2. Delavnica: Analiza vode rek Dobličice in Lahinje

Projekt Zeleni kilometer

Lokacija vzorčenja: novo vstopno-izstopno mesto pri Tromostovju, Črnomelj
Vodotoka: Dobličica in Lahinja
Število udeležencev: 22
Datum meritve: 15. 10. 2026

Namen analize

V sklopu projekta Zeleni kilometer smo na novem vstopno-izstopnem mestu pri Tromostovju v Črnomlju izvedli drugo delavnico terenske analize vode. Pridružili so se nam dijaki 2. letnika programa strojništvo Srednje šole Črnomelj. V sodelovanju s projektnim partnerjem Bravina d.o.o. so se dijaki izmenično vključili v analizo vode in čolnarjenje s Petrom Črničem, pri katerem so spoznavali tudi varno in odgovorno gibanje na vodi.
Z izobraževalnim kompletom VISOCOLOR School Water Analysis smo preverili izbrane fizikalno-kemijske parametre obeh rek. Meritve predstavljajo trenutni posnetek razmer na mestu vzorčenja, ne pa celovite laboratorijske ocene kakovosti ali ekološkega stanja.

Rezultati meritev

Parameter	Dobličica, oktober	Lahinja, oktober
Fosfati (PO_4^{3-})	0 mg/L	0 mg/L
Skupna trdota	22,1 °e (17 kapljic)	19,5 °e (15 kapljic)
Nitrati (NO_3^-)	2 mg/L	1 mg/L
Amonijevi ioni (NH_4^+)	približno 0,1 mg/L (ocena med 0 in 0,2)	0 mg/L*
Nitriti (NO_2^-)	0,02 mg/L	0,02 mg/L
pH	7,5	7,5

* Vrednost amonija približno 0,1 mg/L pri Dobličici je ocena dijakov, saj se je barva vzorca ujemala z vmesno vrednostjo med oznakama 0 in 0,2 mg/L. Zapis 0 mg/L pomeni ujemanje z najnižjo stopnjo barvne lestvice, ne dokazuje pa popolne odsotnosti snovi.

Razlaga rezultatov

pH – obe reki 7,5
Pri obeh rekah je bil izmerjen pH 7,5, kar kaže na rahlo bazično vodo. Takšna vrednost je značilna za številne sladkovodne vodotoke, zlasti tam, kjer na kemijsko sestavo vode vplivajo karbonatne kamnine. Podobna vrednost pri obeh vzorcih kaže, da se vodi glede

Sofinancira Evropska unija
SKUPNA KMETIJSKA POLITIKA

kislosti oziroma bazičnosti v času vzorčenja nista bistveno razlikovali. pH vpliva tudi na obliko in delovanje nekaterih raztopljenih snovi, med drugim na ravnovesje med amonijevimi ioni in amonijakom. Sam po sebi pa še ne pove, ali je reka onesnažena.

Skupna trdota – Dobličica 22,1 °e; Lahinja 19,5 °e
Za spremembo barve reagenta je bilo pri Dobličici potrebnih 17 kapljic, pri Lahinji pa 15. Ker ena kapljica po navodilih kompleta ustreza 1,3 °e, to pomeni približno 22,1 °e za Dobličico in 19,5 °e za Lahinjo. Obe vrednosti kažeta na razmeroma mineralizirano oziroma trdo vodo, pri čemer je bila Dobličica nekoliko trša. Razlika je lahko povezana s količino raztopljenih kalcijevih in magnezijevih ionov ter z geološkimi in hidrološkimi značilnostmi prispevnega območja. Na kraškem območju, kjer voda prihaja v stik z apnencem in dolomitom, je takšna sestava pričakovana. Trdota zato predvsem opisuje naravno mineralno sestavo vode in sama po sebi ni dokaz onesnaženosti.

Fosfati (PO_4^{3-}) – obe reki 0 mg/L
Pri obeh vzorcih se je barva ujemala z oznako 0 mg/L na lestvici za fosfate. To pomeni, da z uporabljeno metodo ni bilo mogoče razločiti merljive količine fosfatov; ne pomeni pa, da so fosfati v vodi povsem odsotni. Fosfor je pomembno hranilo za alge in vodne rastline, vendar lahko ob večjem in dolgotrajnem vnosu hranil pride do prekomerne rasti rastlinske biomase ter sprememb v kisikovih razmerah. Naša rezultata zato ne kažeta na zaznavno fosfatno obremenitev v času vzorčenja, vendar sama ne omogočata ocene dolgoročnega hranilnega stanja obeh rek.

