

# Pomen razumevanja litoloških in strukturnih značilnosti vodonosnikov: primer kraškega vodonosnika doline Učje

Petra Žvab Rožič<sup>1</sup>, Ana Grkman<sup>2</sup>, Timotej Verbovšek<sup>1</sup>, Boštjan Rožič<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Oddelek za geologijo, Aškerčeva 12, 1000 Ljubljana, Slovenija; [petra.zvab@ntf.uni-lj.si](mailto:petra.zvab@ntf.uni-lj.si), [timotej.verbovsek@ntf.uni-lj.si](mailto:timotej.verbovsek@ntf.uni-lj.si), [bostjan.rozic@ntf.uni-lj.si](mailto:bostjan.rozic@ntf.uni-lj.si)

<sup>2</sup>Šutna 62, 1240 Kamnik; [ana.grkman@gmail.com](mailto:ana.grkman@gmail.com)

Univerza v Ljubljani  
Naravoslovno-tehniška fakulteta  
Oddelek za geologijo



**5.000.000.000 \_ 5.0**

5. SLOVENSKI GEOLOŠKI KONGRES

Do 5 milijard let z družbo 5.0

Velenje, 3.-5. 10. 2018

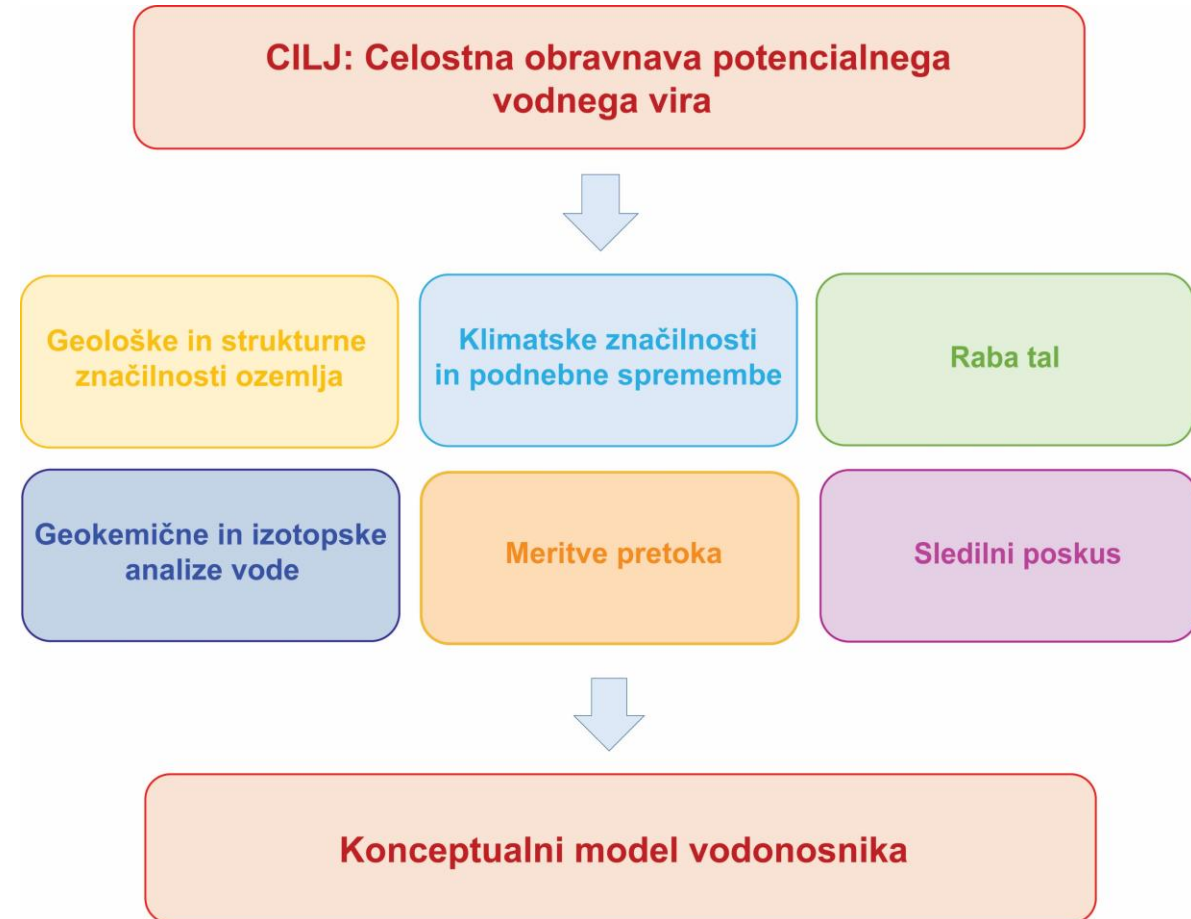
# Uvod

- postdoktorski projekti: *Vrednotenje kraškega vodonosnika doline Učje kot potencialnega vira pitne vode (SZ Slovenija)*
- financiran s strani Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS)



