

RAZISKOVALNA NALOGA

Velika planina in (čiste) vode pod njo?

Kamnik, 2022



Avtorja:

Iza Škrtič in Matic Hrabar

Mentorji:

mag. Sonja Trškan, dr. Rajko Slapnik, Vido Kregar

Povzetek

Velika planina je največja pašna kraška planina v Sloveniji. Prepoznavna je predvsem po značilnih pastirskih kočah, ki privabljajo številne turiste iz cele Evrope. Pašna živinoreja je bila skozi stoletja glavna gospodarska dejavnost na Veliki planini, vendar pa je s časom prišlo do določenih sprememb. Vsako leto se število glav pašne živine povečuje, prav tako pa jo zaradi lahke dostopnosti preko nihalke in sedežnice vsako leto obišče več ljudi. Nekateri lastniki so svoje koče spremenili v luksuzna prenočišča ter jih s tem prilagodili potrebam visokega turizma, ki z višanjem turističnih standardov zahteva storitve kot so na primer stranišča, prhe, savne. Tako je vsako novo leto rekordno v smislu števila pašne živine kot tudi obiskovalcev.

V raziskovalni nalogi je prikazano ravnanje z odpadnimi komunalnimi vodami na Veliki planini in opisani drugi viri onesnaževanja tal in voda, ki za občutljivo kraško planoto predstavljajo veliko breme in izziv za reševanje problemov. Za ugotavljanje onesnaževanja voda pod Veliko planino smo za 14 izvirov opravili fizikalne in mikrobiološke analize, s katerimi smo dokazali povezanost dogajanja na Veliki planini z ogroženostjo kakovostne pitne vode. Da ne bi popolnoma zanemarili dogajanja pod Veliko planino, smo poleg izvirov analizirali tudi izlive potokov v Kamniško Bistrico in s tem potrdili neurejenost odpadnih komunalnih voda tudi pri poselitvi, objektih v dolini. Na koncu naloge smo predlagali morebitne rešitve za to kompleksno in neurejeno področje.

Ključne besede: Velika planina, Kamniška Bistrica, kakovost, izviri, vode

Abstract

Velika planina is the largest grazing karst plateau in Slovenia. It is mainly known for its characteristic shepherd's huts, which attract many tourists from all over Europe. For centuries, pastoral livestock farming was the main economic activity on Velika Planina, but over time certain changes have taken place. The number of grazing livestock is increasing every year, and the easy accessibility via the gondola and chair lift means that more people visit every year. Some owners have converted their chalets into luxury accommodation, adapting them to the needs of high tourism, which, with rising tourist standards, demands services such as toilets, showers, and saunas. With every new year comes a record in terms of both livestock grazing and visitors.

The research paper presents the management of municipal wastewater on Velika planina and describes other sources of ground and water pollution that are a major burden and a challenge for the sensitive karst plateau. To identify water pollution below the Velika planina, physical and microbiological analyses were carried out for 14 springs to demonstrate the link between what is happening on the Velika planina and the threat to drinking water quality. In order not to completely neglect the developments below Veliko planina, we analysed not only the springs, but also the outflows of the streams into the Kamniška Bistrica River, confirming the unregulated nature of the municipal wastewater in the valley. At the end of the research paper, we propose possible solutions to this complex and unregulated field.

Keywords: Velika planina, Kamniška Bistrica, quality, springs, waters

Podatki o raziskovalni nalogi

Šola

Gimnazija in srednja šola Rudolfa Maistra Kamnik
Novi trg 41a, 1241 Kamnik
Telefon: 01/830-32-00

Avtorja

Iza Škrtič

skrtici04@gmail.com

Matic Hrabar

b.matic.hrabar@gmail.com

Mentorji

mag. Sonja Trškan

sonja.trskan@gssrm.si

dr. Rajko Slapnik

rajko.slapnik@gmail.com

Vido Kregar

vido.kregar@gmail.com

Področje raziskovanja

Geografija

Kazalo vsebine

1 Uvod	7
1.1 Namen naloge	7
1.2 Hipoteze	7
1.3 Zahvala.....	7
2 Metode dela in omejitev območja	8
2.1 Metode dela	8
2.2 Omejitev območja	9
3 Naravne značilnosti območja	10
3.1 Površje Velike planine	10
3.2 Površje doline Kamniške Bistrice	11
3.3 Kamninska zgradba.....	12
3.4 Hidrološke značilnosti.....	13
3.5 Podnebje.....	16
3.6 Prsti.....	17
3.7 Rastlinstvo	18
4 Družbeno geografske značilnosti območja	19
4.1 Objekti na območju Velike planine.....	19
4.2 Pašništvo.....	19
4.3 Turizem.....	20
4.3.1 Obiskovalci Velike planine	20
4.3.2 Pastirsko naselje Veliki stan na Veliki planini	24
4.3.3 Turistično naselje Velika planina	25
4.3.4 Dejavnosti na Veliki planini	26
4.3.5 Smučanje na Veliki planini.....	26
4.3.6 Zipline ali poletno sankališče.....	26
4.3.7 Kopanje v izviru Kamniške Bistrice	27
4.4 Promet na Veliki planini in v dolini Kamniške Bistrice.....	28
4.5 Vplivi na kakovost voda pod Veliko planino	29
4.5.1 Odlagališča odpadkov na območju Velike planine	29
4.5.2 Divjanje motornih sankočev na Veliki planini.....	30
4.5.3 Neurejeno kanalizacijsko omrežje pod Veliko planino.....	31
4.5.4 Slab odziv na subvencioniranje	32
5 Komunalne odpadne vode.....	33
5.1 Skrb za komunalno odpadno vodo na Veliki planini	33
5.1.1 Vodovod	33

5.1.2 Greznice in čistilne naprave	33
5.1.3 Odvoz gošč ali mulja	36
5.1.4 Pogovori z lastniki objektov.....	38
5.2 Skrb za komunalno odpadno vodo v dolini Kamniške Bistrice	39
5.2.1 Greznice in čistilne naprave ter odvozi	39
5.2.2 Vodno zajetje Iverje.....	40
6 Kakovost izvirskih voda	41
6.1 Mikrobiološka analiza	41
6.2 Festival pitne vode	62
7 Ugotovitve.....	64
7.1 Razprava in sklep	64
7.2 Vrednotenje hipotez.....	65
8 Zaključek	68
9 Literatura in viri.....	70
9.1 Slikovni viri.....	71

Kazalo slik

Slika 1: Ledeniška U-dolina Kamniške Bistrice.....	11
Slika 2: Izvir reke Kamniške Bistrice.....	13
Slika 3: Zima na Veliki planini 100 let kasneje	16
Slika 4: Zima na Veliki planini leta 1920	16
Slika 5: Pastirsko naselje na Veliki planini	19
Slika 6: Pašniška dejavnost na Veliki planini.....	20
Slika 7: Vandalizirana opozorilna tabla naravovarstvenikov pri izviru KB	27
Slika 8: Opozorilna tabla naravovarstvenikov pri izviru KB	27
Slika 9: Tabla "plaža" ob izviru KB	28
Slika 10: Kopanje v izviru KB 1	28
Slika 11: Kopanje v izviru KB 2	28
Slika 12: Divje odlagališče odpadkov na Veliki planini	30
Slika 13: Motorne sani najdene v jami Vetrnici na Veliki planini	31
Slika 14: Odvajanje odpadnih voda pri spodnji postaji nihalke 2	31
Slika 15: Odvajanje odpadnih voda pri spodnji postaji nihalke 1	31
Slika 16: MKČN pri spodnji postaji nihalke	32
Slika 17: Pretočna greznica.....	34
Slika 18: Delovanje pretočne greznice	34
Slika 19: Delovanje MKČN	35
Slika 20: Gradbena dela na zajetju Iverje	40
Slika 21: Izvir ob cesti v Kamniško Bistrico	43
Slika 22: Izvir v Kajžarskem Šuncu	44
Slika 23: Izvir pod Konjščico.....	45
Slika 24: Izvir Žegnanega studenca.....	46
Slika 25: Zajetje na Kopišču	47

Slika 26: Izvir na Kopišču.....	48
Slika 27: Izliv Kopišnice	49
Slika 28: Dolski graben.....	50
Slika 29: Potok nad Kraljevim hribom	52
Slika 30: Izliv potoka pri žičnici 2	53
Slika 31: Izliv potoka pri žičnici 1	53
Slika 32: Izvir nad Klusom	54
Slika 33: Izliv potoka pod Klusom	55
Slika 34: Izvir Lučnice	56

Kazalo grafov

Graf 1: Evidenca obiska Velike planine z žičnico zadnjih pet let po mesecih	22
Graf 2: Evidenca obiska Velike planine z žičnico v letih 2017 do 2021	23
Graf 3: Vrednost mikrobioloških parametrov izvira ob cesti v Kamniško Bistrico	43
Graf 4: Vrednost mikrobioloških parametrov izvira v Kajžarskem Šuncu	44
Graf 5: Vrednost mikrobioloških parametrov izvira pod Konjščico.....	45
Graf 6: Vrednost mikrobioloških parametrov izvira Žegnanega studenca.....	46
Graf 7: Vrednost mikrobioloških parametrov zajetja na Kopišču	47
Graf 8: Vrednost mikrobioloških parametrov izvira na Kopišču.....	48
Graf 9: Vrednost mikrobioloških parametrov izliva Kopišnice	49
Graf 10: Vrednost mikrobioloških parametrov Dolskega grabna.....	50
Graf 11: Vrednost mikrobioloških parametrov izliva Dolskega grabna.....	51
Graf 12: Vrednost mikrobioloških parametrov potoka nad Kraljevim hribom	52
Graf 13: Vrednost mikrobioloških parametrov izliva potoka pri žičnici	53
Graf 14: Vrednost mikrobioloških parametrov izvira nad Klusom	54
Graf 15: Vrednost mikrobioloških parametrov izliva potoka pod Klusom	55
Graf 16: Vrednost mikrobioloških parametrov izvira Lučnice.....	56
Graf 17: Odgovori na vprašanje o kakovosti pitne vode	62
Graf 18: Odgovori na vprašanje o medijih	62
Graf 20: Ocene kakovosti Malega izvirka	63
Graf 19: Ocene kakovosti vodovodne vode v VP	63

Kazalo zemljevidov

Zemljevid 1: Omejitve območja.....	9
Zemljevid 2: Površje Velike planine in doline Kamniške Bistrice.....	10
Zemljevid 3: Geološka sestava območja	12
Zemljevid 4: Vodne mreže na Veliki planini in v dolini Kamniške Bistrice	14
Zemljevid 5: Vodno pretakanje na Veliki planini in v dolini Kamniške Bistrice	15
Zemljevid 6: Talna sestava Velike planine in doline Kamniške Bistrice.....	17
Zemljevid 7: Koče v pastirskem naselju Veliki stan na Veliki planini.....	24
Zemljevid 8: Koče v turističnem naselju na Veliki planini 1.....	25
Zemljevid 9: Koče v turističnem naselju na Veliki planini 2.....	25
Zemljevid 10: Tipična zbirališča na Veliki planini v katera lahko lastniki oddajajo nastale odpadke	29
Zemljevid 11: Koče z MKČN	35
Zemljevid 12: Vodovarstvena območja na Veliki planini in v dolini Kamniške Bistrice.....	37
Zemljevid 13: Lokacije izvirov in izlivov pod Veliko planino	42
Zemljevid 14: Lokacije ter onesnaženost izvirov in izlivov pod Veliko planino	61

1 Uvod

1.1 Namen naloge

Povod za raziskovanje problematike onesnaževanja voda na območju Velike planine in doline Kamniške Bistrice je bilo dogajanje septembra 2020, ko smo Kamničani dobili številna obvestila o oporečnosti pitne vode. Med 23. in 25. septembrom 2020 je v občini Kamnik namreč prišlo do motenj v oskrbi s pitno vodo, saj je bilo za pitje vode potrebno njeno prekuhavanje. Dogodek je bil alarm, ki je opozoril na slabo raziskano področje in zanimala nas je povezanost dejavnosti na Veliko planinski planoti ter kaj lahko v zvezi z oskrbo s pitno vodo pričakujemo v prihodnosti.

V ta namen smo preučili naravne značilnosti Velike planine, njen turistični obisk, poselitev in vpliv človekove dejavnosti na dogajanje pod njo. Pod drobnogled smo vzeli ravnanje z odpadnimi komunalnimi vodami na Veliki planini in druge oblike onesnaževanja, ki od tam redno prihajajo. Z vzorčenjem voda, ki izvirajo pod prepletenim kraškim svetom Velike planine smo preučili njihovo sestavo, kakovost in morebitno onesnaženje. Da pa bi zajeli tudi vplive na kakovost vode in doline Kamniške Bistrice, smo primerjali rezultate vzorcev na izviru in izlivu potok v reko.

Z nalogo želimo opozoriti na pomen ohranjanja kakovostne in čiste pitne vode ter ozaveščati širšo javnost na tem območju. Pravica do pitne vode je zapisana v ustavi RS in vrednota, ki je tudi za Slovence zelo pomembna, kar je dokazala tudi udeležba na lanskoletnem referendumu. Kamničani pa potrebujemo jasne odgovore, ali je naša pitna voda ogrožena in kdo jo ogroža. Želimo si, da se bi kot posledica našega raziskovalnega dela v lokalni občinski politiki zgodil premik v odnosu do občutljivega okolja Velike planine in doline Kamniške Bistrice ter dejavnosti, ki predstavljajo ogromno breme za okolje.

1.2 Hipoteze

Pred začetkom raziskovanja smo postavili naslednje hipoteze:

1. Turistični obisk Velike planine se povečuje.
2. Število malih komunalnih čistilnih naprav (MKČN) se je v zadnjih 10 letih povečalo za 10%.
3. Upravno je območje Velike planine dobro urejeno in zapisano v uradnih evidencah.
4. Izvirne vode pod Veliko planino so onesnažene.
5. Nenadzorovano ravnanje z odpadnimi vodami na Veliki planini vpliva na kakovost vodnih izvirov in izlivov pod njo.
6. K onesnaženju izvirskih voda pripomorejo tudi poselitev in dejavnosti v Kamniški Bistrici.
7. Onesnaženost izvirskih voda in Kamniške Bistrice ogroža kamniško pitno vodo.

1.3 Zahvala

Zahvaljujeva se vsem, ki so nama pomagali pri izvedbi raziskovalne naloge, od prvega sestanka v kabinetu do zadnje pike na papirju. Še posebej bi se rada zahvalila najinim mentorjem, v prvi vrsti profesorici Sonji Trškan, za mentorstvo, pomoč in usmeritve pri izdelavi raziskovalne naloge. Zahvala gre tudi dr. Rajku Slapnik ter g. Vidu Kregarju, skupaj z Jamarskim klubom Kamnik, za pomoč in vodenje pri terenskemu delu. Prav tako se zahvaljujeva vsem uslužbencem, ki so nama hitro odgovarjali na vprašanja ter vsem anketirancem za sodelovanje v anketi ter intervjujih.

2 Metode dela in omejitev območja

2.1 Metode dela

Za razumevanje tematike raziskovanja smo najprej zbrali literaturo in raziskali vsa glavna teoretična izhodišča, na podlagi katerih smo sklepali o naravnih ter družbeno-geografskih značilnostih območja Velike planine in doline Kamniške Bistrice. S pomočjo dobre podlage teoretičnega znanja smo kasneje lahko analizirali vodne parametre.

Po pregledu literature smo začeli s praktičnim delom raziskovanja, pri čemer smo sodelovali z različnimi akterji na obravnavanem območju. Mikrobiološke analize in vzorčenje voda smo izvajali v sodelovanju z Jamarskim klubom Kamnik, o ekološki situaciji na Veliki planini in v dolini Kamniške Bistrice smo povprašali odgovorne na Občini Kamnik, Komunalnem podjetju Kamnik in Centralni čistilni napravi Domžale-Kamnik. Za celostno sliko smo se obrnili tudi na lastnike koč in poznavalce razmer na Veliki planini in območij pod njo, ki so nam posredovali svoje izkušnje in mnenja.

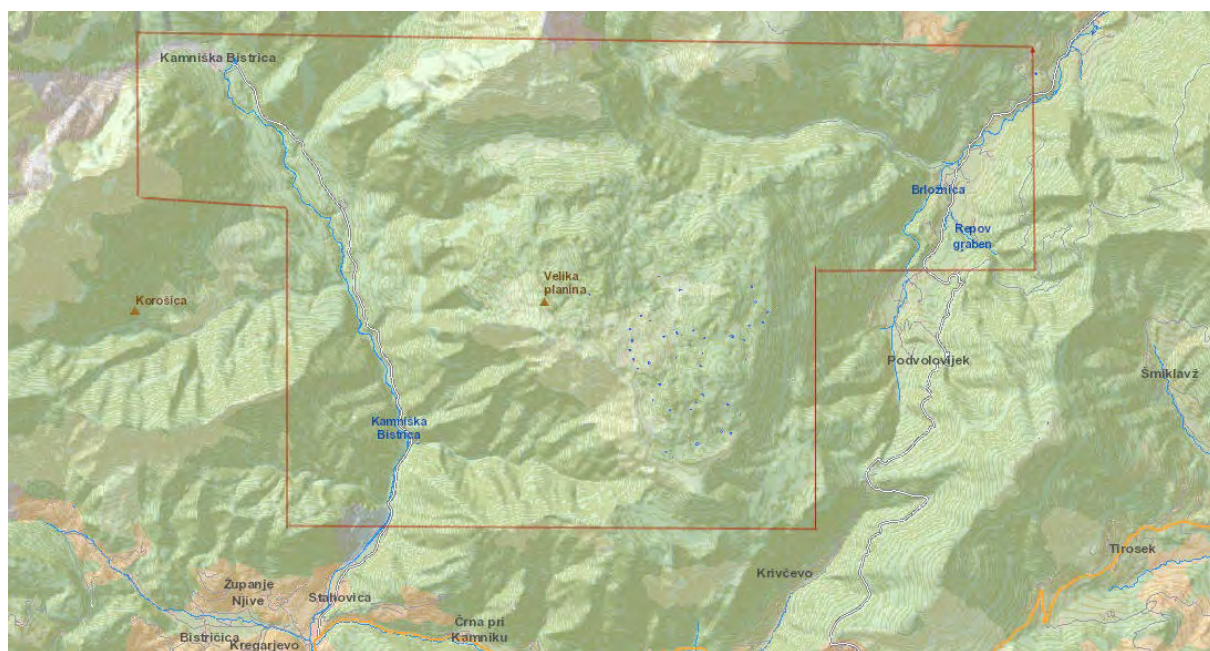
Sliko ravnanja z odpadnimi komunalnimi vodami na Veliki planini in v dolini Kamniške Bistrice smo začeli ustvarjati prek izmenjave vprašanj in odgovorov z Občino Kamnik ter Centralno čistilno napravo Domžale-Kamnik. Komunalno podjetje Kamnik nam odgovorov ni posredovalo. Da bi pridobili še osebne izkušnje in potrdili navedbe pristojnih, smo sestavili anonimni anketni vprašalnik, ki smo ga razdelili 21 lastnikom planinskih koč na Veliki planini. Reševali so jih lastniki koč tako na planšarskem, kot na turističnem delu planine, pri čemer smo zajeli nekaj lastnikov luksuznih turističnih koč. V iskanju ažurnih informacij in rešitev za problematiko smo v stik stopili tudi z občinskim svetnikom in predsednikom komisije za ustanovitev Regijskega parka Kamniško-Savinjskih Alp, Žanom Potočnikom.

V nadaljevanju raziskovanja smo se osredotočili na kakovost ter onesnaženje izvirov in izlivov vode pod Veliko planino. S terenskim delom smo pridobili vzorce voda iz 14 lokacij, pri čemer so nam bili v pomoč kamniški jamarji, predvsem mentorja dr. Rajko Slapnik in Vido Kregar, s katerima smo opravljali terensko delo. V času odzemanja vzorcev smo se več dni zapored že v zgodnjih jutranjih urah s kombijem zapeljali v dolino Kamniške Bistrice, kjer so tisti dan potekale meritve. Do težje dostopnejših izvirov/izlivov smo se odpravili peš.

Vzorke smo odvzeli, da bi raziskali fizikalne, kemijske in mikrobiološke lastnosti voda. Na samem mestu izvira smo opravili meritve temperature vode in zraka, ki smo jih pridobili s preciznim prenosnim termometrom z zložljivo vbodno sondo tipa TLC 1598.

Za ostale mikrobiološke analize smo vzorce poslali na Center za mikrobiološke analize živil, vod in drugih vzorcev okolja, ki deluje v okviru Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano (NLZOH). Rezultate kompleksnejših analiz z bolj natančnimi napravami, ki jih imajo na NLZOH na razpolago, smo prejeli v roku enega tedna. V laboratoriju so ugotavljali in nam predali vrednosti prisotnosti bakterij *Escherichia coli*, koliformnih bakterij, skupnega števila mikroorganizmov pri 37°C in 22°C, kar je v skladu s Pravilnikom o pitni vodi. Te rezultate smo v okviru raziskovalnega dela podrobno preučili in obdelali, ter jih za lažjo predstavbo zbrali v tabeli in grafih. Primerjali in dopolnili smo jih z rezultati prejšnjih meritev, natančneje v obdobju zadnjih petih let, ki so nam jih posredovali iz Jamarskega kluba Kamnik.

2.2 Omejitev območja



Zemljevid 1: Omejitev območja (avtor: Iza Škrtič)

Raziskovalno območje obsega Veliko planino in dolino Kamniške Bistrice. Ta zajema območje od planinskega doma v Kamniški Bistrici do kamnoloma. Na Veliki planini se nahajata pastirsko in turistično naselje, okrepčevalnici Zeleni rob in Skodla ter zgornja postaja nihalke, sedežnice. Območje prav tako obsega Malo planino z Domžalskim in Jarškim domom, Gojške planine in Dovjo Raven ter del Tihe doline.

Za naše raziskovanje je pomembno, da smo zajeli tudi področje, kjer se nahajajo vsi izviri, ki smo jih analizirali in celotno vodno mrežo pod Veliko planino. Zajeli smo tudi območje, kjer se nahaja največ planinskih domov in pastirskih ter turističnih koč, saj smo preverjali njihov vpliv na podtalnico in izvire ter izlive pod velikoplaninsko planoto. Planinski domovi in Zeleni rob namreč predstavljajo popularne postojanke za turiste in rekreativce.

V proučevanem območju so najvišje točke Gradišče/Njivice (1667 m) v sredini in Rigelj (1409 m) na zahodu. Nižja območja se nahajajo v dolini Kamniške Bistrice, kjer se, z izjemo izvira Lučnice, ki se nahaja na štajerski strani, nahajajo tudi izviri in izlivi, ki smo jih preučevali.

