

Diszperziós lumped paraméter modell alkalmazása a Szentendrei-szigeten

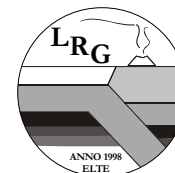
Kármán Krisztina^{1,2}, Piotr Maloszewski³, Fórizs István¹, Deák József⁴, Szabó Csaba²*

¹ MTA Geokémiai Kutató Intézet, 1112 Budapest, Budaörsi út 45., *anitszirk@hotmail.com

² ELTE TTK, Litoszféra Fluidum Kutató Labor, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C

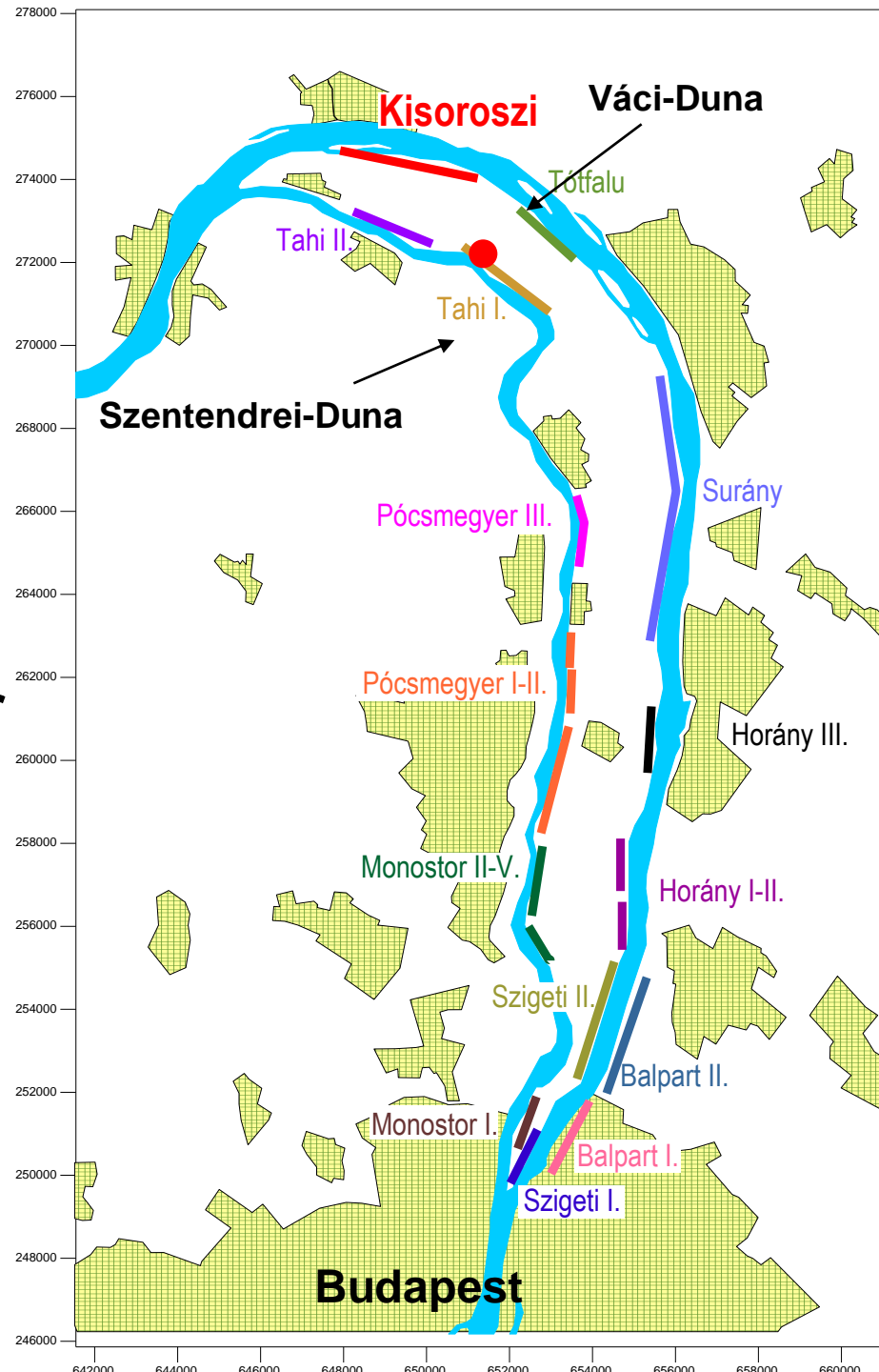
³ Helmholtz Zentrum München, Institut für Grundwasserökologie Ingolstädter Landstrasse 1 85764 Neuherberg