# Uvod

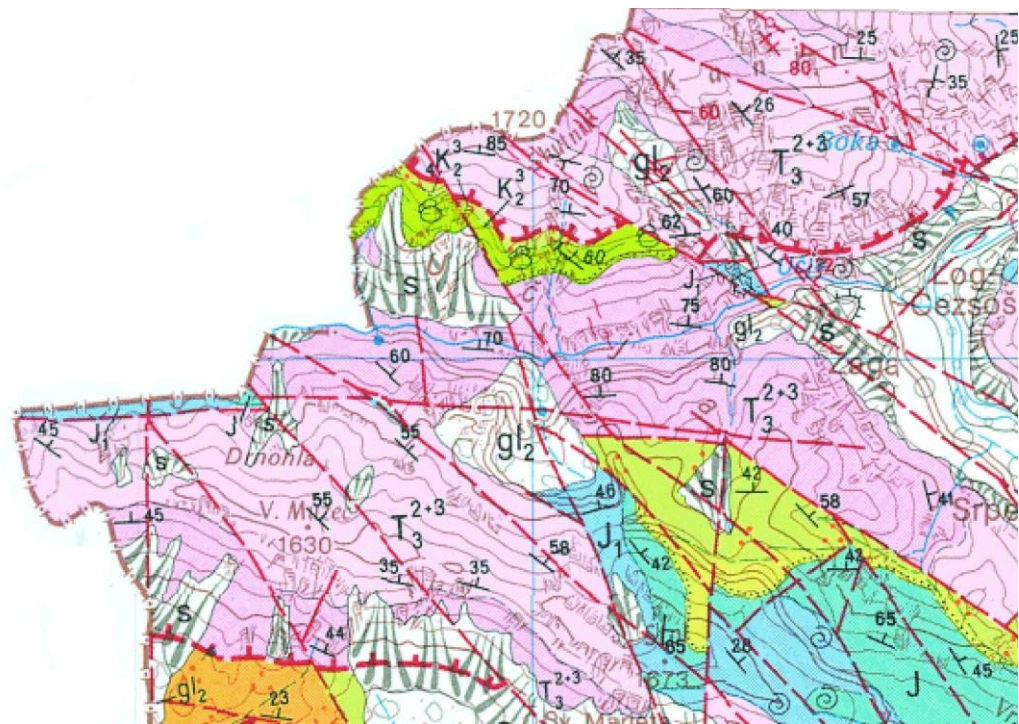
- Podzemna voda predstavlja glavno zalogo pitne vode v Sloveniji
- Čezmejni vodonosnik
- Daljša sušna obdobja vplivajo na oskrbo s pitno vodo - trajnostna raba in pravilno upravljanje s podzemnimi vodnimi vse bolj pomembno
- Razumevanje in učinkovito načrtovanje upravljanja z vodami; poznavanje naravnih značilnosti vodnega vira (geološke in strukturne razmere, klimatske značilnosti) in vpliv človeških dejavnosti na širšem območju



# Raziskave v dolini Učje

## Geološke značilnosti

- porečje reke Soče (Hauer, 1857, 1868; Stur, 1858)
- geologija zgornje Soške doline (Kuščer, 1974)
- OGK (Buser, 1985)
- geologija Kobariškega stola (Premru, 2001)



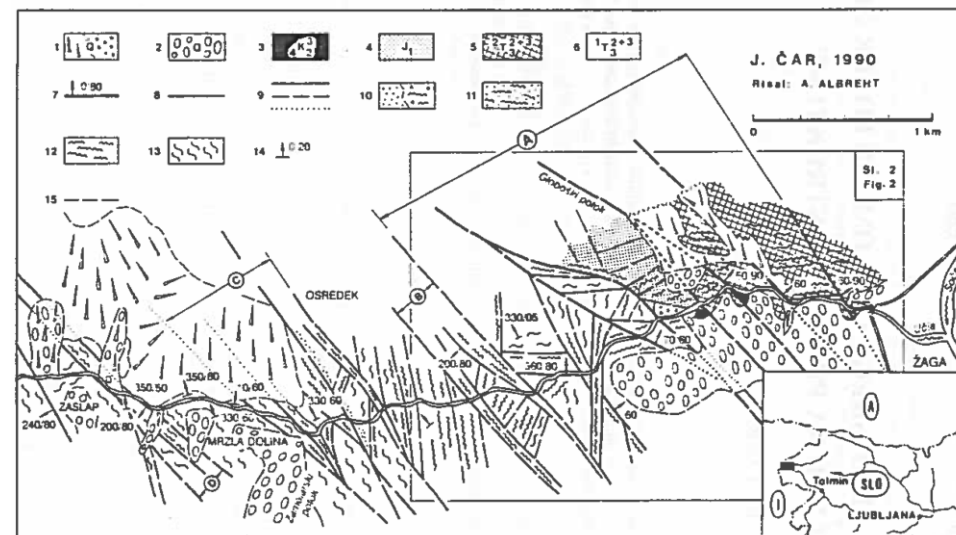
OGK (Buser, 1985)

## Strukturne značilnosti

- Idrijski prelom v dolini reke Učje (Čar in Pišljar, 1993)
- mikrodeformacije ob Idrijskem prelomu (Gosar, 2007)
- znaki kvartarne aktivnosti v coni Idrijskega preloma (Vrabec, 2010)

## Inženirskogeološke značilnosti

- načrtovanje izgradnje HE (Poljak in Ocepek, 1989)

