

Preliminarna istraživanja mikrobioloških, geokemijskih i geoloških karakteristika sedimenata i voda špilje Bačva

Sara Bedeniković³, Alja Erjavec³, Ana Verbanec³, Andrej Todić³, David Špiljak³, Dora Kostelac³, Dunja Petrović³, Filip Bürgler³, Inge Ladavac³, Irma Komljenović³, Iva Verbanec³, Klara Pauletić³, Lara Vujasinović³, Lucia Burić³, Stjepan Mesaroš³, Vito Menjak³, Vladimir Pezo³, Petar Čuček^{3,4}, Nina Trinajstić^{1,2}

¹Speleološki klub Ozren Lukić, ²Speleološka udruga „Estavela“, ³Znanstveno edukacijski centar Višnjan (edu@sci.hr), ⁴Astronomsko društvo Višnjan

UVOD

U Znanstveno edukacijskom centru Višnjanu se u sklopu programa *Summer School of Science, S³*, namijenjenog polaznicima srednjoškolske dobi provodilo interdisciplinarno istraživanje speleološkog objekta.

Speleološki objekti predstavljaju prostore koji su teško dostupni istraživačima te zbog toga nisu dovoljno istraženi što otvara priliku za mnoga nova istraživanja.

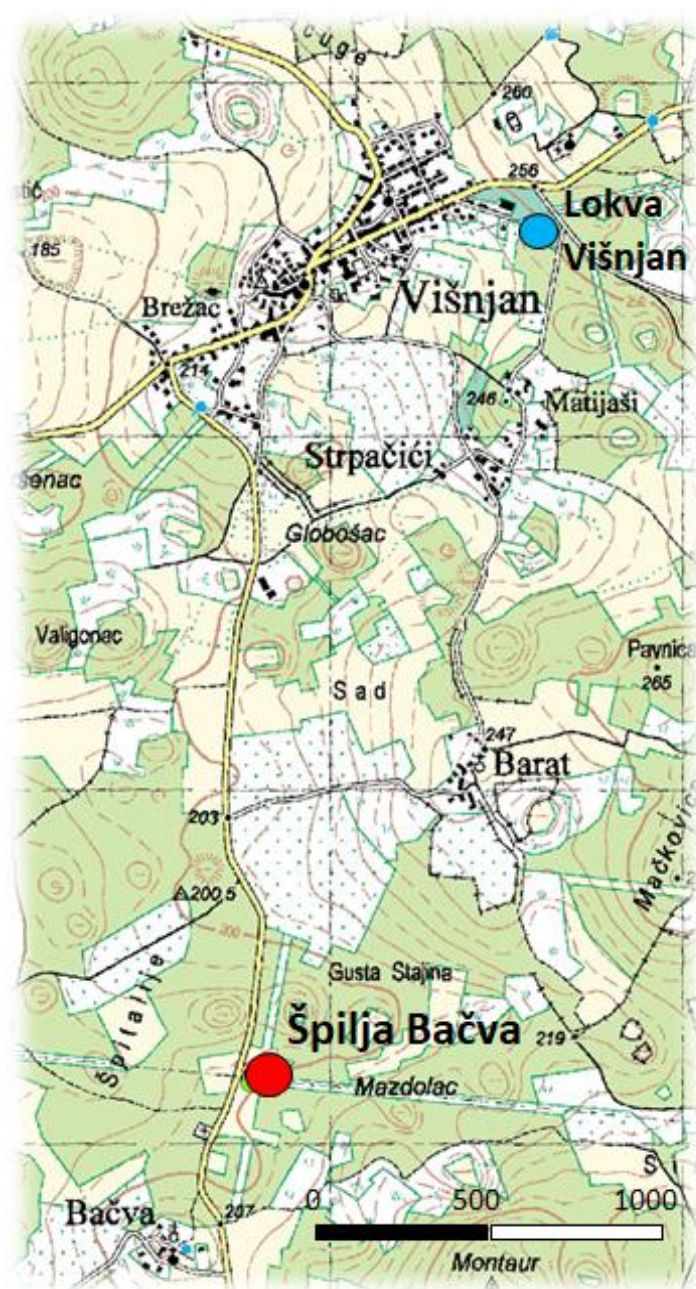
CILJ

Provesti preliminarna istraživanja koja uključuju 3 zasebna istraživanja iz područja mikrobiologije, geologije i geokemije te njihovu međusobnu korelaciju. Istraživanja su uključivala mikrobiološke analize uzoraka vode i sedimenata, geološke analize sedimenata i kemijska svojstva voda špilje Bačva.

