

ISTRAŽUJEMO NAŠU
VODU

Nika Kalmeta

SUDIONICI (UČENICI):

- Karlo Tomas
- Klara Bračić
- Ena Kanjer
- Nika Kalmeta
- Ella Vidov
- Antonija Perović
- Nadia-Tia Krznar
- Luka Batur
- Tonći Krstić
- Matej Pristovšek
- Matea Bačić-Matešić
- Nina Begonja
- Tonka Perić

VODITELJI: Ana Kanjer
Julije Žigo

O PROJEKTU:

- ▶ Projekt je zamišljen kao niz aktivnosti koje uključuju istraživački pristup u nastavi.
- ▶ Upoznali smo se sa:
 - prirodnim vrijednostima vode
 - mjerili smo ph, temperaturu, nitrate, tvrdoću, amonijak, fosfate i mutnoću vode
 - izrađivali tablice i grafikone



CILJ PROJEKTA

► Cilj projekta je upoznavanje s načinom istraživanja kvalitete vode, te obrada i analiza dobivenih podataka o kvaliteti vode u našem zavičaju.

IZRAĐUJEMO PLAKATE

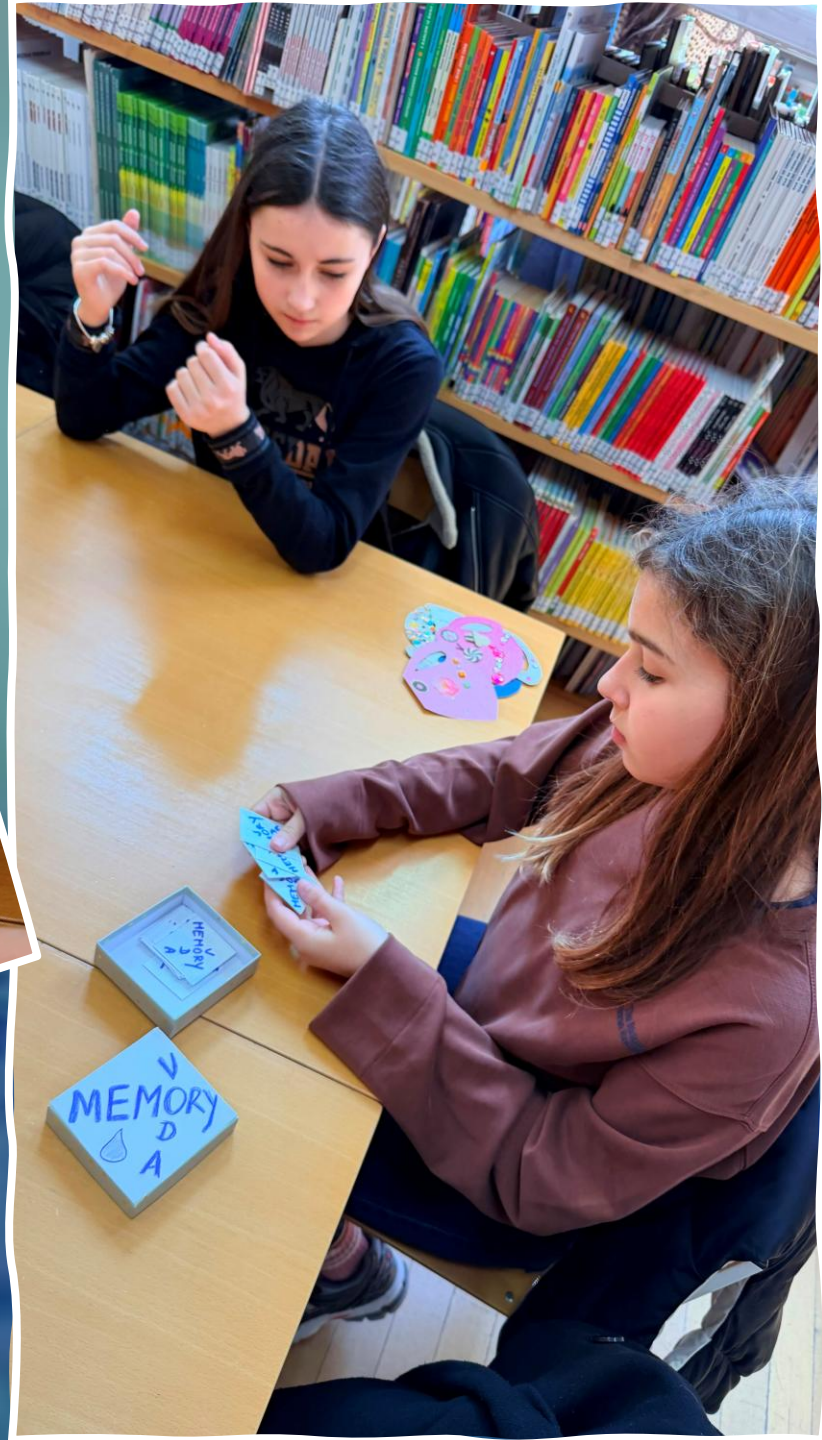
- ▶ Svjetski dan vode je **22. ožujka**, te povodom tog dana smo izrađivali plakate kako bismo skrenuli pozornost na važnost očuvanja i odgovornog korištenja vodenih resursa.
- ▶ Naši plakati su prikazivali poruke o zaštiti okoliša te kruženju vode u prirodi.