⁴ GWIS Kft., Dunakeszi



Vázlat

- Vizsgált terület
 - 2 millió ember
 - 320 000 m³/nap
- ‘Fekete-doboz’ módszer
„lumped parameter model”
- Eredmények
- Összefoglalás



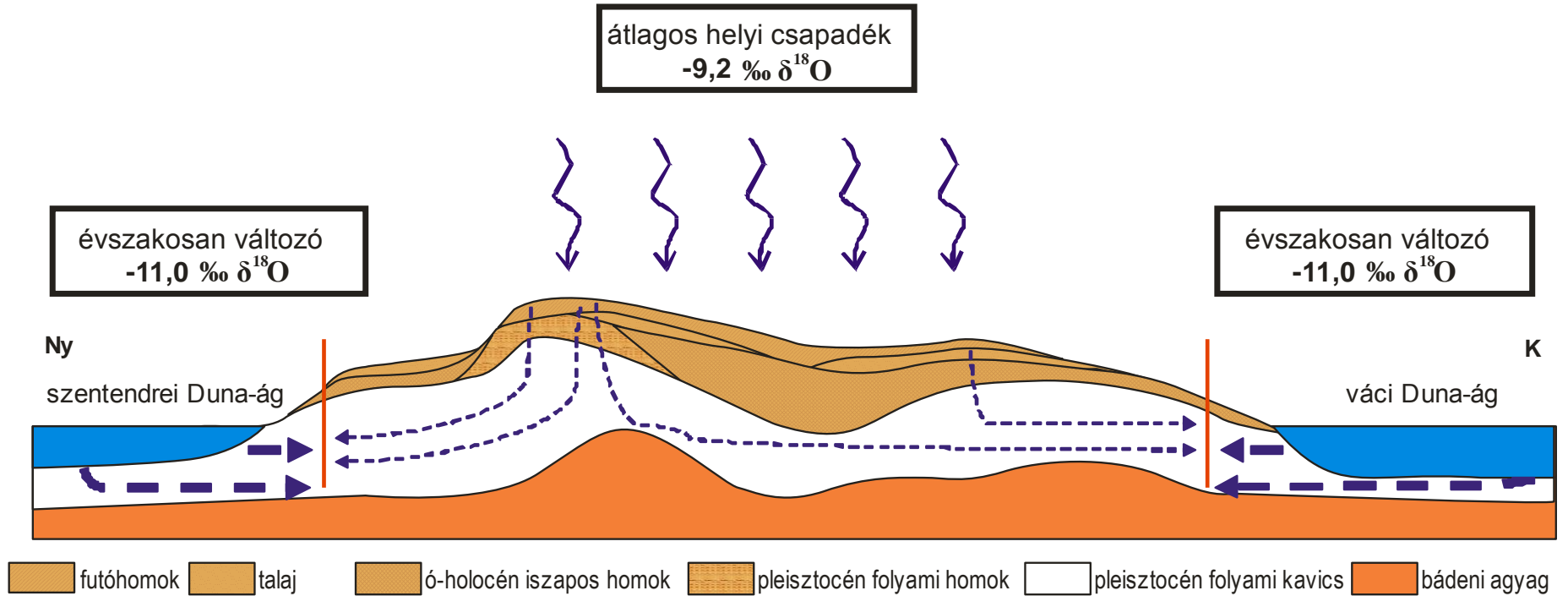
Célkitűzés

- Duna-víz és a helyi háttérvíz arányának meghatározása a termelőkútban
- Szivárgási idő hossza a Duna és a termelőkút között
- Duna-víz diszperziója a termelőkútig