LOKACIJA

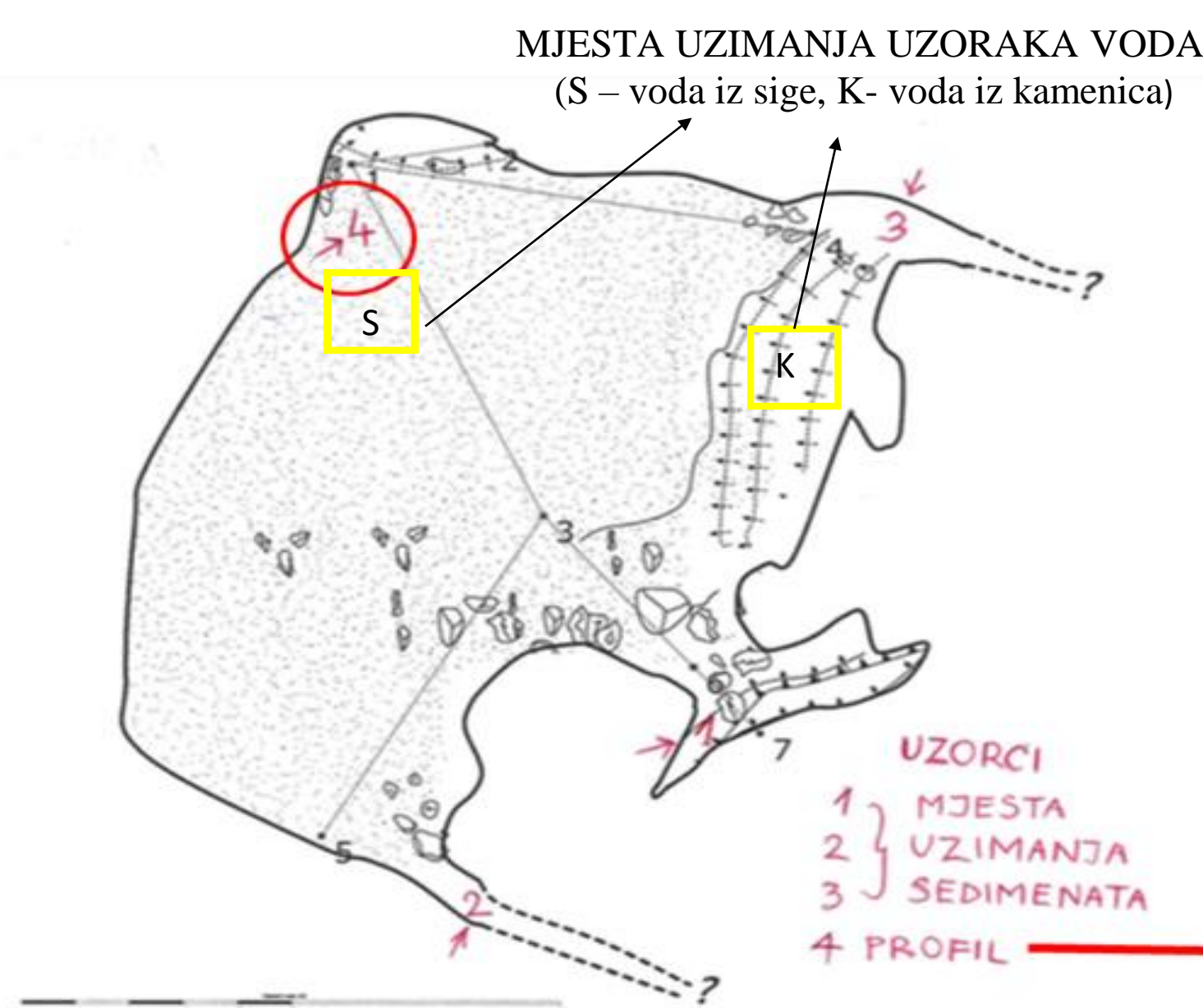
Špilja Bačva

- Blizina Višnjana
- Horizontalni speleološki objekt
- Bogatstvo različitih tipova sedimenata
- Stalna voda (prokapnica)
- Guano

