

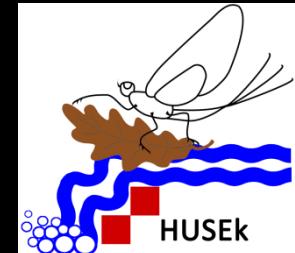
Oblići, dugoživci i kolnjaci u podzemnim ekosustavima – pregled i novi faunistički podaci

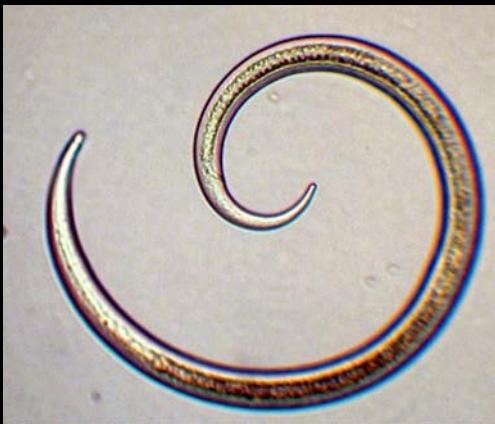
Dr. sc. Tvrtko Dražina

Zoologiski zavod, Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu;

Hrvatsko biospeleološko društvo;

Hrvatsko udruženje slatkovodnih ekologa





Oblići, dugoživci i kolnjaci - brojni i raznoliki organizmi u bentosu slatkovodnih ekosustava,

ALI

često marginalizirani u biološkim istraživanjima.

- funkcionalno ih se svrstava u meiofaunu:

- benthoski mnogostanični organizmi (Metazoa) veličine tijela od 100 do 1000 µm

- u pojedinim slatkovodnim staništima utvrđeno je 50-100 vrsta i oko 500 jedinki po 1 cm²



Kakvo je stanje s ovim organizmima u podzemnim staništima?

Podjela podzemnih staništa

Podzemne stajaćice:

- Podzemna jezera
- Kamenice
- Lokve



DARKO BAKŠIĆ, SO VELEBIT



DARKO BAKŠIĆ, SO VELEBIT

Podjela podzemnih staništa

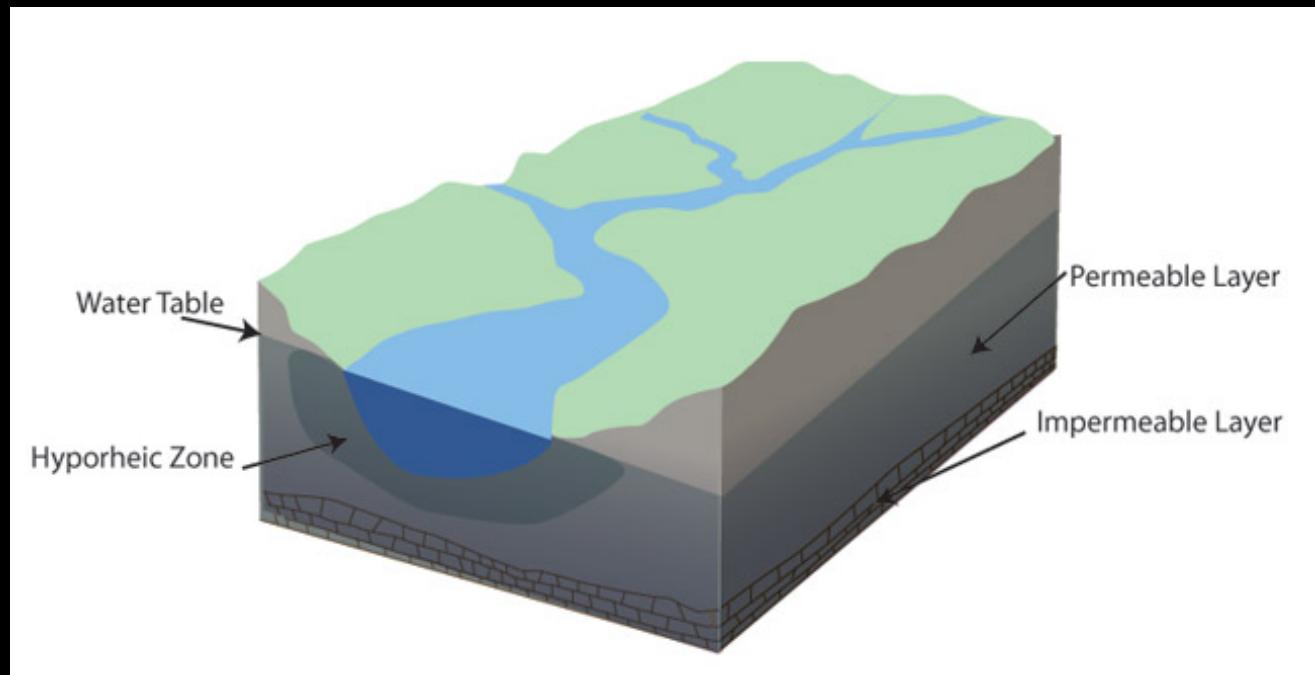
Podzemne tekućice: brzaci i rijeke



Podjela podzemnih staništa

Intersticijska vodena staništa:

- Hiporeik
- Freatik



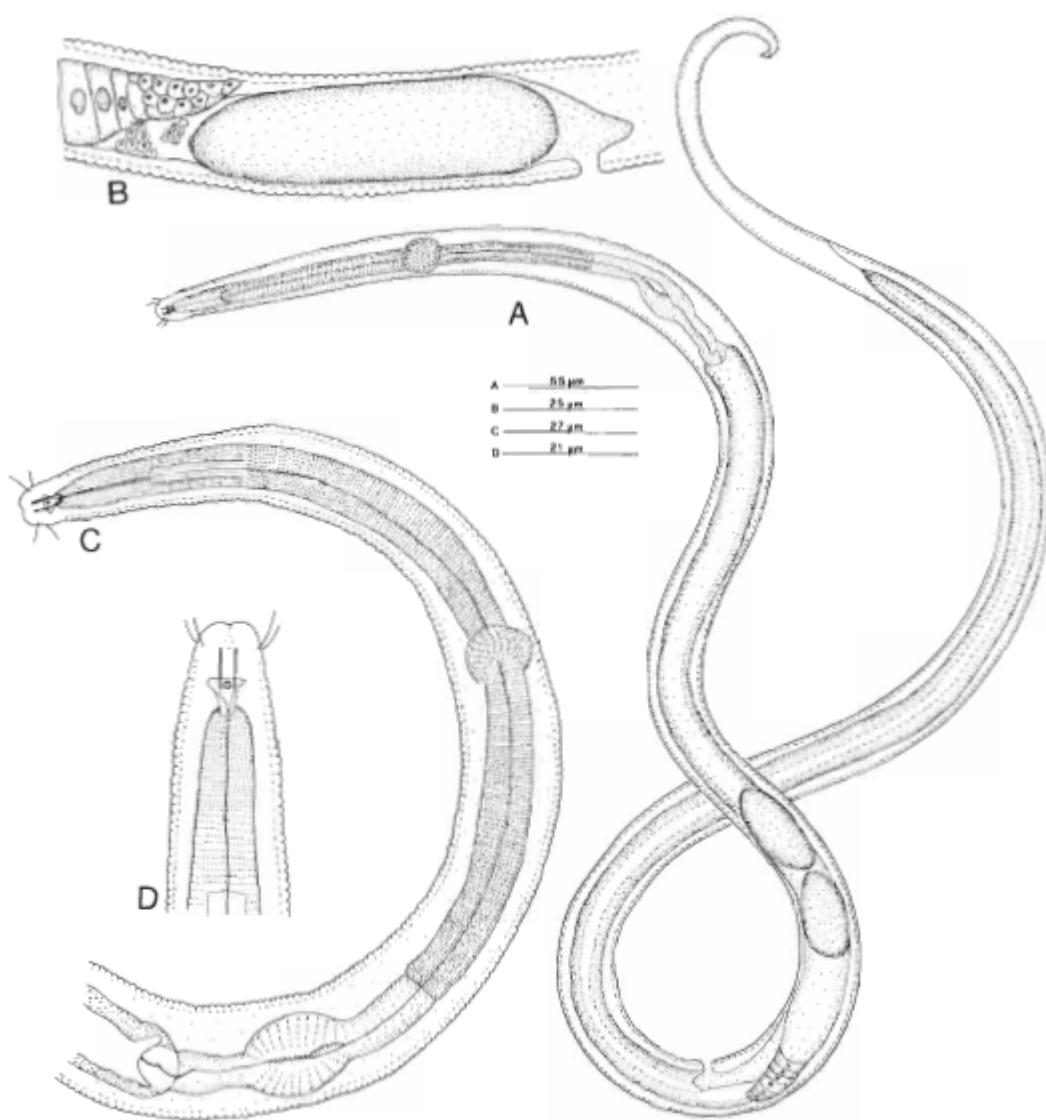
Oblići - Nematoda



- Zbog jednostavne građe gotovo je nemoguće je povući granicu između slučajnih, stigoksenskih i pravih podzemnih, stigobiontnih vrsta

- oblići su svojom anatomijom potpuno adaptirani za intersticijska staništa
- nalazimo ih u svim tipovima sedimenata, obraštaju, mahovinama, tlu...
- *Anguimonhysera* - stigobintni rod, obitava isključivo u freatičkim staništima

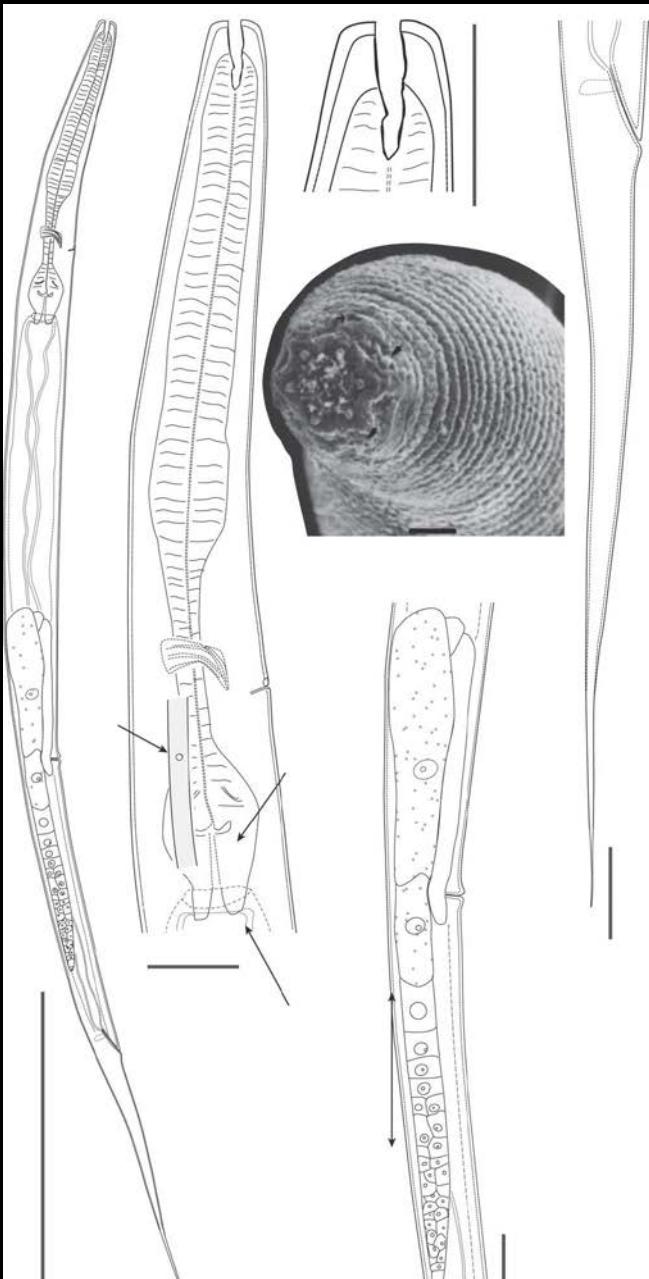
Oblići - Nematoda



Chronogaster troglodytes

- stigobiontna vrsta
- Movile Cave, Rumunjska
- nastanjuje podzemne termomineralne sulfidne vode
- jedinstveno podzemno stanište u svjetskim razmjerima, potpuno izoliran sustav 5.5 mil. godina
- **kemoautotrofija**

