

**ELTE**  
EÖTVÖS LORÁND  
TUDOMÁNYEGYETEM

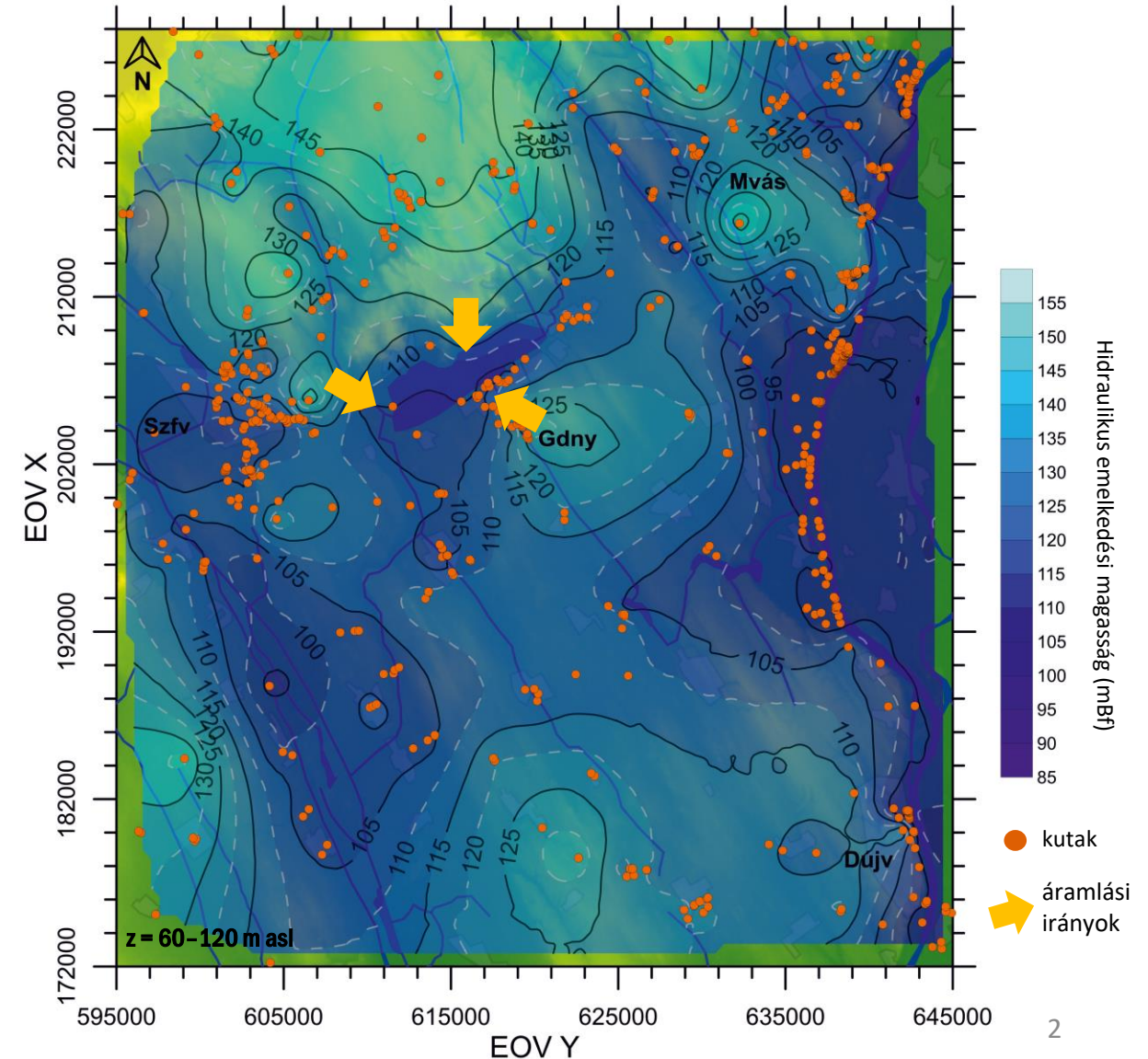


# RADON MÉRÉSEKKEL A VELENCEI-TAVAT TÁPLÁLÓ FELSZÍNALATTI VIZEK NYOMÁBAN

Erőss Anita, Horváth Ákos, Bujbácsi Fanni Luca, Eleonora Bená,  
Baják Petra, Hegedűs-Csondor Katalin, Hidas András,  
Czuppon György, Izsák Bálint, Vargha Márta, Dulai Henrietta