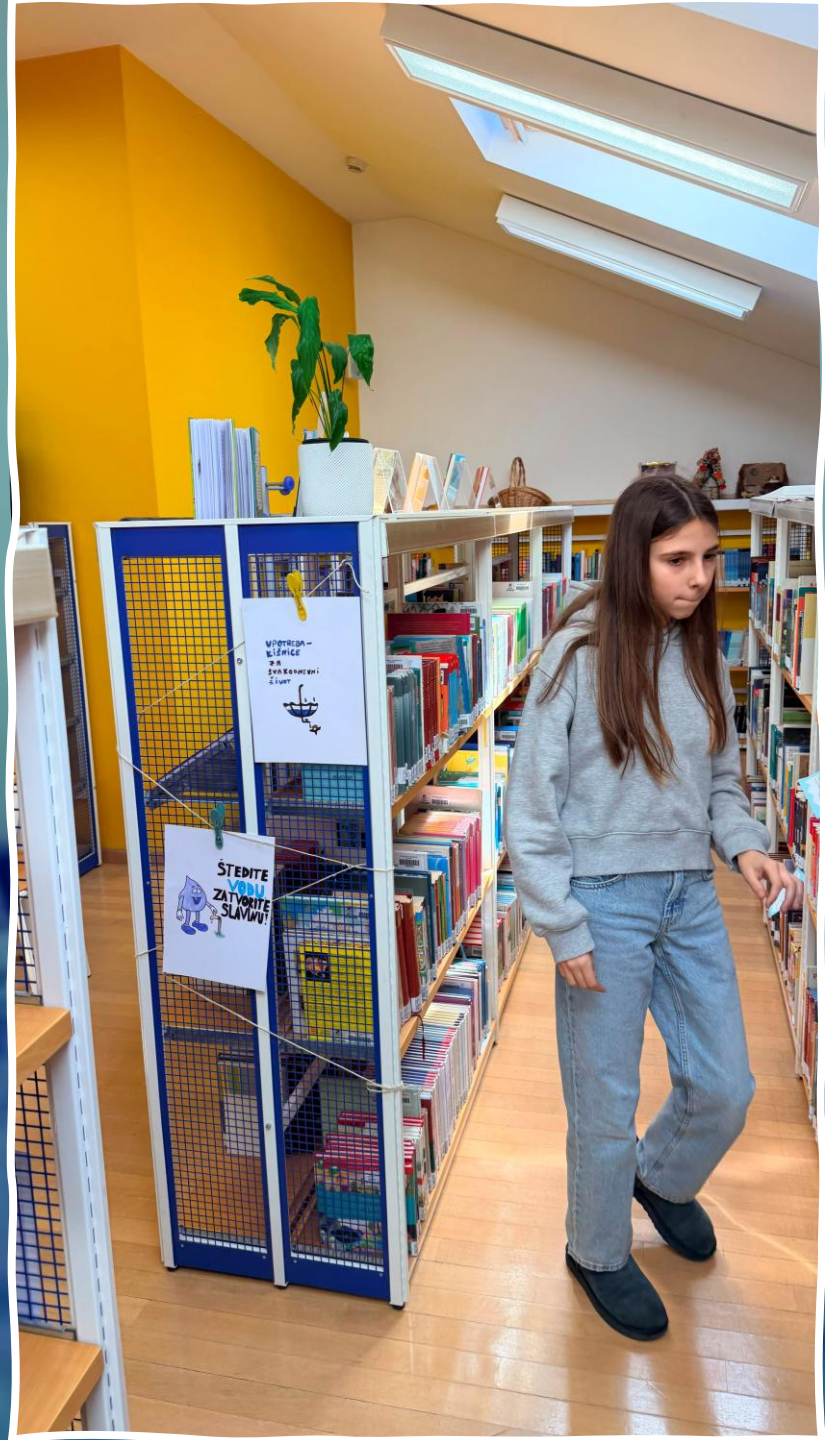




IZLOŽBA RADOVA U GRADSKOJ KNJIŽNICI – OGRANAK
“ALEKSANDAR STIPČEVIĆ – ARBANASI”







U POSJET LABORATORIJU

HAMILTON

- ▶ Posjetili smo laboratorij za ispitivanje kvalitete vode, gdje su nas stručnjaci upoznali s različitom laboratorijskom opremom koja se koristi za analizu vode i drugih okolišnih uzoraka.
- ▶ Naučili smo kako pravilno uzeti uzorak vode i od pripreme bočice, ispiranja, načina punjenja pa sve do pravilnog označavanja i čuvanja uzoraka.









PROČISTAČ

- ▶ Nakon laboratorija posjetili smo pročistač. Gdje smo vidjeli kako se otpadne vode pročišćavaju prije povratka u okoliš.
- ▶ Upoznali smo se s procesima *mehaničkog, biološkog, kemijskog pročišćavanja* te saznali koliko je važno pravilno zbrinjavanje otpadnih voda za očuvanje mora i okoliša.

► MEHANIČKO PROČIŠĆIVANJE je prvi i osnovni stupanj obrade otpadnih voda. Uklanja krupne i sitne krute tvari (plastika, pijesak, organske tvari) iz sustava kako bi se zaštitila daljnja oprema i spriječilo začepljenje cjevovoda prije biološkog tretmana.

► BIOLOŠKO PROČIŠĆAVANJE je drugi stupanj obrade koji koristi mikroorganizme za razgradnju organskih tvari i nutrijenata. Ovisno o potrebama, proces se izvodi kao aerobni (uz prisutnost kisika) ili anaerobni (bez kisika), a najčešće se koristi tehnologija aktivnog mulja ili bioloških filtera (biofilm).

► KEMIJSKO PROČIŠĆAVANJE se koristi za uklanjanje otopljenih tvari, teških metala, masti i suspendiranih čestica iz tehnoloških i industrijskih voda. Provodi se dodavanjem kemikalija koje izazivaju kemijske reakcije, a ključni procesi uključuju **neutralizaciju, koagulaciju i flokulaciju te oksidaciju i redukciju**