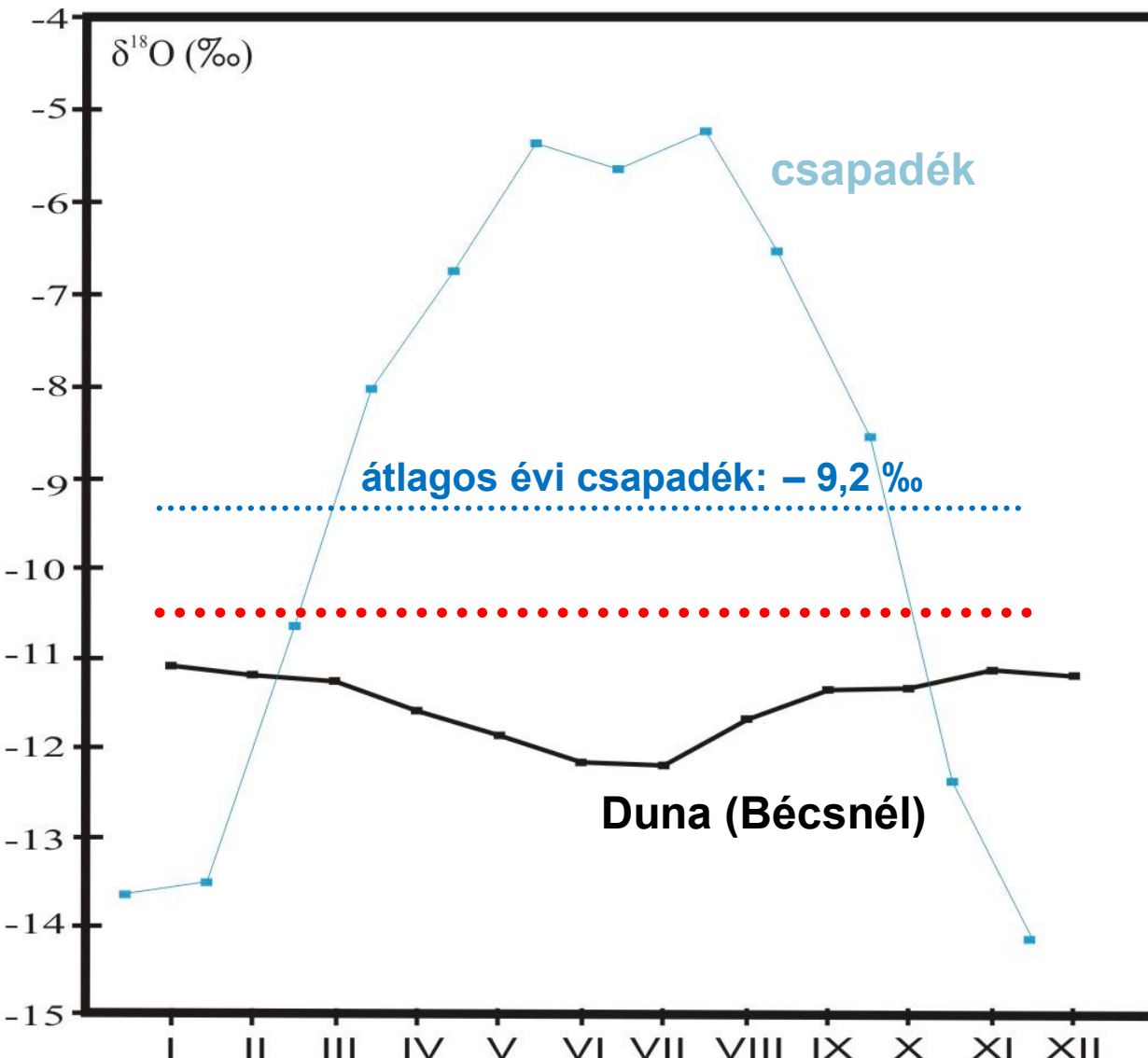
A kutatást a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által támogatott RER8/0/16 számú „Using environmental isotopes to investigate connection of stream water and groundwater in the Danube Basin” című pályázata támogatja. A pályázat keretén belül 6 ország 7 mintavételi területen próbálja meg a különböző rendelkezésre álló stabil és radioaktív izotópos módszerekkel pontosítani az egyes területek vízáramlási modelljeit.



