



A MAGYAR  
TUDOMÁNY  
ÜNNEPE

# A KLÍMAVÁLTOZÁS LEHETSÉGES HATÁSAI A NAGY FOLYÓK VÍZMINŐSÉGÉRE

LIPTAY ZOLTÁN<sup>1</sup>, ENGLONER ATTILA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ORSZÁGOS VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG

<sup>2</sup>HUN-REN ÖKOLÓGIAI KUTATÓKÖZPONT

# A projekt:

## Tiszta Ivóvíz: A biztonságos ellátás multidiszciplináris értékelése a forrástól a fogyasztóig – NKFIH Nemzeti Kiválóság Program



+ Ökológiai Kutatóközpont



+ Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem



+ Nemzeti Népegészségügyi Központ



+ Miskolci Egyetem



+ Fővárosi Vízművek Zrt.



TISZTA  
IVÓVÍZ | NEMZETI  
KIVÁLÓSÁGI  
PROGRAM



AZ NKFIH ALAPBÓL  
MEGVALÓSULÓ  
PROJEKT

AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE

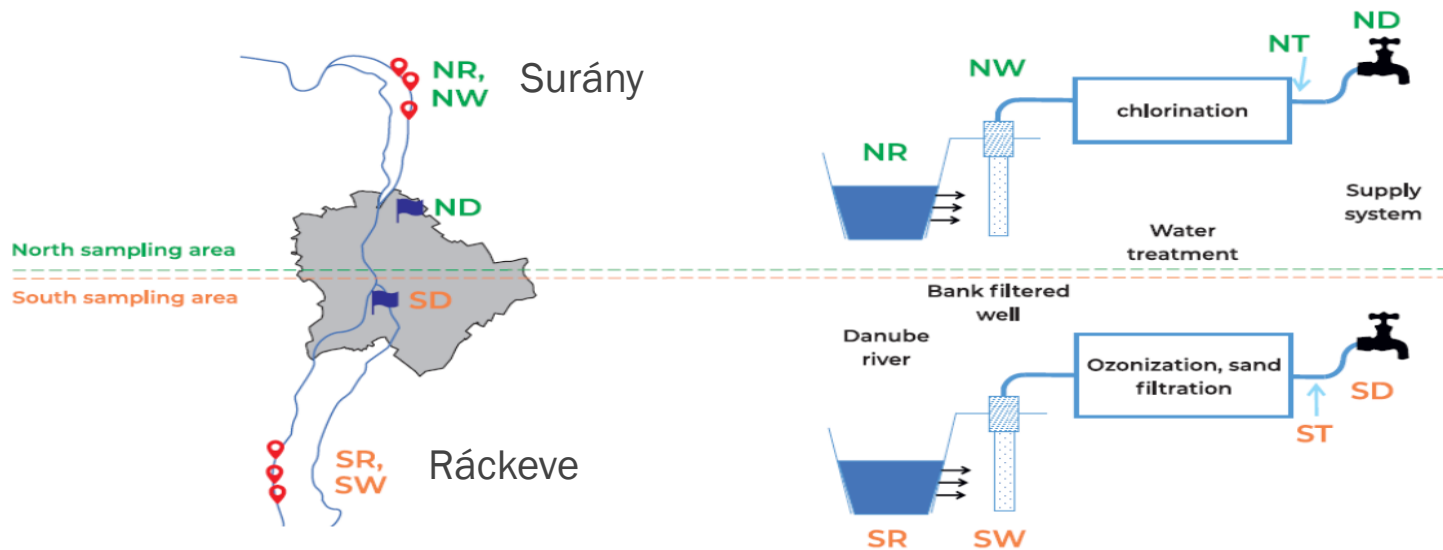
[www.tisztaivovizprogram.hu](http://www.tisztaivovizprogram.hu)



A MAGYAR  
TUDOMÁNY  
ÜNNEPE

MTA

# Tiszta Ivóvíz: A biztonságos ellátás multidiszciplináris értékelése a forrástól a fogyasztóig – NKFIH Nemzeti Kiválóság Program



TISZTA  
IVÓVÍZ

NEMZETI  
KIVÁLÓSÁGI  
PROGRAM



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI  
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE

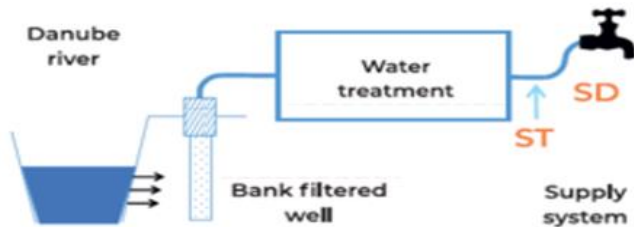
AZ NKFI ALAPBÓL  
MEGVALÓSULÓ  
PROJEKT

Vargha M, Róka E, Erdélyi N, Németh K,  
Nagy-Kovács Z, Kós P, Engloner A. 2023.  
Diversity 15, 621.



A MAGYAR  
TUDOMÁNY  
ÜNNEPE

MTA



kémiai-biológiai vízminőség: mikrobiális közösségek, **hagyományos szennyezők**



hidrológia, hordalékdinamika, hálózathidraulika  
geofizika, felszín alatti vízáramlás, kúthidraulika



kémiai-mikrobiológiai vízminőség: higiénés mikrobiológia, **szerves mikroszennyezők**, antibiotikum rezisztens szervezetek



vízminőség, vízbiztonság, üzemeltetés



NEMZETI  
KIVÁLÓSÁGI  
PROGRAM



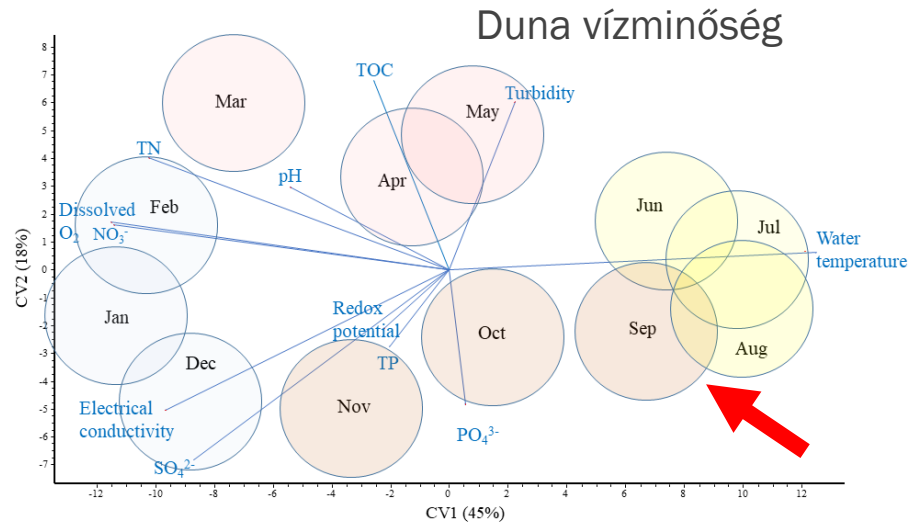
AZ NKFI ALAPBÓL  
MEGVALÓSULÓ  
PROJEKT

AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE

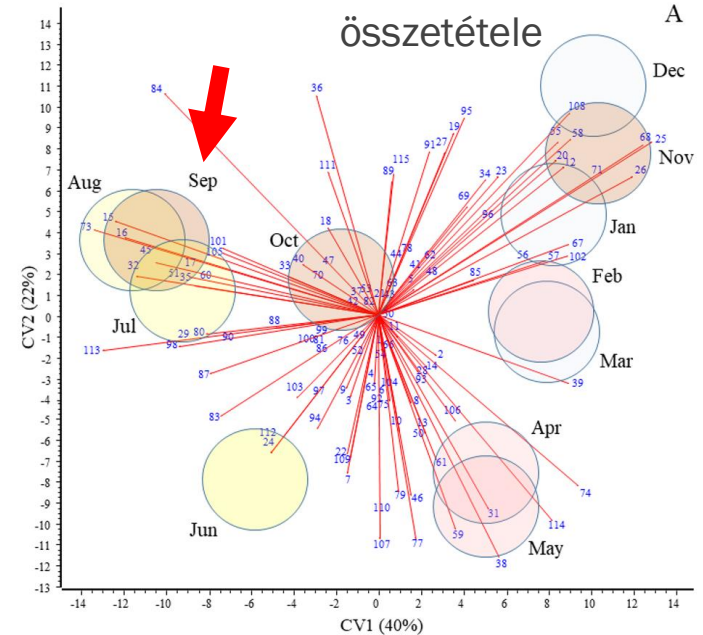


# Adatsorok elemzése

## Meteorológiai, hidrológiai események hatása: fizikai, kémiai, biológiai változások



## Plankton mikrobiális összetétele



Engloner A, Vargha M, Kós P, Borsodi AK. 2023.  
PLoS ONE 18(9): e0292057



TISZTA  
IVÓVÍZ

NEMZETI  
KIVÁLÓSÁGI  
PROGRAM