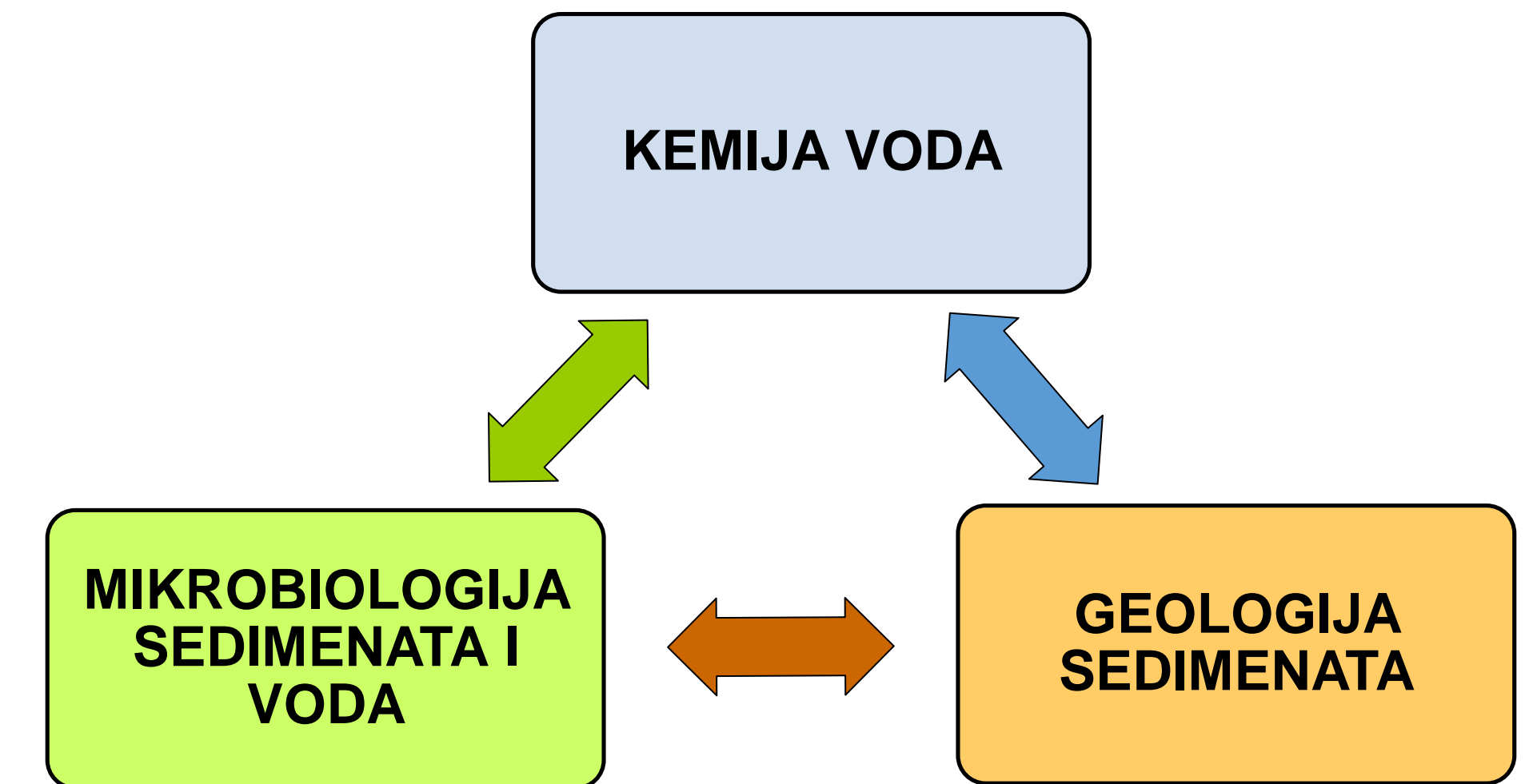


Karta lokacija uzorkovanja

UZORKOVANJE



Nacrt špilje Bačva s označenim mjestima uzorkovanja (autor nacрта: Andrea Deklić)