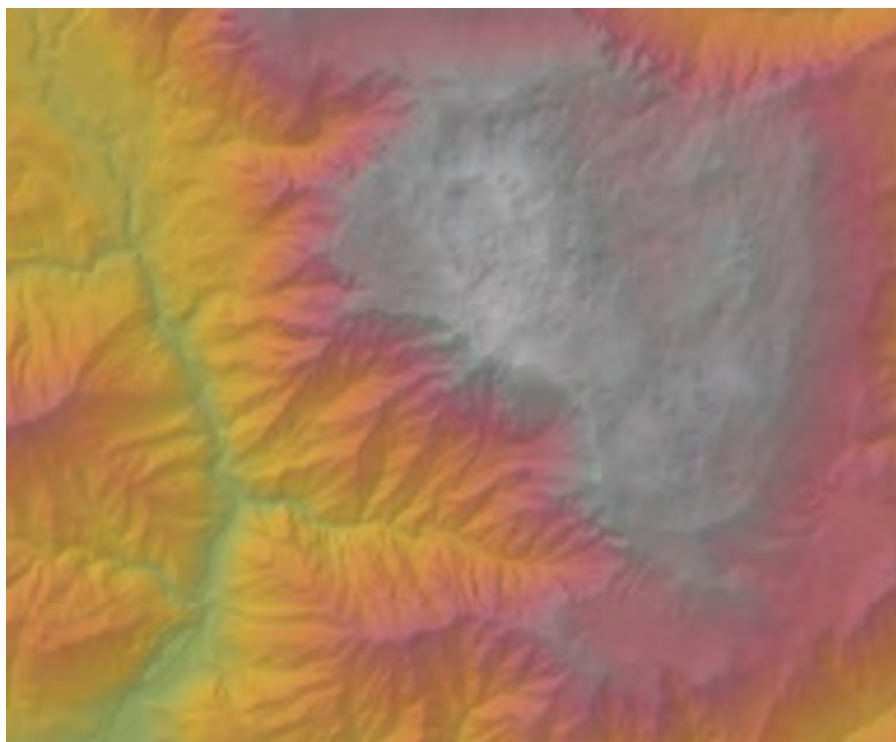
3 Naravne značilnosti območja

3.1 Površje Velike planine

Velika planina se dviga v Kamniško-Savinjskih Alpah severno od Kamnika. K njenem nastanku so pripomogle zlasti ugodne površinske, podnebne in rastne razmere. Omejitveni dejavnik na tem območju je pomanjkanje vode. Največja slovenska visokogorska pašna planota obsega 5,61 km² oziroma 557 hektarjev ter se nahaja na nadmorski višini med 1412 m in 1666 m. Planoto z vseh strani obkrožajo strma pobočja. Najvišja področja ležijo na zahodu, kjer sta Poljanski rob (1569m) in Gradišče (1666m) in pa na severu, kjer se dviga Koritni vrh (1648m) (Cevc, 1993). Kraška planota Velika planina obsega Veliko, Malo in Gojško planino ter Kisovec, planino Dol in planino Konjščico. Območje je bilo pred delitvijo leta 1913 del enotne planine. Na območju se je razvila pašna planina z ovalnimi pastirskimi objekti, ki se uporabljajo še danes. Podobno pa so zgrajeni tudi turistični objekti. Površje, nastalo z kemičnem raztapljanjem kamnin, ki je na Veliki planoti izrazitejšo od mehanskega preperevanja, je pretežno valovito. Na slikovitem kraškem reliefu najdemo najbolj razvite kraške oblike, kot so vrtače različnih dimenzij in oblik, številne podzemne jame državnega pomena, brezna, suhe doline, kopasti vrhovi in udornice. Vode na Veliki planini ni, je pa ta oblikovala njeno površje. Med številnimi kraškimi oblikami so pogoste tudi lijakom podobne kraške zijalke, prekrite z gostim ruševjem. Pomembnejši sta Mala in Velika Veternica. Slednja je znana po večnem snegu, ki je pastirjem v preteklosti služil za shranjevanje živil. Na proučevanem območju pa se nahajata tudi udornici Jama v Kofcah in Luknja pod Zelenim robom, ki je posledica mehanskega preperevanja. (medmrežje 1)

Nad obsežnimi kraškimi kotanjami se dvigajo položni griči Koritni vrh (1649m), Smrekovec (1509m) in Veliki Bukovec (1553m) (Kobetič et al., 2018).

Področja z najnižjo nadmorsko višino se razprostirajo na vzhodu na območju Volovljeka (1030m) ter na zahodu; območje Šimnovca (1402m). Spodnja postaja nihalke se nahaja v dolini Kamniške Bistrice na nadmorski višini 540 m.



Zemljevid 2: Površje Velike planine in doline Kamniške Bistrice (vir: Geopedia)

3.2 Površje doline Kamniške Bistrice

V Sloveniji imamo ogromno lepih dolin. Ena od njih se nahaja tudi v občini Kamnik in pripada južnemu delu Kamniško-Savinjskih Alp. Ledeniška dolina Kamniške Bistrice se začne nad planinskim Domom v Kamniški Bistrici ter konča pod Kraljevim hribom. Naprej se dolina zoži ter spet razširi pred Stahovico. Območje sestavljajo visoki gorski grebeni z vmesno glavno dolino Kamniške Bistrice, s strani pa se ji pridružijo manjše doline. Ledenik je za sabo pustil številne balvane in morene, med bolj znanimi balvani so Sivnica, Lepi Kamen, Žagan, Pintarska peč, Gadov, Kavkin, Zavetrna, Brtucov in Jerebov balvan. Zgornji del doline je odmaknjen, a enostavno dostopen, zato je med vojnami predstavljal zatočišče in skrivališče raznim rokovnjačem in vojnim ubežnikom ter drugim, ki niso želeli živeti v sklenjenih naseljih.

Skozi celotno dolino teče istoimenska reka Kamniške Bistrice, ki iz doline izstopa pri Stahovici. Dolino na severu obdaja najvišji vrh Kamniško-Savinjskih Alp Grintovec. Gorovje ima slemenitev V-Z. Na vzhodu dolino obdaja Velika planina, od zahoda pa se vleče krvavška skupina.

Dolina, z značilno U-obliko, ima zelo razčlenjeno površje in strma pobočja ter vse značilnosti alpskega sveta; to so razgibanost, pregrade, grebeni, planote in ostri vrhovi. Ker je naklon majhen, tla pa so vodoprepustna, voda in stopljen sneg odtekata podzemno v podtalnico.



Slika 1: Ledeniška U-dolina Kamniške Bistrice (avtor: Iza Škrtič)

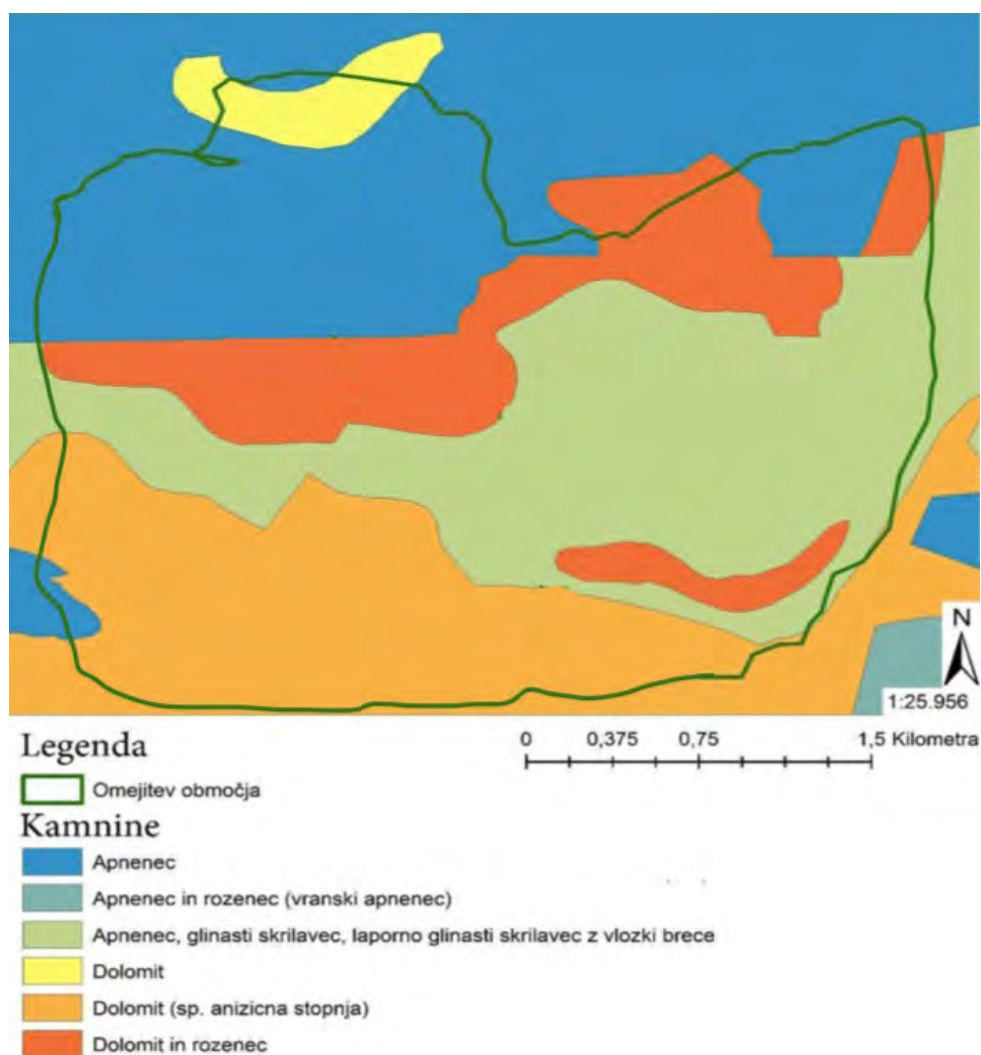
3.3 Kamninska zgradba

Območje kamor spada tudi Velika planina je nastalo z alpidsko orogenezo in je pretežno sestavljeno iz karbonatnih kamnin, apnenca in dolomita. Geološka zgradba razjasni, da Veliko planino gradijo kamnine triasne starosti in sicer večinoma apneneci ter dolomiti. Kamnini sta vodoprepustni in podvrženi zakrasevanju. To je razvidno iz množičnih kraških pojavov, kjer se prepletajo še rožavec, breča in glinasti skrilavec. Severni in južni del planine ločuje manjši prelom (Novak, 1995).

Apnenčasta vodoprepustna sestava tal pa je tudi vzrok za pomanjkanje vode na Veliki planini.

Območje Kamnika gradi razpokan in zakrasel apnenec, dolomiti, ploščasti apnenec, lapor, glinast skrilavca, kremenovega keratofirja, deloma tufa ter peščenjak, lapor itd. V dolini so prisotna nekatera manj pomembna rudna bogastva. V kamnolomu nad Stahovico še danes kopljejo kalcitne kamnine, kar pa predstavljajo pomembno okoljsko vprašanje.

Turiste v ledeniško dolino pripeljejo tudi mnoge naravne znamenitosti, ki večinoma temeljijo iz apnenčastih gora in poledenitve, ne primanjkuje pa niti kraških pojavov. Dolino Kamniške Bistrice pretežno sestavlja apnenec, okoli 50%, eno petino kamninske zgradbe pa predstavlja dolomit, ki je pogost zlasti v južnem delu porečja reke Kamniške Bistrice, v porečju pritoka Črne na južnih pobočjih Velike planine in zgornjem delu pritoka Bistričice.



Zemljevid 3: Geološka sestava območja (avtor: Iza Škrtič)

3.4 Hidrološke značilnosti

Vodne razmere vplivajo na talne in vegetacijske značilnosti, razporeditev naselij in rabo tal, čemur se mora prilagajati tudi človek. Vir pitne vode v Kamniku je reka Kamniška Bistrica s svojimi pritoki.

Alpska reka Kamniška Bistrica oddaljena od osrednji, najvišji in najbolj masiven del Kamniško-Savinjskih Alp. Na površju se pojavi v obliki razmeroma izdatnega kraškega izvira v zatrepu doline Kamniške Bistrice, na nadmorski višini približno 600 m. Kamniška Bistrica se pri sotočju Save in Ljubljanice izliva v Savo ter predstavlja njen levi pritok. Reka od izvira do izliva meri v dolžino približno 32 km in teče skozi večji mesti Kamnik in Domžale. Glavna leva pritoka Kamniške Bistrice sta Nevljica in Rača, z desne se vanjo izliva Pšata. Nevljica se v Kamniško Bistrico izliva v Kamniku, Rača v Domžalah, Pšata pa (če ne upoštevamo umetno zgrajenega razbremenilnega kanala med Mengštem in Domžalami) v bližini Beričevega.

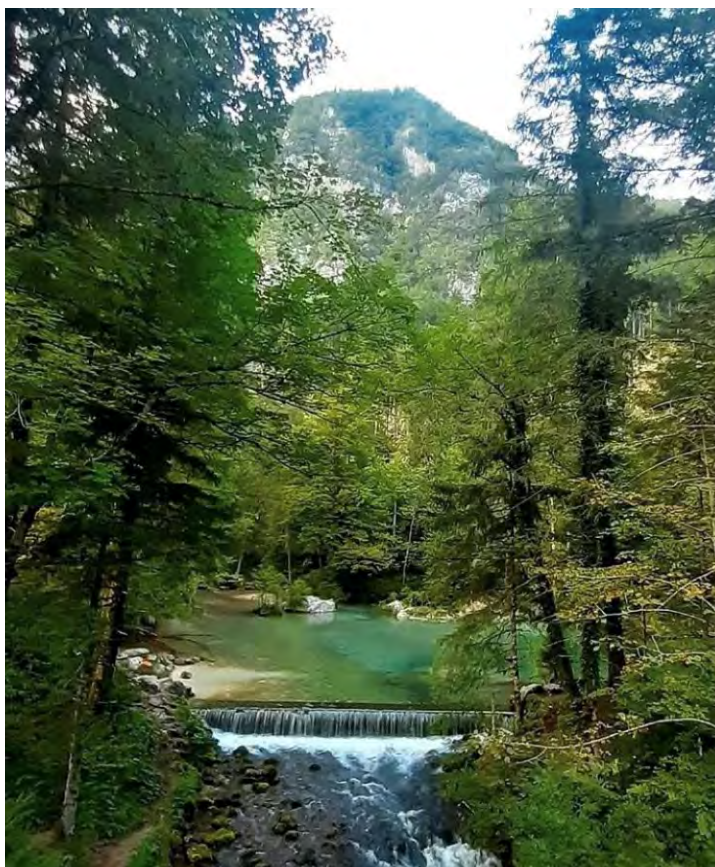
Voda reke Kamniške Bistrice v izviru priteka na dan izpod številnih skal, preraščenih z mahom, njen tok pa že kmalu začne ustvarjati majhne slapove in brzice. Količina vode v jezeru je odvisna od padavin in letnega časa.

Reka kaže značaj snežno-dežnega režima (Frantar, 2005: 17). Za ta režim so značilni spomladanski višek, ki presega jesenskega, saj se zaloge vode zaradi taljenja snega povečane. Lastnosti tega režima so tudi poletni nižek, ki je običajno manj izrazit in zamaknjen proti koncu poletja ter primarni zimski nižek, ker se voda zadržuje v obliki snega (ARSO, 2007).

Na samem območju Velike planine ni površinskih voda, torej je to prava kraška planota, zato pa so tako pastirske koče, kot tudi koče v turističnem naselju močno odvisne od deževnice, ta pa je primerna le za

umivanje in tuširanje. S streh, po podatkih Jamarskega kluba Kamnik, ob 2000 mm padavinah letno odteče okoli 57 tisoč kubičnih metrov meteorne vode. Velika planina je kraško ozemlje, zato je apnenčasta vodoprepustna sestava tal vzrok za pomanjkanje vode. To pa tudi pomeni, da ima območje popolnoma razvito podzemno mrežo z zelo razvejanim podzemnim sistemom jam (evidentiranih jih je okoli 40), rogov in špranj v katere ponikne vsa padavinska in dopeljana voda. Pastirjem pa je na voljo le šibek studenec, živina pa se napaja iz nekaj lokev. Turistične koče so urejene s toplo vodo, za pitje pa turistom ponudijo ustekleničeno vodo.

Na območju Kamnika vodne vire ogrožajo kmetijstvo, urbanizacija, lokalni transport, turistične dejavnosti, neurejena kanalizacija stanovanjskih hiš ob reki, odplake iz Velike planine ter drugi viri onesnaževanja. Velika planina in s tem naravna mreža vodnih tokov je, kot smo izvedeli s strani



Slika 2: Izvir reke Kamniške Bistrice (avtor: Iza Škrtič)

anketirancev, pogosto uporabljena kot priročna in brezplačna kanalizacija, za praznjenje pretočnih greznic - to pa vpliva na kvaliteto površinskih voda ter na podtalnico okrog gorskega masiva. Na območju doline Kamniške Bistrice, zato že dolgo potekajo raziskave, v povezavi z oskrbo s pitno vodo in zavarovanjem vodnih virov (Novak, 1994).

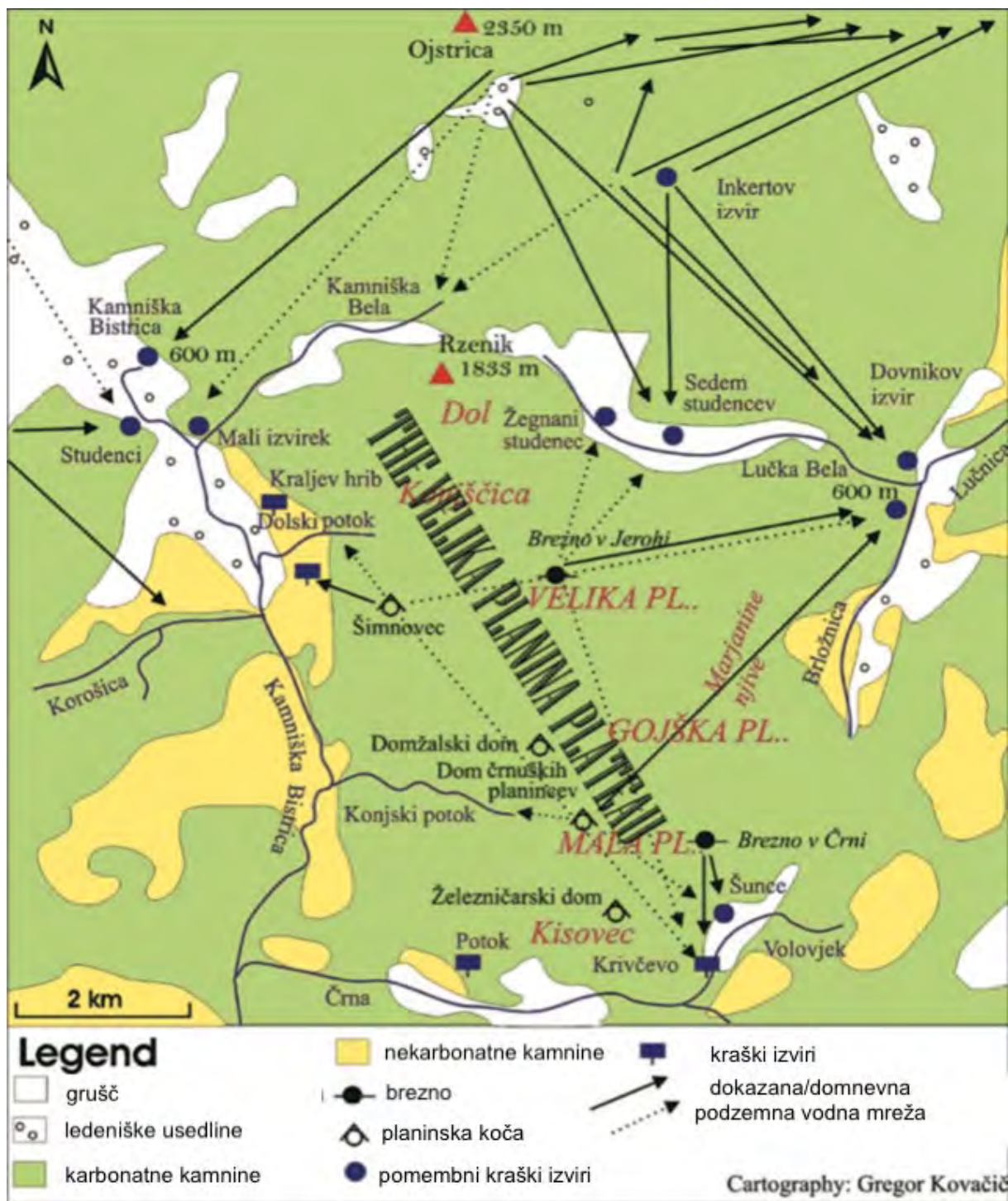
Vodoprepustna kraška matična podlaga in majhen naklon omogočata, da se voda in raztopljen sneg odteka v podtalnico. Nevarnost za skalno vodo pa predstavljajo predvsem številne greznice, ki so praviloma enoprekatne ponikovalnice, smetišča oz. odlagališča odpadkov nekontrolirane sestave ter širjenje smučišč in gradnja cest z vsemi negativnim posledicami, kar sodi zraven; zemeljska dela bodo odprla žarišča erozije s povečanim in hitrejšim vodnim odtokom.

Vse pogostejše za Kamniško Bistrico pa so hidrološke suše in mali pretoki, se pojavljajo v vseh letnih časih. Gre za dolgotrajen pojav, katerega intenzivnost se povečuje. Hidrološke suše so najizrazitejše poleti, saj le-te sovpadajo z dolgotrajnimi obdobji podpovprečnih količin padavin in visokih temperatur zraka oziroma z meteorološkimi sušami. Ker zaradi zagotavljanja ekološko sprejemljivih pretokov rek, zmanjka vode za kmetijstva oz. za namakanje. Mali pretoki in visoka temperatura vode tudi bistveno poslabša njena kakovost, kar dodatno ogroža vodne ekosisteme, sušo pa spremljajo problemi pri oskrbi s pitno vodo. Mali pretoki se zaradi nizkih temperatur in snežne renitence pojavljajo tudi pozimi (medmrežje 2.)

Kamniška Bistrica svoj značaj kaže z ogromno razliko med nizkimi in visokimi pretoki. Z razvijanjem industrije se je širila tudi urbanizacija in poseljenost na njenih bregovih. Danes je celotna struga Kamniške Bistrice, tudi zaradi del za varstvo pred poplavami, bolj ali manj zožena in uravnana, nekdanje poplavne ravnice pa so urbanizirane. Zaradi podnebnih sprememb v zadnjih desetletjih ter zahtevah po novih in bolj prevodnih regulacijah se je hudourniški značaj vodotoka še povečeval, s tem pa se je izrazito poslabšala poplavna varnost dol vodnih območij (medmrežje 2).