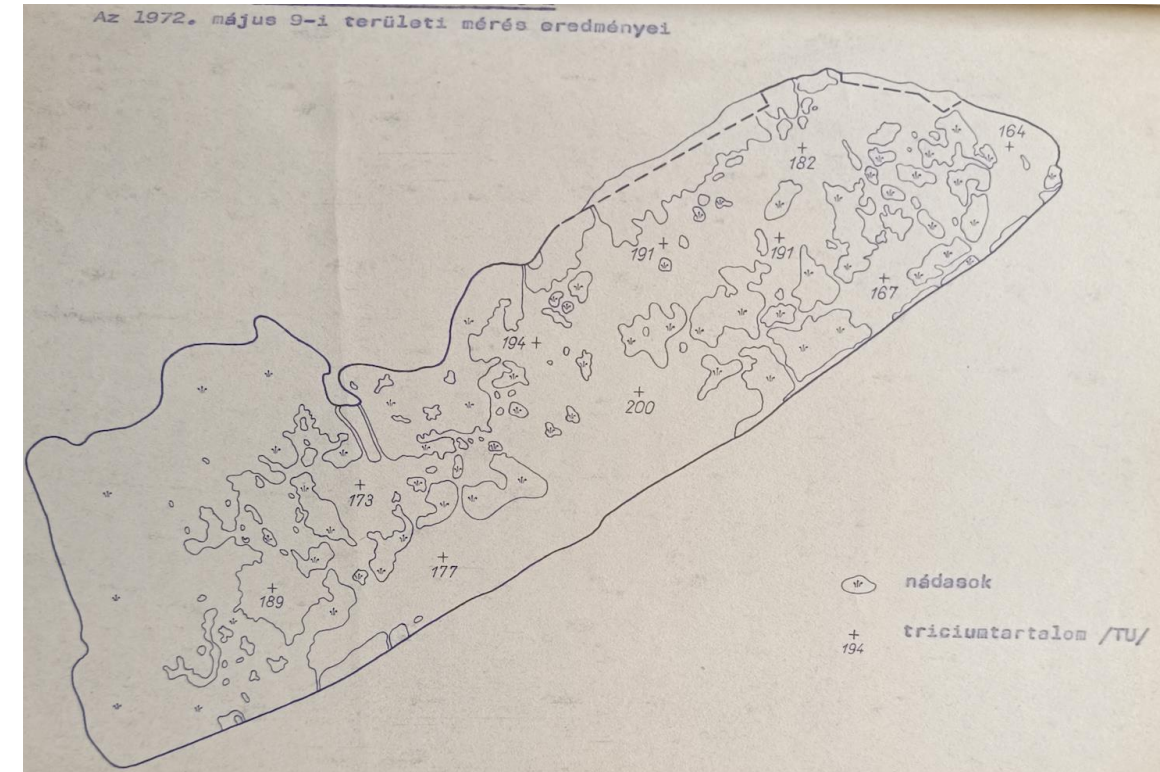
# Előzmények 1

- regionális felszínalatti vízáramlás térképezés kutakban mért vízszint adatok alapján (Baják et al., 2022, Baják, 2024)
- kvalitatív vizsgálatok 3D tranziens felszínalatti vízáramlás modellezés segítségével: a felszínalatti víz részesezése a tó utánpótlásában átlagosan 5-12% évente (Baják et al., 2024)