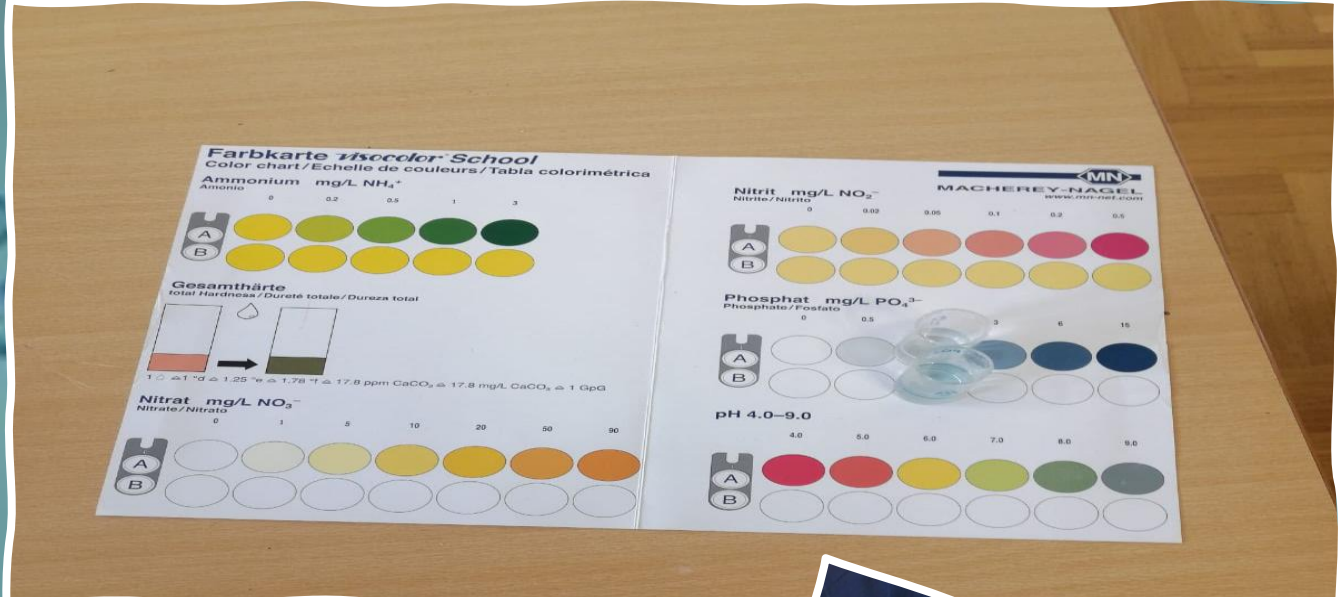


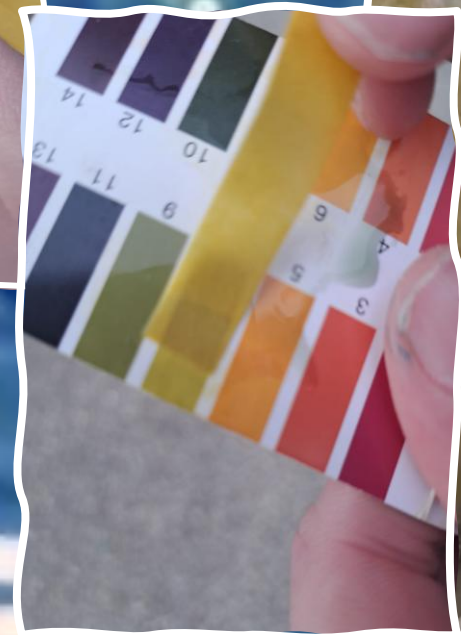
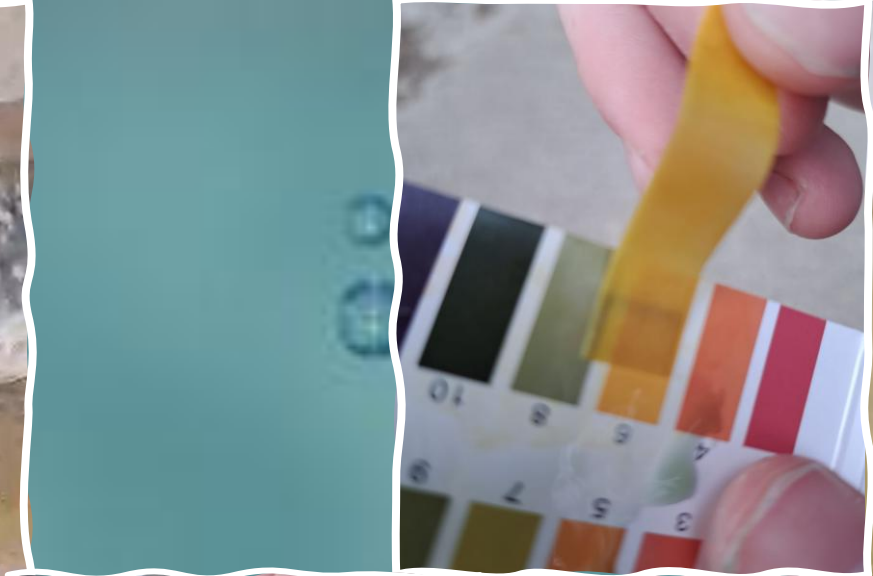
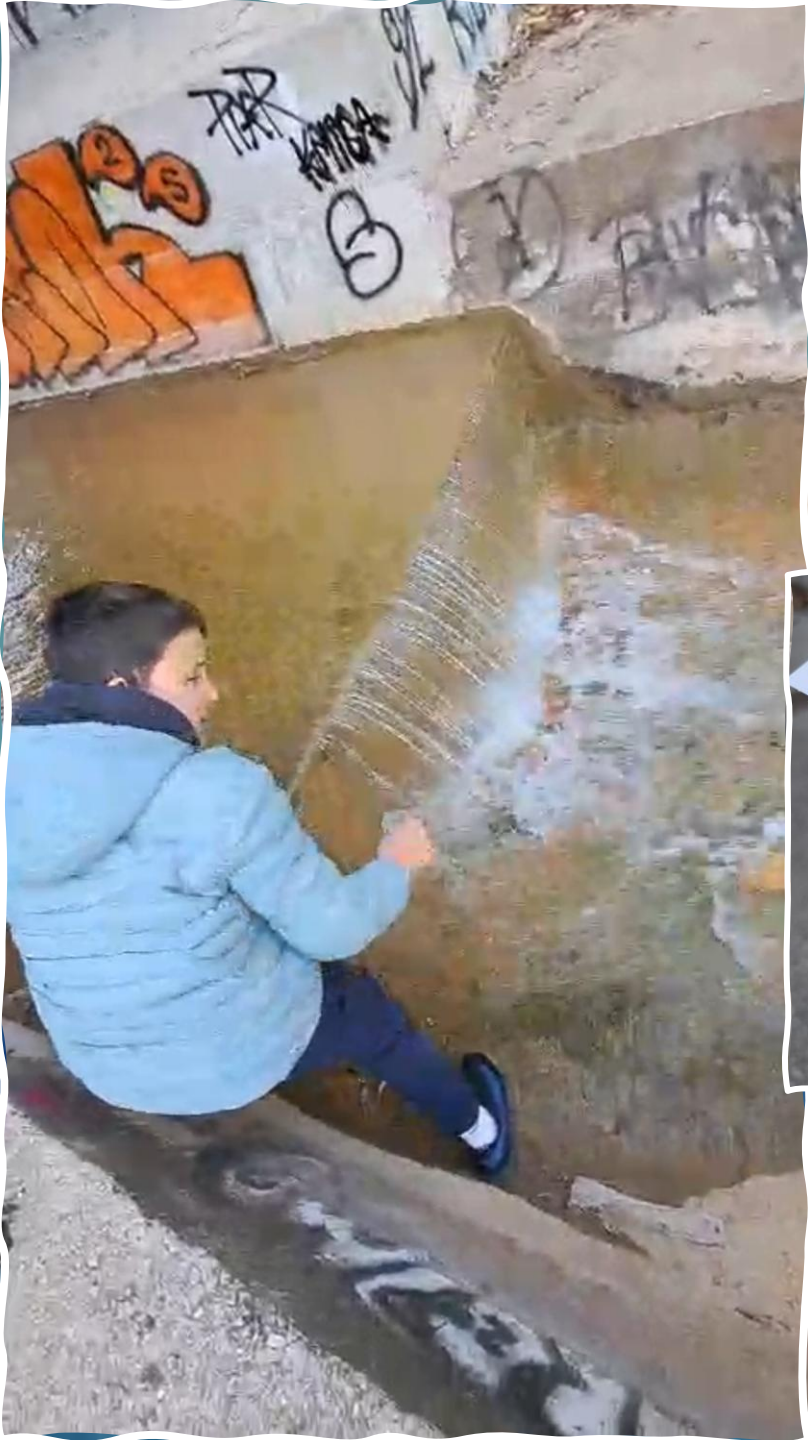