Zemljevid 4: Vodne mreže na Veliki planini in v dolini Kamniške Bistrice (vir: Atlas okolja)



Zemljevid 5: Vodno pretakanje na Veliki planini in v dolini Kamniške Bistrice (prirejeno po Kovačič, 2005)

3.5 Podnebje

Velika planina ima podnebje nižjega gorskega sveta oz. gorsko podnebje s povprečno letno temperaturo od 4 do 6°C (obdobje 1971–2000) v nižjih predelih in od 2 do 4°C (obdobje 1971–2000) v višjih (ARSO, 2022). V povprečju temperature glede na celotno obdobje naraščajo. V obdobju med letoma 1971 in 2000 je bila povprečna letna količina padavin med 1800 in 2000 mm. Padavine hitro odtečejo ter povzročajo erozijo. Velika planina in dolina Kamniške Bistrice imata višek padavin v oktobru in novembru ter tako sodita v submediteranski padavinski režim. V Kamniški Bistrici se je količina padavin v obdobju 1971–2000 v zadnjih petnajstih letih zmanjšala, kar potrjuje trend zmanjševanja skupne količine padavin. Med zimskima sezonama 1971/72 in 2000/01 je bilo območje s snežno odejo povprečno pokrito vsaj 100 dni letno. Snežna odeja, ki je v gorah nakopičena v času zime, je pomembna vodna zaloga za toplejši del leta, saj se ta začne topiti šele spomladi. Na Veliki planini pa se nahaja tudi mrazišče v Tihi dolini. 09.01.2009 so tam na meteorološki postaji izmerili rekordno nizko temperaturo –40 °C (Rekorden mraz, 2014).

Predvsem na vzhodnih območjih Velike planine, torej na območju Tihe doline, Dovje ravni, Gojške planine, del Male planine ter planšarskega naselja, se občasno razvijejo močnejši vetrovi. Planino pred vetrovi ščiti le nekoliko višji greben Gradišče. Druga stran pa je popolnoma na odprtem, zato se predvsem pozimi in poleti pogosto pojavlja burja. V vetrolomu decembra 2017 so bila drevesa močnejše poškodovana tudi na Veliki planini.

V primerjavi z zimami 20. stoletja so današnje zime izjemno mile. Včasih so se zime začele veliko prej in so bile ostrejšje, saj je bilo več snega. Snežna odeja se je zaradi bistveno nižjih temperatur ohranila dlje časa. Raziskave so pokazale, da se je povprečna temperatura v zadnjih 50 letih v Sloveniji na splošno povečala za 2°C. Ker se je povečala temperatura zraka, kar je posledica izpustov toplogrednih plinov, bodo zime še milejše, snega pa manj (medmrežje 3).

Tako pa je tudi na Veliki planini, kjer pozimi v času ugodnih snežnih razmer obratuje smučišče. Ker na planini ni umetnega zasneževanja, je smučišče odvisno le od snežnih padavin, ki pa jih bo, glede na trend naraščanja temperatur, vedno manj.



Slika 4: Zima na Veliki planini leta 1920 (vir: Wikipedija, 2022)



Slika 3: Zima na Veliki planini 100 let kasneje

3.6 Prsti

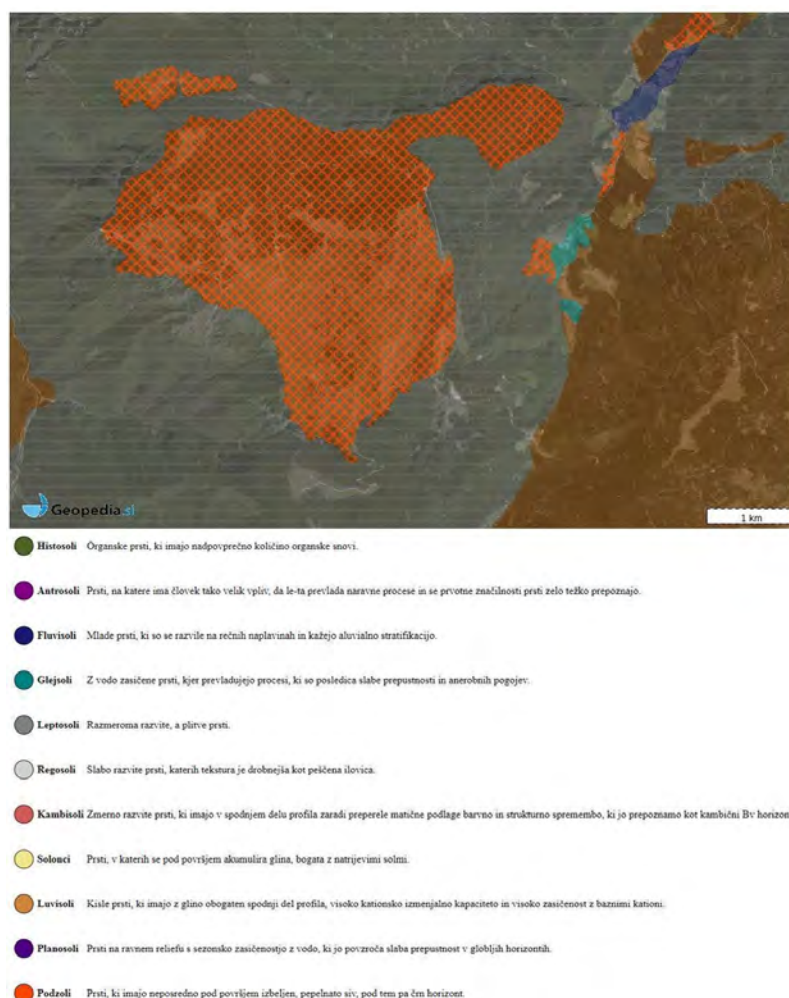
Prst je zrcalo antropogenega poseganja v okolje ter naravnih procesov, večinoma preperevanja tal. Predvsem v preteklosti je človek z ustvarjanjem in obdelovanjem za to namenjenih površin, krčenjem naravnega okolja, pašništvom ter gradnjo objektov in poselitvijo pogosto posegal v pedosfero. S tem se poveča promet, kmetijstvo in odlaganje odpadkov (Kobetič et al., 2018.)

Planinsko pašništvo, ki je močno odvisno od prsti in rastlinstva ima za Veliko planino izjemen pomen, prav tako pa vpliva tudi na njen razvoj. Talna sestava Velike planine je večinoma iz apnenca in dolomita, ki sta vodoprepustna ter podrejena zakrasedanju. Na trdih karbonatnih kamninah, so se v alpskem svetu na območje Velike planine in doline Kamniške Bistrice izoblikovale tri različne prsti – rjave pokarbonatne prsti, rendzine in litosoli.

Večina območja prekriva rjava pokarbonatna prst, ki spada v skupino kambiosolov in je ena od najbolj razširjenih prsti. Globina prsti, navadno med 30 in 50 cm, je odvisna od lege kamninskih skladov ter nastane na trdi apnenčasti ali dolomitni podlagi. Razgiban, skalovit kraški relief nima površinskih vodnih tokov in ga pogosto prekriva gozd.

Plitva rendzina je primerna za pašnike in gozd, saj nastaja na izrazito karbonatni kamninski osnovi, večinoma na apnencih ter dolomitih, ki vsebujejo nad 60% kalcijevega karbonata. Na raziskovanjem območju se nahaja na bolj položnih in prisojnih območjih, ter je primerna predvsem za pašnike in gozdove (Vidic et al., 2015.)

Z mehaničnim preperevanjem apnenca in dolomita nastane najmanj razširjen litosol ali kamnišče. Ker je ta prst zelo plitva in nima veliko organske snovi, je slabo rodovitna ter poraščena z rastlinami, ki so prilagojene na revne rastne razmere. Litosoli so zaradi plitvosti in majhne količine organske snovi slabo rodovitni. Poraščajo jih travniki ali druge rastline. Pojavljajo se na zahodnih pobočjih, predvsem območju, ki se strmo spušča v dolino Kamniške Bistrice.



Zemljevid 6: Prsti Velike planine in doline Kamniške Bistrice (vir: Geopedia)

3.7 Rastlinstvo

Planina s svojo bogato floro, ki obsega tudi zavarovane cvetlice, spada v območje najbolj ohranjenih gorskih in sredogorskih habitatov. Po biotski pestrosti spada na vrh evropske naravne dediščine. Območje Velike planine je eno izmed največjih najbolj prostranih sklenjenih travnatih območij, saj tam raste bogata alpska flora travnatih pobočij in kraška flora. Za to področje je značilna prepletenost raznovrstnih rastlin, ki se ločijo na višinske pasove ter zelo kratka rastna doba. Območna rastišča obsegajo tako gorske gozdove, travnike, skalnata pobočja, skalne razpoke, grušč, melišča, vlažna rastišča ob lokah kot tudi snežne kotanje. Travniki so zaradi dokaj intenzivne paše večinoma slabše ohranjeni. Temu je izpostavljen predvsem osrednji del planine, kjer je paša najintenzivnejša, obrobni deli planine pa so manj prizadeti, vendar je tam opazen vpliv turizma (smučišča, pohodniške poti). S hranili najbolj bogati pašniki so na Veliki planini površine, na katerih je pritisk paše največji, torej travniki ob pastirskih kočah in kalih, kjer se živina veliko zadržuje, manj prizadeta območja pa so travniki, kjer prevladuje volk (*Nardus stricta*), tega namreč živina najmanj popase. Velikost travniških površin je posledica dolge pastirske tradicije, zaradi katere so močno izkrčili gozd in pa ruševje, ki danes pokriva le približno 5 % Velike planine (Kobetič et al., 2018).

Severozahodni del planine, na področju Vetrnic, Gradišča, Zelenega roba in Koritnega vrha prekriva gozd, ki se ponekod meša s posameznimi smrekami ali pa grmičastimi vrbovji. Problematično je predvsem nabiranje zdravilnih rastlin, sploh arnike, ki je po Uredbi o zavarovanih prostoživečih rastlinskih vrstah zaščitena rastlinska vrsta (Kobetič et al., 2018). Negozdne površine so planinski pašniki, skalovja, melišča, ruševje, nekaj gozdnih jas ter prostor okoli posameznih hiš, izletnih postojank in lovskih koč. Gozdnatost te enote kljub visokogorskemu svetu znaša 61 %.

4 Družbeno geografske značilnosti območja

4.1 Objekti na območju Velike planine

Danes se na območju Velike planine pojavljajo naslednji značilni tipi poselitve: pastirska naselja, turistično naselje, 7 posameznih stavb za turistični namen (to so domovi, gostišča in hoteli) ter infrastrukturni objekti (spodnja in zgornja postaja nihanke ter objekti sedežnice in vlečnic). Občina Kamnik nima natančne oziroma uradne evidence števila koč. Pastirsko naselje obsega 8 pastirskih naselij (Velika Planina, Mala Planina, Gojška Planina, Dovja Raven, Kisovec, Konjščica, Dol in Marjanine njive) in približno 120 pastirskih bajt ter dodatno okoli 140 koč v turističnem naselju.



Slika 5: Pastirsko naselje na Veliki planini (avtor: STA)

4.2 Pašništvo

Tradicija pašništva je na območju VP, kjer planinski pašniki predstavljajo kmetijske površine, kontinuirana že vsaj od 16. stoletja. V današnjem svetu je tudi pašništvo močno povezano s turističnim življenjem raziskovanega področja. Tako za razvoj turizma kot pašništva, ki sta odvisna drug od drugega, je pomembno poznati zgodovinske temelje turističnega obiskovanja Velike planine.

Planinska paša je bistvena za ohranjanje unikatnosti planinskega sveta ter njegovo biotsko pestrost. Pašništvo preprečuje zaraščanje kmetijskih zemljišč, reducira verjetnost snežnih plazov in pozitivno vpliva na zdravje živali.

Izraba površin s pašo je najcenejša raba površin za rejo živali. Sedanji način izkoriščanja površin samo za prirejo mesa je ekstenzivna panoga, ki zahteva malo delovnih ur, vendar je dohodek temu primerno nizek. Na planini pastirji še vedno pasejo krave od junija do septembra. V večini se pase govedo, krave dojilje, ki se molžejo za mleko in prirast telet. Krave dojilje oz. molznice (10%) na osnovi paše dnevno lahko proizvedejo brez dokrmeljevanja 7l mleka. Iz tega pridelujejo sir, kislo mleko in druge mlečne izdelke. Tradicija na planinah je, da kmetije pasejo svojo živino ali pa za več kmetij skupaj, zato je temu

primerno na planinah skozi leto prisotnih 54 pastirjev. Žal je pastirjev vsako leto manj. Interes za ohranjanje lahko pripišemo podporam v obliki subvencij. Živine večinoma na planino ne ženejo več peš, pač pa jo pripeljejo s traktorji.

Na Veliki planini se je izjemno povečalo tudi število glav živine. Po podatkih enega od pastirjev je bilo 15 let nazaj le okoli 280 glav živine, sedaj pa se jih na Planini pase kar okoli 500. Število živine na Planini se je povečalo zaradi subvencij kmetom.



Slika 6: Pašniška dejavnost na Veliki planini (avtor: STA)

4.3 Turizem

4.3.1 Obiskovalci Velike planine

Turizem je na Veliki Planini ključna dejavnost in lahko ima zelo širok razpon dejavnosti in vplivov. Z neurejenimi razmerami in stihijskim razvojem je turizem danes tudi povzročitelj mnogih negativnih vplivov na krajino, okolje, pašništvo, odnose med deležniki, ipd. Kljub temu ekonomika prostora narekuje, da je za ohranitev planine nujno potreben premišljen razvoj turizma.

Na podlagi razpoložljivih podatkov o prepeljanih potnikih, opravljenih nočitvah, štetja obiskovalcev in ocen Veliko planino letno obišče peš, z gondolo ali po cesti s Kranjskega Raka od 200.000 do 250.000 obiskovalcev. To jo uvršča med najbolj turistično obiskana območja Slovenije (Načrt upravljanja z obiskom na Veliki planini, CIPRA 2011). Velika planina postaja vedno bolj priljubljena turistična destinacija, kar je razvidno iz Programa turističnega razvoja iz leta 1974. Letni obisk je bil takrat ocenjen na približno 110.000 ljudi.

Danes je Velika planina znano poletno in zimsko izletniško območje, ki premore skoraj 140 počitniških koč in okrog 120 pastirskih bajt. Urejeno je smučišče z gondolsko žičnico, na Mali planini so tri gostišča, od tega dve planinski koči. Na planoti se nahaja še gostišče Zeleni rob, okrepčevalnica Skodla in zapuščen hotel Šimnovec. Na vzhodnem robu se nahaja okrepčevalnica Kranjski rak, na južnem robu Dom Kisovec in v dolini Kamniške Bistrice Gostilna pod žičnico.

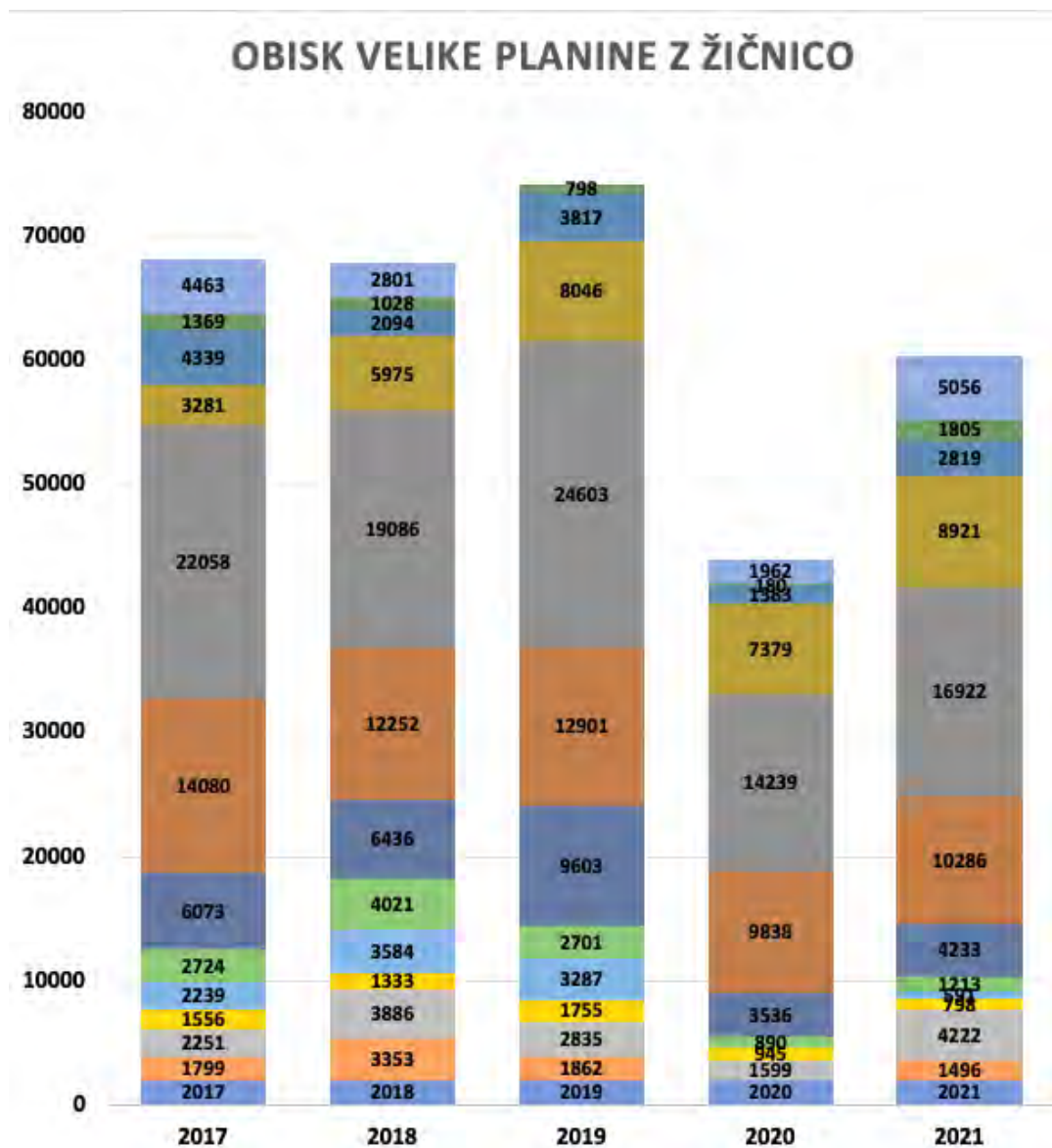
Na veliki planini se je množični turizem razvil šele v 20. stoletju, sami začetki pa izvirajo iz 19. stoletja. Sredi 19. stoletja je nastal tudi zapis prvega turističnega raziskovalca Kamniško-Savinjskih gora, dr. Johannes Frischaufa, kjer omenja tudi potovanje na Veliko planino.

Ključni dogodek za razvoj turizma na Veliki planini je bilo odprtje koč Slovenskega planinskega društva, ki so jo preuredili iz lovske koč dr. Schmiedingerja leta 1910. Turisti so najprej zaradi osvežujočega vremena planino obiskovali le poleti, a se to z začetki smučanja spremeni leta 1910. Od leta 1921 je bila koč zaradi smučanja odprta tudi pozimi, že leta 1930 pa je bilo preveč športnih navdušencev. Ti so začeli najemati pastirske koč, te pa so v pričakovanju zaslužka koč preuredili in opremili z okni in štedilniki - tako se začne bajtarstvo.

Prenočitvene kapacitete imajo planinski domovi na Mali planini (Domžalski dom 76 ležišč, Črnuški dom 45 ležišč), Jarški dom (18 ležišč) in Dom na Kisovcu (50 ležišč). V omenjenih domovih je skupaj 189 ležišč. Možen je najem koč, ki se nahajajo na zahodnem delu planote (Zeleni rob). Glede na posredovane podatke občine Kamnik, se na območju Velike planine oddaja 28 počitniških koč. Ob predpostavki, da je v koči 5 ležišč (pogosto jih je več), lahko v kočah prenoči 140 oseb. Ob spodnji postaji nihalke se nahaja kamp Alpe, ki ima kapacitete za 150 oseb (v letu 2021 zaprt). V letu 2017 je bilo od januarja do konca septembra zabeleženih 10.139 nočitev. Višek zasedenosti koč se pojavlja v poletnih mesecih od junija do avgusta. V letu 2017 je bilo največ nočitev zabeleženih avgusta – 2.869 nočitev. Najmanj nočitev je zabeleženih v mesecu aprilu – 555. Po podatkih za leto 2017, do začetka oktobra, je največ nočitev zabeleženih v Koči Zlatica (2.107), sledi ji Koča Košutnik (1.837).

Pomemben del turizma Velike planine je gostinska dejavnost planinskih domov, kjer se izletniki lahko okrepčamo in prenočimo. Na Veliki planini se nahajata dve okrepčevalnici, in sicer gostišče Zeleni rob, z petdesetimi notranjimi in sto petdeset zunanjimi sedišči, ki se nahaja ob spodnji postaji sedežnice, ter okrepčevalnica Skodla, ki lahko istočasno sprejme 30 oseb in se nahaja ob zgornji postaji nihalke.

Leta 2019 so vse od leta 1996 z nihalco prevozili rekordno število potnikov, in sicer nekaj več kot 72.000. Povprečje prevoženih potnikov v obdobju od leta 1996 do leta 2014 pa je okoli 40.000 letno.



Graf 1: Evidenca obiska Velike planine z žičnico zadnjih pet let po mesecih (avtor: Iza Škrtič)

Velika planina postaja vse bolj prepoznavna turistična destinacija, kar je razvito tudi na zgornjem grafu. Največji turistični obisk je v poletnih mesecih, predvsem avgusta in septembra, ko je poleg domačih turistov na planini veliko tujcev. Velika planina je zaradi obratujočega smučišča in nočnega sankališča popularna tudi pozimi.

Gosti se pogosto odločijo za vožnjo z nihalko, kar je tudi dokaj varen in ekološki obisk Velike planine. Velika planina postaja čedalje bolj prepoznavna turistična točka, kar dokazuje drugo mesto na izboru *In Your Pocket* v kategoriji *The best summer trip* ter mesto v samem vrhu turističnih ciljev Najbolj skriti zakladi Evrope.

Na spodnjem grafu je predstavljen celoten obisk Velike planine z žičnico v obdobju petih let. Kot je razvidno iz grafa je bila Velika planina najbolj obiskana leta 2019, trend obiska pa je glede na pretekla leta naraščal. Leta 2020 je zaradi pandemije koronavirusa in zaprtega prehoda med občinami, Veliko planino obiskalo veliko manj turistov. Izrazito manj pa je bilo tudi tujcev. Leta 2021 je na Veliko planino z žičnico odšlo veliko več obiskovalcev kot predhodno leto, a v primerjavi z najbolj obetavnim letom, letom 2019, še vedno mnogo manj.