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI  
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE

AZ NKFI ALAPBÓL  
MEGVALÓSULÓ  
PROJEKT



A MAGYAR  
TUDOMÁNY  
ÜNNEPE

MTA

# Modellezés: Hidrodinamika és Vízhőmérséklet

Elérhető numerikus modellek:

- MIKE (3, 21, Hydro River, SHE) + EcoLab
- TELEMAC 2D/3D + WAQTEL
- Delft 3D (D-Water Quality Module)
- HEC-RAS 2D + WASP
- CE-QUAL-W2
- Iber WQ
- RiverFlow2D + Water Quality
- ...



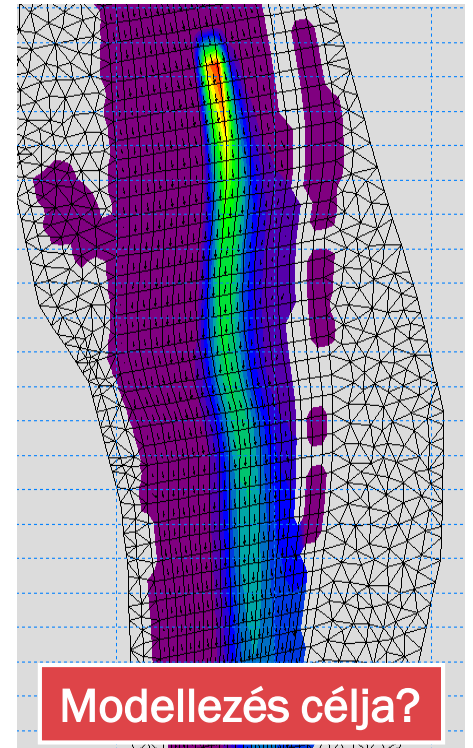
MIKE 21 FM + EcoLab (DHI)

- Water Quality: tápanyag-transzport
- Xenobiotics: Sulfametaxazole, Benzotriazol, Carbamazepine
- Heavy Metals: Cink

Szükséges adatok:

- Domborzat (Duna nagyvízi meder Vác-Göd, és Ercsi-Adony között)
- Hidrológiai adatok: vízállás és vízhozam (mellékfeltételek + kalib./valid.)
- Fizikai és kémiai terepi mérések eredményei (mellékfeltételek + kalib./valid.)

Vizsgált időszak: 2019/02/18 – 2020/02/17



TISZTA  
IVÓVÍZ

NEMZETI  
KIVÁLÓSÁGI  
PROGRAM



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZÉSI  
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE

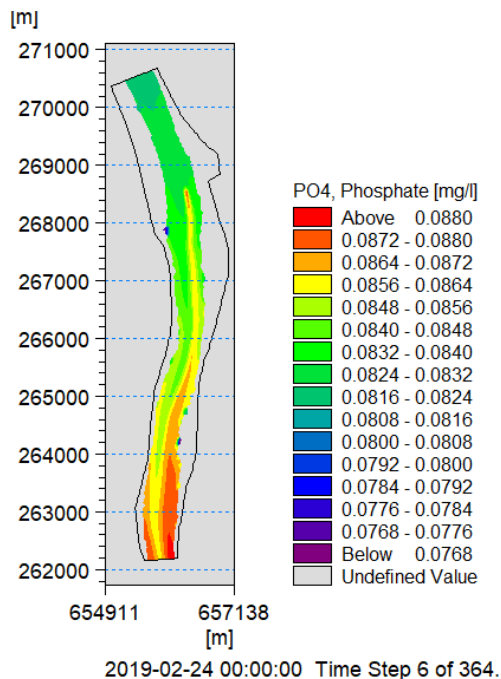
AZ NKFI ALAPBÓL  
MEGVALÓSULÓ  
PROJEKT



A MAGYAR  
TUDOMÁNY  
ÜNNEPE

MTA

# Vízminőség modellezés - klímaváltozás függvényében



Várható és szélsőséges scenáriók  
hőmérséklet és vízhozam



TISZTA  
IVÓVÍZ

NEMZETI  
KIVÁLÓSÁGI  
PROGRAM



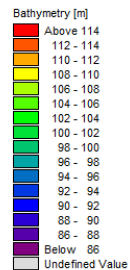
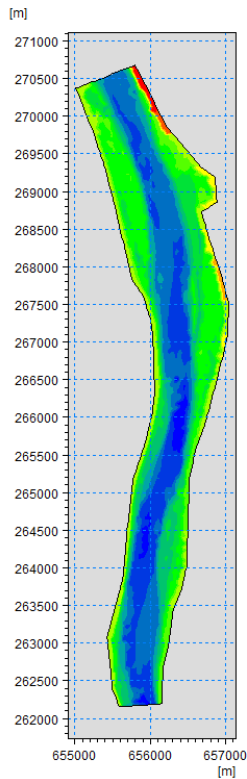
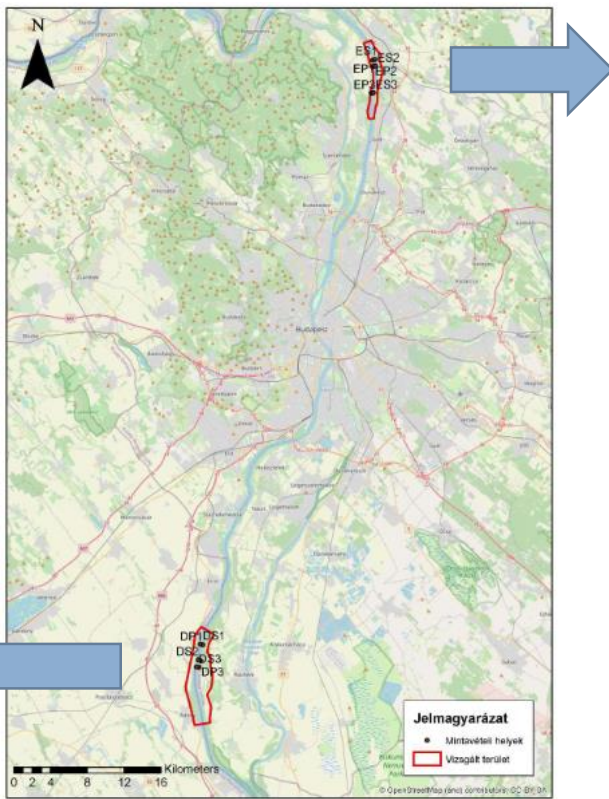
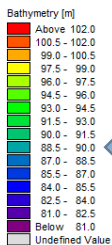
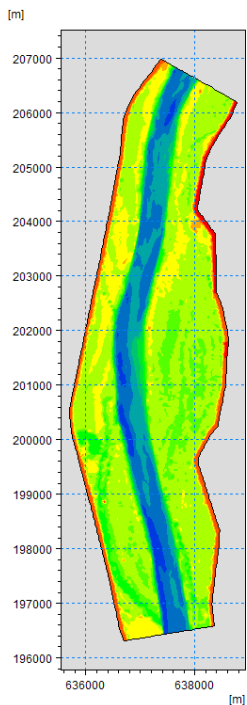
NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI  
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL  
AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE

AZ NKFI ALAPBÓL  
MEGVALÓSULÓ  
PROJEKT

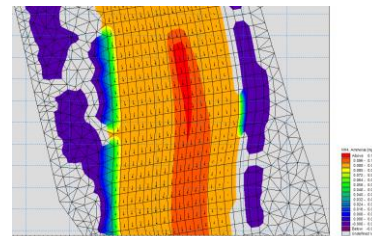
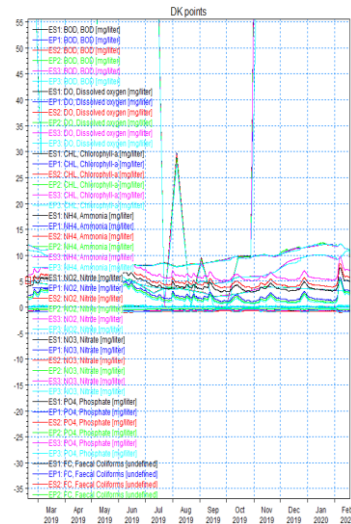


MTA

# A modellek



# Kimenetek



**TISZTA  
IVÓVÍZ**

NEMZETI  
KIVÁLÓSÁGI  
PROGRAM



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI  
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE

AZ NKFI ALAPBÓL  
MEGVALÓSULÓ  
PROJEKT

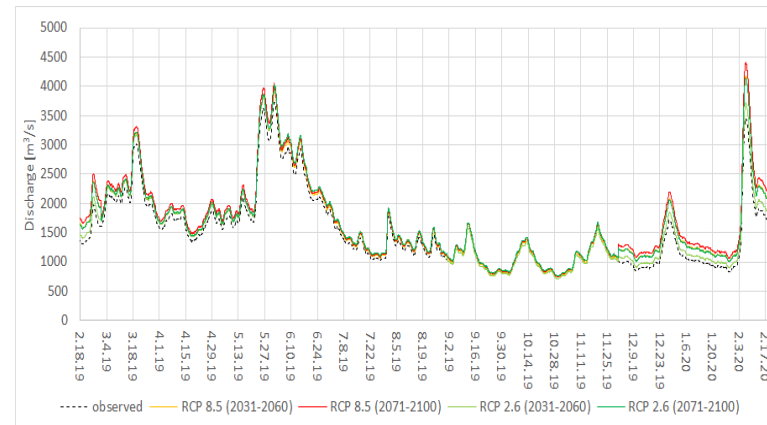
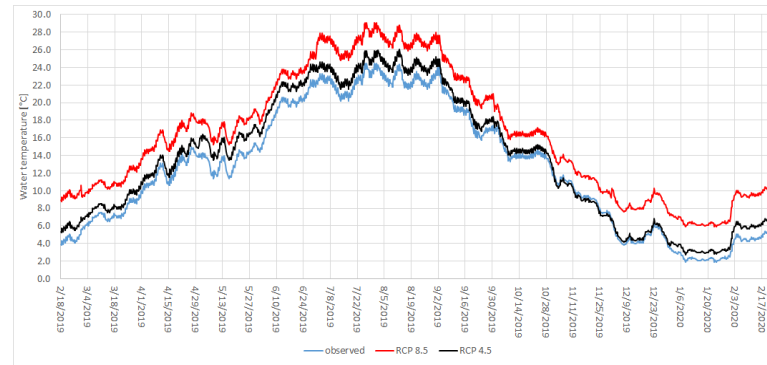


**MTA**



# Klímaszcenáriók → Peremfeltételek

- Víz hőmérséklet változása:
  - Hőmérséklet érzékeny folyamatok változása
  - KLIMADAT adatbázis alapján
  - **RCP 4.5:** a várható globális léghőmérséklet emelkedés 2-3 °C 2100-ra
  - **RCP 8.5:** a várható globális léghőmérséklet emelkedés 4,3 °C 2100-ra
  - A léghőmérséklet és a víz hőmérséklet erős korrelációja alapján a havi átlagos változásokat a víz hőmérsékletre is érvényesnek tekintettük.
- Vízhozam változása:
  - Szélsőségek vizsgálata: árvizes és aszályos időszakok
  - Klímaszcenáriók alapján:
    - **RCP 2.6:** a várható globális léghőmérséklet emelkedés <2 °C 2100-ra
    - **RCP 8.5:** mint fentebb.



