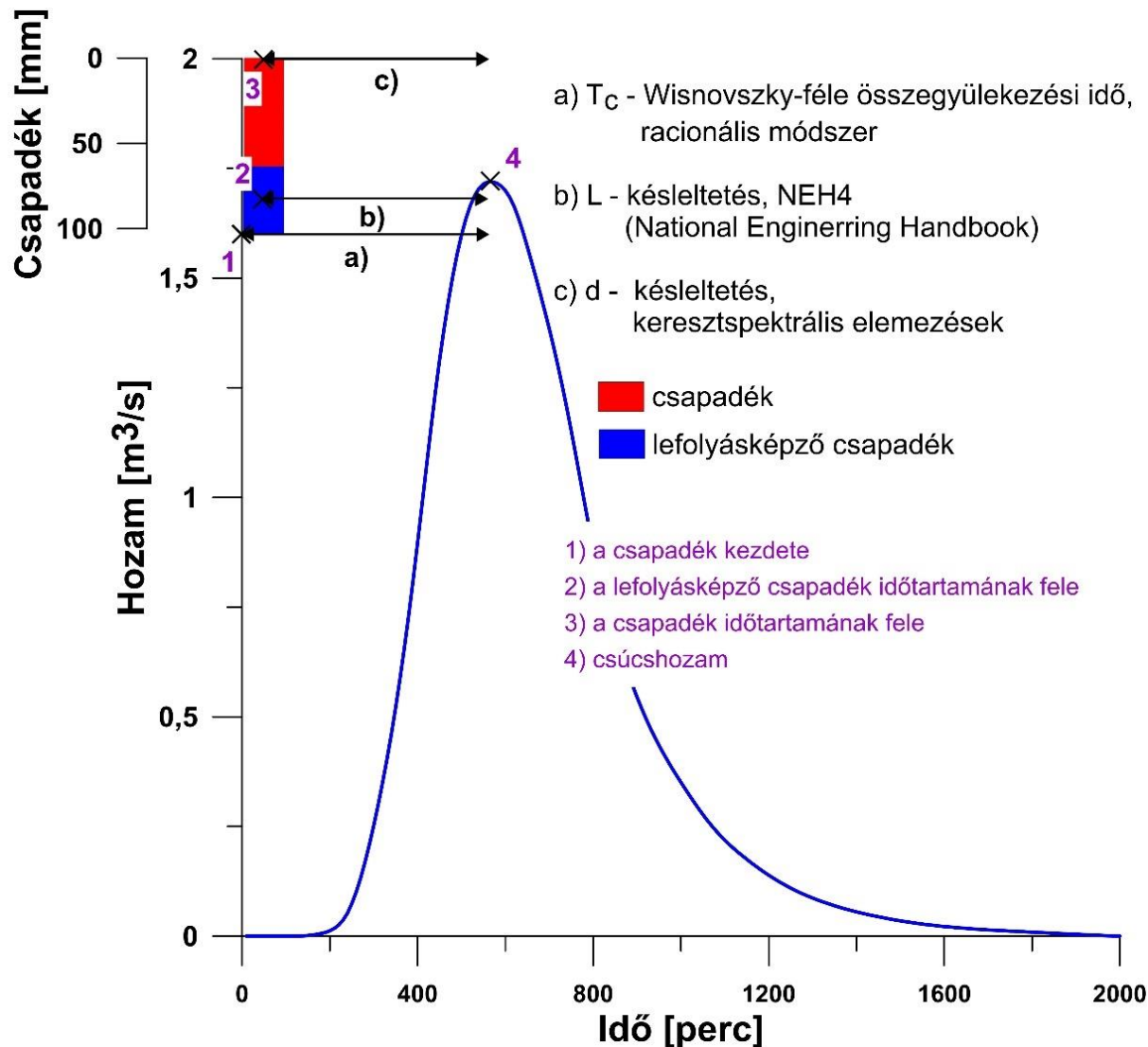
Eredmények-mértékadó CN, I_a