Szentendrei-sziget



Góczán (1955) után



beszivárgás a felszín alatti vízbe → a csapadék éves váltakozásai elmosódnak

a korábban beszivárgott Duna-víz hatására sokkal negatívabb, mint a csapadékvíz: - 10,55 ‰

a Duna-víz $\delta^{18}\text{O}$ összetétele lecsökken nyáron a nagy mennyiségű alpi csapadékvíz hatására

'Fekete-doboz' módszer



szivárgás a Dunából
a csáposkút felé
(T, P_D)

Duna $\xrightarrow{\gamma}$

C_{Duna} (bemeneti) = időben
változó

$C_{\text{Duna a szivárgás után}}$

csáposkút

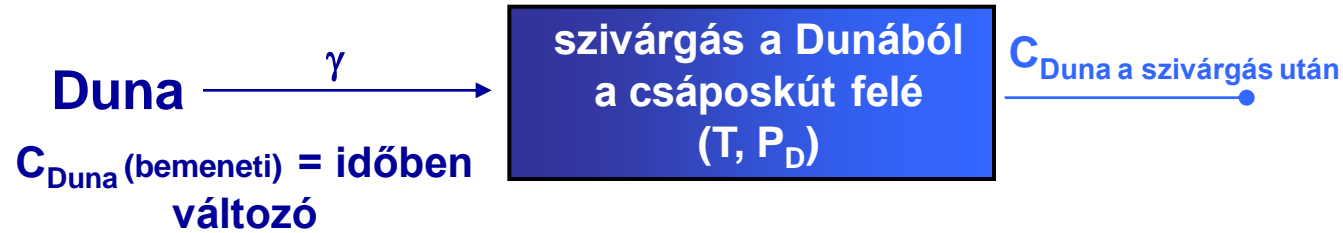
$C_{\text{csáposkút}}$ (kimeneti) = időben
változó

$1 - \gamma$

helyi háttérvíz

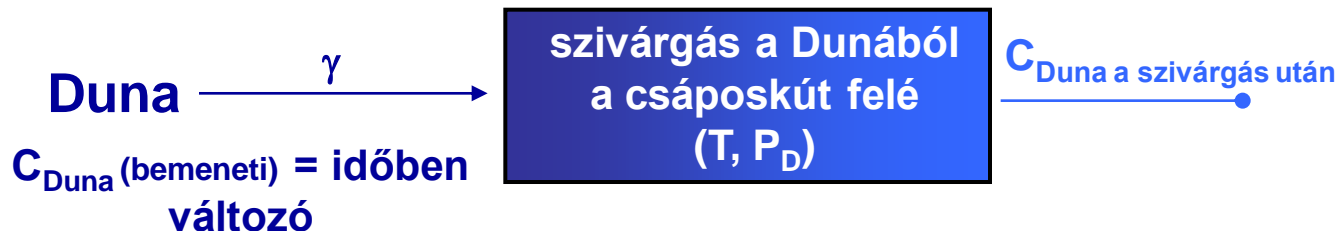
$C_{\text{helyi háttérvíz}}$ (bemeneti) = -10,4 ‰

'Fekete-doboz' módszer



'Fekete-doboz' módszer

$$C_{out}(t) = \int_0^t C_{in}(t - \tau) g(\tau) \exp(-\lambda\tau) d\tau$$



$$g(\tau) = \frac{1}{\sqrt{4\pi P_D \tau / T}} \frac{1}{\tau} \exp \left[-\frac{(1-\tau/T)^2}{4P_D \tau / T} \right]$$