Oblići - Nematoda



Halicephalobus mephisto

- Nosi titulu „najdublji utvrđen živući multicelularni organizam”
- Pronađena u pukotinama matične stijene ispunjenom vodom na dubini od 0,9 - 3,6 km u rudnicima zlata, Južna Afrika
- I u ovom slučaju radi se o ekstremnom staništu:
 - hipoksija
 - visoka temperatura vode ($> 40^{\circ}\text{C}$)
- Hrani se bakterijskim biofilmom

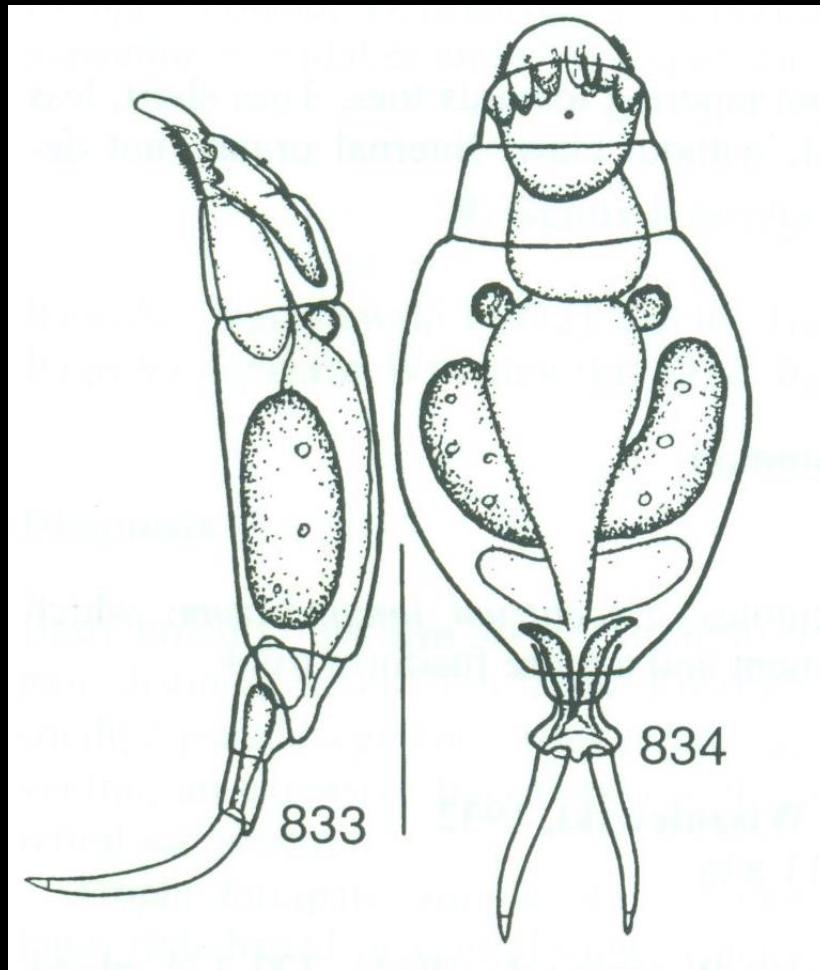
Dugoživci - Tardigrada



- Dugoživci su poznati po toleranciji na ekstremne uvijete
- Relativno česti stanovnici površinskih intersticijskih staništa, prvenstveno psamona, ali i perifitona
- Nalazi u podzemnim staništima rijetki – uglavnom se radi o kozmopolitskim vrstama koje uspijevaju preživjeti i u podzemlju:

Macrobiotus richtersi,
Dactylobiota dispar,
Diphascon sp.,
Echiniscus sp.