Graf 2: Evidenca obiska Velike planine z žičnico v letih 2017 do 2021 (avtor: Iza Škrtič)

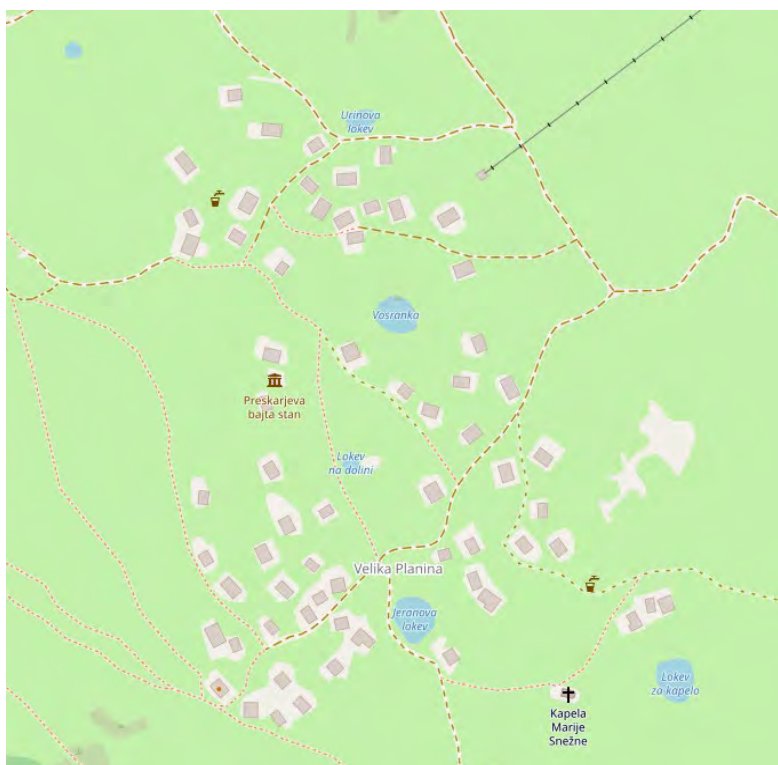
Velika planina ni prepoznavna le zaradi naravne danosti, ampak je obiskana tudi zaradi vodenih ogledov, ki jih organizira družba Velika planina d.o.o. Oglede vodi lokalni turistični vodnik, ki obiskovalcem prikaže vse znamenitosti, popelje pa jih tudi do najbolj skritih kotičkov planine. Gostom predstavi znamenito pastirsko naselje s cerkvijo Marije Snežne, jamo Vetrnico in Preskarjev muzej, kjer se še vedno izdeluje značilne trde sire trniče.

Gorska pot iz Stahovice do Velike planine je najstarejša planinska pot v Sloveniji. Gre za prehodno in obiskano območje. Velika planina je nevarno območje, saj je po številu smrtnih žrtev gorskih nesreč na tretjem mestu v Sloveniji, le-te pa so zelo raznolike. Ljudje umirajo zaradi plazov, neviht, strel, nabiranja rož, zdrsov, nekateri se izgubijo, zmrznejo.

Velika planine potrebuje skupni način upravljanja z njenim prostorom. Spori med pastirji, ki so podedovali pašno pravico in so tako večinski lastniki zemlje, lastniki hiš v turističnem naselju in občino se vlečejo že od osamosvojitve Slovenije, ko je prišlo do denacionalizacije zemljišč. Občina je zahtevala zemljo, kjer stojijo naprave, kot sta žičnica in gondola. Navzkrižju interesov ni videti konca. V alpskem prostoru je praksa navadno taka, da se žičničarji sami s kmeti ali pastirji dogovorijo npr. da zemljo, na kateri stojijo objekti, vzamejo v zakup ter plačujejo določeno odškodnino.

4.3.2 Pastirsko naselje Veliki stan na Veliki planini

Pastirsko naselje Veliki stan na Veliki planini, kjer je skupno 64 pastirskih koč, je priljubljena turistična destinacija. Koče oziroma pastirske bajte so zgrajene po značilni arhitekturni tehniki ter predstavljajo simbol Velike planine. Strehe koč segajo nizko in so krite z smrekovimi škodlami, ki jim domačini pravijo tudi "šinkel". Naselje navadno zaživi junija, ko pastirji na Veliko planino priženejo svojo živino. Ta se pase vse do septembra. V tej dejavnosti je aktivnih vedno pastirjev. Pastirji imajo vedno pripravljene domače mlečne dobrote ali pa pravo pastirsko malico: kislo mleko in žgance. Pastir živi v svoji koči, skrbi za živino in opravlja druga pastirska dela, med drugimi izdeluje tudi



Zemljevid 7: Koče v pastirskem naselju Veliki stan na Veliki planini (vir: Geopedia)

znamenite trniče. To so okrogle kepe sira, posušene v dimu. V njih smo z rezljanimi lesenimi deščicami, ki se imenujejo pisave, odtisnili različne motive. Tradicionalno se trniče podarja dekletom ter tako pridobi njihovo naklonjenost.

V pastirskem naselju pa se nekoliko nad kočami nahaja kapela Marije Snežne, ki je na tem mestu stala že pred 2. svetovno vojno, a so jo nemški vojaki požgali. Na željo takratnih pastirjev, je bila ponovno zgrajena leta 1988 ter posvečena Mariji Snežni. Za celotno pastirsko naselje in kapelo je torej poseben praznik 5. avgust. Poleti na Veliki planini maše potekajo vsako nedeljo. Veliko obiskovalcev privabi polnočnica na božični večer.

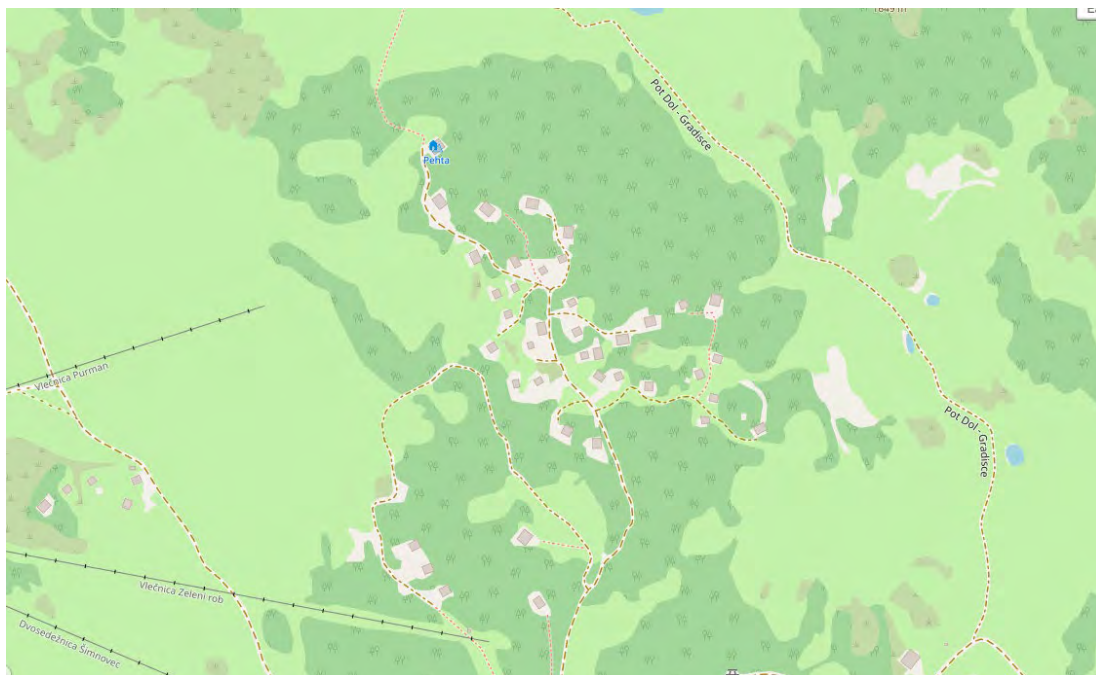
Edina pastirska koča, ki je še originalno ohranjena je Preskarjeva bajta, kjer je danes urejen Preskarjev muzej. Ta je od leta 2005 zaščiten kot kulturni spomenik lokalnega pomena. V času pašne sezone je muzej odprt vsak dan. Koča, ki jo je v poletju leta 1945 na pogorišču druge koč postavil Preskarjev Andrej, je ovalne oblike, ima dva prostora in ni izolirana. V njenem jedru je pastirjevo bivališče, okoli njega pa hlev za živino, kar je bilo v preteklosti zelo praktično, saj živali predstavljajo dodatni vir toplote. Kot je za pastirske hiše tipično, tudi to prekriva ovalna škodlasta streha. Pastirjev prostor nima stropa, okn, dimnika, stranišča, mize, stolov itd.

V pastirskem delu, za razliko od turističnega ni elektrike. Pastirji si pomagajo s sončnimi celicami, vseeno to pomeni življenje brez interneta, televizije in hladilnika. Kot vir pitne vode uporabljajo deževnico.

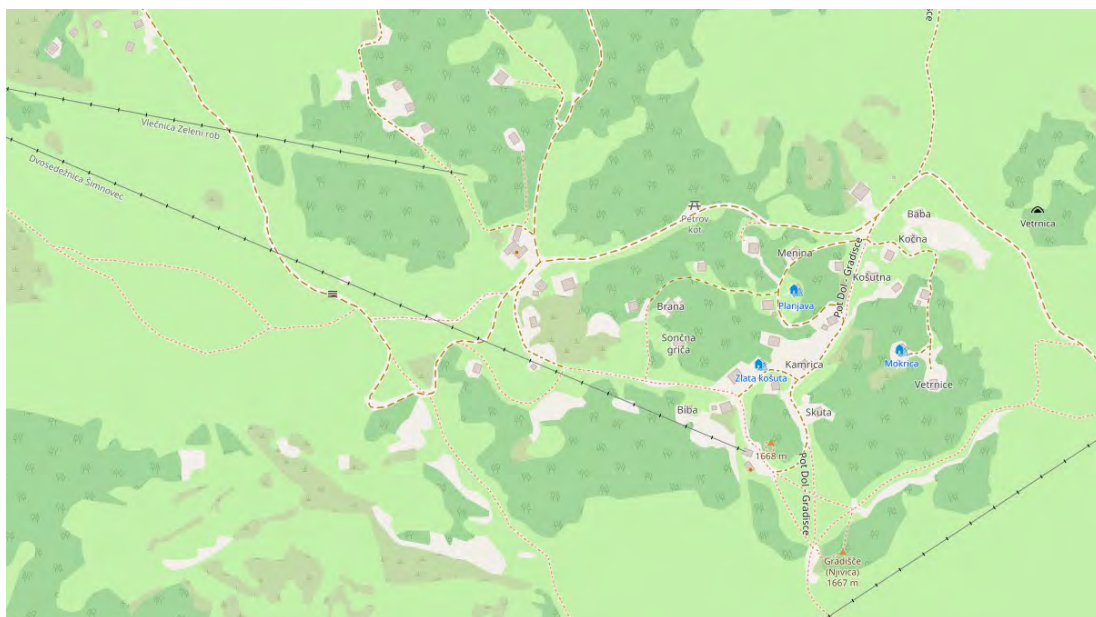
4.3.3 Turistično naselje Velika planina

Turistično naselje, ki obsega okoli 140 bajt, je območje v bližini Gostišča Zeleni Rob. Na tem področju se nahaja večina koč namenjenih turizmu, zato so te popolnoma opremljene in prilagojene tendencam turistov. Ideja za postavitev turističnega naselja izvira iz časov razcveta sindikalnega turizma, leta 1959. Sredstva za izgradnjo koč so zagotovila podjetja. Bajt je bilo ob zaključku projekta leta 1964 okoli 60. Načrt za naselje je napravil arhitekt Vlasto Kopač, učenec Jožeta Plečnika, ki je želel strogo ločiti turistično naselje od pastirskega, vseeno pa ohraniti velikoplaninski stil gradnje koč. Nekatere koče so zelo luksuzne in imajo tudi manjše lesene jacuzzije in savne. Temu primerne so cene najema.

Da so iz zemljevida bolj razvidne koče v turističnem naselju je ta deljen na dva dela.



Zemljevid 8: Koče v turističnem naselju na Veliki planini 1 (vir: Geopedia)



Zemljevid 9: Koče v turističnem naselju na Veliki planini 2 (vir: Geopedia)

4.3.4 Dejavnosti na Veliki planini

Gondolo, ki vozi na Veliko planino so postavili v šestdesetih letih prejšnjega stoletja ter tako planino odprli večjemu številu obiskovalcev. Pred 2. svetovno vojno se je na Veliki planini pojavljalo le nekaj klasičnih dejavnosti v gorah kot sta npr. smučanje in lov. Danes je teh dejavnosti mnogo več.

Na Veliki planini se pojavlja okrog 20 različnih oblik prostočasnih oz. turističnih dejavnosti. Med najbolj množične spadajo predvsem pohodništvo, gorsko kolesarstvo in smučarski turizem. Prisotne dejavnosti so tudi gornišstvo, turno smučanje, sankanje, krpljanje, jadralno padalstvo in nekatere druge aktivnosti. Različni ponudniki organizirajo tudi vodene ogleda in druge prireditve (npr. evropsko prvenstvo v gorskih tekih na Veliki planini). Na Veliki planini ni urejenih stez za tek in hojo na smučeh, čeprav so tereni za to zvrst zimske rekreacije primerni.

Poleg planinskih izletov turistov, pa obiskovalci prinašajo dobiček tudi s kupovanjem mlečnih izdelkov, kot so mleko, kisli in sladki sir, trnič, skuta, maslo in kislo mleko. Planšarstvo, ki je bilo do razvoja turizma najpomembnejša gospodarska dejavnost na planini, je danes tako z njim močno povezano in brez omenjenega sožitja ne eno, ne drugo ne bi bilo tako uspešno.

4.3.5 Smučanje na Veliki planini

Danes smučarji na Veliki planini niso več prav pogosti in jih je manj kot včasih, ker smučišče obratuje le ob zadostni količini naravnega snega, ki pa ga v zadnjih letih zaradi podnebnih sprememb primanjkuje. Smučišče obsega 3,5 km smučarskih prog in vključuje nočno sankasko progo ter krpljanje z možnostjo izposoje opreme. Smučišče je priljubljeno predvsem za družine. Razprostira se na višini med 1412 m in 1666 m ter obsega približno 3,5 km smučarskih prog, vključno z osvetljeno nočno sankasko progo, ki obsega 2,4 km dolgo, razsvetljeno pot. Ponudba vključuje še krpljanje z možnostjo izposoje opreme (Smučanje na Veliki planini, 2020).

Obratuje vlečnica Jurček ter dvosedežnica Šimnovec, a so obratujoče naprave zastarele. Nekatere naprave so bile zaradi propada te turistične panoge zaprte.

4.3.6 Zipline ali poletno sankališče

Na začetku leta 2021 je družba Velika planina iskala izvajalca, ki bi na območju Velike planine postavil letno sankališče in objekt za spust po jekleni vrvi za adrenalinsko spuščanje oz. zipline. V javnosti so se takoj pojavili pozivi k zaustavitvi takšnega projekta in poseganja v naravo. V družbi Velika planina so pojasnili, da želijo sedaj pripadajoče območje nadgraditi ter tako razširiti alpsko turistično ponudbo. Družba zagotavlja, da bodo vsi morebitni posegi v okolje opravljeni v skladu z vsemi standardi varovanja narave in kulturne dediščine. Civilni iniciativa, kjer so zbrani privrženci Velike planine, ideji nasprotujejo v prepričanju, da planina ne sme postati zabavišni park. Kamniški jamarji apelirajo, da je Velika planina prenapolnjena s turisti, zaradi neurejene kanalizacije počitniških koč pa imajo v dolini vse večje probleme s pitno vodo.

Ideji nasprotuje tudi Žan Potočnik, občinski svetnik in turistični vodnik po Veliki planini, ki nam je povedal, da Velika planina ne potrebuje poletnega sankališča oz. ziplina in podobnih infrastruktur, niti te na njo ne pašejo, saj bi to motilo red živine in pastirjev

Podjetje Velika planina d.o.o. sicer planino v Kamniško-Savinjskih Alpah oglašuje kot svet pastirjev in tradicije, pa so vseeno iskali najboljšega ponudnika za postavitev ziplina in letnega sankališča.

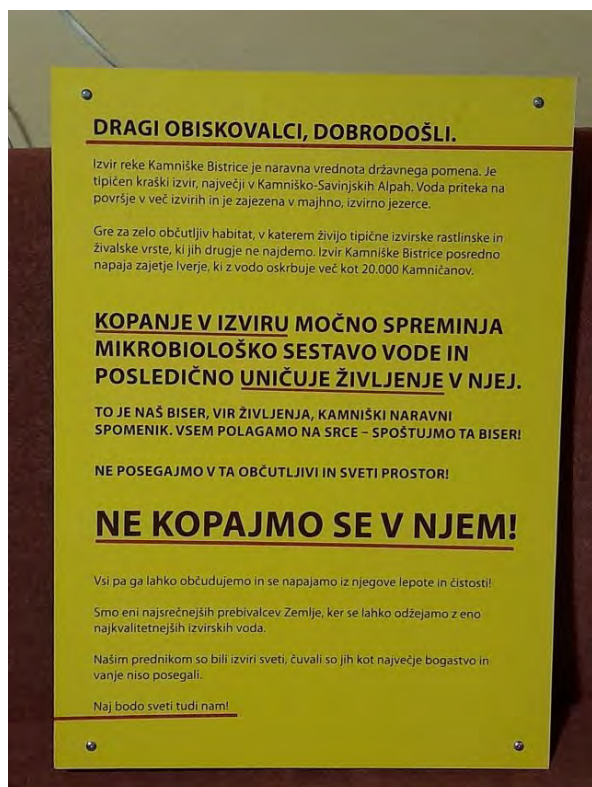
Pojasnili so še, da infrastrukturni objekti skoraj propadajo, zato iščejo boljše možnosti in rešitve, da bi povečali dotok denarja ter tako ohranjali in vzdrževali obstoječo infrastrukturo.

4.3.7 Kopanje v izviru Kamniške Bistrice

Izvir Kamniške Bistrice, ki leži v neposredni bližini Doma v Kamniški Bistrici, je čudovit kraj s kristalno čisto vodo. Že nekaj časa je izvir priljubljena destinacija za kopalce, ki v ledeno mrzli vodi iščejo svoj notranji mir in vir zdravja.

Velikokrat se v izviru kopajo tudi organizirane skupine, saj so nekateri v tem našli vir zaslužka. Civilna iniciativa za Kamniško Bistrico je že junija leta 2021 z javnim pismom opozorila javnost na problem množičnega kopanja, a le-to po predpisih in zakonih ni dejansko prepovedano, ni pa tudi dovoljeno.

V boj proti kopanju so se, tudi zaradi ne ukrepanja kamniške občine, odpravili nekateri kamniški naravovarstveniki, in sicer predstavniki Jamarskega kluba Kamnik in Civilne iniciative za Kamniško Bistrico, ki so konec avgusta leta 2021 ob izviru postavili opozorilno tablo, ki prepoveduje kopanje v izviri, saj si ne želijo, da bi izvir Kamniške Bistrice postal nekakšna "nova top turistične točka za vse navdušence tovrstnih seans". Hkrati pa poudarjajo, da kopanje v izviru močno spreminja mikrobiološko sestavo vode in posledično uničuje življenje v njej. Izvir Kamniške Bistrice namreč predstavlja naravni habitat številnim živalstvom in rastlinstvom. Neposredno služi tudi za oskrbo s pitno vodo zasebnega doma v Kamniški Bistrici, zato je kopanje v izviru nesprejemljivo in nedopustno ravnanje, a trenutno nimamo pravne podlage, da bi zoper kopalce dejansko ukrepali, razen postavitve opozorilnih tabl. Le-te pa ne zaležejo kaj dosti, saj so nepridipravi spremenili sam zapis. O tem je bila opozorjena policija, ki je dejanje zapisala v zapisnik.



Slika 8: Opozorilna tabla naravovarstvenikov pri izviru KB (avtor: Iza Škrtič)



Slika 7: Vandalizirana opozorilna tabla naravovarstvenikov pri izviru KB (avtor: Matic Hrabar)

Iz Jamarskega kluba Kamnik so povedali, da ne nasprotujejo samemu namakanju nog utrujenih planincev, pač pa nasprotujejo organiziranemu kopanju ljudi, ki prihajajo iz celotne Slovenije.

Delavnice s kopanjem v ledeno mrzli vodi malega jezera, ki niti poleti ne preseže 6°C, vodi Emil Ledenko. Je mnenja, da taka vsakodnevna praksa odpravi vse težave, spodbuja imunski sistem, živčni sistem in krvni sistem. Sam naj bi si tako pozdravil artrozo kolka.



Slika 9: Tabla "plaža" ob izviru KB (avtor: Iza Škrtič)

Na postavljeno tablo se je odzval z zapisom, naj jim nižje naredimo tolmunček za 20 ljudi in nadstrešek, kjer bodo lahko delali dihalne vaje, pa se ne bodo več kopali ravno ob izviru. V nasprotnem primeru z dejavnostjo ne misli prenehati, saj nimamo nobene zakonske podlage, ki bi prepovedovala kopanja v izviru Kamniške Bistrice. Meni tudi, da obstaja 1001 stvar, ki vodo bolj onesnažuje kot kopalci.



Slika 10: Kopanje v izviru KB 1 (vir: Facebook)



Slika 11: Kopanje v izviru KB 2 (vir: Facebook)

4.4 Promet na Veliki planini in v dolini Kamniške Bistrice

V skladu z zakonom o ohranjanju narave je v naravnem okolju sicer prepovedano voziti, ustaviti, parkirati ali organizirati vožnje z motornimi vozili, vseeno pa občina Kamnik nima pooblastil za izvajanje nadzora, saj zakon to podeljuje inšpekciji in policiji. Občina nima dovoljenja neposredno nadzorovati prek naravovarstvenih nadzornikov razen v primeru, da gre za zavarovano območje.

Velika planina postaja vse bolj atraktivna destinacija, zato se povečuje število turistov, s tem pa se povečujejo tudi promet na območju Velike planine, kar močno obremenjuje okolje, saj moti živali, degradira območje in povzroča zvočno onesnaževanje. Občina problematiko prometnih razmer sicer deloma rešuje, npr. z asfaltiranjem dela ceste. Cesta, ki od Kranjskega Raka vodi do Rakovih ravni, ni namenjena le obiskovalcem, ampak je namenjena predvsem tistim, ki jim planina predstavlja vir preživetja. Na tem območju poleg urejene infrastrukture manjka tudi splošnega reda. Najpogostejši uporabniki ceste, kjer že potekajo dela in priprava na asfaltiranje, so pastirji in lastniki koč.

Poleg tega je občina Kamnik lansko poletje določila tudi, da bo na cesti na Veliko planino začela pobirati parkirnino, posebej zato, da se uredi promet na planini, saj sedanja makadamska pot terja veliko stroškov vzdrževanja.

Na občini Kamnik so nam pojasnil, da ima koncesijo za pobiranje parkirnine družba Velika planina d.o.o., ta pa je v letu dni s parkirninami zbrala približno 160 tisoč evrov, od tega je bila polovica stroškov. Na občini so že leta 2020 sprejeli, da cesto asfaltirajo. Samo gradnjo ceste bo financirala družba Velika planina d.o.o., ki je objavila razpis, na katerega so prejeli tri ponudbe; najugodnejšo je oddalo gradbeno podjetje Brlec, ki je specializirano za urejanje gorskih cest. Prispevek se bo povrnil najverjetneje v desetih letih. Odsek v dolžini 1700 metrov bodo asfaltirali za dobrih 600 tisoč evrov. Družba Velika planina ima za investicijo zaenkrat še dovolj lastnih sredstev, za potrebe realizacije celotnega projekta bodo najeli posojilo.

Občinski svetnik LDP Dušan Papež je pojasni, da glede parkiranja na planini že dolgo obstaja kar nekaj zakonov in odlokov, a jih obiskovalci ne upoštevajo, zato je mnenja, da bi bilo treba okrepiti nadzor z občinskimi redarji in policijo. Radarja sta na celotnem območju Kamnika le dva, zato tako Velika planina, kot tudi dolina Kamniške Bistrice pogosto ostaneta nenadzorovani. Prav tako je potrebno okrepiti ozaveščanje obiskovalcev planine.