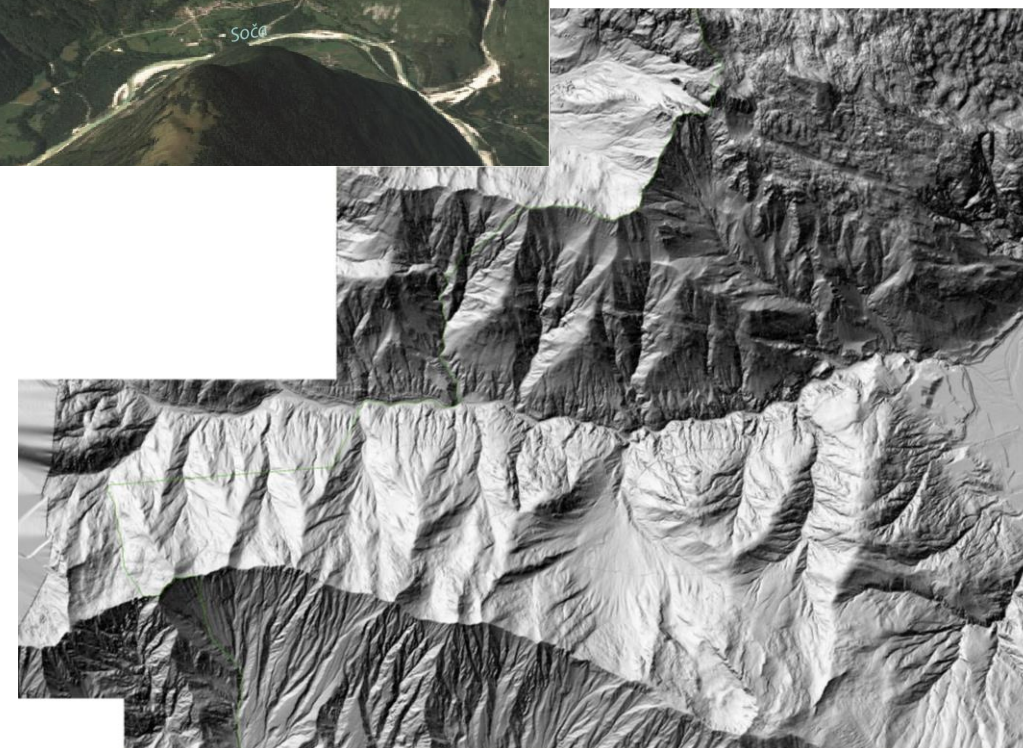


Strukturna karta Idrijskega preloma (Čar, 1990)



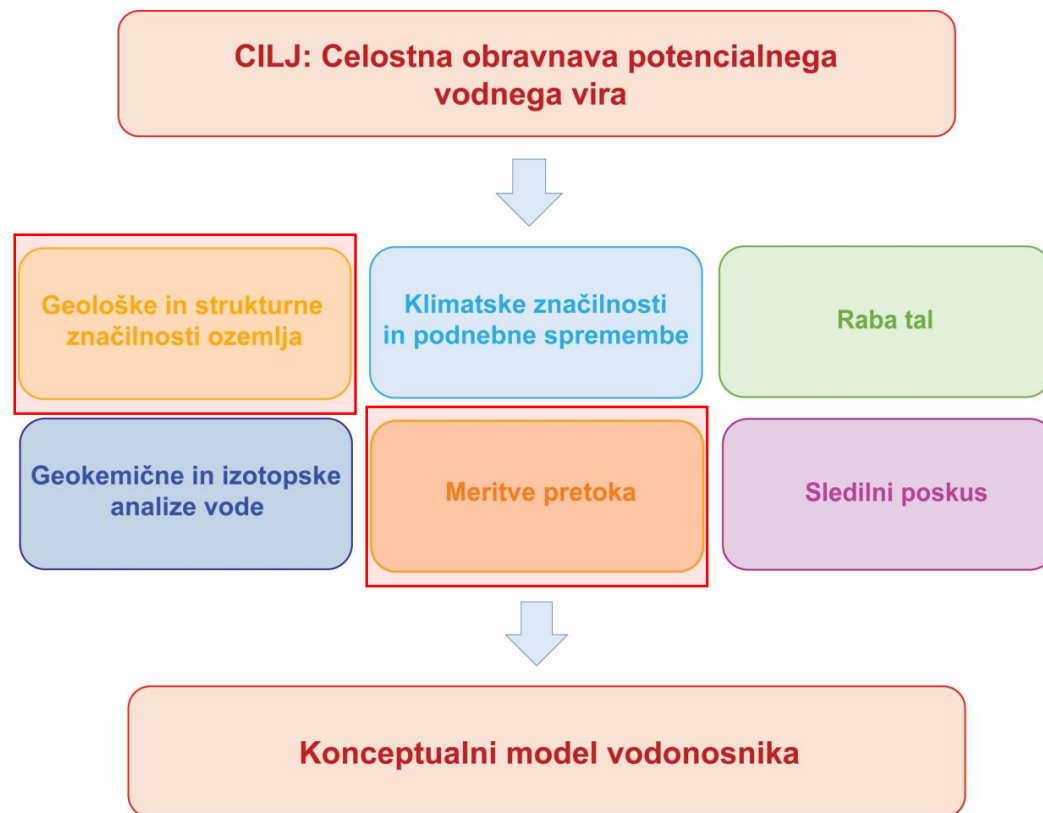
# Lokacija

- Severozahodna Slovenija
- Med grebenom Kobariškega stola (Veliki Muzec) in Kaninskim pogorjem (Skutnik)
- Strma gorska morfologija (pobočja z naklonom 25-45°)
- Hudourniška reka, izvir v Italiji, izliva v Sočo
- Struga vrezala sotesko
- Naravna vrednota državnega pomena



# Namen

- Izdelati konceptualni model vodonosnika in razumeti tok podzemne vode v dolini Učje
- Litološke in strukturne značilnosti doline Učje
- Meritve pretoka