MALI ISTRAŽIVAČI

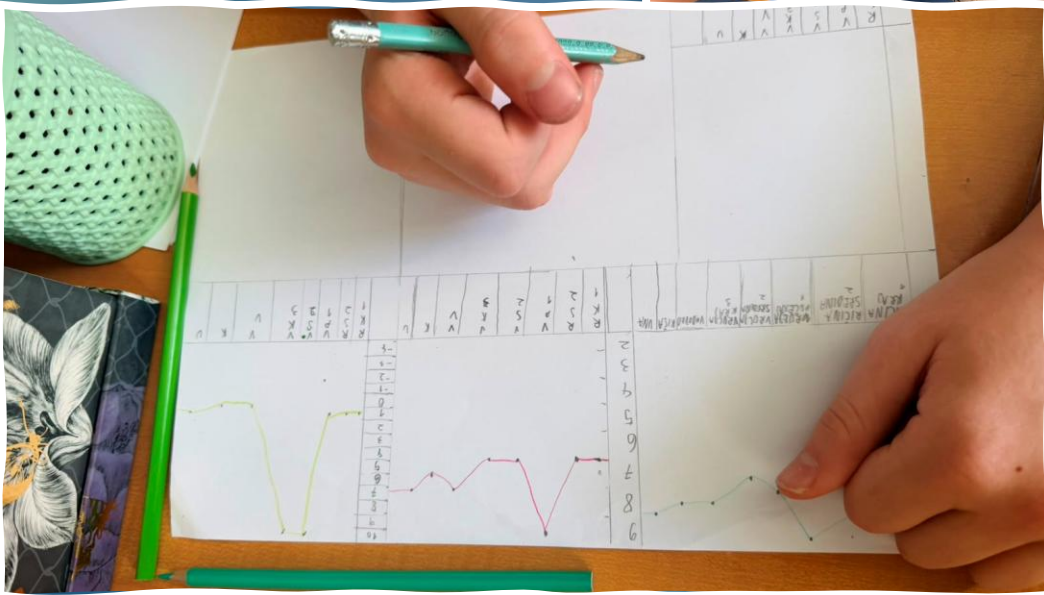
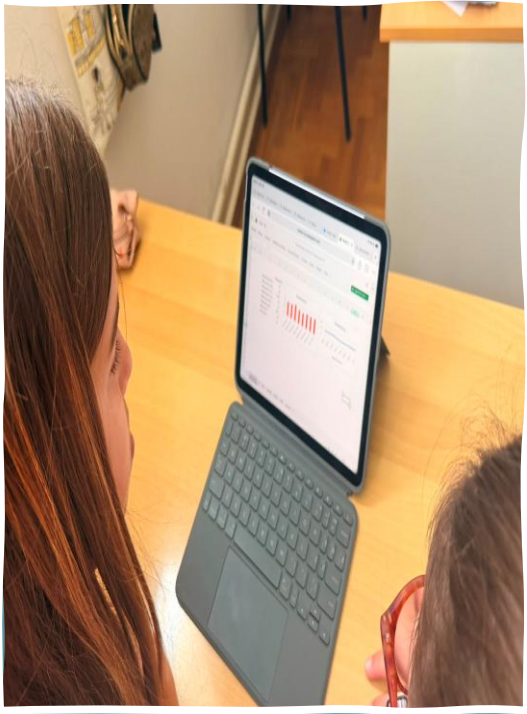
► Mjerimo pH, temperaturu, nitrate, tvrdoću, amonijak, fosfate, mutnoću i izgrađujemo grafikone.