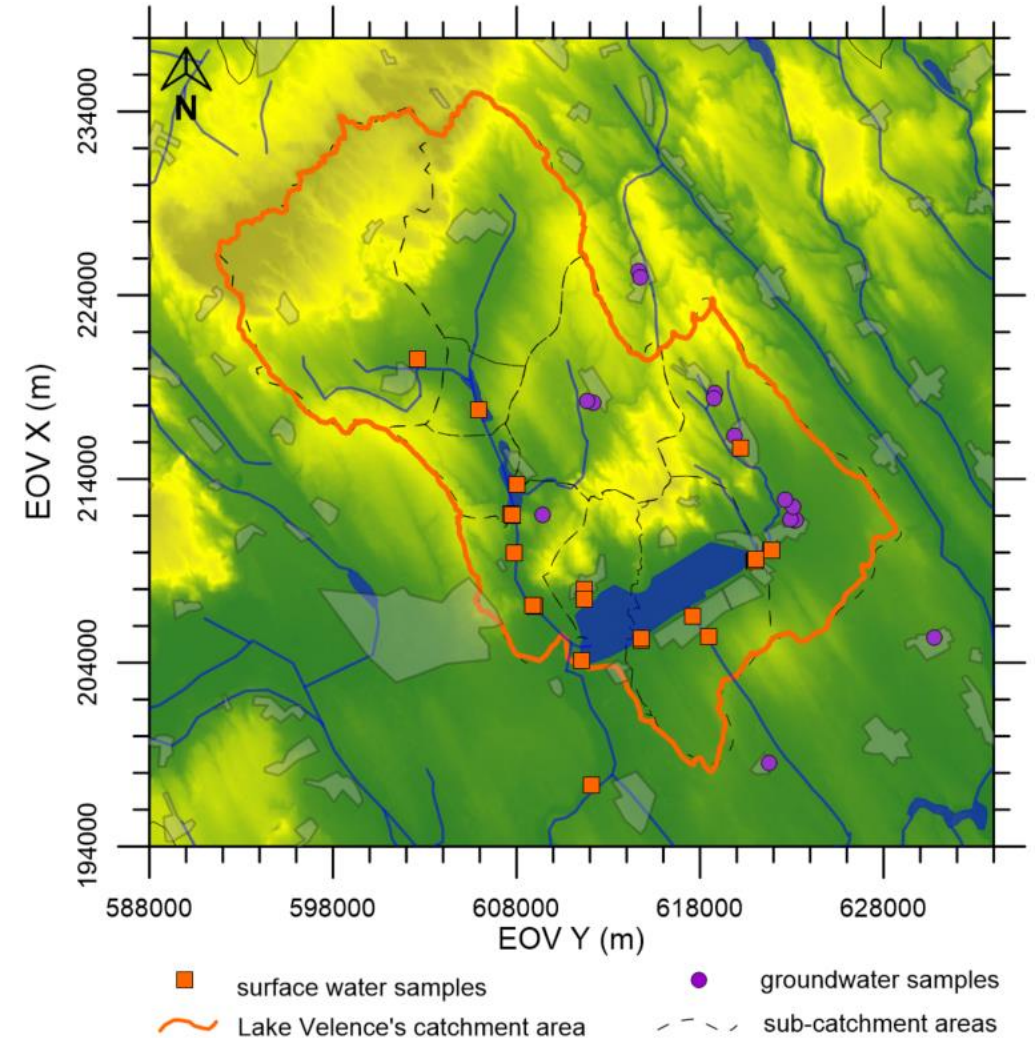
# Előzmények 2

- VITUKI trícium mérések (Baranyi, 1973): a befolyókból (idősebb) felszínalatti víz szállítódik a tóba (alacsony (15-95) TU értékek)
- a tó vizében mért TU értékek is alacsonyabbak a parti zónákban és a befolyók közelében



# Célok, módszerek 1

- Fizikai bizonyíték keresése a felszíni és felszínalatti vizek kapcsolatára
- A radon széleskörűen alkalmazott természetes nyomjelző a felszíni és felszínalatti vizek kapcsolatának feltárásában (Cook et al., 2003; Santos et al., 2010; Dimova et al., 2013; Sukanya et al., 2022, Adyasari et al. 2023): felszínalatti vizekben koncentrációja 2-4 nagyságrenddel magasabb.
- Radon mérése a Velencei-tó vízgyűjtőjének
  - felszínalatti vizeiből
  - felszíni vizeiből
- Folyamatos radonmérés a Velencei-tavon a tó medencéjében, radonexhaláció mérése a tó iszapjából