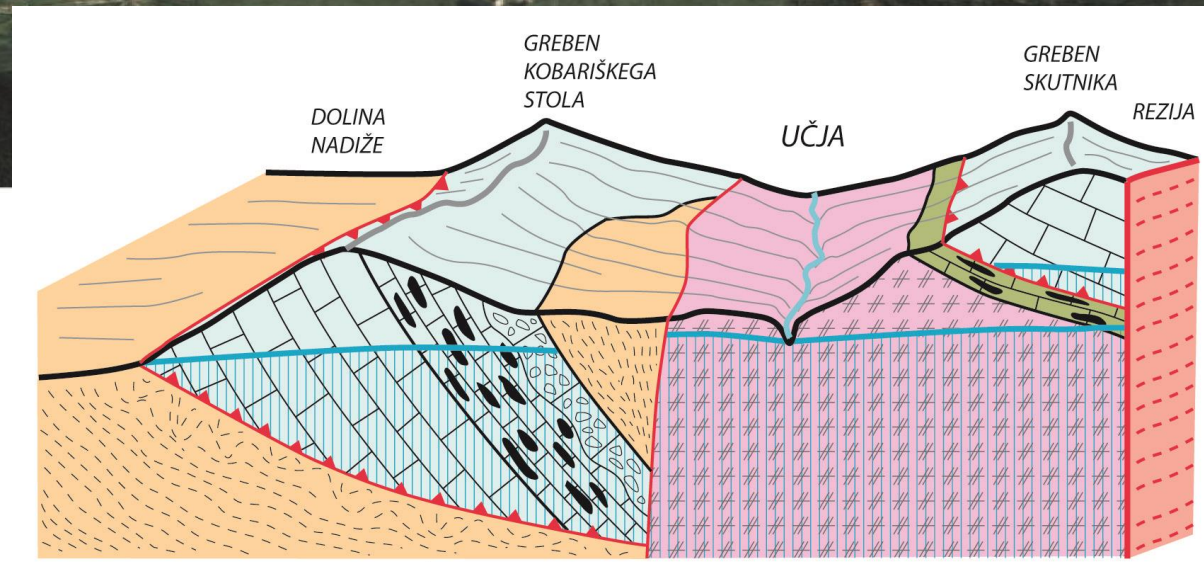
# Konceptualni model



3 vodonosniki:

- kraško-razpoklinski vodonosnik Kobariškega stola
- **razpoklinski vodonosnik Učje**
- kraško-razpoklinski vodonosnik Skutnika

Bariere podzemne vode: flišni razvoj, prelomi, narivi



HIDROGEOLOGIJA:

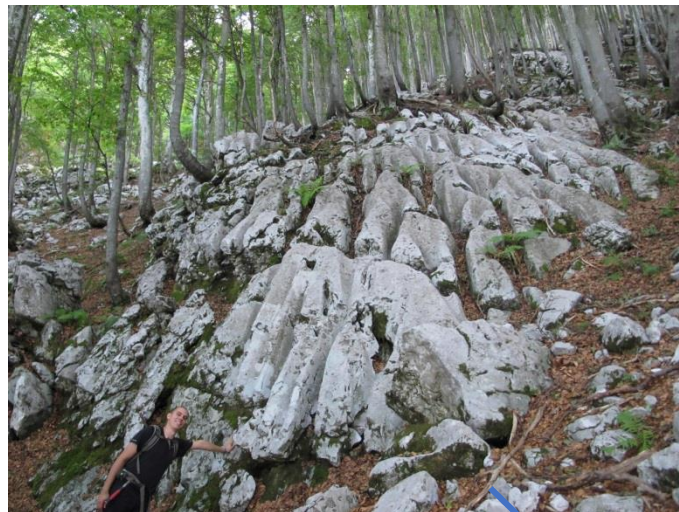
- podzemna voda
- kraški vodonosnik ( $K_2^{3+5}$ )
- razpoklinski vodonosnik ( $T_3^{2+3}$ )
- kraški vodonosnik ( $T_3^{2+3}&J$ )
- barijera ( $K_2^6&Pc$ )

GEOLOGIJA:

- normalna meja
- prelom nariv
- plastnat pelagični apnenec z rožencem
- plastnat platformni apnenec
- masivni platformni dolomit
- fliš
- masivna apnenčeva breča



# Rezultati

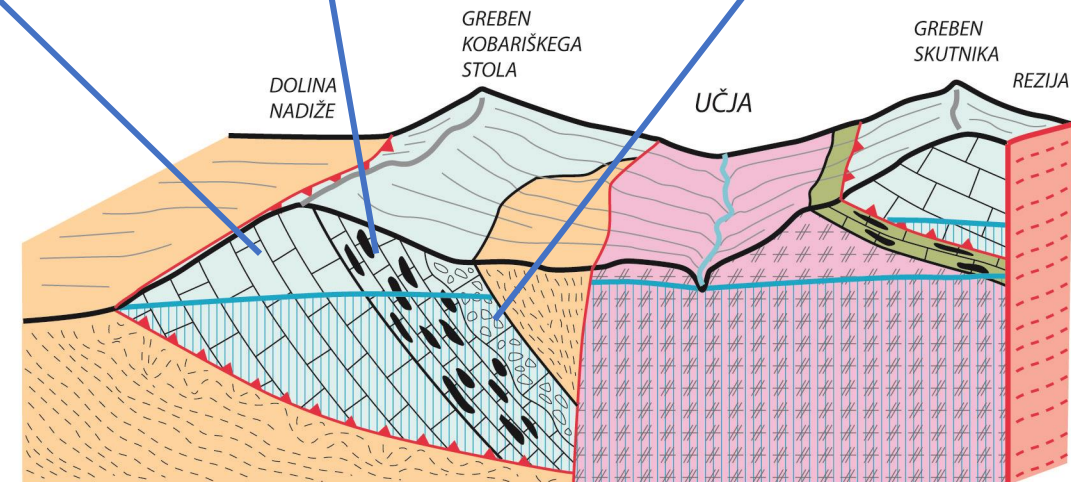


## Kraško-razpoklinski vodonosnik Kobarškega stola

- platformni apnenci in dolomit
- jurski pelagični apnenci z roženci
- apnenčeve breče

## Barriere:

- južnoalpski nariv
- zgornjekredni (maastrichtijski) fliš - subvertikalen prelom



### HIDROGEOLOGIJA:

- podzemna voda
- kraški vodonosnik ( $K_2^{3+5}$ )
- razpoklinski vodonosnik ( $T_3^{2+3}$ )
- kraški vodonosnik ( $T_3^{2+3}&J$ )
- barijera ( $K_2^6&Pc$ )

### GEOLOGIJA:

- normalna meja
- prelom nariv
- plastnat pelagični apnenc z rožencem
- plastnat platformni apnenc
- masivni platformni dolomit
- fliš
- masivna apnenčeva breča