Probst, E., Mauser, W. (2023): Climate Change Impacts on Water Resources in the Danube River Basin: A Hydrological Modelling Study Using EURO-CORDEX Climate Scenarios



TISZTA  
IVÓVÍZ

NEMZETI  
KIVÁLÓSÁGI  
PROGRAM



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI  
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL  
MEGVÁLÓSULÓ  
PROJEKT

AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE

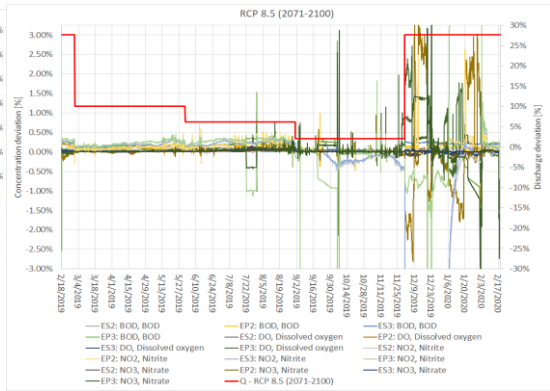
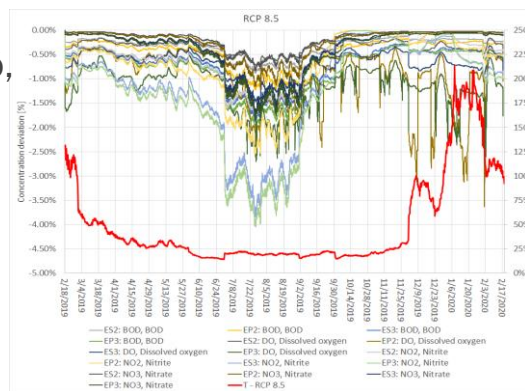
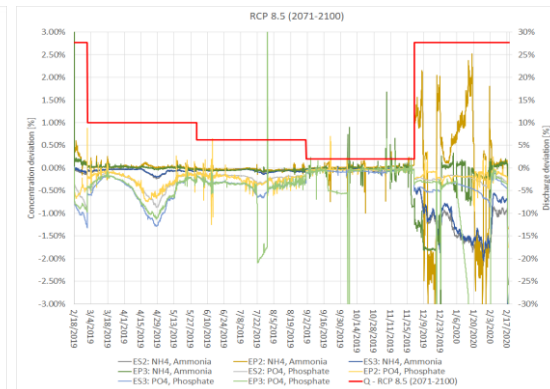
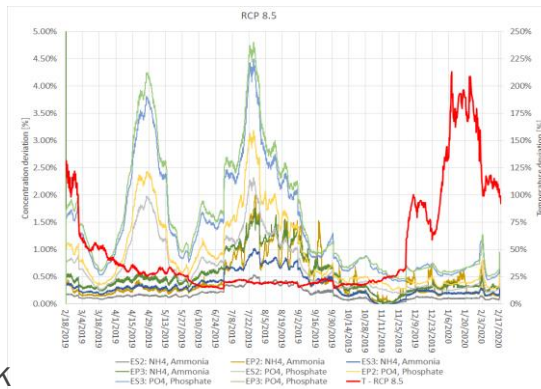


A MAGYAR  
TUDOMÁNY  
ÜNNEPE

MTA

# Eredmények - Elemzések

- Fő kérdés a modell érvényessége:
  - Mért adatokon tapasztalt összefüggések reprodukciója (vízhő/vízhozam korrelációk)
  - Paraméterezhetőség
  - Folyamat szimulációja <> Változók köre
  - Szakirodalmi háttér (dokumentáció, igazolás)
- Eredmények kiértékelése:
  - Érzékenységvizsgálat
  - Hatások elemzése:
    - Egyedi vizsgálatok
    - Komplex esetek



Vízhőmérséklet

Vízhozam



**TISZTA  
IVÓVÍZ** | NEMZETI  
KIVÁLÓSÁGI  
PROGRAM



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI  
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE

AZ NKFI ALAPBÓL  
MEGVÁLÓSULÓ  
PROJEKT



A MAGYAR  
TUDOMÁNY  
ÜNNEPE

MTA

# KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

mta.hu



A MAGYAR  
TUDOMÁNY  
ÜNNEPE

**MTA**

MAGYAR  
TUDOMÁNYOS  
AKADÉMIA



[www.tisztaivovizprogram.hu](http://www.tisztaivovizprogram.hu)