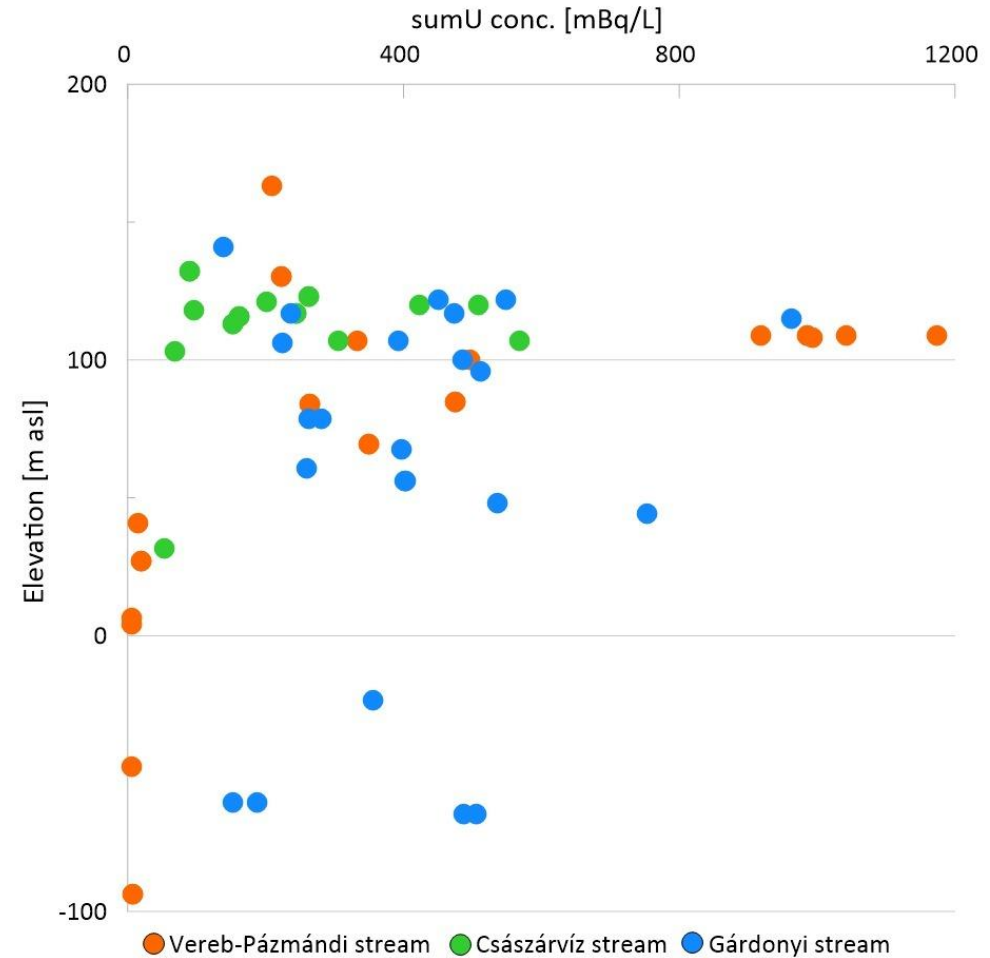
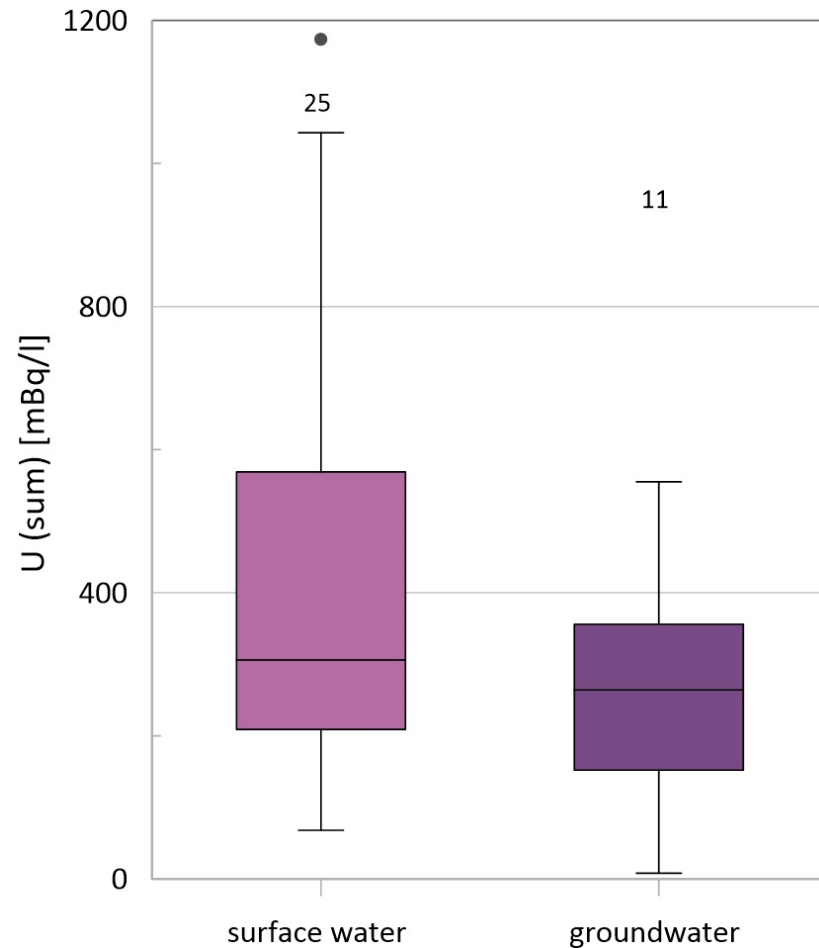