$$P_D = D/vx$$

C_{out} = C_{Duna a szivárgás után}

C_{in} = C_{Duna}

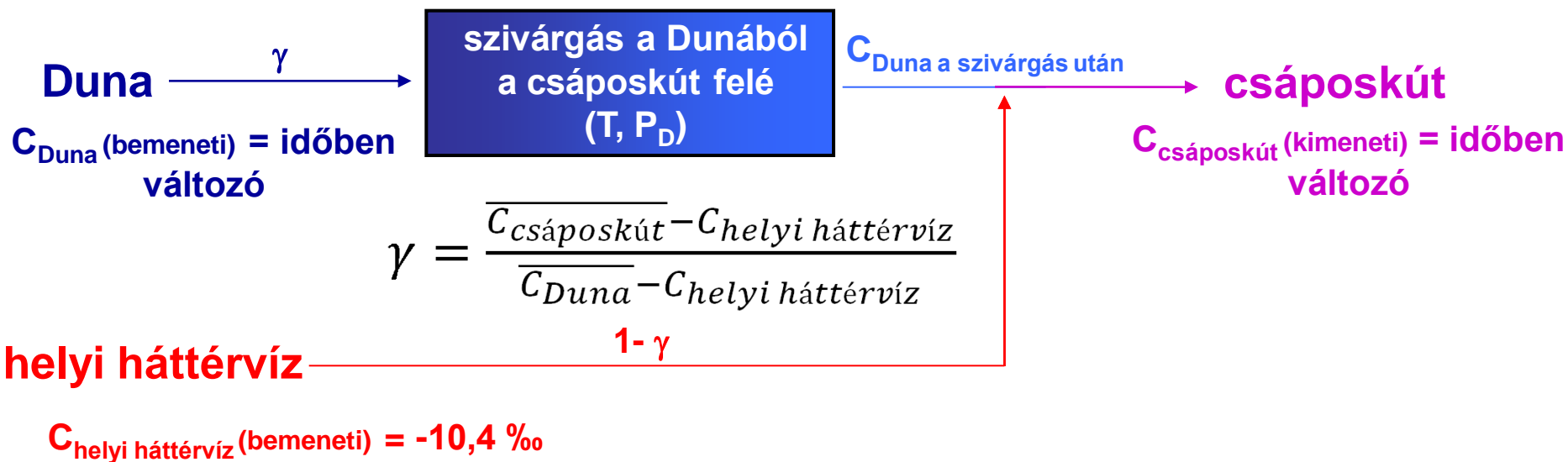
τ = eltelt idő

λ = bomlási állandó (stabil izotóp esetén 0)

g(τ) = szivárgási idő eloszlási tényezője

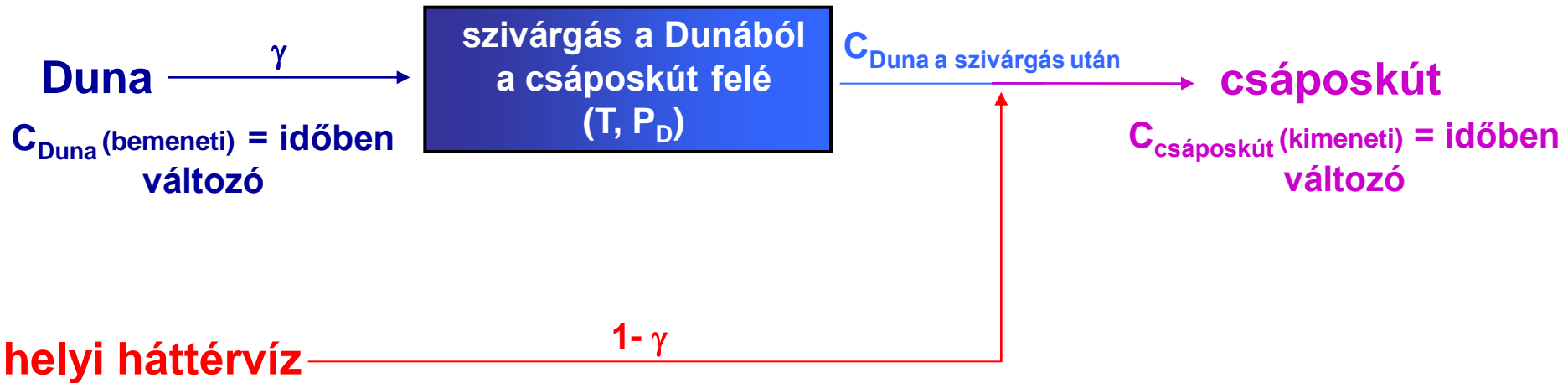
P_D = diszperziós állandó

'Fekete-doboz' módszer



'Fekete-doboz' módszer

$$C_{\text{csáposkút}}(t) = \gamma \int_0^t C_{\text{Duna}}(\tau) g(t - \tau) d\tau + (1 - \gamma) C_{\text{helyi háttérvíz}}$$