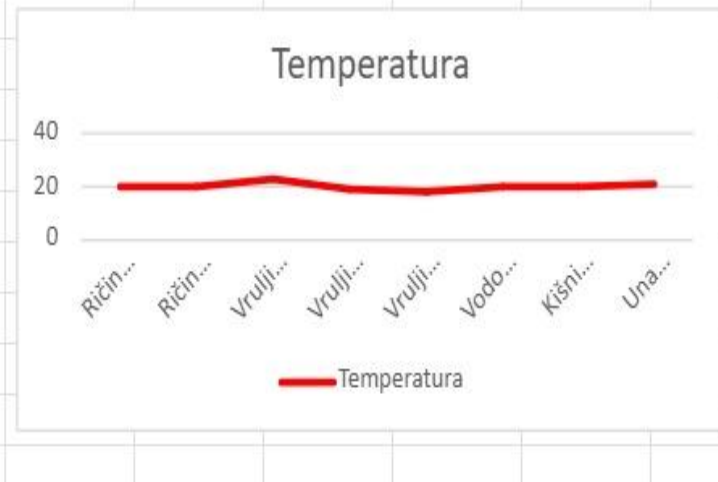
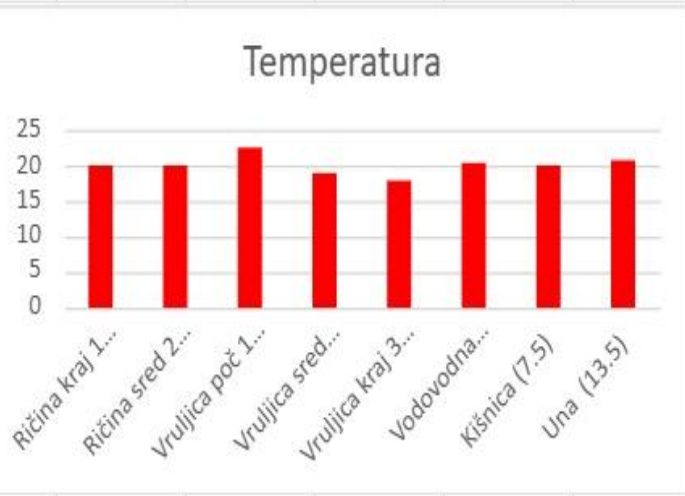
OBRADA I ANALIZA PODATAKA

		mutnoća	
Ričina kraj 1 (20.4.)			
Ričina sred 2 (20.4.)			
Vruljica poč 1 (4.5.)	bistro		
Vruljica sred 2 (4.5.)	bistro		
Vruljica kraj 3 (4.5.)	bistro		
Vodovodna voda	bistro		
Kišnica (7.5)	bistro		
Una (13.5)	bistro		



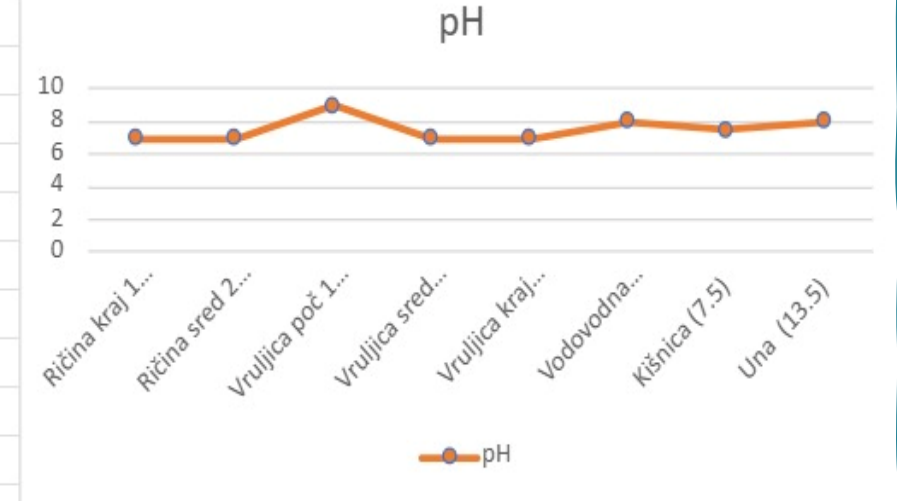
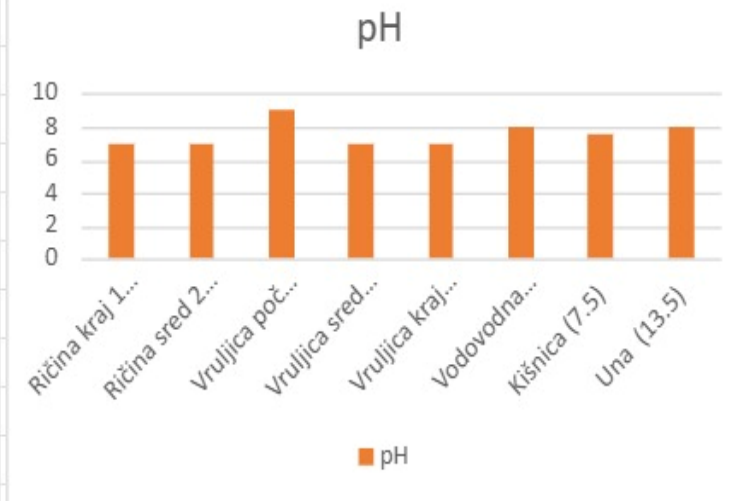
Temperatura

Ričina kraj 1 (20.4.)	20
Ričina sred 2 (20.4.)	20
Vruljica poč 1 (4.5.)	22.50
Vruljica sred 2 (4.5.)	19
Vruljica kraj 3 (4.5.)	18
Vodovodna voda	20.5
Kišnica (7.5)	20
Una (13.5)	21