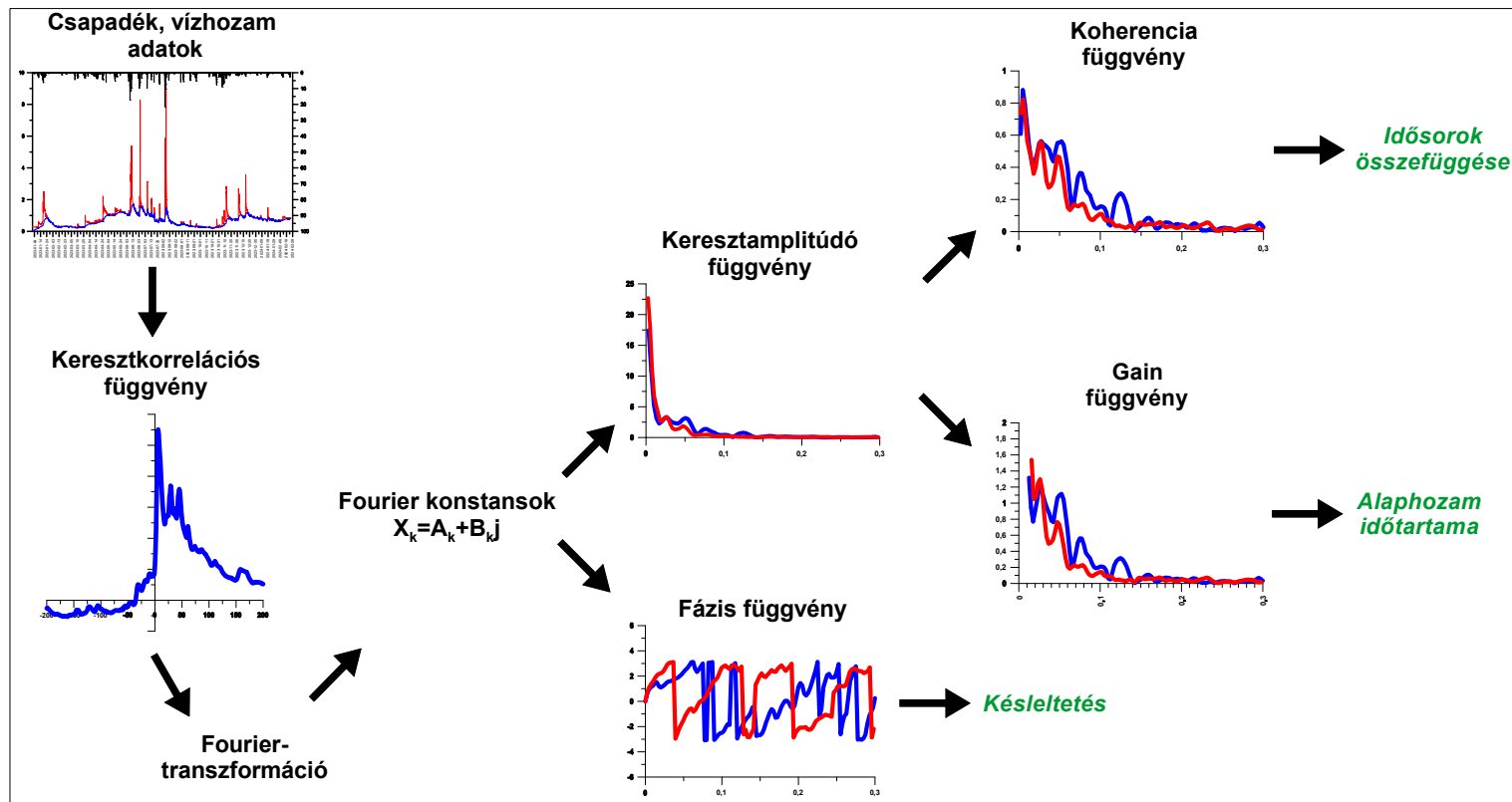
Eredmények-PRF



Eredmények-késleltetés (Lag time)