Amonijevi ioni (NH_4^+) – Dobličica približno 0,1 mg/L; Lahinja 0 mg/L
Pri Dobličici so dijaki barvo vzorca ocenili med oznakama 0 in 0,2 mg/L, zato so zapisali približno 0,1 mg/L. To je vizualno ocenjena vmesna vrednost, ne samostojna označena stopnja testa. Pri Lahinji se je barva ujemala z oznako 0 mg/L. Amonijevi ioni nastajajo tudi pri razgradnji organskih snovi in so del kroženja dušika. Razlika med vzorcema je bila glede na grobo lestvico majhna, zato iz nje ne moremo zanesljivo sklepati o različni obremenjenosti rek.
Pri razlagi amonija je pomembna tudi povezava z amonijakom, katerega delež je odvisen predvsem od pH in temperature vode. Izmerjene vrednosti zato obravnavamo skupaj z drugimi podatki o vodnem okolju.

Nitriti (NO_2^-) – obe reki 0,02 mg/L
Pri obeh vzorcih so dijaki zabeležili nizko, a zaznavno vrednost nitritov, 0,02 mg/L, kar je najnižja pozitivna stopnja na uporabljeni lestvici. Nitriti nastajajo kot vmesni produkt pri pretvorbah dušikovih spojin, na primer pri oksidaciji amonija v nitrate. Ker se v vodi običajno nadalje pretvarjajo, njihova prisotnost kaže, da v vodnem okolju potekajo procesi kroženja dušika. Izmerjena vrednost sama po sebi ne pove, od kod dušik izvira, niti ne omogoča sklepa o onesnaženosti.

Sofinancira Evropska unija

Nitrati (NO_3^-) – Dobličica 2 mg/L; Lahinja 1 mg/L
V Dobličici je bilo ocenjenih približno 2 mg/L, v Lahinji pa 1 mg/L nitratov. Nitrati so rastlinam dostopna oblika dušika in del naravnega kroženja snovi. V reke lahko pridejo z naravnimi procesi v tleh in vodi, prispevajo pa jih lahko tudi dejavnosti človeka. V obeh vzorcih so bili nitrati zaznavni, nekoliko več jih je bilo v Dobličici. Ker smo hkrati zaznali tudi nitrite in pri Dobličici ocenili majhno količino amonija, rezultati kažejo na prisotnost različnih oblik dušika. Iz njihovega razmerja pa brez dodatnih meritev ni mogoče sklepati o izvoru ali intenzivnosti posameznih procesov.

Sklep

Terenska analiza je pokazala, da sta si bili Dobličica in Lahinja na mestu vzorčenja po nekaterih osnovnih lastnostih podobni: obe sta imeli rahlo bazičen pH, fosfati se na uporabljeni lestvici niso izrazili kot zaznavna koncentracija, nitriti pa so bili prisotni na najnižji pozitivni stopnji testa. Razlike so bile opaznejše pri trdoti in nekaterih dušikovih spojinah. Dobličica je imela nekoliko višjo skupno trdoto ter nekoliko več nitratov; pri njej so dijaki ocenili tudi vmesno vrednost amonija, medtem ko se je vzorec Lahinje pri tem testu ujemal z ničelno stopnjo lestvice.

Rezultate je pomembno razumeti v povezavi. Trdota in rahlo bazičen pH lahko odražata vpliv karbonatne geološke podlage, kar je za kraško okolje značilno. Hkratna prisotnost različnih oblik dušika pa opozarja na naravne pretvorbe teh spojin v vodnem okolju, pri čemer iz enkratnega vzorčenja ni mogoče določiti njihovega izvora. Tudi odsotnost vidnega obarvanja pri fosfatih ni dokaz, da hranil v vodi sploh ni. Ker gre za osnovno terensko analizo, rezultati predstavljajo vpogled v izbrane lastnosti vode v času vzorčenja in ne celovite ocene kakovosti oziroma ekološkega stanja rek. Z nadaljnjimi meritvami, predvidenimi v okviru projekta Zeleni kilometer, bomo lahko spremljali morebitne spremembe posameznih parametrov skozi čas.

Tako smo z delavnico dobili orientacijski vpogled v kemijske lastnosti obeh rek, predvsem pa so dijaki skozi praktično delo spoznali, da kakovosti vode ne določa ena sama številka: rezultate je treba razlagati skupaj, ob upoštevanju naravnih značilnosti vodotoka in omejitev uporabljene metode.

Delavnico smo zaključili s pozitivnimi odzivi dijakov, ki jim je bila še posebej zanimiva izkušnja čolnarjenja in pogled na staro mestno jedro Črnomlja z vodne perspektive. Skozi praktično delo smo skupaj obnovili in pridobili nova znanja o Lahinji in Dobličici, rekah, ki pomembno zaznamujeta naše mesto. Ob tem smo poudarili tudi pomen spremljanja njunega stanja, ohranjanja naravnega okolja in odgovornega ravnanja z vodnimi viri.

Sofinancira Evropska unija
SKUPNA KMETIJSKA POLITIKA