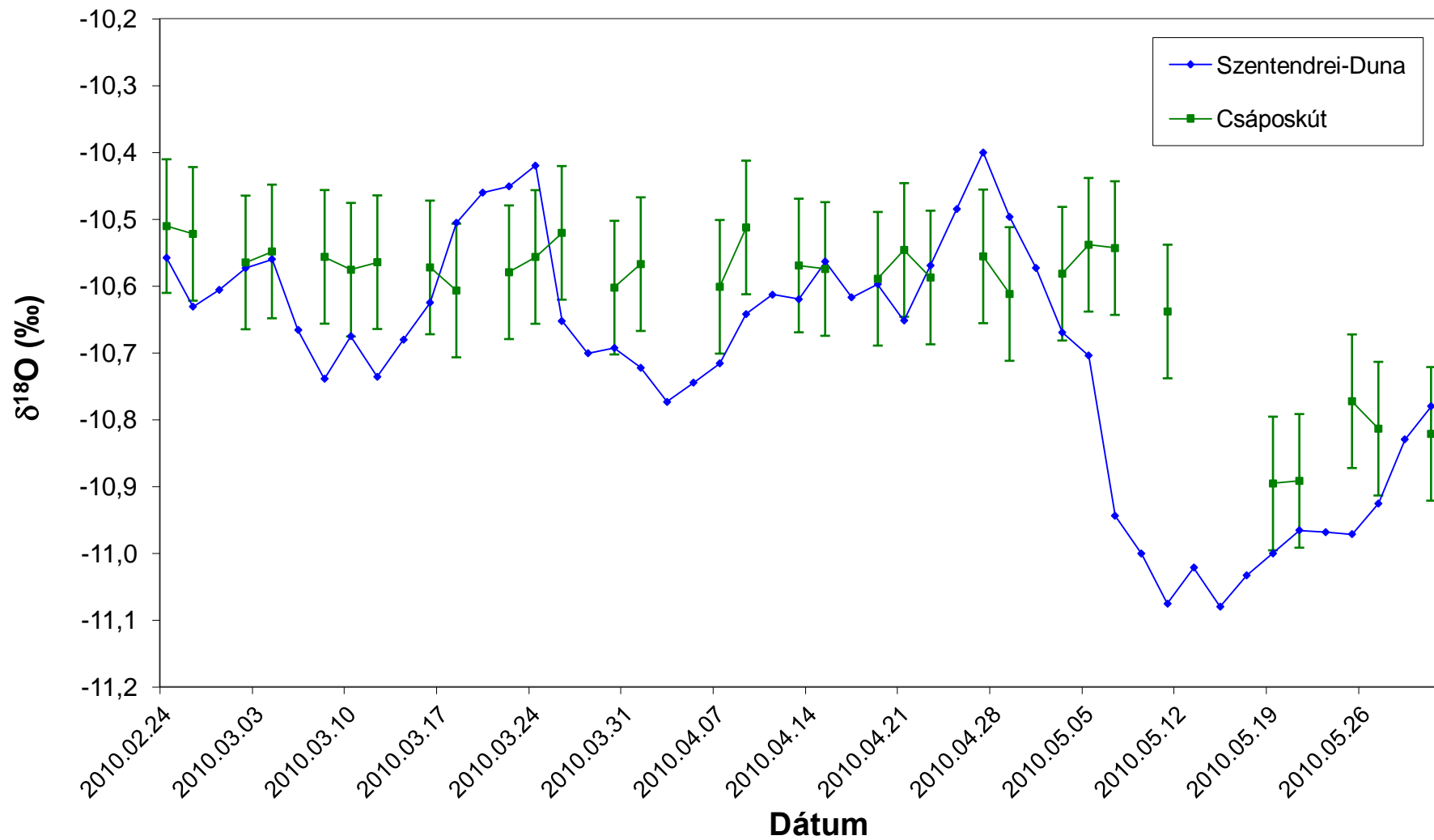


$C_{\text{helyi háttérvíz}}$ (bemeneti) = -10,4 %

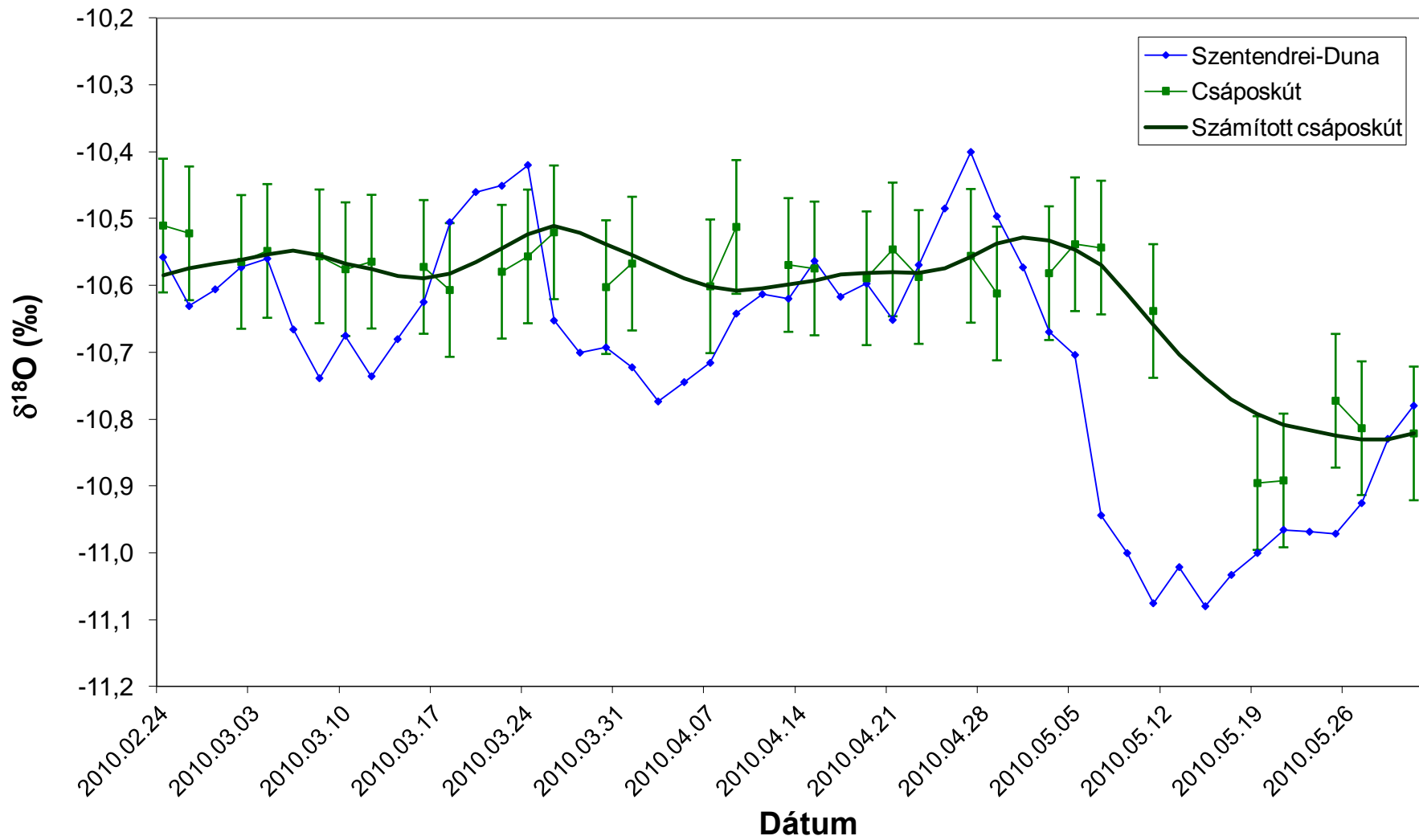
$$g(t - \tau) = \frac{1}{\sqrt{4\pi P_D(t-\tau)/T}} \frac{1}{(t-\tau)} \exp \left[-\frac{\left(1 - \frac{t-\tau}{T}\right)^2}{4P_D \frac{t-\tau}{T}} \right]$$