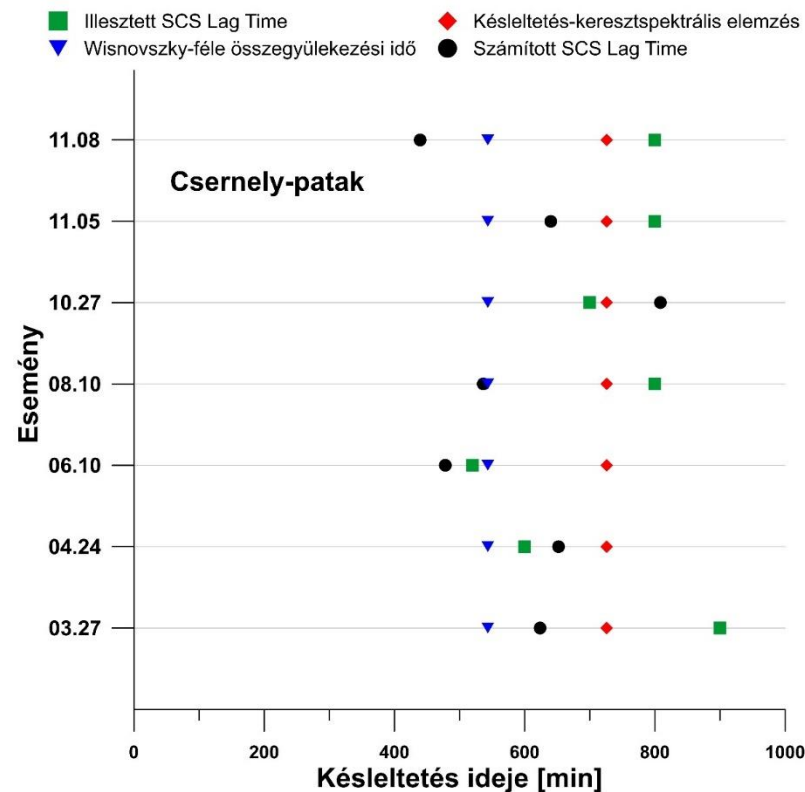
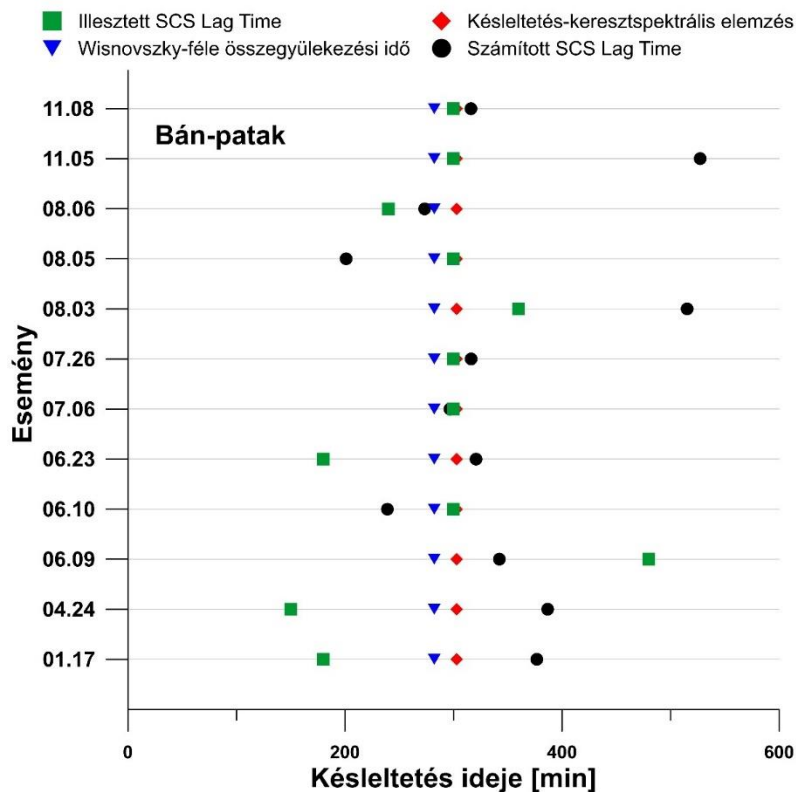
Eredmények-késleltetés (Lag time) keresztspektrális elemzéssel



$$d = \frac{31,73}{2 \cdot \pi} = 5,05 \text{ óra}$$

$$d = \frac{76,04}{2 \cdot \pi} = 12,1 \text{ óra}$$

Eredmények-késleltetés (Lag time)