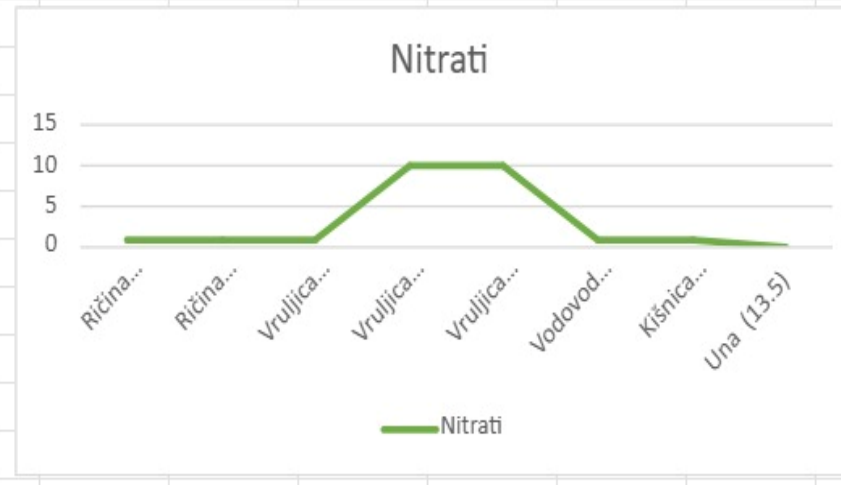
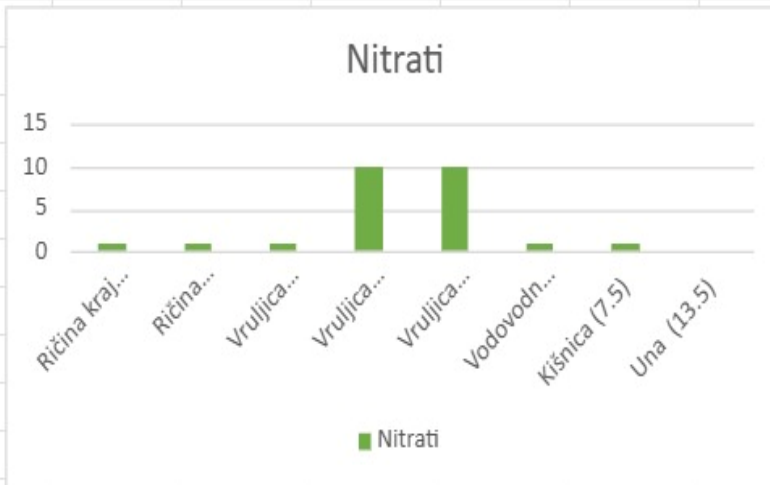


pH

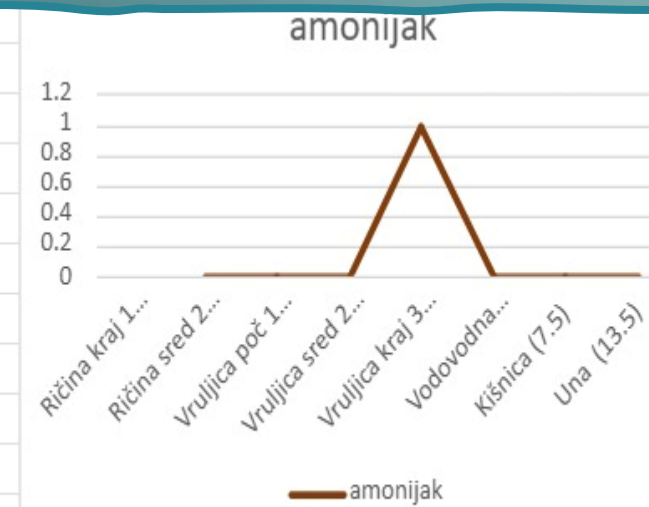
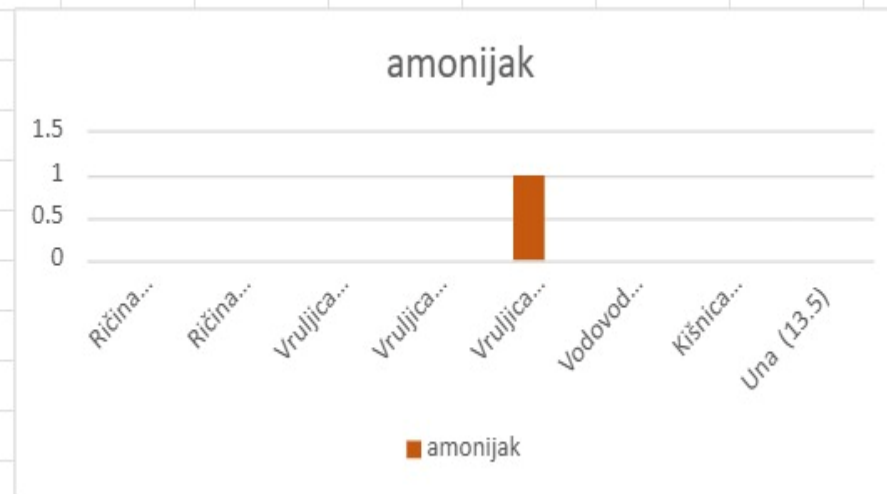
Ričina kraj 1 (20.4.)	7
Ričina sred 2 (20.4.)	7
Vruljica poč 1 (4.5.)	9
Vruljica sred 2 (4.5.)	7
Vruljica kraj 3 (4.5.)	7
Vodovodna voda	8
Kišnica (7.5)	7.50
Una (13.5)	8



	Nitrati
Ričina kraj 1 (20.4.)	1
Ričina sred 2 (20.4.)	1
Vruljica poč 1 (4.5.)	1.00
Vruljica sred 2 (4.5.)	10
Vruljica kraj 3 (4.5.)	10
Vodovodna voda	1
Kišnica (7.5)	1
Una (13.5)	0.5

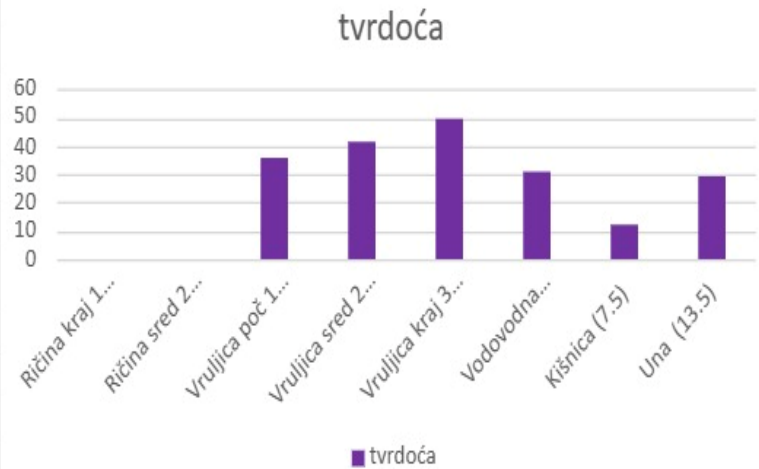


	amonijak
Ričina kraj 1 (20.4.)	
Ričina sred 2 (20.4.)	0
Vruljica poč 1 (4.5.)	0.5-1
Vruljica sred 2 (4.5.)	0
Vruljica kraj 3 (4.5.)	1
Vodovodna voda	0
Kišnica (7.5)	0
Una (13.5)	0.1