# Célok, módszerek 2

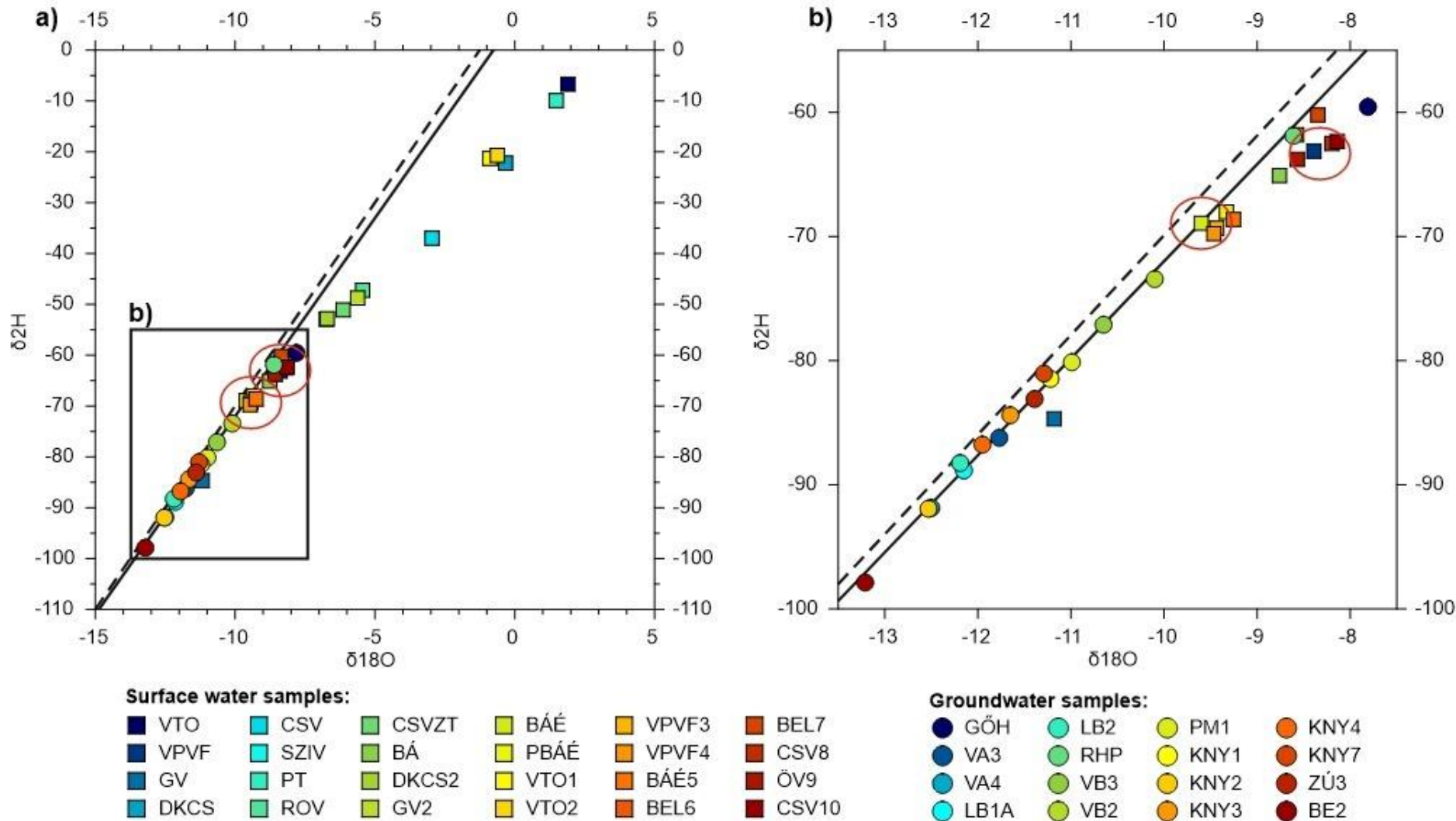
- Terepi paraméterek: vízhőmérséklet, pH, oldott oxigén, fajlagos elektromos vezetőképesség, redox-potenciál
- Általános vízkémiai elemzés, nyomelem koncentrációk: Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ laboratóriuma, Általános és ELTE Alkalmazott Földtani Tanszék laboratóriuma
- $\delta^{18}\text{O}$  és  $\delta^2\text{H}$  stabil izotóp arányok: HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet
- Összes **urán** ( $^{238}\text{U}$ ,  $^{234}\text{U}$ ),  $^{226}\text{Ra}$  aktivitáskonzentrációk: alfa-spektroszkópia szelektíven adszorbeáló diszkekkel, ELTE Müller-Surbeck laboratórium
- Radon:
  - folyadékszintillációs mérése: ELTE Atomfizikai Tanszék laboratóriuma
  - RAD7 radon-in-water (RAD-H2O) kiegészítővel: Prof. Henrietta Dulai (University of Hawaii)
- Iszadmintavétel és radonexhalációs mérés