# Rezultati

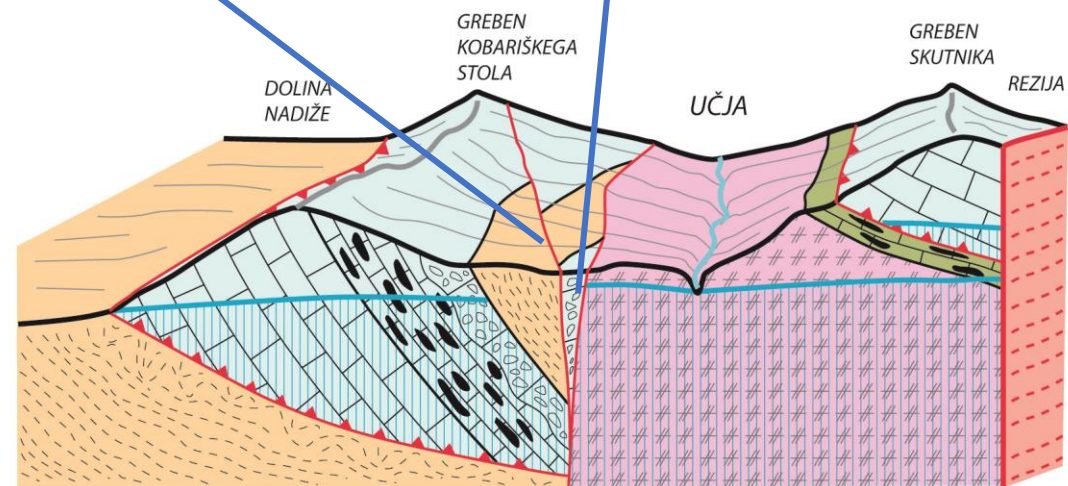


## Kraško-razpoklinski vodonosnik Kobarškega stola

- platformni apnenci in dolomit
- jurski pelagični apnenci z roženci
- apnenčeve breče

## Barriere:

- južnoalpski nariv
- zgornjekredni (maastrichtijski) fliš - subvertikalen prelom



### HIDROGEOLOGIJA:

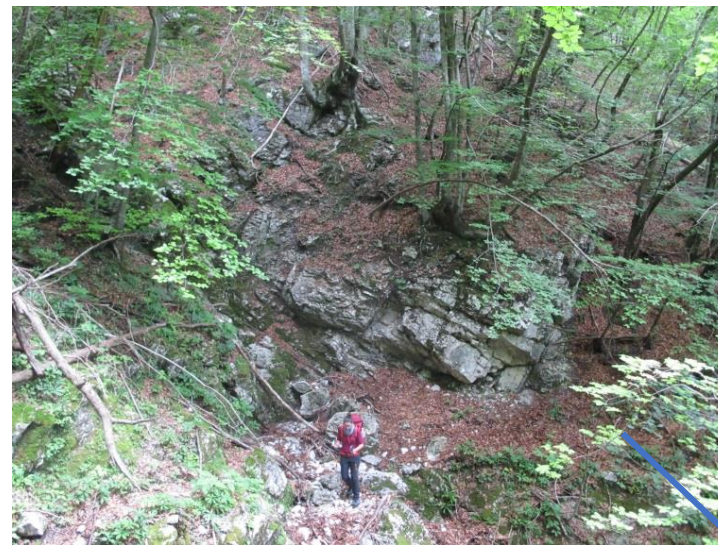
- podzemna voda
- kraški vodonosnik ( $K_2^{3+5}$ )
- razpoklinski vodonosnik ( $T_3^{2+3}$ )
- kraški vodonosnik ( $T_3^{2+3}&J$ )
- barijera ( $K_2^0&Pc$ )

### GEOLOGIJA:

- normalna meja
- prelom
- nariv
- plastnat pelagični apnenc z rožencem
- plastnat platformni apnenc
- masivni platformni dolomit
- fliš
- masivna apnenčeva breča