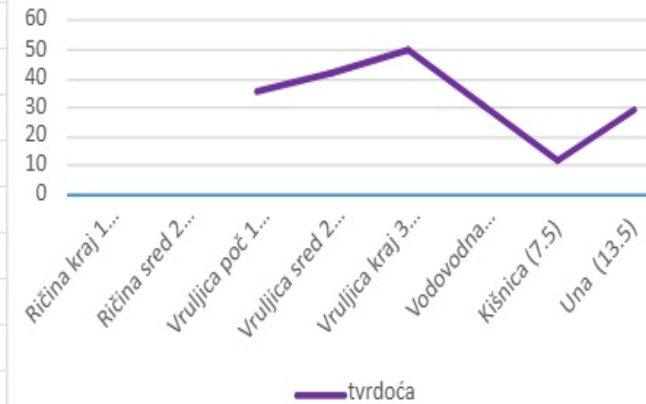


tvrdóca

Ričina kraj 1 (20.4.)	
Ričina sred 2 (20.4.)	
Vruljica poč 1 (4.5.)	36
Vruljica sred 2 (4.5.)	42
Vruljica kraj 3 (4.5.)	50
Vodovodna voda	31
Kišnica (7.5)	12
Una (13.5)	29

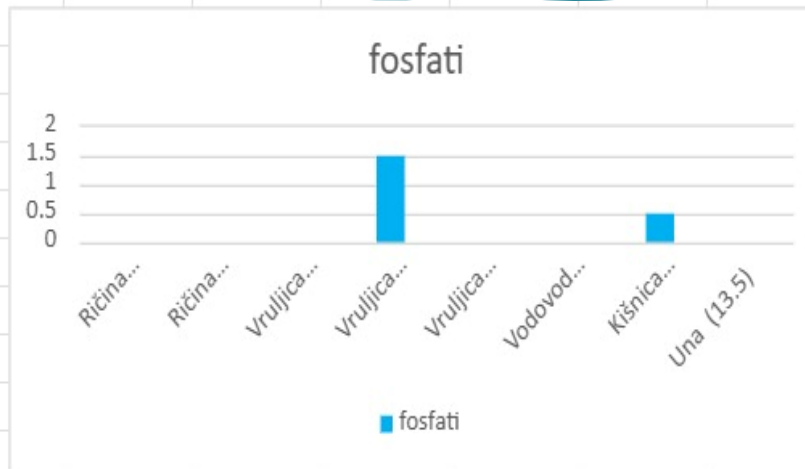


tvrdóca

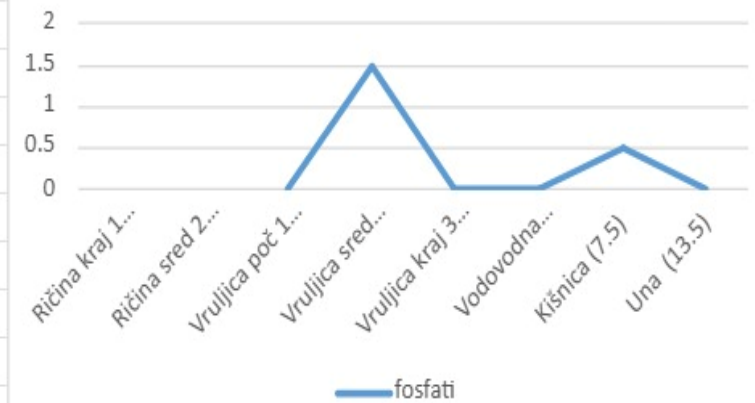


fosfati

Ričina kraj 1 (20.4.)	
Ričina sred 2 (20.4.)	
Vruljica poč 1 (4.5.)	0-0.5
Vruljica sred 2 (4.5.)	1.5
Vruljica kraj 3 (4.5.)	0
Vodovodna voda	0.5
Kišnica (7.5)	0.5
Una (13.5)	0



fosfati



ANALIZA UZORAKA SA SLIKE

1. RIČINA (KRAJ 1 I SREDINA 2)

- **Temperatura i pH:** 20°C i pH 7 - 7.6 su u potpuno ispravnim i prirodnim granicama.
- **Nitrati i amonijak:** Vrijednosti nitrata (1 mg/l) i amonijaka (0 mg/l) su **izvrsne** i daleko ispod opasnih granica.
- **Mutnoća:** Nije upisana, ali kemijski parametri ukazuju na čistu površinsku/tekuću vodu.

2. VRULJICA (POČETAK 1, SREDINA 2 I KRAJ 3)

- **pH vrijednost:** Na lokaciji „Vruljica početak 1“ izmjereno je pH 9, što je na samoj gornjoj granici pročišćenih ili prirodnih izvora, dok su ostale lokacije na stabilnih 7/8.
- **Amonijak:** Na lokaciji „Vruljica - početak 1“ amonijak iznosi 0.5 – 1 mg/l, što prelazi zakonsku granicu za pitku vodu (0.5 mg/l). Povišen amonijak u prirodnim vodama obično indicira prisutnost svježeg organskog onečišćenja (npr. otpadne vode ili gnojiva).
- **Nitrati:** Vrijednosti od 10 mg/l na lokaciji „Vruljica – sredina 2“ i „Vruljica – kraj 3“ su povišene u odnosu na druge uzorke, ali su i dalje sigurne (ispod 50 mg/l).
- **Tvrdoća:** Bilježi se visok skok tvrdoće (od 36 do 50). Vrijednost 50 označava izrazito tvrdu vodu s visokim udjelom kalcija i magnezija.

3. VODOVODNA VODA

pH i Temperatura: 20.5°C i pH 8 su potpuno sukladni standardima javne vodoopskrbe.

Nitrati (1 mg/l) i Amonijak (0 mg/l): Pokazuju visoku čistoću i ispravnost sustava.

Tvrdoća (31): Voda spada u kategoriju **tvrde vode**, što je uobičajeno za mnoga krška i podzemna vodocrpilišta u regiji, ali je sigurno za zdravlje.

Mutnoća: Upisana oznaka "bistro" zadovoljava vizualni kriterij pitke vode.

4. KIŠNICA

pH vrijednost: Izmjeren pH od 5.5 – 6.7 je blago kiseo. To je prirodno svojstvo kišnice zbog otapanja ugljičnog dioksida iz atmosfere (stvara se slaba ugljična kiselina), što znači da je nalaz **očekivan**.