# Eredmények 1: urán

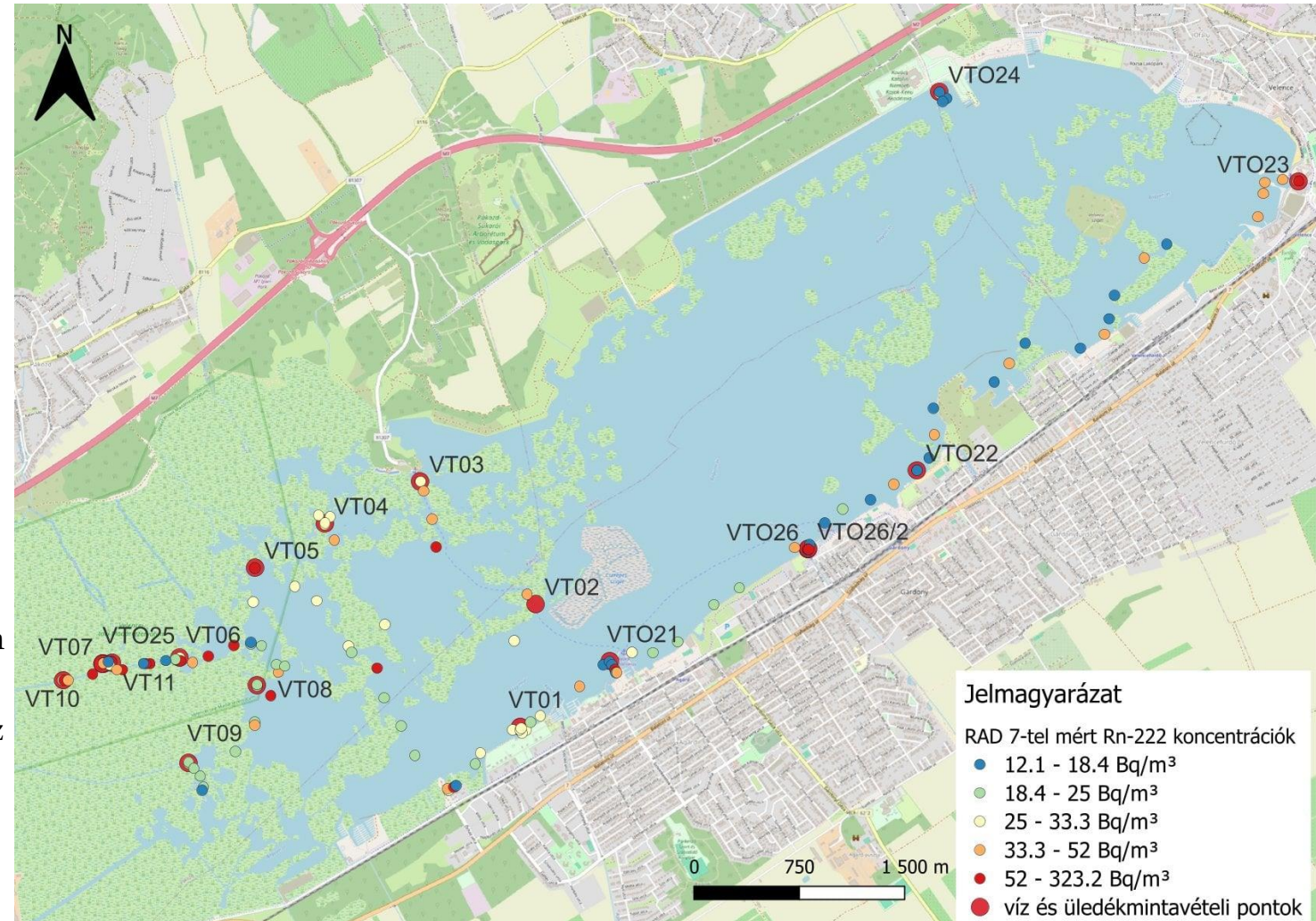


# Eredmények 2: O és H izotóparányok



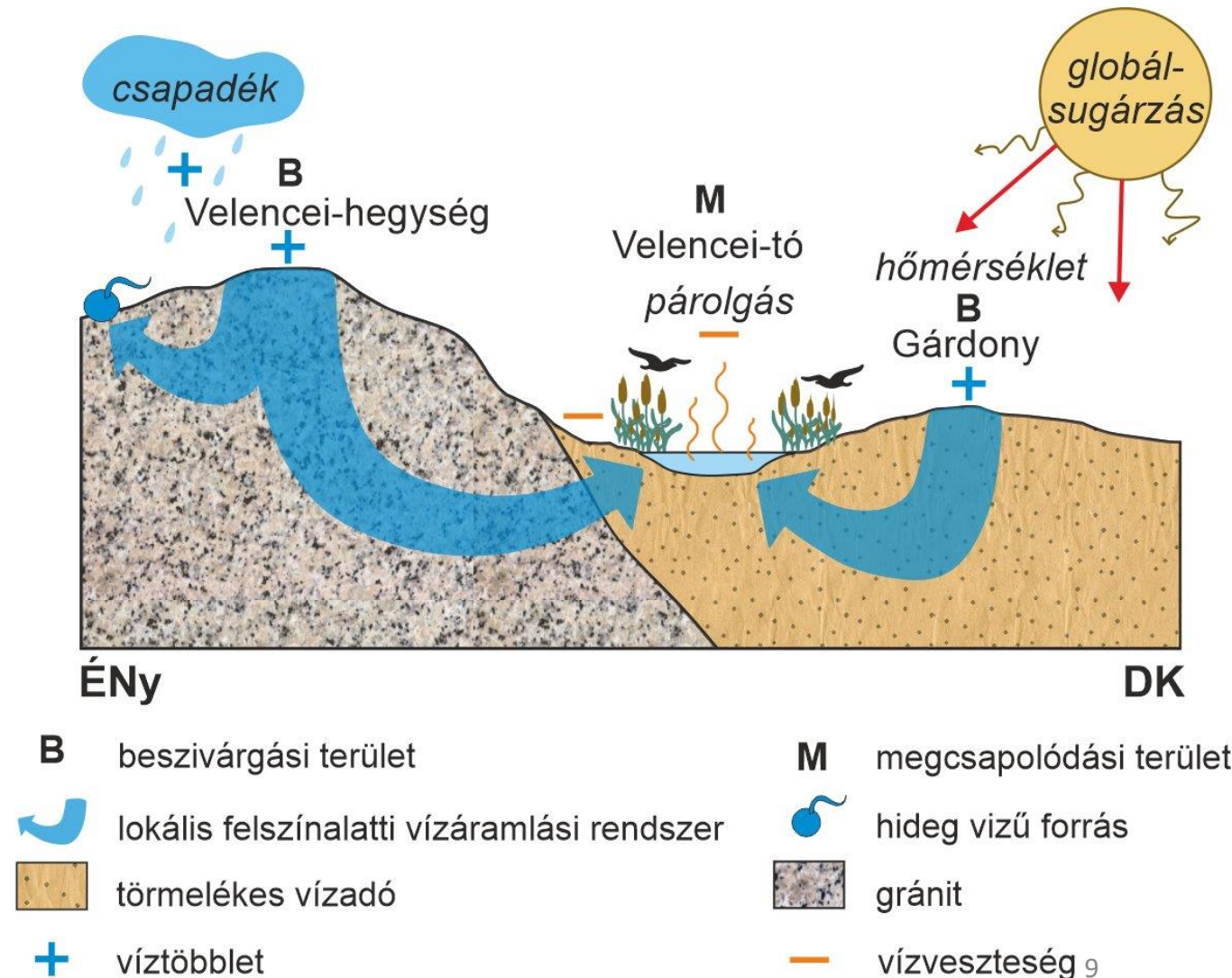
# Eredmények 3: radon

- Folyadékszintillációs mérési módszerrel is sikerült kimutatni radont a befolyókban: 1-6 Bq/l
- RAD7 radon-in-water (RAD-H2O) kiegészítővel 0.62 and 4.7 Bq/l értékeket mértünk a befolyókban, a legmagasabb értékeket a Vereb-Pázmándi vízfolyás (VPVF), Bágyom-ér (BAE), és Pátkai-tározó melletti Övárok (OV9) vízfolyásokban mértük.
- A tóban 0,012-0.323 Bq/l értékeket mértünk, nem egyenletes eloszlásban, a legmagasabb értékeket a Vereb-Pázmándi vízfolyás (VPVF) és a Gárdonyi víz befolyása közelében, valamint a tó nyugati medencéjében.