# Rezultati

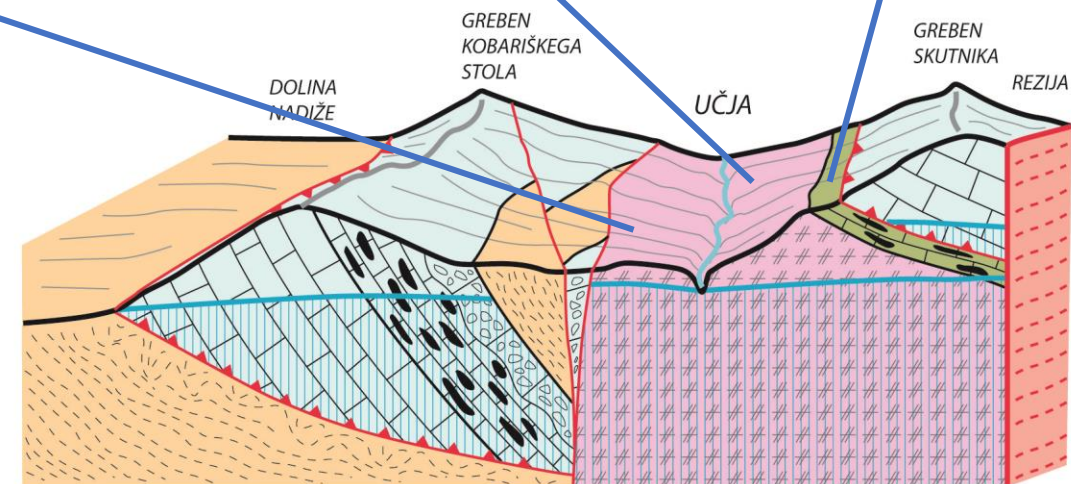


## Razpoklinski vodonosnik Učje

- platformni dolomit
- kredni pelagični apnenci z roženci

## Barriere:

- subvertikalen prelom
- južnoalpski nariv



### HIDROGEOLOGIJA:

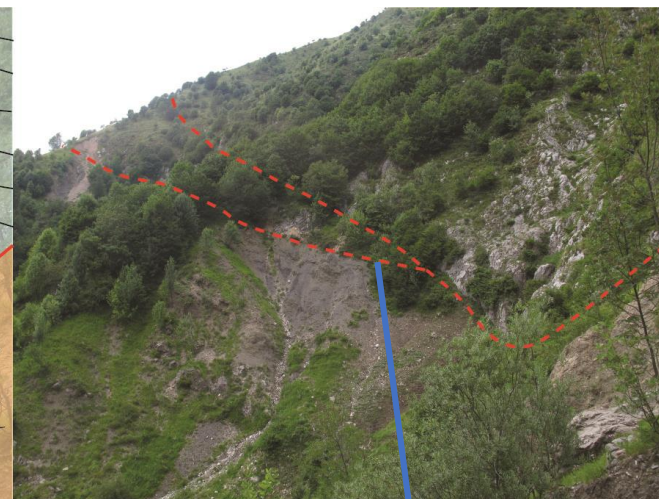
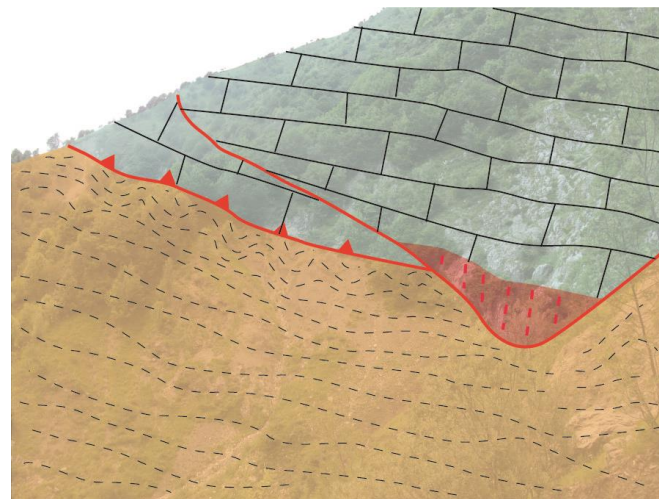
- podzemna voda
- kraški vodonosnik ( $K_2^{3+5}$ )
- razpoklinski vodonosnik ( $T_3^{2+3}$ )
- kraški vodonosnik ( $T_3^{2+3}&J$ )
- barijera ( $K_2^6&Pc$ )

### GEOLOGIJA:

- normalna meja
- prelom
- nariv
- plastnat pelagični apnenc z rožencem
- plastnat platformni apnenc
- masivni platformni dolomit
- fliš
- masivna apnenčeva breča



# Rezultati

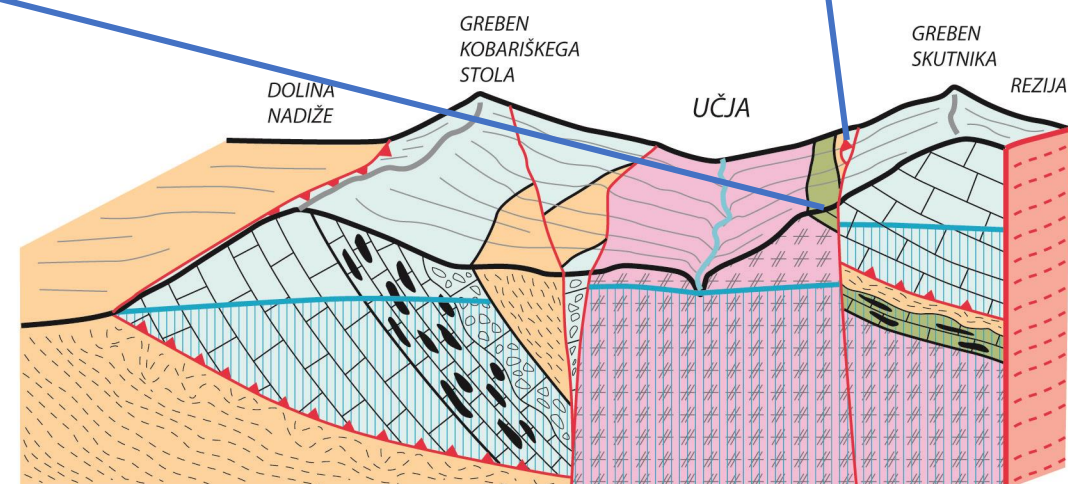


## Razpoklinski vodonosnik Učje

- platformni dolomit
- kredni pelagični apnenci z roženci

## Barriere:

- subvertikalen prelom
- ~~-južnoalpski nariv~~
- zgornjekredni (maastrichtijski) fliš
- strm prelom
- vodonosnik Skutnika se poglobi



### HIDROGEOLOGIJA:

- podzemna voda
- kraški vodonosnik ( $K_2^{3+5}$ )
- razpoklinski vodonosnik ( $T_3^{2+3}$ )
- kraški vodonosnik ( $T_3^{2+3}\&J$ )
- barijera ( $K_2^C\&Pc$ )

### GEOLOGIJA:

- normalna meja
- prelom
- nariv
- plastnat pelagični apnec z rožencem
- plastnat platformni apnec
- masivni platformni dolomit
- fliš
- masivna apnenčeva breča