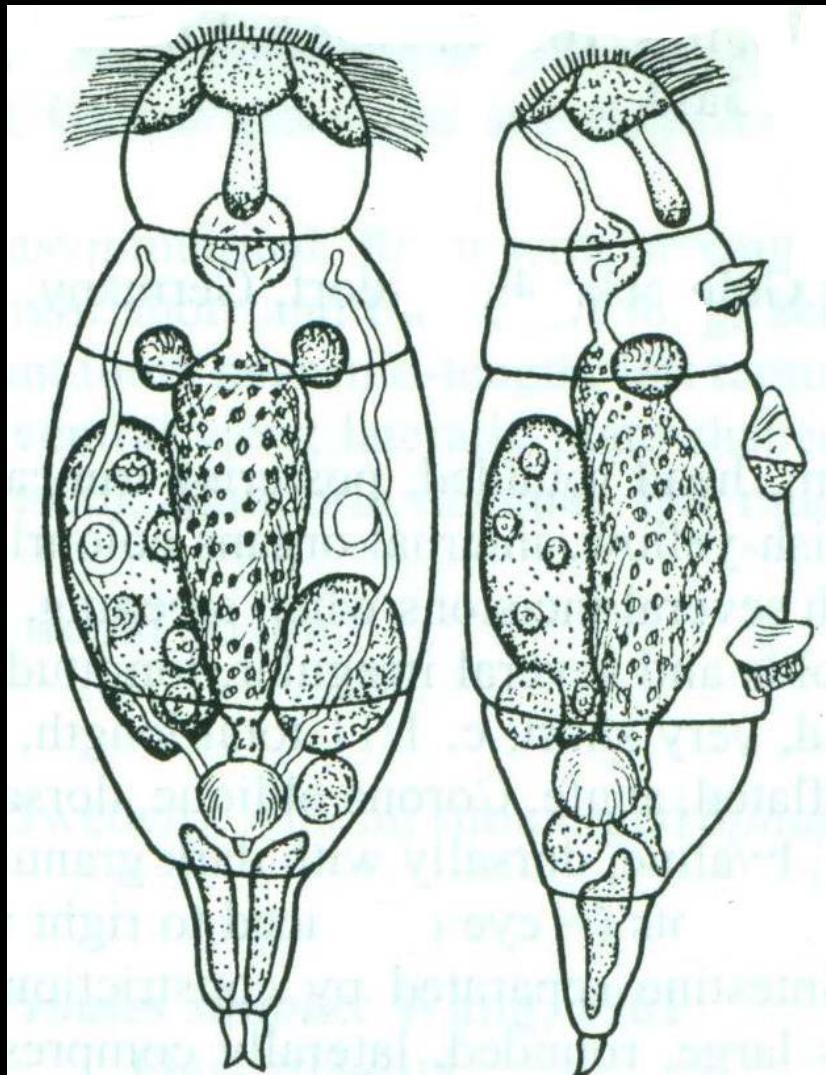
Kolnjaci - Rotifera



- Poznatiji kao predstavnici slatkovodnog zooplanktona
- Veliki broj vrsta prisutne u bentosu, intersticiju, obraštaju...
- Česte su psamofilne i psamobiontne vrste