4.5 Vplivi na kakovost voda pod Veliko planino

4.5.1 Odlagališča odpadkov na območju Velike planine

Na območju Velike planine imajo lastniki počitniških objektov na razpolago štiri tipska zbirališča, kjer lahko oddajo nastale odpadke ter tako ločeno zbirajo mešane komunalne odpadke in mešano odpadno embalažo. To organizira podjetje Publicus, d.o.o., Ljubljana, z namenom, da bi izboljšali ločevanje odpadkov in v skladu z veljavno koncesijsko pogodbo izvajajo zbiranje ter odvoz odpadkov.



Zemljevid 10: Tipska zbirališča na Veliki planini v katera lahko lastniki oddajajo nastale odpadke (vir: Kamnik Info)

Tak način zbiranja in odvažanja odpadkov pa je mogoč le, če se vsi obiskovalci in uporabniki Velike planine držijo navodil in ločeno zbrane odpadke odlagajo v za to namenjena zbirališča ter jih ne puščajo pred vhodom ali kar ob zbirališčih. Ker pa se nekatere pašne skupnosti nočejo vključiti v obstoječi sistem ravnanja z odpadki, tam posledično ni urejenega rednega odvoza odpadkov oz. podatki o tem niso znani.

Glede na to, da je Velika planina kot turistična destinacija iz leta v leto bolj oblegana je tudi z vidika nastajanja odpadkov vedno bolj obremenjena. Eden od predlogov je, da se v ravnanje z odpadki vključi še družbo Velika planina d.o.o., ki bi se lahko aktivnejše usmerila predvsem na dnevne in občasne obiskovalce planote.

Hkrati pa je nemalokrat presežena zmogljivost posameznega zbirališča, kar je razvidno tudi na sliki, ki je nastala med našim obiskom Velike planine.

Eden od pastirjev je opozoril tudi, da so smeti popestritev prehrane pašnemu govedu, kar predstavlja velik problem, saj je to zelo nevarno za njihov prebavni sistem. Kamniški jamarji so nam povedali, da vsako leto pobirajo smeti oz. odpadke na Veliki planini. Leta 2021 so jih nabrali za 2 voza.



Slika 12: Divje odlagališče odpadkov na Veliki planini (avtor: Žan Potočnik)

4.5.2 Divjanje motornih sankočev na Veliki planini

Kljub večkratnim opozorilom policije, se divjanje motornih sankočev, ki se kljub prepovedi hodijo izživljati na Veliko planino, nadaljuje. Na plan pogosto pridejo šele v večernih urah, ko preneha delovati žičnica, z vožnjo na motornih sanjah povzročajo veliko slabe volje, hkrati pa kršijo še zakon (občinski odlok). Hudo motijo ostale obiskovalce in turiste Velike planine, saj povzročajo hrup in smrad izpušnih plinov.

Veliko razburjenja so lansko zimo, konec decembra leta 2021, povzročile polomljene motorne sani, ki so jih gorski reševalci našli v jami Vetrnica na Veliki planini. Ta je včasih pastirjem služila kot naravni hladilnik. Sani je polomljene, polne goriva in olja, kisline iz akumulatorja itd. odkril eden od gorskih reševalcev, ki je globoko razočaran in ogorčen sliko delil na družabnem območju. Komentiral je tudi, da ob takih dejanjih ne kaže dobro s pitno vodo za Kamnik iz izvira Iverje.

Kmalu po objavi fotografije sani v jami Vetrnica na Veliki planini, ki velja za eno izmed večjih znamenitosti, se je usel pravi plaz zgražanja. Skoraj vsi pa pričakujejo takojšnje ukrepanje za to pristojnih, ne le glede odstranitve sani iz jame, ampak tudi odloka o prepovedanem prometu na Veliki planini, razen za najnujnejšo oskrbo. Motorna vozila na veliki planini niso ne zaželena, ne dobrodošla.



Slika 13: Motorne sani najdene v jami Vetrnici na Veliki planini (vir: Kamnik Info)

4.5.3 Neurejeno kanalizacijsko omrežje pod Veliko planino

V okviru terenskega dela smo odkrili tudi nekaj skrb vzbujajočih stanj. Gostinski objekt v neposredni bližini izvira Kamniške Bistrice nima urejene greznice, tako kot tudi veliko hiš ob njenem toku, ali pa so se lastniki objektov odločili, da bodo odpadno vodo speljali po cevi neposredno v zemljo in vodo. Iz gostišča Pri Jurju, so sicer potrdili, da imajo težave z greznico, o cevi, od koder odpadna voda in z njo fekalije tečejo neposredno v vodo, pa naj nebi vedeli nič, čeprav smrad in posušeni iztrebki kažejo, da je bila tu že nekaj časa. Pojasnili so tudi, da meščanska korporacija Kamnik, ki je lastnica objekta, pripravlja sanacijo. Še zdaleč ta primer ni edini, kjer so fekalije odplaknjene kar na bregove Kamniške Bistrice.



Slika 15: Odvajanje odpadnih voda pri spodnji postaji nihalke 1 (avtor: Iza Škrtič)



Slika 14: Odvajanje odpadnih voda pri spodnji postaji nihalke 2 (avtor: Iza Škrtič)

Iz slik 14 in 15 je jasno razvidno, da le-ta pušča, zato se fekalije iztekajo direktno v naravo na bregove Kamniške Bistrice ter tako onesnažujejo čisto vodo. Greznica na sliki je v lasti občinskega javnega podjetja Velika planina zaklad narave d.o.o, locirana pri Spodnji postaji nihalke. Podjetje upravlja z žičnico. Zadevo smo raziskovali in od družbe Velika planina d.o.o izvedeli, da te sicer ne uporabljajo več, pa vendar je iz tam locirane pisarna speljana cev, po kateri teče odpadna voda s fekalijami in se pretaka po bregu Kamniške Bistrice. Čeprav naj teh cevi ne bi uporabljali, je iz slik razvidno, da to ne drži.



Slika 16: MKČN pri spodnji postaji nihalke (avtor: Matic Hrabar)

Problem je sedaj sicer saniran. To so uredili z malo komunalno čistilno napravo (MKČN) na sliki 16, za nakup katere v občini Kamnik podelijo subvencijo.

4.5.4 Slab odziv na subvencioniranje

Občinski svetniki Občine Kamnik so leta 2020 sprejeli nov pravilnik o subvencioniranju nakupa malih komunalnih čistilnih naprav (MKČN), nepretočnih greznic in hišnih črpališč na območju občine. S tem želijo spodbuditi lastnike objektov, da uredijo odvajanje odpadnih voda. To je ključnega pomena še posebno na občutljivih območjih, kot so Velika planina, Mala planina, Gojska planina, planina Konjščica, planina Dol in Kisovec. Na podlagi tega imajo upravičenci možnost pridobiti nepovratno subvencijo za nakup MKNČ, nepretočnih greznic oziroma hišnega črpališča za odpadne vode, in sicer v višini petdeset odstotkov nakupa komunalnega objekta (brez DDV). Najvišji znesek subvencioniranja je 2.500 evrov za posamezni objekt.

Skrajni rok za ustrezno ureditev odvajanja in čiščenja odpadnih na vodovarstvenih območjih – na območju Kamniške Bistrice in na Veliki planini – je bil določen z državnim predpisom, in sicer je bil ta 31. december 2021. Rok so pred koncem leta 2021 podaljšali. Sedaj je nov rok konec leta 2025. Na občini so pozvali vse lastnike objektov na teh območjih, naj čim prej uredijo primerno odvajanje in čiščenje odpadnih voda, za kar lahko kandidirajo na občinskem razpisu za dodelitev nepovratnih sredstev.

Na podlagi pravilnika se na razpis lahko prijavijo vsi lastniki objektov, torej tako fizične osebe, pravne osebe kot tudi samostojni podjetniki, ki so lastniki ali solastniki planinske kočje oziroma objekta, kjer nastaja odpadna voda in ni urejenega javnega kanalizacijskega omrežja. Razpis je objavljen na spletni strani Občine Kamnik.

Vlogo za subvencioniranje nakupa MKČN so, po besedah občine, do sedaj vložili trije lastniki objektov na širšem območju Velike planine in sicer leta 2013, 2018 in 2020.

5 Komunalne odpadne vode

Komunalne odpadne vode so produkt bivalnega okolja gospodinjstev zaradi rabe vode v sanitarnih prostorih, pri kuhanju, pranju in drugih gospodinskih opravilih. Na območju Velike planine objekti še ne dolgo nazaj niso bili oskrbljeni z vodo, zaradi česar lokalno prebivalstvo ni proizvajalo izdatnih količin komunalne odpadne vode. S povečanjem turističnega obiska, prepoznavnosti planote in višanjem življenjskih standardov splošnega prebivalstva, pa je tudi na koče na Veliki planini prišla potreba po najnovejših gospodinskih aparatih, prhah ali celo savnah. Problem nastaja, saj se objekti modernemu, razvitemu svetu prilagajajo hitreje kot komunalna in sanitarna infrastruktura.

Na vladnih spletnih straneh lahko preberemo, da je ustrezno ravnanje s komunalno in padavinsko odpadno vodo obveza nas vseh, saj s tem zagotavljamo boljše zdravje ljudi in družbe ter varujemo okolje za prihodnje generacije. Izpolnjevanje te obveze smo preverili in analizirali. Najprej smo se raziskovali Veliko planino, nato pa še v dolino Kamniške Bistrice, kjer številne objekte zajema enaka problematika kot koče in domove na planoti.

5.1 Skrb za komunalno odpadno vodo na Veliki planini

Da bi si razjasnili vodovodni, kanalizacijski sistem in proces ravnanja s komunalno odpadno vodo in blatom na Veliki planini, smo se s svojimi vprašanji obrnili na Občino Kamnik. Dobili smo obsežne odgovore, ki smo jih povzeli v besedilu. Za podatke o čiščenju materiala odpeljanega iz Velike planine smo prosili Centralno čistilno napravo Domžale-Kamnik, iz katere so nam poslali dodatna pojasnila. Tako Občina kot Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik so se velikokrat sklicevali na pristojnost Komunalnega podjetja Kamnik, od katerega odgovorov nismo uspeli pridobiti.

5.1.1 Vodovod

Območje Velikoplaninske planote ni opremljeno z vodovodom, zato imajo za splošno oskrbo z vodo agrarne skupnosti urejena zajetja iz studencev različnih velikosti, poleg tega pa v manjši meri zajemajo tudi deževnico. Agrarne skupnosti po navedbah Občine zajetja in filtre redno čistijo v okviru »tlake«.

V počitniškem naselju (Zeleni rob, Šimnovec, Gradišče) oskrbo z vodo urejajo z zbiranjem meteorne vode (kapnice), ki je speljana v različno velike rezervoarje. Njihova velikost je med 4 in 12 m³, pogosto so opremljeni s filtri. Rezervoarji so praviloma vkopani, včasih nameščeni pod hišo. Zaenkrat je vode v kočah, ki so v občasni uporabi, ob pazljivi porabi ravno še dovolj, problematična pa so daljša sušna obdobja brez padavin, ki bi napolnile zajetja. V sušnem obdobju težave rešujejo z oskrbo z vodo s prevozom vode v cisternah iz doline.

Največji porabniki vode so planinski domovi in koče, ki se oddajajo v najem. Ti vodo dovažajo s cisternami in imajo rezervoarje velike tudi od 50 do 70 m³. Poleg tega so za napajanje živine urejeni številčni kali.

5.1.2 Greznice in čistilne naprave

Če hiše na nekem območju niso priključene na javno kanalizacijsko omrežje, morajo lastniki sami poskrbeti za odvajanje odpadnih voda iz gospodinjstva z malo komunalno čistilno napravo oz. MKČN. Za hiše v gradnji in nove stanovanjske hiše, ki so bile zgrajene po letu 2002, to velja že od takrat. Starejši objekti, ki imajo zbiranje komunalnih odpadnih voda urejeno z greznico, pa morajo le-to v skladu z veljavno Uredbo o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode zamenjati z MKČN do 31. 12. 2025. Prvotni rok je bil do 2023, a je bil z dopolnitvijo uredbe za dve leti podaljšan.

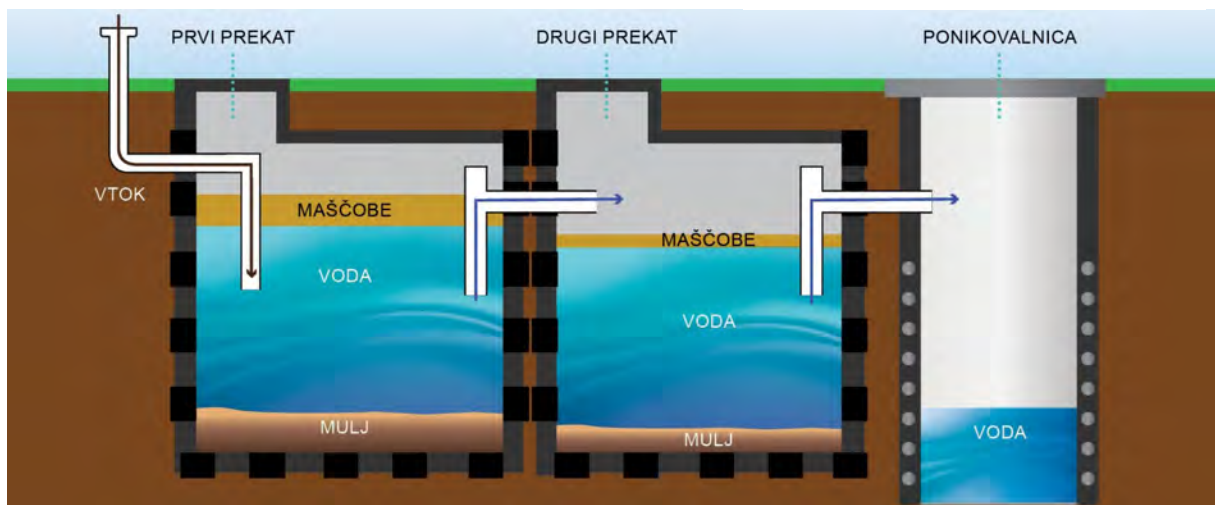
Greznica je plastična naprava za zbiranje komunalnih odpadnih voda, navadno vkopana v zemljo v pokriti jami (slika 17). Ker nima prezračevanja, v njej čiščenje odpadnih voda iz objekta poteka anaerobno, torej brez prisotnosti kisika. Procesi čiščenja odpadnih voda v greznici komunalne vode ne prečistijo dovolj, da bi ta zadostovala kriterijem za izpust. Tudi zato je potrebno greznice redno (glede na povprečno uporabo na vsake tri leta) prazniti. Njeno vsebino (mulj) se odpelje na čistilno napravo, kjer se skupaj z ostalimi vodami prečisti do ustrezne čistosti.

Območje Velike planine ni opremljeno s kanalizacijskim omrežjem, zato so odpadne vode večinoma speljane v preproste (prepustne) ali ti. prekatne greznice. To pomeni, da se odpadna voda v okolje steka biološko onesnažena.

Pretočno greznico pravilom sestavljajo trije ločeni prekati (slika 18), ki imajo nalogo delno očistiti vodo z mikroorganizmi v odpadni vodi po anaerobnem postopku - ta proces v greznici je manj učinkovit kot z MKČN. Prvi prekat, ki zavzema dve tretjini greznice, je dodeljen usedanju trdnih delcev in blata, ki nastanejo pri anaerobni razgradnji. Dva pa imata nalogo bistrenja vode do njenega iztoka skozi ponikovalnico v podtalnico ali kar neposredno v vodotok.



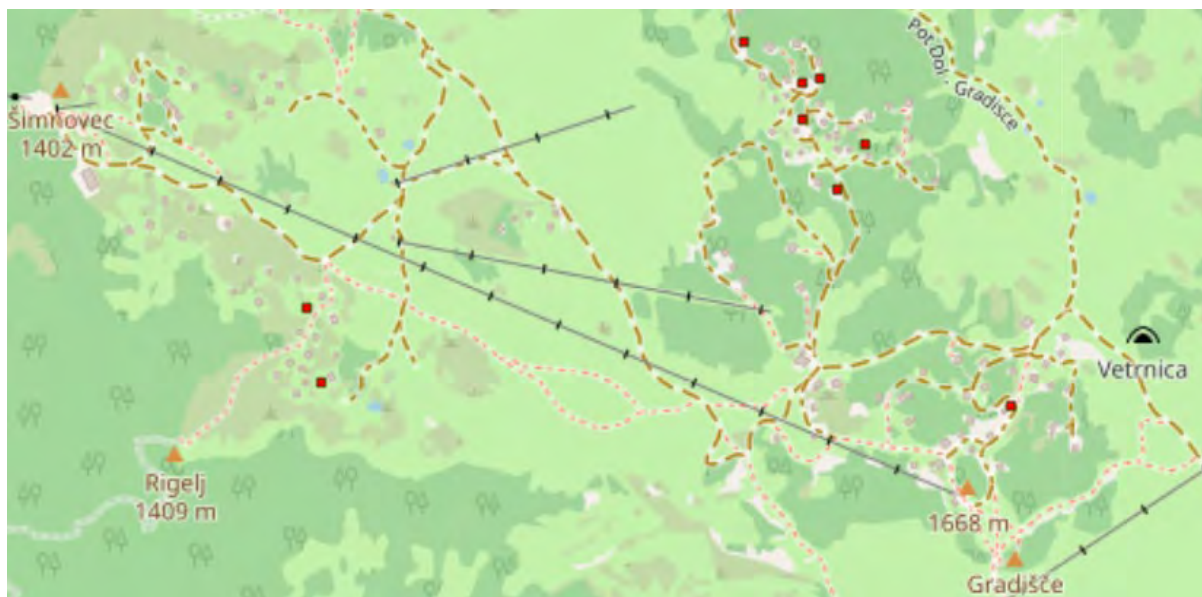
Slika 17: Pretočna greznica (vir: medmrežje)



Slika 18: Delovanje pretočne greznice (vir: medmrežje)

Poleg prepustnih ali prekatnih poznamo še neprepustne greznice, ki predstavljajo neprepusten zbiralnik za komunalno odpadno vodo, v katerem se odpadna voda zadrži in ne izteka v okolje. Kljub temu pa je potrebno redno vzdrževanje, da zagotovimo vodotesnost, torej da odpadna komunalna voda skozi poškodbe ali luknje ne odteka v okolje.

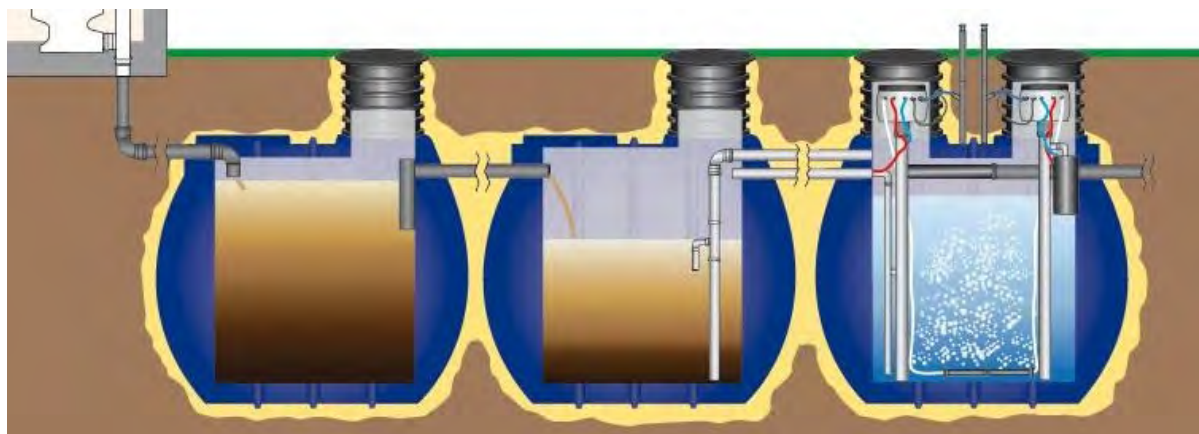
Nekatere koče na Veliki planini imajo urejene male komunalne čistilne naprave. Te objekti so z rdečo označeni na zemljevidu 11. Po naših neuradnih podatkih je takih koč trenutno 9.



Zemljevid 11: Koče z MKČN (avtor: Iza Škrtič)

Podobno kot greznice so MKČN navadno vkopane v zemljo v pokriti jami. Razlikujejo se v tem, da v MKČN biološka razgradnja in s tem čiščenje odpadnih voda poteka v aerobnih pogojih, torej z dovajanjem oz. s pomočjo zraka. Naprava zrak dovaja z vpihovanjem ali pa naravnim vlekem zraka, če ni priključena na elektriko. Z zrakom se pospeši razmnoževanje aerobnih bakterij, ki razkrajajo organske snovi, in izboljša pogoje za razkroj.

Tudi MKČN sestavlja več delov, večinoma več kot dva (slika 19). Reaktorski del vsebuje različne nosilce za mikroorganizme, ki sodelujejo v teh procesih. Vsebina MKČN zapusti napravo veliko bolj očiščena kot pri pretočni greznici.



Slika 19: Delovanje MKČN (vir: medmrežje)

Usedlo blato, mulj ali ti. gošče iz MKČN in pretočne ter nepretočne greznice je potrebno redno prazniti, kar opravi komunalno podjetje. Tako v greznico kot v MKČN pa ne smejo biti speljane niti meteorna voda niti vode iz obratov, v katerih nastaja industrijska odpadna voda, temveč le komunalna voda.

5.1.3 Odvoz gošč ali mulja

Na Veliki planini po navedbah Občine Kamnik ni stalno prijavljenih oseb, zato lastniki koč ne plačujejo odvoza grezničnih gošč z redno mesečno položnico, kot je to urejeno za območja, kjer so stalno prijavljeni prebivalci. Zaradi tega so lastniki objektov na Veliki planini v skladu s predpisi dolžni sami sporočiti in prijaviti odvoz odpadnih voda koncesionarju. Koncesionar, zadolžen za odpadne vode na celotnem območju Občine Kamnik je Komunalno podjetje Kamnik. Odpadne vode in gošče odpeljejo na Centralno čistilno napravo Domžale-Kamnik. Koncesionar odpelje goščo v primeru, da ga lastnik pokliče in mu to tudi plača.

Koliko lastnikov to prijavi, plača in poskrbi za odvoz, v praksi ne preverja nihče. Natančne evidence o številu koč, lastništvu ter načinu odvajanja in čiščenja odpadnih voda Občina Kamnik nima, koncesionar vodi le evidenco naročenih odvozov gošč iz objektov ter evidenco objektov, ki imajo prijavljene male komunalne čistilne naprave. Lastniki koč so pri prijavljanju odvoza torej prepuščeni sami sebi.