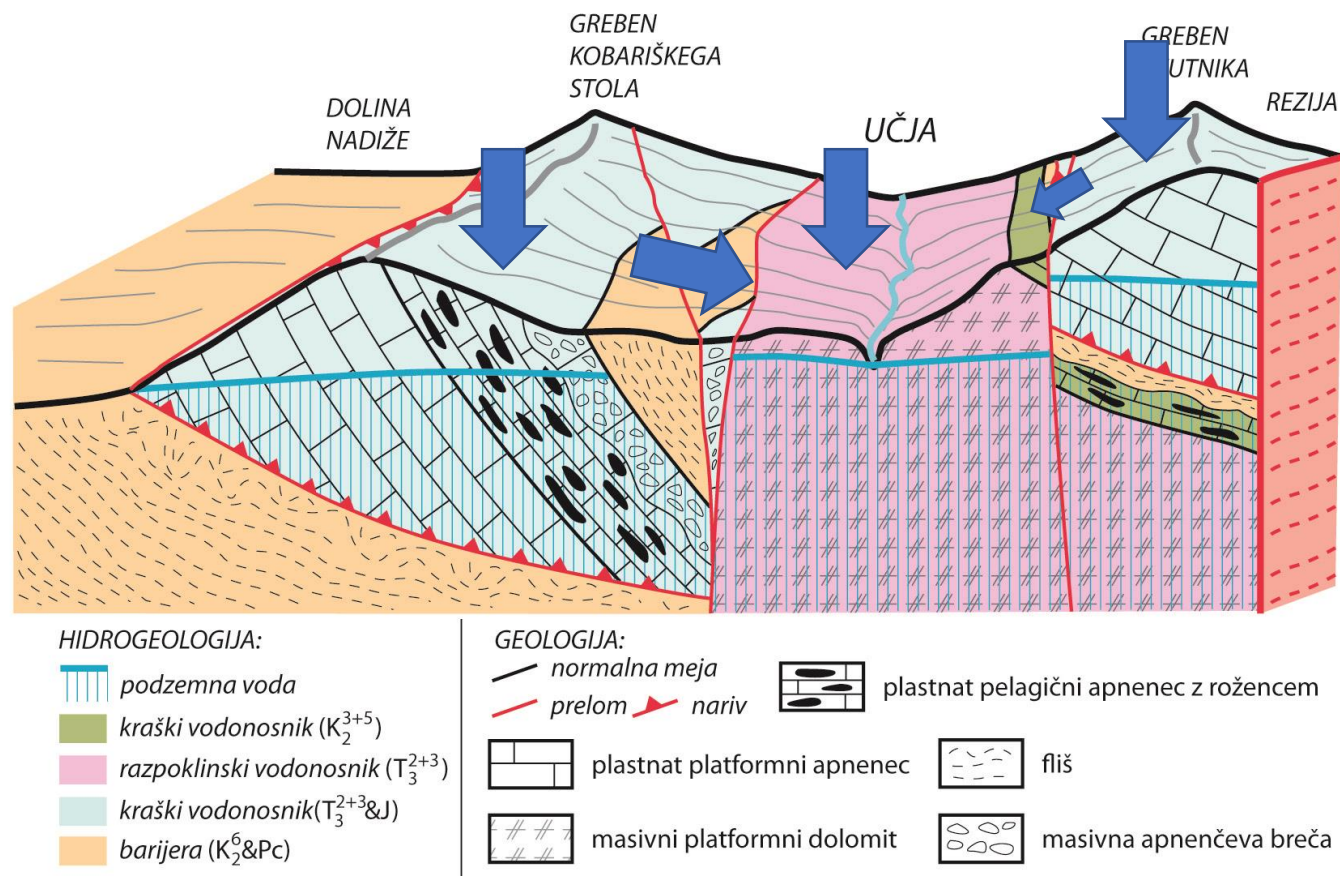
# Rezultati

## Odtok

- kraško-razpoklinski vodonosnik Kobariškega stola
- razpoklinski vodonosnik Učje
- kraško-razpoklinski vodonosnik Skutnika

## VERTIKALNI

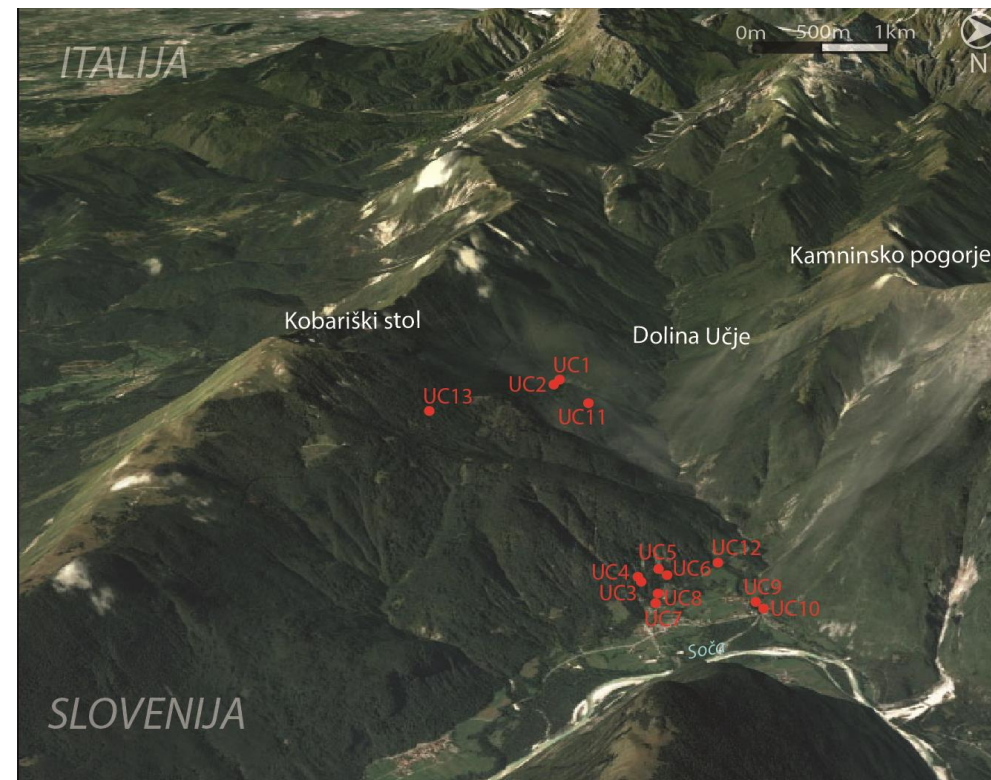
- zgornjekredni (maastrichtijski) fliš
- ## POVRŠINSKI