Wigrella depressa Wiszniewski,
1932

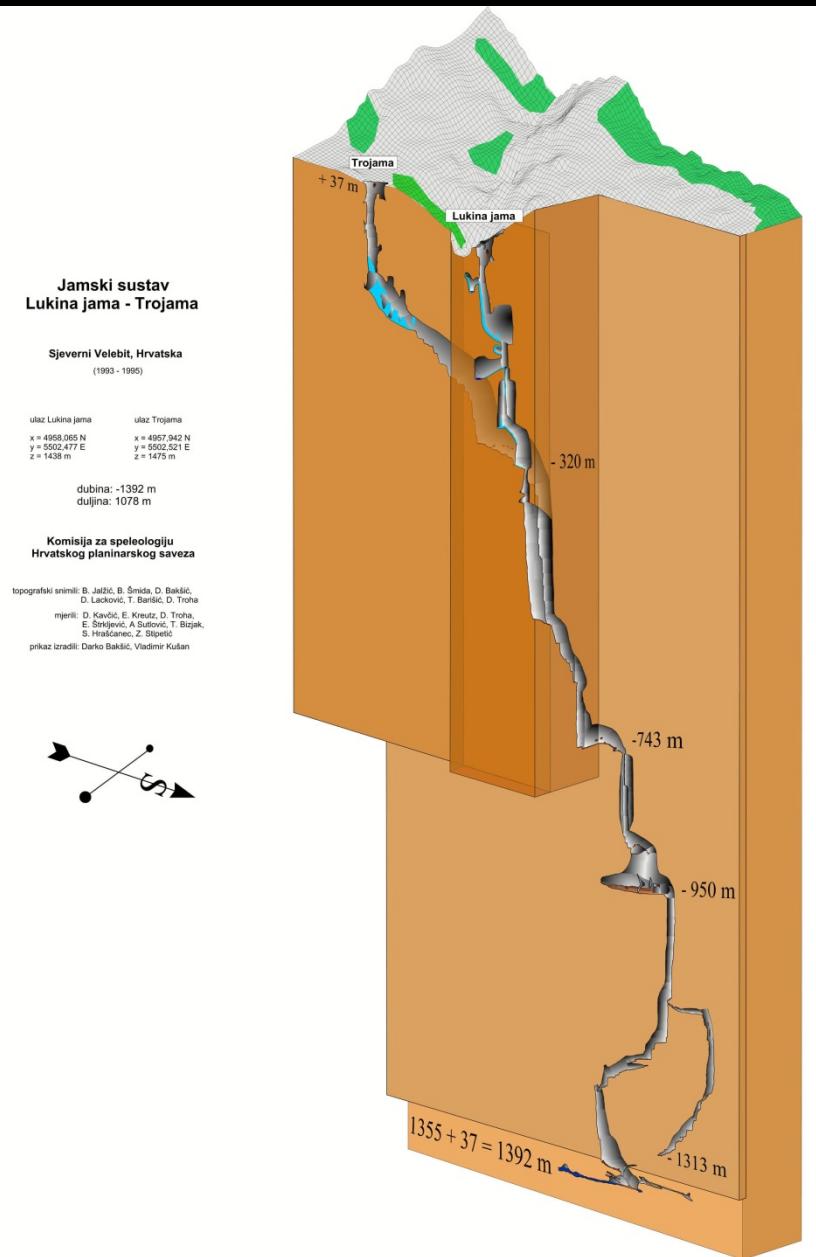
Kolnjaci - Rotifera



Proales baradlana Varga, 1958

- Jedino nalazište je špilja Baradla, Mađarska
- Stigobiontna vrsta?

Preliminarni rezultati iz hrvatskog podzemlja



Pregledani su uzorci sedimenta iz 4 lokaliteta:

1. Jamski sustav Lukina jama – Trojama, NP Sjeverni Velebit

- uzorak iz sifonskog jezera na dnu jame (1392 metra dubine)



Preliminarni rezultati iz hrvatskog podzemlja



3. Vaternica, PP Medvednica

- Mikrokamenice
- Lokve u glini

Pregledani su uzorci sedimenta iz 4 lokaliteta:

2. Manita peć, NP Paklenica
 - Dva ujezerenja/nakapnice



Preliminarni rezultati iz hrvatskog podzemlja



Pregledani su uzorci sedimenta iz 4 lokaliteta:

4. Špiljski sustav Đulin ponor – Medvedica, Ogulin

- ujezerenja/lokve, nastali povlačenjem toka rijeke Dobre

Fauna - Nematoda



Oblić iz reda Monochida, Manita peć

Oblići su utvrđeni u svim uzorcima.

Svojte:

Dorylaimida, Gen. sp.

Monochida:

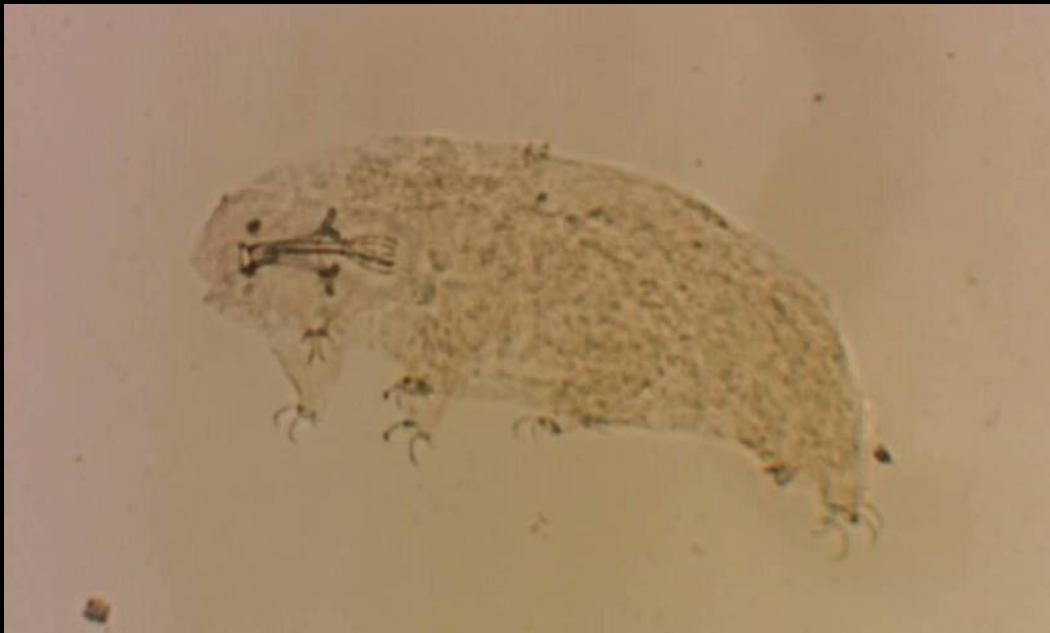
- *Mylonchulus cf. subterraneus*

Triplonchida, Gen. sp.

Enoplida:

- *Stenonchulus troglodytes* (?)

Fauna - Tardigrada



Dactylobiotus dispar, Manita peć

Od dugoživaca zabilježena je jedino vrsta

Dactylobiotus dispar,

u nakapnicama špilje Manita peć.

- intersticijska vrsta, kozmopolitske rasprostranjenosti
- zabilježena je i u špiljama Italije
- prvi podatak o nalazu ove vrste za Hrvatsku

Fauna - Rotifera

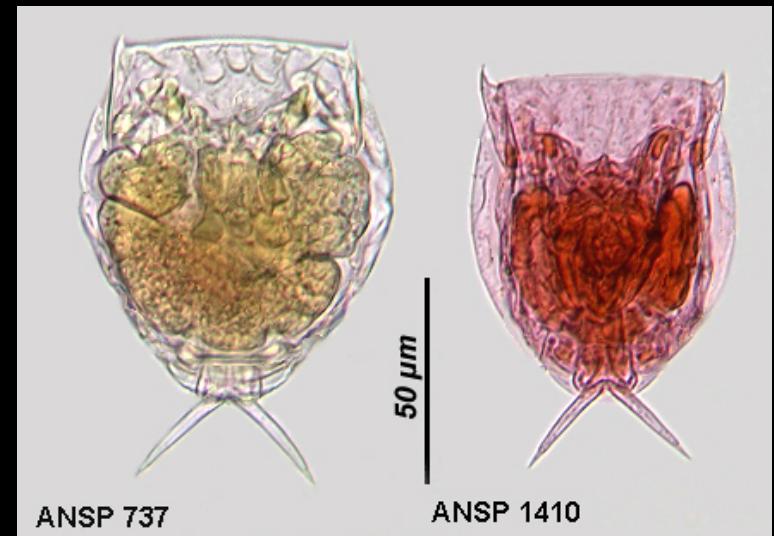
Habrotrocha sp.



U lokvama Đulinog ponora – Medvedice zabilježena vrsta *Lecane flexilis*.

U Veternici je zabilježen rod *Habrotrocha*.

Poznato oko 100 uglavnom kozmopolitske rasprostranjenosti, obitavaju i u tlu.



Umjesto zaključka...

- Uz navedene svojte u uzorcima su utvrđeni virnjaci (red Catenulida), maločetinaši, vodene grinje, rakovi veslonošci i Ijuskari



Borgonie i sur. (2011), *Nature*:

„The ability of multicellular organisms to survive in the subsurface should be considered in the evolution of eukaryotes and the search for life on Mars.”

Zahvala:

Najli Baković, na uzorcima i podacima iz Vaternice

Siniši Habazin, radi pomoći prilikom determinacije dugoživaca

Izv. prof. dr. sc. Maria Špoljar

Prof. dr. sc. Biserka Primc

Prijateljima biospeleolozima, koji su mi pomogli ili prikupili uzorke.



The end?



Borgonie i sur. (2011), *Nature*:

„The ability of multicellular organisms to survive in the subsurface should be considered in the evolution of eukaryotes and the search for life on Mars.”