Pristojnost nadzora nad odvozom gošč in muljev iz objektov ima Inšpektorat RS za okolje in prostor, ravno tako je tudi v primeru izpusta odpadnih voda v okolje za nadzor pristojen Inšpektorat Republike Slovenije za okolje in prostor. Občina Kamnik lahko v okviru svojih pristojnosti samo apelira na lastnike tovrstnih objektov, da uredijo odvajanje in čiščenje odpadnih voda v skladu z veljavnimi predpisi (strokovni nasveti, subvencioniranje malih komunalnih čistilnih naprav in nepretočnih greznic).

Kot pravi Občina, nekateri lastniki sami odvažajo ali celo ne odvažajo odpadnih voda in gošče. Poleg tega kmetje na podlagi veljavnih predpisov lahko sami tretirajo ter uporabijo odpadno blato v kmetijstvu, zato se včasih dogaja, da odpadno blato raztrosijo in s tem pognojijo pašnike. Lastniki objektov na Veliki planini se poleg tega nemalokrat sklicujejo, da uporabljajo suha stranišča, kar jim Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode v 32. a členu tudi dovoljuje.

Poleg tega se situacija zaradi reliefnih značilnosti ruralnega območja Velike planine še dodatno zaplete. Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode v 17. členu namreč opredeljuje, da mora lastnik objekta na območju, kjer s cestnim motornim vozilom tehnično ni izvedljivo opravljati javne službe, sam zagotoviti praznjenje nepretočne greznice ter odvoz komunalne odpadne vode na čistilno napravo oziroma dogovorjeno prevzemno mesto. Območje Velike planine na vseh predelih in še zlasti pozimi ni dostopno z motornimi vozili, zato greznične gošče črpajo s pomočjo kmetijske mehanizacije ter jo sami odvažajo bodisi na Centralno čistilno napravo Domžale-Kamnik, ali pa tudi ne. Evidence o tem zopet ne vodi nihče.

Letno se na Občini vodi le evidenca o količinah prevzetih gošč iz območja Velike planine na Centralni čistilni napravi Domžale-Kamnik. V spodnji tabeli so zbrani podatki o letnih prevzetih količinah.

Leto	Količina (v tonah)
2016	59,9
2017	67,3
2018	15,9
2019	160
2020	218

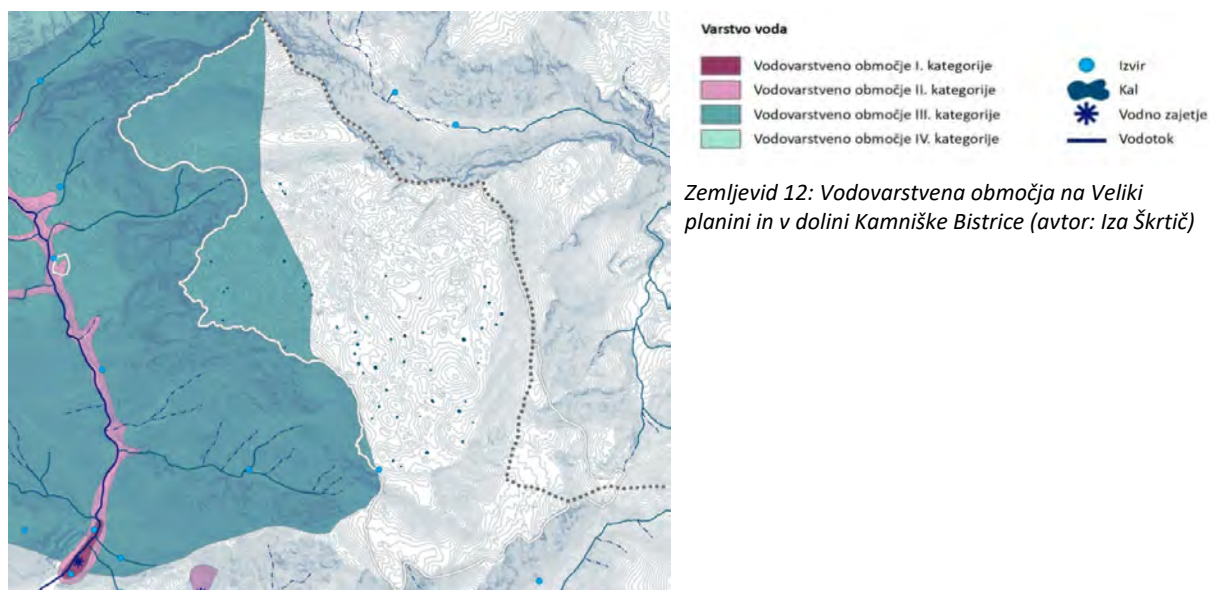
Podatki jasno kažejo, da se količina odvoženega komunalnega odpadnega materiala, ki ga sprejmejo na CČN Domžale-Kamnik, z leti strmo povečuje. Spreminja se tudi število lastnikov, ki poskrbijo za odvoz gošč. To bi lahko dokazovalo dve stvari, povečan turistični obisk in uporaba objektov na Veliki planini ali vedno bolj vestno praznjenje vsebine greznic ter MKČN s strani lastnikov. Ob odsotnosti evidenc in uradnih podatkov to zaenkrat ostaja neznanka.

Na podlagi podatkov, ki jih je pridobila Občina Kamnik, je bil v zadnjih nekaj letih opravljen odvoz grezničnih gošč in muljev iz približno 20 objektov ter vseh objektov, ki so v lasti družbe Velika planina d. o. o. Objekti se nahajajo tako znotraj kot zunaj vodovarstvenih pasov. Spomnimo, na območju turističnega naselja Velike planine se po naših ocenah nahaja okoli 140 koč. O odpadnih vodah in blatu iz ostalih objektov nihče ne ve nič. Te lahko končajo kjerkoli, najverjetneje pa svojo pot v dolino namesto v cisterni opravijo skozi tla.

Občina Kamnik je v želji po pridobitvi podatkov o kočah in izpopolnitvi svojih evidenc lastnikom poslala javni poziv, naj javijo svoje stanje ravnanja s komunalnimi odpadnimi vodami. Dopis je bil poslan izključno fizičnim osebam in ne gospodarskim subjektom. Skupaj so poslali 80 pozivov, ki so jih naslovili na podlagi vpisa lastništva posameznih parcel v zemljiški knjigi. Na težavo so naleteli predvsem pri objektih, ki so v lasti pašnih skupnosti, saj objekti nimajo ne hišnih številk ne svojih parcelnih številk. Poziv je bil tako poslan posameznim pašnim skupnostim s pripisom, da sporočijo kdo trenutno upravlja z objektom.

Na poziv se je odzvalo 50 lastnikov objektov. Lastnikom, ki se niso odzvali, bodo ponovno poslali poziv in prošnjo, da nam posredujejo manjkajoče podatke. Evidenca se tako dopolnjuje in bo predana upravljavcu, ko bodo na Občini Kamnik pridobili vse podatke.

Državna Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode je dovoljevala lastnikom objektov, ki imajo pridobljeno gradbeno dovoljenje pred 14. 12. 2002, da znotraj vodovarstvenih območij uredijo odvajanje in čiščenje odpadnih voda v skladu z veljavnimi predpisi do 31. 12. 2021. Lastniki objektov izven vodovarstvenega območja pa bi morali odvajanje in čiščenje odpadnih voda iz svojih objektov urediti do 31. 12. 2023. V skladu z veljavno Uredbo o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode, se je rok za ureditev odvajanja in čiščenja odpadnih voda na občutljivih območjih podaljšal do 31. 12. 2025. Ker rok za ureditev odvajanja in čiščenja odpadnih voda iz tovrstnih objektov torej še ni potekel, se inšpekcijski postopki niso izvajali.



Na Centralni čistilni napravi Domžale-Kamnik (CČN DK) so nam potrdili, da naprava v čiščenje sprejema tudi greznice in mulje malih komunalnih čistilnih naprav iz območja Velike Planine in doline Kamniške Bistrice. Za izvedbo črpanja je zadolženo Komunalno podjetje Kamnik, od katerih odgovora nismo dobili. Na CČN DK so navedli, da bi moralo KPK:

- voditi ustrezne evidence o izčrpani vsebini,
- imeti podatke o lokaciji, velikosti in tipu greznic,
- voditi evidenco prvih meritev,
- izvajati ocene obratovanja greznic in MKČN,
- skrbeti, da se vsebine greznic in MKČN praznijo na ustrezni interval, ki pa ne sme biti daljši od 1 krat na 3 leta.

CČN Domžale-Kamnik je tako samo prevzemnik vsebin, ki jih dostavi KPK. Posredno lahko dostopajo do evidence izvora pripeljane vsebine, v kolikor jo prevoznik poda. Na podlagi teh podatkov na CČN DK vodijo tudi svojo lastno evidenco, iz katere pa ni razvidno, ali je bila pripeljana vsebina iz vseh greznic ali MKČN, v ustreznem časovnem okvirju, ali so greznice ustrezne (velikost, vodotesnost) in ali le te deluje ustrezno. To je po njihovih besedah naloga Komunalnega podjetja Kamnik.

V odgovoru so navedli še, da se vse greznične vsebine in mulji malih komunalnih čistilnih naprav na Centralni čistilni napravi Domžale-Kamnik ustrezno prečistijo. Najprej vstopijo na vstopno črpališče sprejema, kjer se izločijo vsi večji delci, nato pa vsebino kontrolirano prečrpajo v linijo vode ali blata, kjer se skupaj z ostalimi vodami prečisti do ustrezne čistosti. CČN DK redno nadzoruje sistem čiščenja odpadne vode in ves čas zagotavlja ustrezno kvaliteto čiščenja. Sprejem vsebine greznic in MKČN jim ne predstavlja težav pri čiščenju odpadne vode.

5.1.4 Pogovori z lastniki objektov

Ker nikjer ni zbranih podatkov o načinih izločanja odpadne vode iz planinskih koč, smo morali podatke o dejanskem stanju pridobiti sami. Problematika je zelo aktualna, občutljiva in nekontrolirana. Da bi pridobili realne podatke smo se odločili, da bo anketni vprašalnik (odprta vprašanja) anonimen in da bodo sogovorniki prostovoljno odgovarjali oz. zapisali svoje odgovore. Ker gre večinoma za podobne načine ravnanja z odpadnimi vodami smo z 21 rešenimi vprašalniki dobili zelo dober vpogled v problematiko. Odgovarjali so lastniki tako iz turističnega, kot tudi pastirskega območja Velike planine. V vprašalnik smo zajeli tudi nekaj lastnikov luksuznih turističnih koč. S pomočjo anketnega vprašalnika smo od lastnikov pridobili podatke o njihovih izkušnjah, izvedeli, kako imajo v svojih kočah urejeno odvajanje odpadnih voda in povprašali kakšno je iz njihovega vidika dejansko stanje na Veliki planini. Prejeli smo še informacije o njihovi uporabi gospodinjskih aparatov in jih povprašali o samem življenju na Veliki planini. V nadaljevanju podajamo odgovore anketirancev. Veliko odgovorov se med sabo ponavlja, izpostavili pa bomo nekaj posebnosti.

V turističnem naselju Velika planina ima vsaka koča dva posebna zbiralnika – enega za sanitarno in enega za odpadno vodo. V planšarskem naselju imajo zbiralnike le novejša koča, večinoma ima nekaj sosednjih koč skupni plastični zbiralnik. Koče, razen nekaj bajt v turističnem naselju z MKČN, nimajo urejene kanalizacije, niti čistilnih naprav. Odpadna voda se tako večinoma zliva na prostor, kjer se odlaga gnoj, torej gre ta voda direktno v tla.

Kljub temu pa nekateri menijo drugače. Določeni anketiranci so nam zatrdili, da je problem onesnaževanja kamniške vode po njihovem "prenapihnjen" in da velika količina vode iz planote Velike planine steče na štajersko stran, kar sicer drži. Onesnaženosti vodnih virov v dolini Kamniške Bistrice pa naj ne bi bilo mogoče dokončno povezati z Veliko planino, saj večina koč ni priklopljenih na vodovodno omrežje, nimajo nikakršnih gospodinjskih aparatov in zato z njimi ne morejo onesnaževati

voda. Večji problem naj bi po njihovem predstavlja dolina Kamniške Bistrice, saj severno od vodnega zajetja Iverje v dolini Kamniške Bistrice ni urejene kanalizacije, kljub številnim stanovanjskim in turističnim objektom. K onesnaževanju pa zaradi množičnega turista pripomorejo tudi avtomobili, saj se v okolje množično odteka razne tekočine kot sta olje in bencin. Hkrati pa je kar nekaj lastnikov koč napisalo, da v zadnjih 15 letih ni bilo potrebe po odvozu in praznjenju nepretočnih greznic

Severno od vodnega zajetja Iverje v dolini Kamniške Bistrice kljub številnim objektom res ni urejene kanalizacije, a to ni edini dejavnik, ki vpliva na onesnaženje izvirov in izlivov pod planoto.

Nekatere koč v pastirskem naselju res nimajo dostopa do elektrike in vode, to pa zagotovo ne drži za koč v turističnem naselju, kjer imajo poleg vode in elektriko še jakuzije, savne, pralne stroje itd. Glede na naše terensko delo in te vprašalnike smo ugotovili, da je na Veliki planini le 9 koč (vse v turističnem naselju), ki imajo male komunalne čistilne naprave.

Velikost greznice se razlikuje glede na koč, a so v povprečju velike med 5 in 12 kubičnih metrov. Objekti na raziskanem območju se nahajajo tako znotraj kot zunaj vodovarstvenih pasov. Greznice morajo biti na vodovarstvenem območju popolnoma zatesnjene, da ne prepuščajo odpadne vode, zato morajo te greznice prazniti in odpadno vodo odpeljati v Centralno čistilno napravo Domžale-Kamnik. Lastniki koč svoje greznice praznijo po potrebi, kar je odvisno od velikosti. V ne-vodovarstvenem območju greznice večinoma nimajo zabetoniranega dna, zato odpadna voda odteka v zemljo. Po novih pravilih morajo imeti vse koč do konca leta 2025 urejeno sodobno malo komunalno čistilno napravo ali pa nepretočno greznico. Planšarsko naselje nima nepretočnih greznic (imajo stranišča na "štrbunk").

Nekaj pohval je bila deležna Občina Kamnik, saj naj bi bili njeni odloki dobro napisani, a se te zaradi kadrovske težave ne izvajajo učinkovito. Nekateri lastniki koč se na kamniško Občino zanašajo s prepričanjem, da bo občinska politika pravilno odločala o spremembah pri razgradnji in odvozu odpadne vode, ter se s tem otepajo odgovornosti.

5.2 Skrb za komunalno odpadno vodo v dolini Kamniške Bistrice

Podobno kot pri raziskovanju območja Velike planine, smo se s svojimi vprašanji glede doline Kamniške Bistrice obrnili na Občino Kamnik, katere odgovori so povzeti v besedilu. Dodali smo še osnovne informacije o zajetju pitne vode Iverje, ki se nahaja ob vznožju doline Kamniške Bistrice in s pitno vodo oskrbuje okrog 19.000 kamniških gospodinjstev ter gospodarskih objektov. Za zajetje Iverje skrbi Komunalno podjetje Kamnik, ki nam na vprašanja ni odgovorilo.

5.2.1 Greznice in čistilne naprave ter odvozi

Območje Kamniške Bistrice od zajetja Iverje po dolini navzgor, v večji meri leži na II. vodovarstvenem območju, kjer se nahaja 22 objektov. V III. vodovarstvenem območju v Kamniški Bistrici je 5 objektov.

Po navedbah Občine Kamnik je na območju II. Vodovarstvenega pasu 7 objektov (v Stahovici), ki so priklopljeni na javni kanalizacijski sistem, 15 objektov pa ima urejeno individualno odvajanje in čiščenje odpadnih voda. Objekti v dolini Kamniške Bistrice imajo trenutno večinoma betonske pretočne greznice. Koncesionar je Komunalno podjetje Kamnik, za praznjenje greznic so enako kot na Veliki planini odgovorni njihovi lastniki.

V skladu z občinskim odlokom, bi morali imeti vsi objekti nepretočne greznice, oziroma bi morali sanirati obstoječe greznice do vodotesnosti (že od leta 1986). Občinski Odlok o določitvi varstvenih pasov in ukrepov za zavarovanje zajetja pitne vode Iverje sicer določa način komunalne ureditve na

posameznem vodovarstvenem območju, vendar na občini spomnijo, da so nad odlokom državnih predpisov, ki lastnikom objektov omogočajo več možnosti za ureditev odvajanja in čiščenja odpadnih komunalnih voda. V skladu z dopolnitvijo državne uredbe morajo lastniki to urediti do 31. 12. 2025, enako kot na Veliki Planini.

V letu 2020 so na občini skupaj s CČN Domžale-Kamnik preverili iztoke nekaterih greznic na območju Kamniške Bistrice. Rezultati so bili po njihovih besedah zaskrbljujoči. Kljub javnim pozivom posamezni lastniki še vedno niso uredili primerne odvajanja in čiščenja odpadnih voda. Z drugimi besedami, lastniki lahko do konca leta 2025 z odpadno vodo in blatom počnejo kar hočejo, brez nadzora.

5.2.2 Vodno zajetje Iverje

Območje Iverje so začeli raziskovati v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja, kjer je bilo kasneje narejeno drenažno zajetje. Danes črpanje vode v tem zajetju predstavlja osrednji vodni vir vodovodnega sistema Kamnik za vodooskrbo Kamnika in okoliških naselij.

Mestni vodovod oskrbuje dva glavna vodna vira. Prvi je vodnjak Pod skalco pod Starim gradom, vzhodno od Kamnika. Drugi vir je drenažno zajetje Iverje pri Zgornji Stahovici, ki oskrbuje okoli 19.000 prebivalcev občine Kamnika in se napaja s površinsko vodo Kamniške Bistrice. Voda do porabnikov doteka težnostno. Po navedbah Komunalnega podjetja Kamnik voda pred distribucijo uporabnikom ni obdelana z UV razkuževanjem ali kloriranjem. Temu nasprotujejo člani Jamarskega kluba Kamnik, ki so navedli, da ta podatek ni resničen in da so na KPK vodo začeli klorirati in obdelovati z UV svetlobo, vendar to skrivajo pred javnostjo.

Z večjo porabo vode in vedno manjšim vodotokom Kamniške Bistrice se količina vode v zajetju Iverje zmanjšuje. Do kritične točke je prišlo septembra 2020, ko je zaradi izredno nizkega nivoja zajetja pitne vode bila potrebna urgentna sanacija rečnega korita Kamniške Bistrice vzdolž vodovodnega zajetja Iverje. Zaradi del je bilo vodo nekaj dni potrebno prekuhavati. Ta dogodek je med drugimi predstavljal povod za začetek najinega raziskovanja.

Da bi postali neodvisni od pretoka reke Kamniške Bistrice in Iverje, ki je zajetje površinske vode, so na Občini Kamnik sprejeli odločitev, da bodo izkopali tri globoke vrtine, ki bodo ob zmanjšani količini pretoka voda zagotavljale dodatne količine pitne vode iz podtalnice. Z deli so že začeli, občina pa je temu iz proračuna namenila 150 tisoč evrov. Člani Jamarskega kluba Kamnik ob tem svari, da se tudi to ne bo izkazalo kot ustrezen rešitev, če se bo onesnaževanje izvirov in izlivov pod Veliko planino nadaljevalo. Bakterije, ki so prisotne v izlivih potokov v Kamniško Bistrico, naj bi namreč ob namnožitvi čez prod tvorile mastno, neprepustno plast in zmanjšale pronicanje Kamniške Bistrice v podtalnico. Poleg tega se ob prepletenem kraškem svetu Velike planine težko zanašamo na čistost podtalnice, če so onesnaženi že vodni izviri pod njo.



Slika 20: Gradbena dela na zajetju Iverje (avtor: Iza Škrtič)

6 Kakovost izvirskih voda

Kakovost izvirskih voda pod Veliko planino smo preverjali z mikrobiološko analizo odvzetih vzorcev. Aplikativni del raziskovanja smo zaključili še z udeležbo na festivalu pitne vode, kjer smo izvedli anketo o splošnem mnenju ter kakovosti vode na Kamniškem območju.

6.1 Mikrobiološka analiza

Veliko planino zaznamuje prepleten kraški svet. Kot je opisano v teoretičnem delu naloge, dejavnosti na planoti svoje znake zagotovo kažejo v izvirskih vodah pod Veliko planino. Fekalije in ostale odpadne tekočine, ki skozi kamnino pronicajo v notranjost planote, vplivajo na kakovost vode kraških izvirov pod njo. Da bi določili to povezavo, smo izbrali 14 izvirov ter izlivov pod Veliko planino in raziskali njihovo mikrobiološko sestavo. Te svojo pot na kamniškem koncu nato nadaljujejo v Kamniško Bistrico. Več vode, kar okoli 70%, pa podtalno odteka na drugo, Štajersko stran, zato smo načrtno izbrali tudi vzhodno ležeči izvir Lučnice, da bi še dodatno potrdili naše raziskave.

Glede na to, da so lastniki koč na Veliki planini poudarili, da na onesnaževanje voda ob Kamniški Bistrici vpliva tudi neurejeno odvajanje komunalnih odpadnih voda nad vodnim zajetjem Iverje v dolini Kamniške Bistrice, smo posebno pozornost pri analizi namenili razlikam v vrednostih med izviri in izlivi istih potokov v Kamniško Bistrico.