$$P_D = D/vx$$

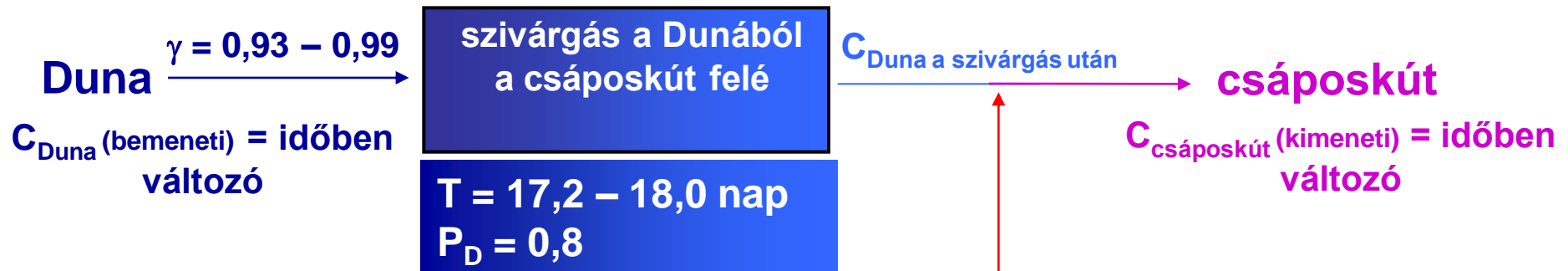
Eredmények



Eredmények

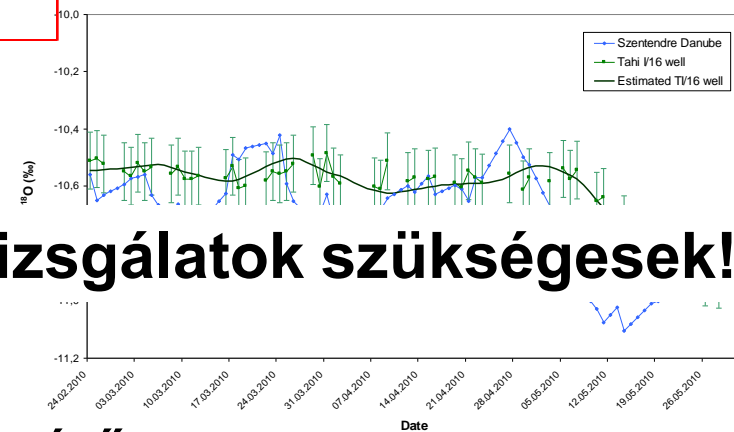


Összefoglalás



helyi háttérvíz $\xrightarrow{1 - \gamma = 0,01 - 0,07}$

$C_{\text{helyi háttérvíz}} \text{ (bemeneti) = } -10,4 \text{ ‰}$



A végleges eredményekhez további vizsgálatok szükségesek!

Az irodalmi adatokkal összevetve életszerű:

Maloszewski & Zuber 1982 Journal of Hydrology

Maloszewski & Zuber 1996 IAEA-TEC-DOC

Stichler et. Al 1986 Journal of Hydrology



Köszönöm a figyelmet!

Köszönetnyilvánítás: Nemzetközi Atomenergia Intézet
Fővárosi Vízművek Zrt.
Litoszféra Fluidum Kutató Laboratórium

'Fekete-doboz' módszer

$$C_{out}(t) = \int_0^{\infty} C_{in}(t-\tau)g(\tau)\exp(-\lambda\tau)d\tau$$

$$g(\tau) = \frac{1}{\sqrt{4\pi P_D \tau/T}} \frac{1}{\tau} \exp\left[-\frac{(1-\tau/T)^2}{4P_D \tau/T}\right]$$

$$P_D = D/vx$$

$$C_{csáposkút}(t) = \gamma \int_0^t C_{Duna}(\tau)g(t-\tau)d\tau + (1-\gamma)C_{helyi\ háttérvíz}$$

$$g(t-\tau) = \frac{1}{\sqrt{4\pi P_D (t-\tau)/T}} \frac{1}{(t-\tau)} \exp\left[-\frac{(1-\frac{t-\tau}{T})^2}{4P_D \frac{t-\tau}{T}}\right]$$