# Rezultati

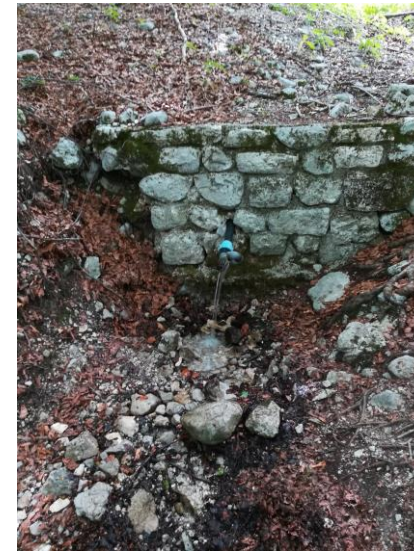
- 12 izvirov podzemne vode, 1 lokacija površinske vode
- Mesečne meritve fizikalno-kemičnih parametrov (EC, T, pH, pretoki), sezonske meritve (geokemične,  $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta\text{D}$ ,  $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$ )
- Lastna oskrba s pitno vodo (4 izviri), zajemanje v javno vodovodno omrežje (2 izvira)



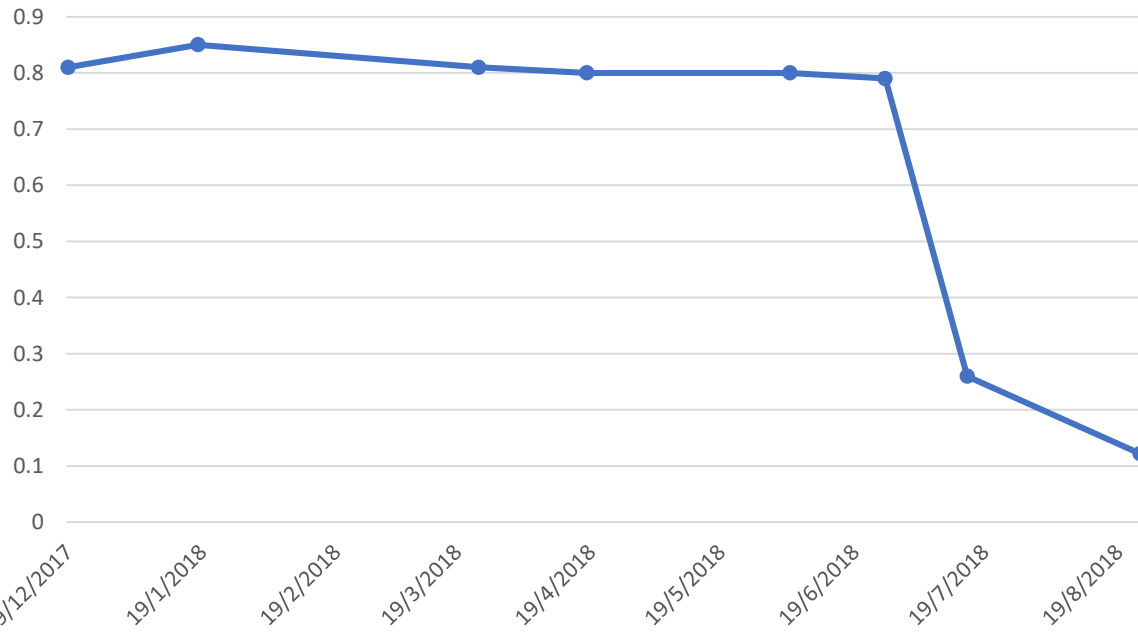


# Rezultati

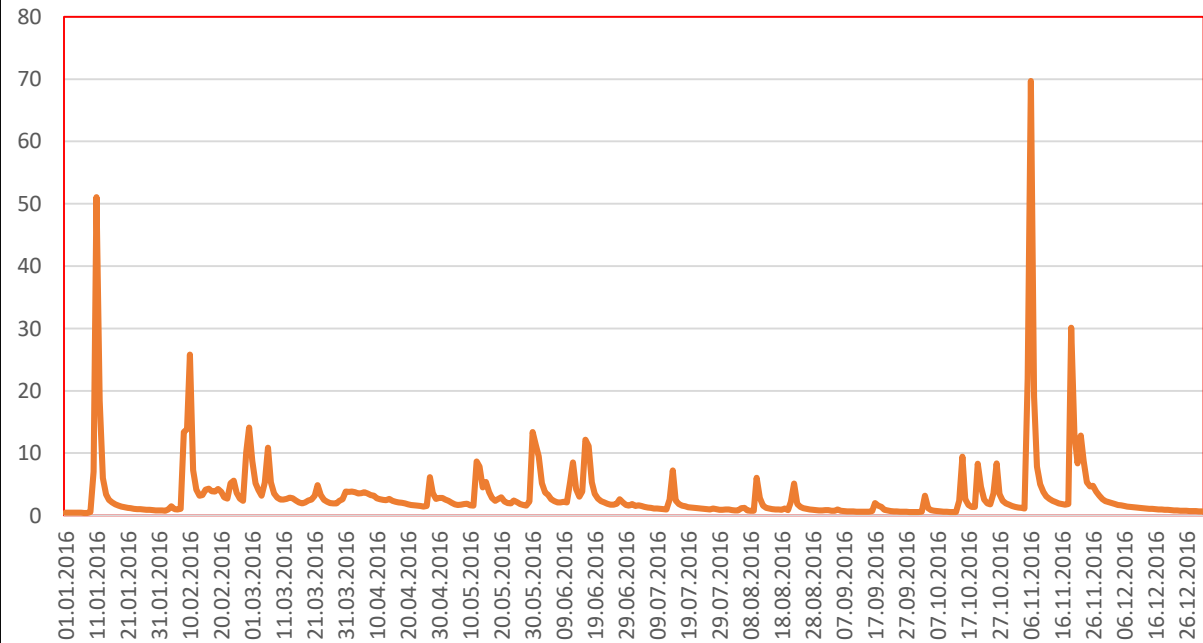
- Izvir UČ1 – mesečne meritve pretoka
- Reka Učja – hidrološka postaja, dnevne meritve



UČ1 pretok (m<sup>3</sup>/s)



Učja pretok (m<sup>3</sup>/s)





Hvala za pozornost