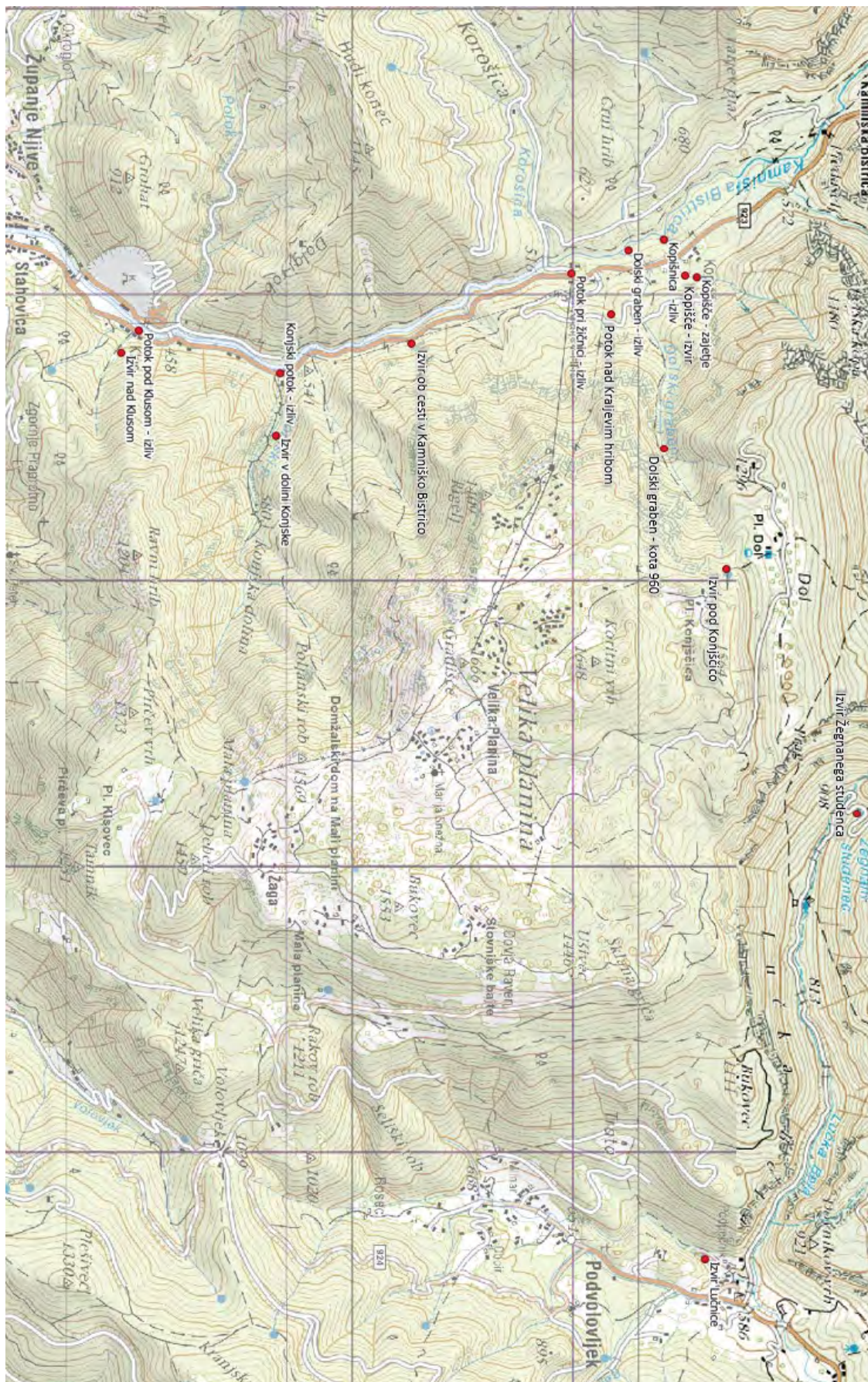
Pri odvzemu vzorcev je bila na mestu odvzema izmerjena temperatura vode, nato pa so bili vzorci poslani na Nacionalni laboratorij za zdravje okolja in hrano, kjer so opravili natančne mikrobiološke preiskave. Preverjali so stanje treh parametrov: količina bakterij *Escherichia coli*, koliformnih bakterij in skupno število mikroorganizmov pri 37°C ter 22°C.

E. coli so bakterije, ki so vedno prisotne v črevesju (blatu) ljudi in živali, v velikem številu pa se nahajajo v odplakah in vodah – torej povsod, kjer lahko pride do onesnaženja z iztrebki (fekalno onesnaženje npr. vode, zemlje, živil). Večina sevov te bakterije je popolnoma neškodljivih ali povzroči blago drisko. Kljub temu pa obstaja nekaj precej nevarnih sevov te bakterije, ki lahko povzročijo trebušne krče, krvavo blato in bruhanje. Seve bakterije *E. coli* lahko ločimo glede na virulenco, torej na sposobnost patogena ali mikroorganizma, da povzroči škodo na gostitelju. Delimo jih na nevirulentne in virulentne. Pojav bakterij v pitni vodi je verodostojen pokazatelj fekalnega onesnaženja voda. Takšna območja predstavljajo tveganje za okužbo z različnimi povzročitelji črevesnih nalezljivih bolezni.

Koliformne bakterije predstavljajo skupino različnih bakterij, ki jih najdemo tako v blatu kot okolju. Pokazatelje fekalnega onesnaženja so le, če v vzorcu potrdimo tudi prisotnosti *E. coli*. Koliformne bakterije so uvrščene med indikatorske parametre, mejna vrednost je 0/100ml.

SŠM ali skupno število mikroorganizmov je indikatorski parameter, s katerim določamo skupno število bakterij, ki so v vodi prisotne ter tako ocenimo higiensko stanje. Bakterije so v manjši količini pogosto prisotne v vodi, a se v ugodnih razmerah prekomerno razmnožijo, posledica česar so lahko spremembe vonja in okusa. Kadar ima pitna voda spremenjen vonj, barvo ali okus, ta ni pitna, dokler se ne ugotovi vzroka ter posledic na zdravje.

Povečana vrednost SŠM pri 22°C navadno ni fekalnega izvora. Število kolonij pri 37°C pa koristi pri presoji, ali gre tudi za bakterije fekalnega porekla. Mejna vrednost za število kolonij pri 22°C in 37°C je manj kot 100/ml.

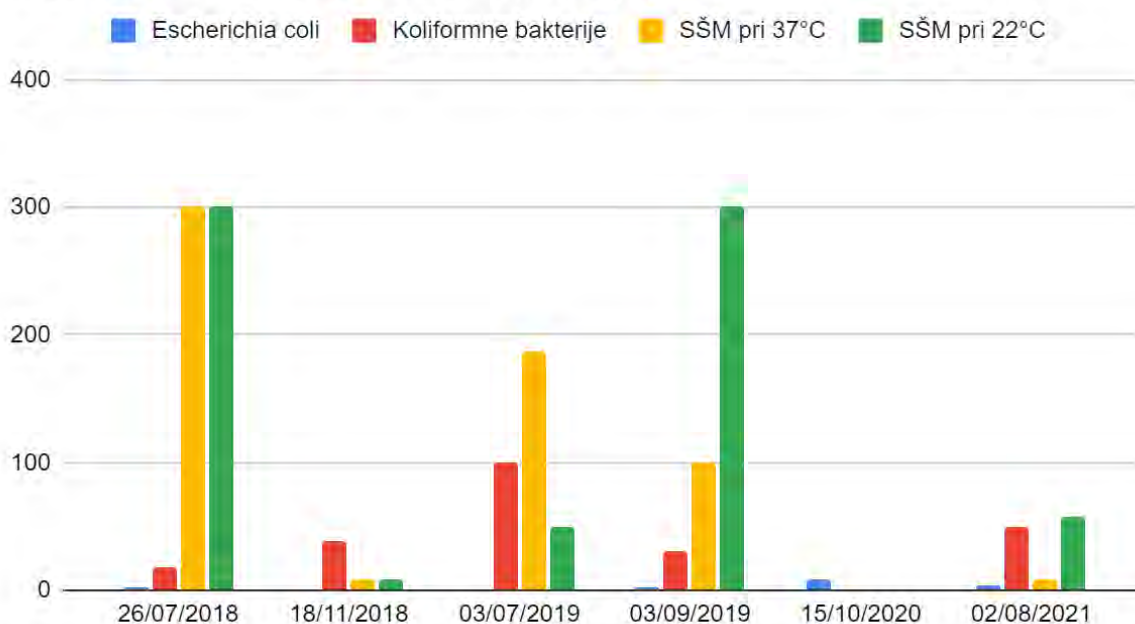


Zemljevid 13: Lokacije izvirov in izlivov pod Veliko planino (avtor: Matic Hrabar)

V zemljevidu 13 so prikazane lokacije vzorčenja voda, ki smo jih vključili v naše meritve. Iz zemljevida je razvidno, da se jih večina nahaja na kamniški strani, v dolini Kamniške Bistrice, z izjemo izvira Žeganega studenca na severu in izvira Lučnice na vzhodni, štajerski strani.

Da bi bolje razumeli onesnaženje izvirskih voda pod Veliko planino sledi podrobna analiza posameznih izvirov. Podatke iz tabele smo za lažjo predstavbo prikazali z grafi.

Izvir ob cesti v Kamniško Bistrico (1)



Graf 3: Vrednost mikrobioloških parametrov izvira ob cesti v Kamniško Bistrico (avtor: Matic Hrabar)

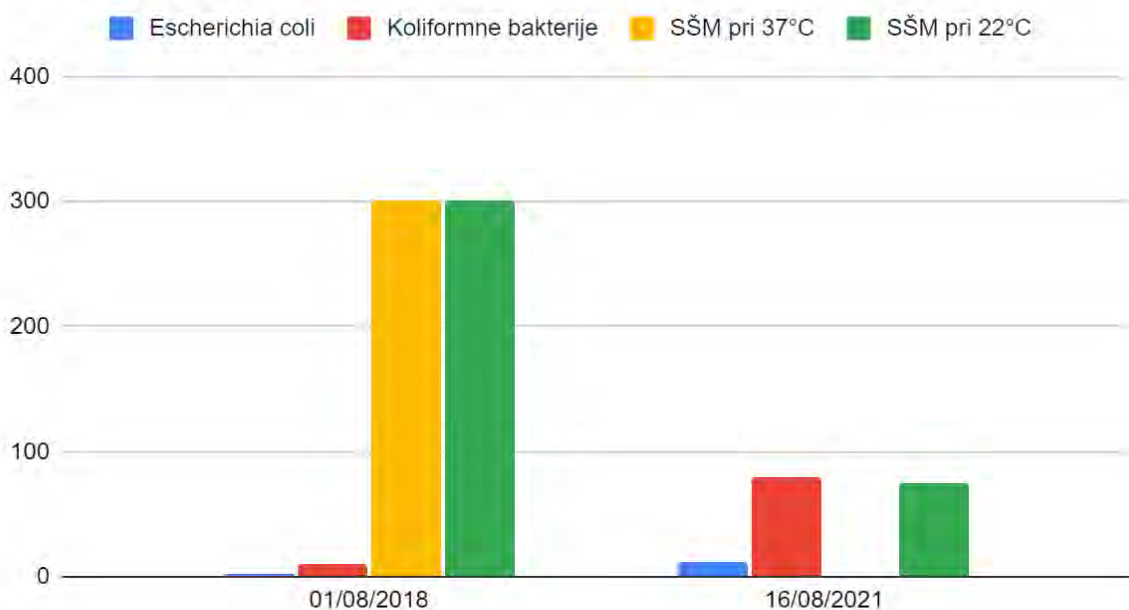
Izvir ob cesti v Kamniško Bistrico, označen z evidenčno številko 1, se nahaja na vzhodni strani ceste med vasjo Predkonjska in spodnjo postajo žičnice Velika planina. Ob cesti je postavljeno betonsko korito, kamor je speljana voda, ki izvira višje v bregu in se združuje v grabnu. Pri koritu se veliko ljudi ustavlja in pije vodo, nekateri si jo celo točijo za domov.



Slika 21: Izvir ob cesti v Kamniško Bistrico (avtor: Matic Hrabar)

V vodi so se tekom meritev v zadnjih štirih letih štirikrat pojavile bakterije *E. coli*. Kot opisano zgoraj, vrednost koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov v analiziranem vzorcu sama po sebi ni nevarna, vendar lahko ob potrjeni prisotnosti bakterij *E. coli* dodatno pokaže na onesnaženost vode s fekalijami. Poleti 2018 je bilo skupno število mikroorganizmov močno zaskrbljujoče, več kot 300, trend tovrstne onesnaženosti pa se je ponovil le še septembra leta 2019. Leta 2020 razen povečanega števila bakterij *E. coli* onesnaženosti ni bilo, leta 2021 pa so se parametri znova dvignili. Lahko sklepamo, da vrednosti sovpadajo s turizmom na Veliki planini. Kar bode v oči je, da mimoidoči to onesnaženo vodo pijejo neposredno iz pipe, za kar voda zagotovo ni primerna.

Izvir v Kajžarskem Šuncu (2)



Graf 4: Vrednost mikrobioloških parametrov izvira v Kajžarskem Šuncu (avtor: Matic Hrabar)

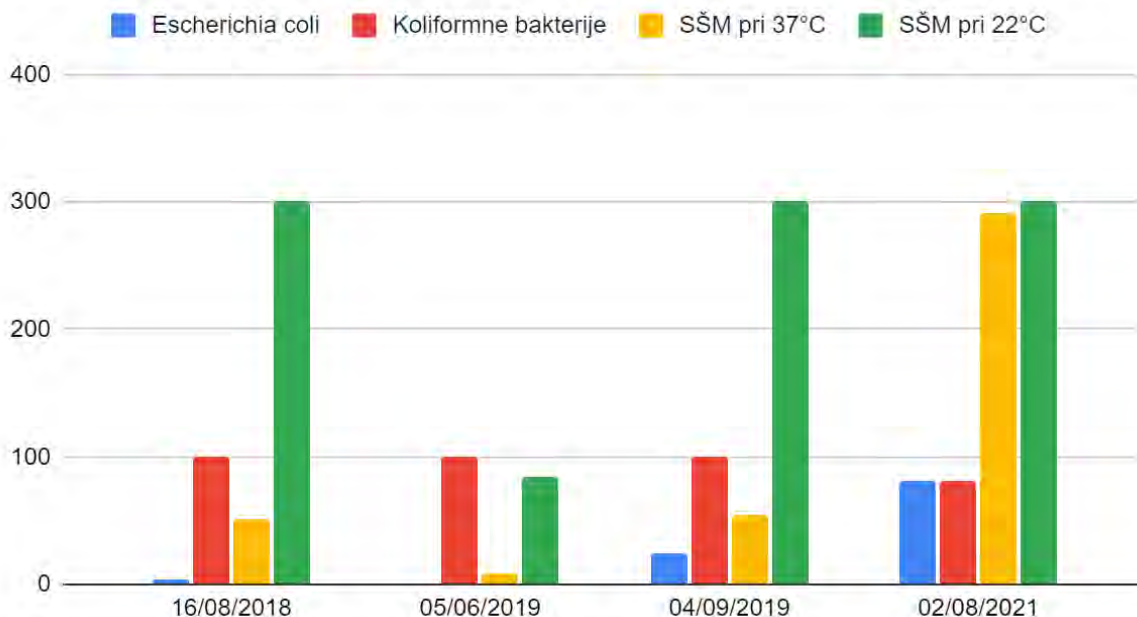
Izviri na območju doline, ki ga domačini imenujejo "V Šuncah", pritekajo izpod Velike planine. Na pobočju nad Šuncami se nahaja brezno, po katerem teče šibek vodni tok, ki, kot je bilo dokazano s pomočjo barvanja, priteče v Kajžarski Šunc. Na izviru je lastnik prenovljene kajže zgradil vrsto okrasnih bazenov, skozi katere se pretaka voda.

E. coli bakterije so bile v vodi dokazane v obeh meritvah, med katerimi je bilo 3 leta razlike. Glede na vrednost skupnega števila organizmov lahko sklepamo, da je bilo onesnaženje izvira leta 2021 manjše kot leta 2018. Kljub temu je voda onesnažena in ni primerna za pitje.



Slika 22: Izvir v Kajžarskem Šuncu (avtor: Rajko Slapnik)

Izvir pod Konjščico, pipa na Dolu (3)



Graf 5: Vrednost mikrobioloških parametrov izvira pod Konjščico (avtor: Matic Hrabar)

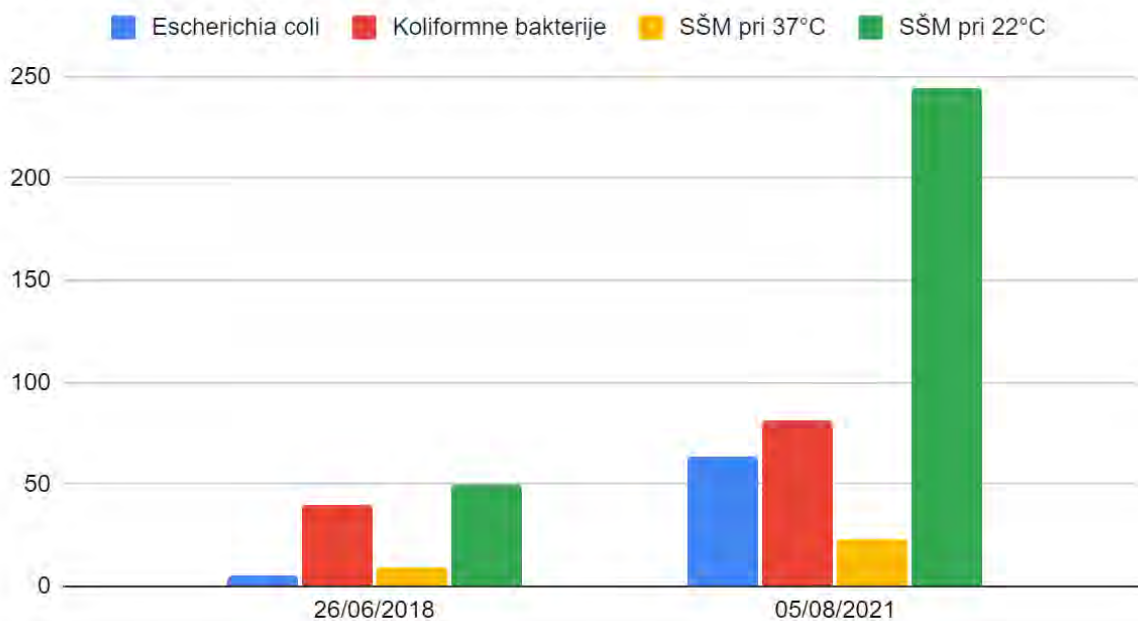
Zaradi pomanjkanja vode na Dolu, so tja napeljali studenec pod Konjščico. Vložek glinencev v apnenih skladih na površje prinese veliko količino dobre vode, saj je okolica porasla z mešanim gozdom. Nevarnost vodi pa predstavljajo divja smetišča, ki so se z Velike planine premaknila v vrtače blizu Konjščice.

To potrjujejo tudi najnovejše analize vzorcev vode. Vrednosti bakterij *E. coli* in skupnega števila mikroorganizmov od leta 2019 naraščajo, vrh so dosegle avgusta 2021, ko je količina *E. coli* bakterij v vzorcu presegala 80 CFU/100 ml. Voda je bila na zadnji meritvi močno onesnažena.



Slika 23: Izvir pod Konjščico (avtor: Rajko Slapnik)

Izvir Žegnanega studenca (4)



Graf 6: Vrednost mikrobioloških parametrov izvira Žegnanega studenca (avtor: Matic Hrabar)

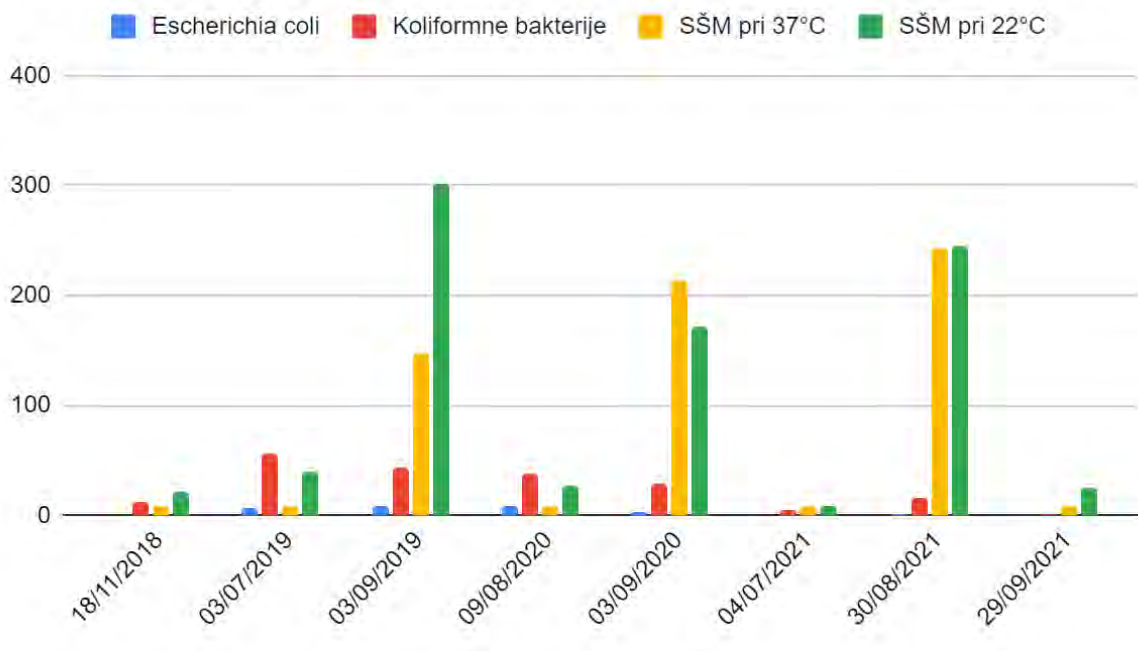
Najvišji studenec v dolini Lučke Bele je del hudourniškega grabna, kjer voda le za nekaj metrov iz podzemlja pokuka na površje. Poleg studenca danes stoji čebelarska postaja, ki je okolico spremenila iz gozda v jaso.

Ekološko stanje Žegnanega studenca se je od leta 2018 poslabšalo, skrbijo predvsem visoke vrednosti bakterij *E. coli*, ki kažejo na povečano prisotnost fekalij. V obeh opravljenih meritvah je bilo prisotno onesnaženje vzorcev.



Slika 24: Izvir Žegnanega studenca (avtor: Rajko Slapnik)

Kopišče-zajetje (5)



Graf 7: Vrednost mikrobioloških parametrov zajetja na Kopišču (avtor: Matic Hrabar)

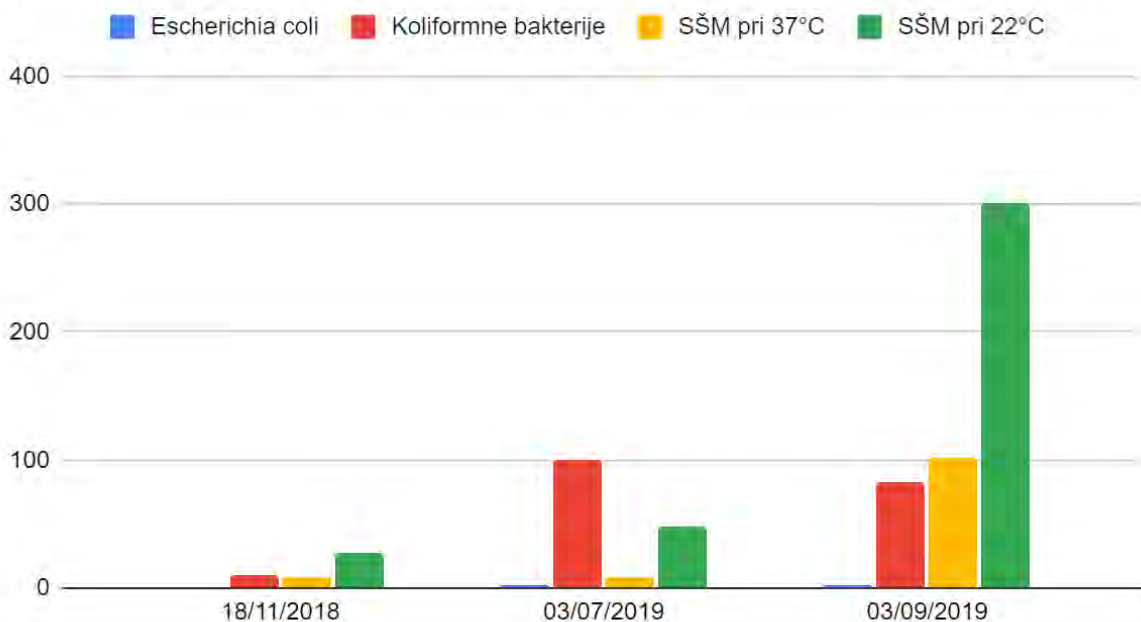
Jugovzhodno od Gozdarskega doma na Kopiščih nad hišami, v sicer suhem grabnu stoji zajetje vode, ki priteka iz morene oziroma pobočnega grušča. Presežek vode teče po cevi do pregrade v grabnu, zgrajene iz skal in betona.