Tvrdoća (12): Očekivano **niska tvrdoća** jer oborinska voda ne dolazi u kontakt s tlom i stijenama bogatim mineralima.

Nitrati i amonijak: Minimalni (1 mg/l nitrata, 0 mg/l amonijaka), što potvrđuje odsutnost izravnog onečišćenja.

5. RIJEKA UNA

Opća slika: Temperatura (21°C), pH (8), nitrati (0.5 mg/l) i amonijak (0.1 mg/l) odražavaju iznimno čistu i kvalitetnu riječnu vodu izvorske kvalitete.

Tvrdoća (28): Ukazuje na krški karakter i protjecanje kroz vapnenačke stijene, što Uni daje prepoznatljivu boju i mineralni sastav.

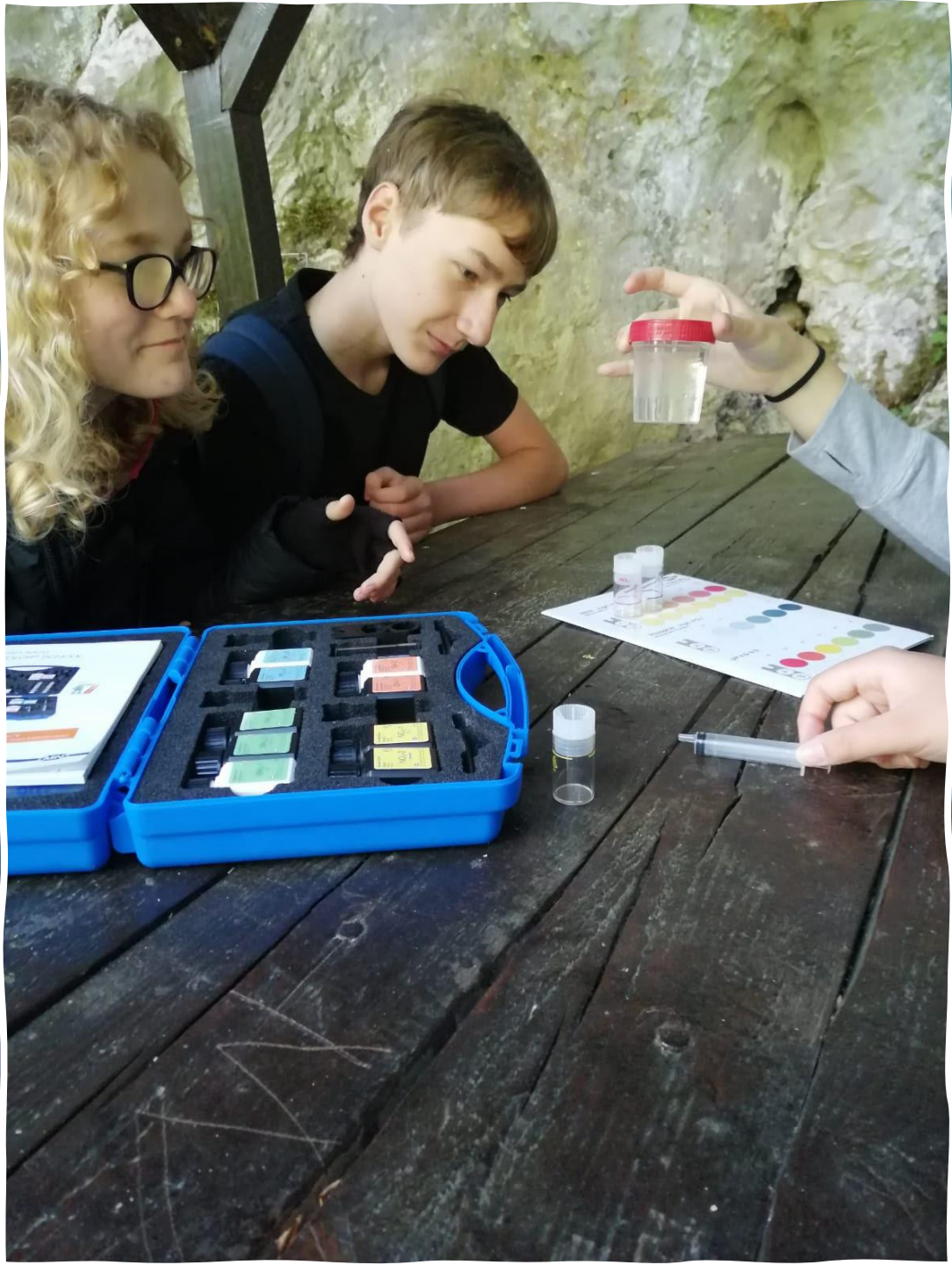
ZAKLJUČAK I KRITIČNE TOČKE

Svi analizirani uzorci (uključujući vodovodnu vodu i rijeku Unu) su u pogledu kemijskih parametara uglavnom stabilni, osim **uzorka „Vruljica početak 1“**. Kod njega povišena vrijednost amonijaka (0.5 - 1 mg/l) i povišen pH (9) sugeriraju potencijalno lokalno zagađenje ili specifičan kemijski utjecaj na samom izvoru/početku toka.

IZLET NA VRELO UNE

Za kraj smo otišli na terensku nastavu na Vrelo Une, jedno od najlepših i najčišćih izvora u regiji. Uživali smo u prirodi, promatrali bistrinu i snagu izvora te povezali sve što smo naveli.









ZAKLJUČAK

- ▶ Kroz kreativan rad naučili smo koliko je voda dragocjena i zašto je važno brinuti o njoj svakog dana.
- ▶ Poznato je da bez vode nema života. Ta bezbojna tekućina znači život kako za ljude tako i za biljni i životinjski svijet.
- ▶ Starogrčki filozofi smatrali su vodu početkom svega, pa tako nije pretjerano reći da je voda sam život i zato nema cijenu. Ponekad ni sami nismo svjesni vrijednosti toga blaga, ali i mnogih čimbenika koji sutra to blago mogu pretvoriti u bezvrijednu tekućinu ako ne budemo dovoljno odgovorni i razumni.



Hvala na
pažnji! 😊