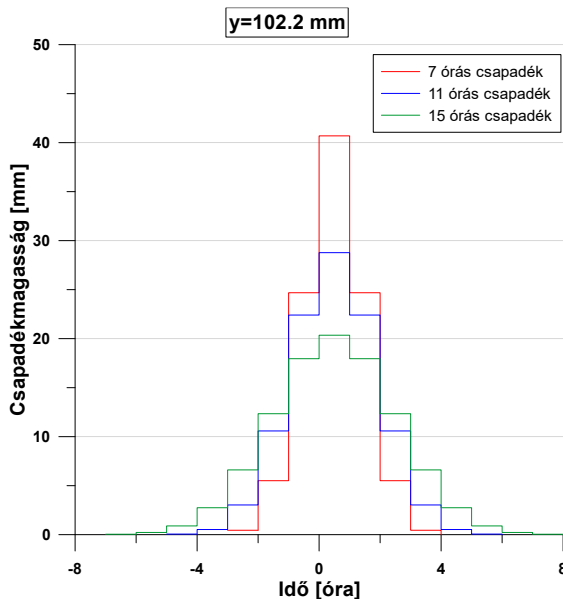
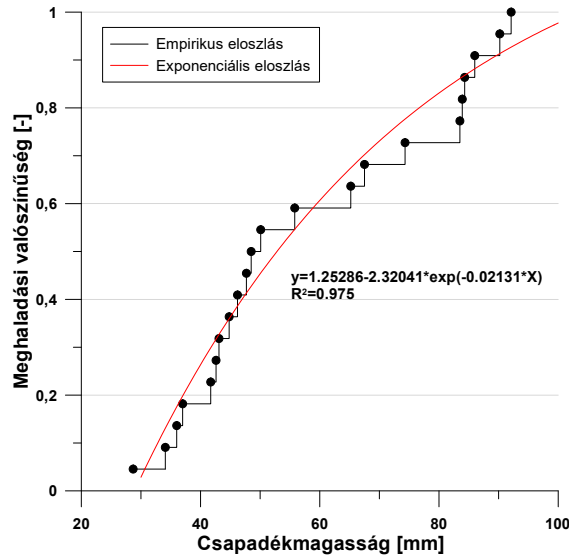
1. táblázat Átlagos eltérések az illesztéssel meghatározott késleltetési idő és a bemutatott módszerekkel meghatározott késleltetési idők között

	Bán-patak [min]	Csernely-patak [min]
Wisnovszky-féle összegyűlekezési idő	85	210
Késleltetés-kereszt spektrális elemzés	88	140
Számított SCS Lag Time	137	202

Következtetések

- A területhasználat alapján meghatározott CN-ek jelentősen túlbecsülik a mértékadó CN-eket
 $CN_{Bán} = 77.68 \gg CN_{\infty, Bán} = 56.04$
 $CN_{Csernely} = 67.32 \gg CN_{\infty, Csernely} = 54.63$
- PRF szám esetében optimalizált értéket érdemes használni, a számítás nem határozza meg jól
- Késleltetés (Lag time) esetében szintén az optimalizáció adja a legpontosabb értéket, de azt követően a keresztspektrális elemzésekből származó késleltetés a legjobb

Következtetések-mértékadó vízhozam ellenőrzés



Paraméter értékek mértékadó vízhozam ellenőrzéséhez (előző fejezet alapján)

	CN_{∞}	I_a	PRF	Lag time [min]
Bán-patak	56.04	39.91	550	303

A 100, 50, 20 éves visszatérési idejű csapadékok által előidézett árhullámok csúcsáhozama

	NQ1%	NQ2%	NQ5%
	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
Csapadék időtartam 7 óra	62.9	60.2	51.8
Csapadék időtartam 11 óra	60.7	58.1	50.1
Csapadék időtartam 15 óra	57.0	54.5	47.0
Koris-féle árvízszámítási segédlet alapján (Koris, 2020)	NQ1%	NQ2%	NQ5%
	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
Középérték	31.8	26.2	19.5
Maximum	74.8	61.5	45.9
Minimum	14.3	11.8	8.8



Köszönöm a figyelmet!