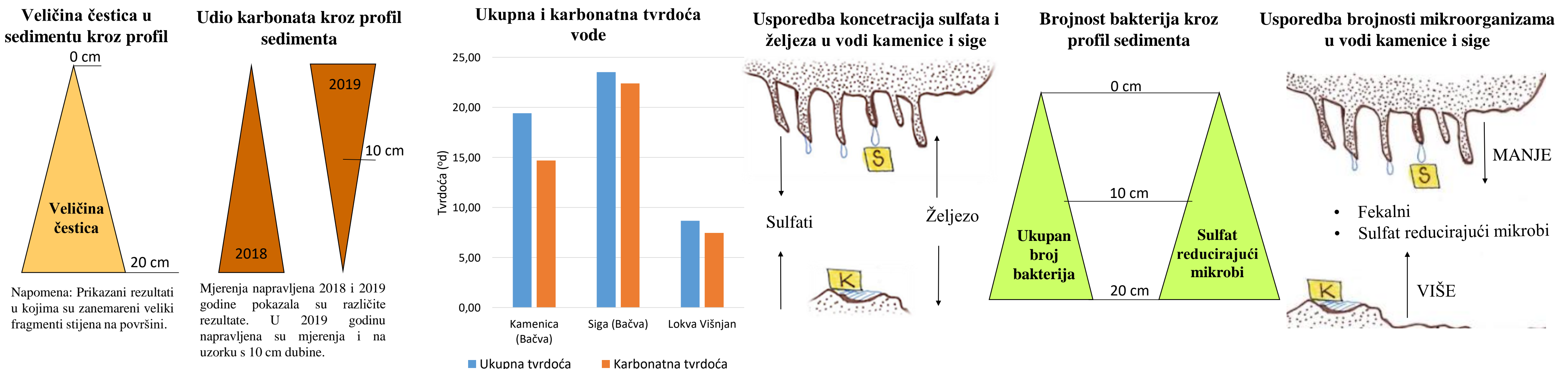


Shematski prikaz mogućih veza između istraživanja provedenih kroz projekt

METODE

GEOLOGIJA SEDIMENATA	KEMIJA VODA	MIKROBIOLOGIJA VODA I SEDIMENATA
Granulometrija (sijanje i areometriranje) Kalcimetrija (volumetrijska metoda) Određivanje facijesa taloženja (veličina i sortiranost sedimenta) Bojanje karbonata – stijene	pH (pH - metar) Električna vodljivost (konduktometar) Ukupna i karbonatna tvrdoća (kompleksometrijska titracija) Masena koncentracija željeza i sulfata (spektrofotometrijski)	Enumeracija mikroorganizama (klasičnim metodama - CFU) Izolacija mikroorganizama za prebrojavanje ne selektivne hranjive podloge – LB i R2A Sulfat reducirajući mikroorganizmi - Postgate medij Sulfid reducirajući mikroorganizmi - Sulfitni agar "Fekalni koliformi" - <i>Enterobacteriaceae</i> , <i>E.coli</i> - EC X-GLUC AGAR Procjena mikrobne aktivnosti (TTC test) (količina dehidrogenaze u sedimentima)

REZULTATI



ZAKLJUČAK

Odnosi kemijskih parametara - koncentracije sulfatnih iona i brojnosti fiziološke skupine sulfat reducirajućih mikroorganizama mogla bi upućivati na njihovu pojačanu aktivnost u kamenici. Porast broja mikroorganizama kroz profil sedimenta kojeg prati porast veličine čestica potvrđen je dvjema nezavisnim metodama 2018. i 2019. godine. Povećanje fiziološke skupine sulfid reducirajućih bakterija s dubinom sedimenta, ide u prilog anaerobnim uvjetima koji se stvaraju. Preliminarni podatci nas navode da bi se u sljedećim istraživanjima trebalo:

- Fokusirati na mikroorganizme koji reduciraju npr. metale i sumporne okside
- Napraviti detaljnije geokemijske analize sedimenta kroz profil (koji bi trebao biti dublji da bi se mogle potvrditi sve pretpostavke).
- Nove metode za detaljnije analize kemijskih i geoloških svojstva voda i sedimenata
 - Usporediti više različitih speleoloških objekata
 - Periodički pratiti stanje u špilji Bačva tijekom godine
 - Analizirati vode na površini koje opskrbljuju speleološki objekt

Važan rezultat ovih preliminarnih istraživanja su bili i problemi uočeni tijekom analiza i uzorkovanja: problemi prilikom uzimanja jezgri u glinovitim sedimentima, kontaminacija jezgri za mikrobiološku analizu u anaerobnim uvjetima, prevelika razrjeđenja za uzorke sedimenta, veliki broj ljudi koji je provodio analize što je moguć uzrok nedosljednosti rezultata.

Zaključci ovih preliminarnih istraživanja će pomoći u poboljšavanju metoda a samim time i kvalitete rezultata.