- Ahhoz, hogy a radonexhalációs adatokból a vízfelszín közelében mért radonkoncentráció legyen, szükség van arra, hogy a felszínalatti víz “kihajtsa” a radont az üledék pórusaiból



# Összefoglalás

- A Velencei-tó lokális (sekély behatolási mélységű, rövid tartózkodási idejű) felszínalatti vízáramlási rendszerek megcsapolódási pontja (Baják et al., 2022, 2024)
- Az urán, a radon, az O és H stabil izotóp arányai egyértelmű bizonyítékokat szolgáltatnak a felszínalatti víz hozzáfolyásra a patakok és a tó esetében
- A tó medencéjében a befolyók hatása jól azonsítható (VITUKI tanulmánnyal egyező mintázat)
- Egységes, felszíni és felszínalatti vizeket egy rendszerben kezelő vízgazdálkodás szükségessége
- Szigorú kontroll a sekély kutak esetében
- célzott vízpótlás a sekély felszínalatti áramlási pályákat kihasználva NaBa-MAR® (ökoszisztéma miatt különösen fontos)



**Köszönjük szépen a figyelmet!**  
**[eross.anita@ttk.elte.hu](mailto:eross.anita@ttk.elte.hu)**



**ELTE**  
EÖTVÖS LORÁND  
TUDOMÁNYEGYETEM



Készült az RRF-2.3.1-21-2022-00014 azonosítószámú „Éghajlatváltozás Multidiszciplináris Nemzeti Laboratórium létrehozása” elnevezésű projektben a Magyarország Helyreállítási és Ellenállóképességi Tervének keretében, az Európai Unió Helyreállítási és Ellenállóképességi Eszközének támogatásával.

A kutatás a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával valósult meg.

Köszönjük a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság és a Velencei-tavi Tófelügyelőség folyamatos támogatását!

A konferenciárésztvételt a Tóth József és Erzsébet Hidrogeológia Professzúra Alapítvány támogatta.