Vzorci iz zajetja so bili leta 2019 in 2020 vsi kontaminirani z bakterijami *E. coli*, v letu 2021 pa se je stanje nekoliko normaliziralo. Kljub temu so bile bakterije *E. coli* prisotne v vzorcu, odvzetem avgusta 2021, na vrhu turistične sezone na planoti Velike planine. Bakterije so spremljale tudi visoke vrednosti skupnega števila mikroorganizmov, kar kaže na povečano onesnaženje. Meritve so tu še posebej pomembne, saj hiše na tem območju to vodo, ki teče po cevi na sliki 25, uporabljajo kot vir pitne vode.



Slika 25: Zajetje na Kopišču (avtor: Matic Hrabar)

Kopišče-izvir (6)



Graf 8: Vrednost mikrobioloških parametrov izvira na Kopišču (avtor: Matic Hrabar)

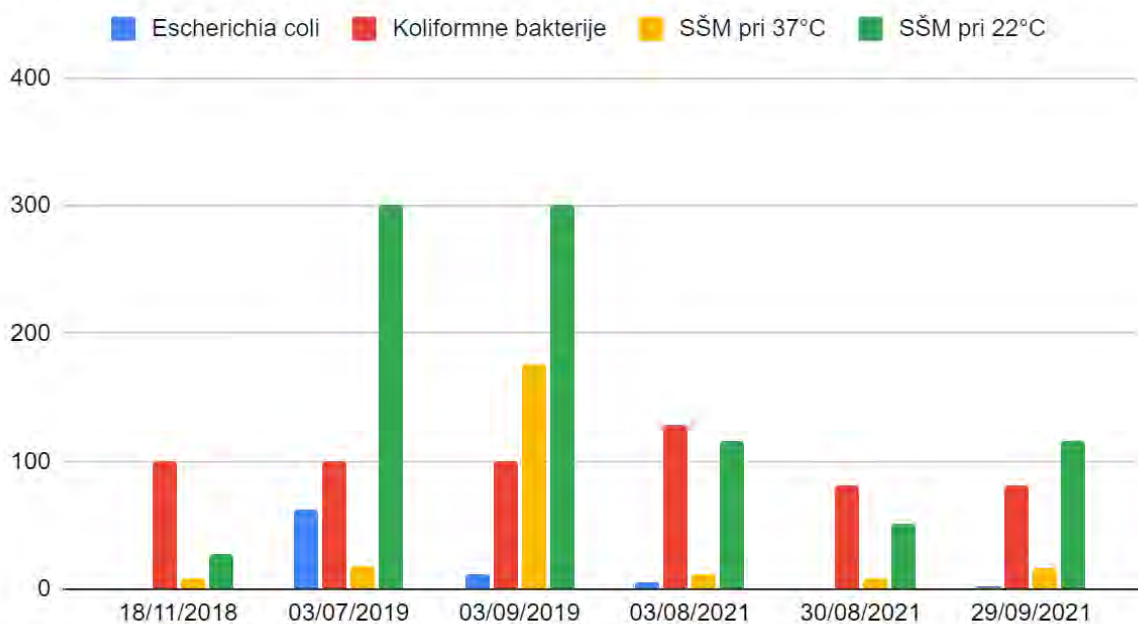
Tako kot pri zajetju, voda, ki napaja ta izvir, priteka iz morene oziroma pobočnega grušča. Izvir se nahaja pod hišami, kakih 200 metrov od Gozdarskega doma.

Analiza je leta 2019 pokazala manjšo prisotnost bakterij *E. coli*, drugače obsežnega onesnaženja ni bilo zaznati. Vrednosti so skoraj enake vrednostim iz vzorcev zajetja Kopišnice, odvzetih na isti dan, saj je izvir v neposredni bližini zajetja.



Slika 26: Izvir na Kopišču (avtor: Matic Hrabar)

Kopišnica-izliv (7)



Graf 9: Vrednost mikrobioloških parametrov izliva Kapišnice (avtor: Matic Hrabar)

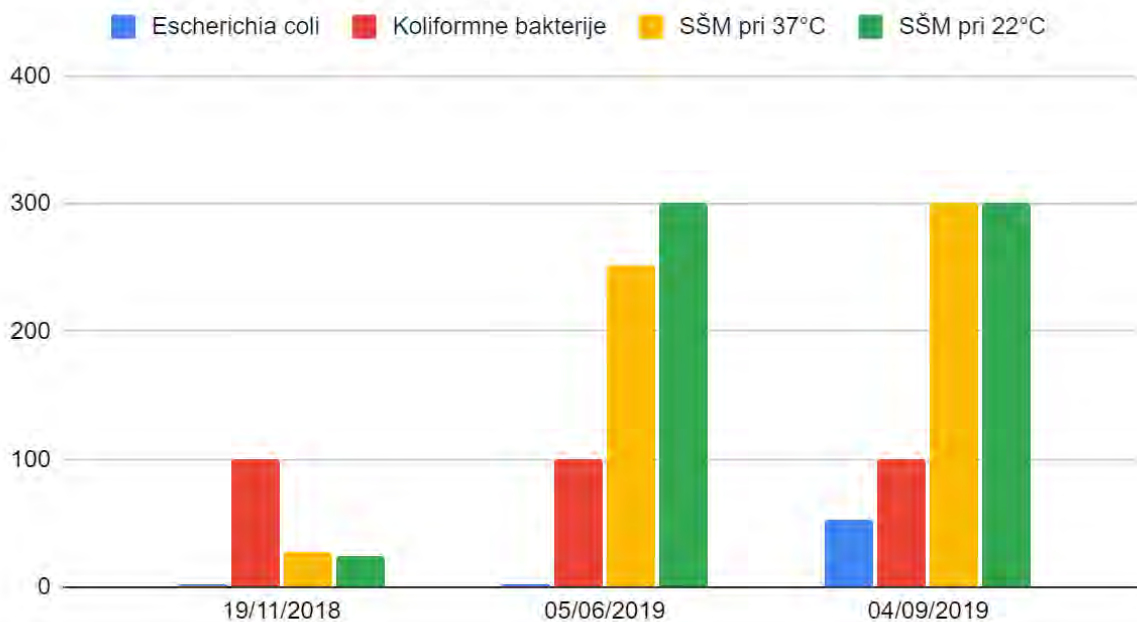
Kopišnica se v obliki slapišča po kratkem površinskem toku izliva v Kamniško Bistrico.

Kljub stalni prisotnosti bakterij *E. coli*, izstopajo vrednosti pri meritvi julija 2019. V primerjavi z meritvijo izvira ter zajetja Kapišnice na isti dan je onesnaženje veliko večje, kar nakazuje, da le to prihaja iz območja med izvirom in izlivom Kapišnice. Za onesnaženje je najverjetneje krivo slabo urejeno odvajanje komunalnih voda objektov v dolini. Tudi splošno gledano so vzorci izliva Kapišnice bolj onesnaženi od vzorcev izvira in zajetja.



Slika 27: Izliv Kapišnice (avtor: Rajko Slapnik)

Dolski graben, kota 960 (8)



Graf 10: Vrednost mikrobioloških parametrov Dolskega grabna (avtor: Matic Hrabar)

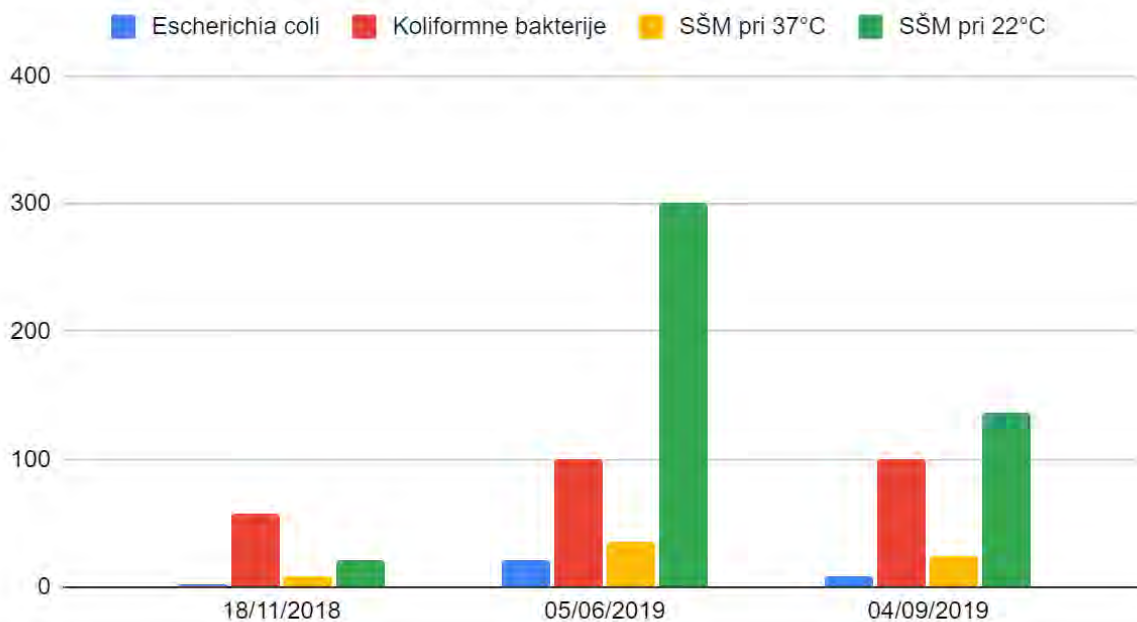
Meritve pod evidenčno številko 8 se opravljajo na studencu, v katerega se združita graben, ki dobiva vodo od zajetja pod Konjščico, drugi pa izpod Dola.

Vrednosti meritev se od leta 2018 dvigajo in kažejo na vedno večje onesnaženje studenca. Septembra 2019 so bile v vzorcu v velikem številu prisotne bakterije *E. coli*, ki jih je spremljalo visoko število mikroorganizmov. V primerjavi z junijem leta 2019 je bil potok bolj onesnažen, kar bi lahko kazalo na vpliv turistične dejavnosti na Veliki planini.



Slika 28: Dolski graben (avtor: Rajko Slapnik)

Dolski graben, izliv potoka (9)

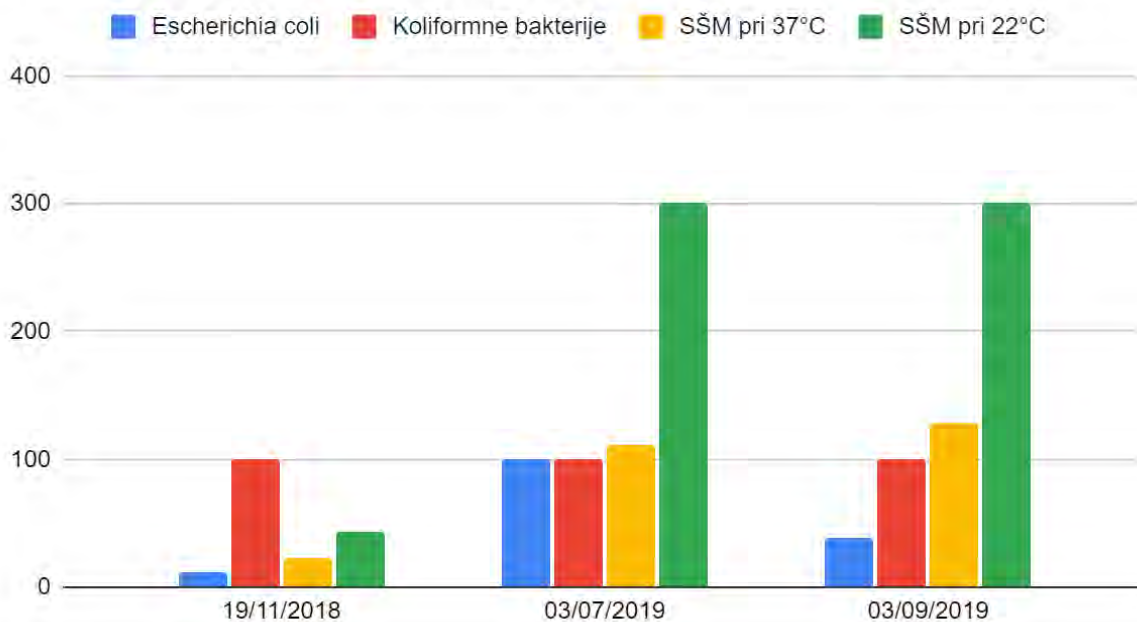


Graf 11: Vrednost mikrobioloških parametrov izliva Dolskega grabna (avtor: Matic Hrabar)

Dolžina Dolskega potoka ni natančno znana. Zračna razdalja od najvišjega izvira do izliva znaša približno 2400 metrov, vmes pa potok nekajkrat ponikne, preden se v globoki strugi izlije v Kamniško Bistrico.

Bakterije *E. coli*, ki kažejo na onesnaženost potoka, so se pojavile pri vsaki meritvi. Glede na vrednost skupnega števila mikroorganizmov lahko sklepamo, da je onesnaženje največje v poletnem času. Vrednosti meritev pa glede na meritve Dolskega grabna višje na potoku niso nujno višje, zato onesnaženje verjetno izvira na sami planoti.

Potok nad Kraljevim hribom (10)



Graf 12: Vrednost mikrobioloških parametrov potoka nad Kraljevim hribom (avtor: Matic Hrabar)

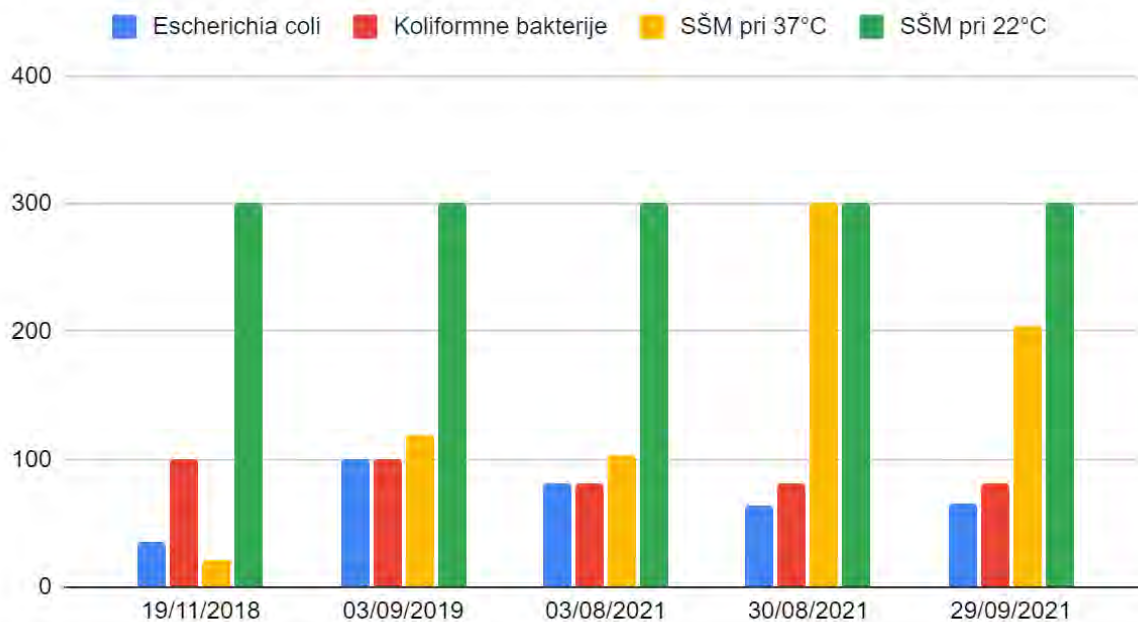
Meritve potoka nad Kraljevim hribom potekajo v grabnu s stalnim pretokom, ki je odvisen od padavin. Nižje v grabnu se nahaja zajetje vode za potrebe Kraljevega hriba in spodnje postaje žičnice na Veliko planino. Zgodovina raziskav pravi, da se v ta graben stekajo iztoki iz greznice na Šimnovcu. Zanimivo je dejstvo, da se je spodnja postaja žičnice temu vodnemu viru že odpovedala.

Odgovor za to lahko najdemo v vrednostih bakterij *E. coli*, ki so v poletnem času leta 2019 presegale 100 CFU/100 ml vzorca. Prisotnost *E. coli* bakterij spremljajo tudi visoke vrednosti koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov. Voda sigurno ni primerna za pitje.



Slika 29: Potok nad Kraljevim hribom (avtor: Rajko Slapnik)

Potok pri žičnici, izliv (11)



Graf 13: Vrednost mikrobioloških parametrov izliva potoka pri žičnici (avtor: Matic Hrabar)



Slika 31: Izliv potoka pri žičnici 1 (avtor: Matic Hrabar)

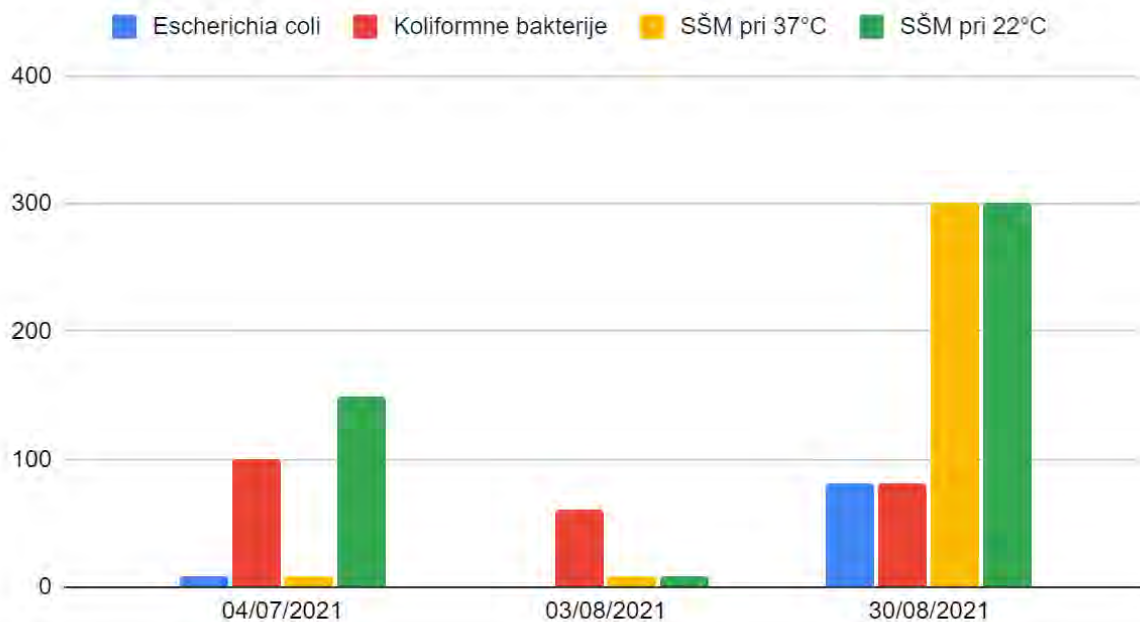


Slika 30: Izliv potoka pri žičnici 2 (avtor: Matic Hrabar)

Potok pri žičnici je pravzaprav spodnji tok potoka nad Kraljevim hribom. Leta 1965 so ga zaradi izravnave parkirišča pri spodnji postaji žičnice spravili v podzemno cev.

Potok je bil ob vsaki meritvi vse od leta 2018 močno onesnažen. V vseh odvzetih vzorcih lahko opazimo visoke vrednosti bakterij *E. coli*, ki jih spremljajo visoke vrednosti ostalih parametrov. Kar je zaskrbljujoče je, da se trend onesnaženja tega potoka skoraj da ne spreminja tekom meritev, torej je onesnaženje stalnega izvora. Glede na izvir tega potoka, ki ga prvič opazimo nad Kraljevim hribom, se razlog za onesnaženje nahaja ob strugi, v dolini Kamniške Bistrice.

Izvir nad Klusom (12)



Graf 14: Vrednost mikrobioloških parametrov izvira nad Klusom (avtor: Matic Hrabar)

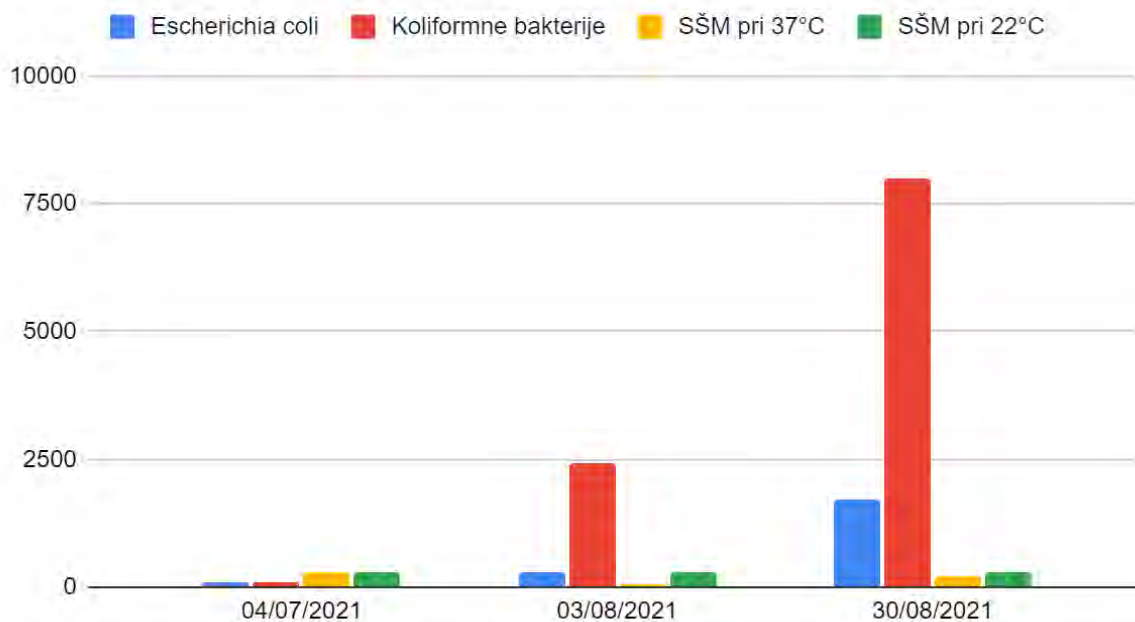
Izvir se nahaja nad Klusom ob nekdanjem smučišču. Graben, kjer se nahaja, je zaradi priprave smučišča precej poravnan.

Od treh meritev, opravljenih leta 2021, so bile v dveh zaznane bakterije *E. coli*. Poleg tega s pomočjo vrednosti koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov lahko sklepamo, da je bilo onesnaženje največje na koncu avgusta, ko se na Veliki planini zaključuje vrh turistične sezone.



Slika 32: Izvir nad Klusom (avtor: Rajko Slapnik)

Izliv potoka pod Klusom (13)



Graf 15: Vrednost mikrobioloških parametrov izliva potoka pod Klusom (avtor: Matic Hrabar)

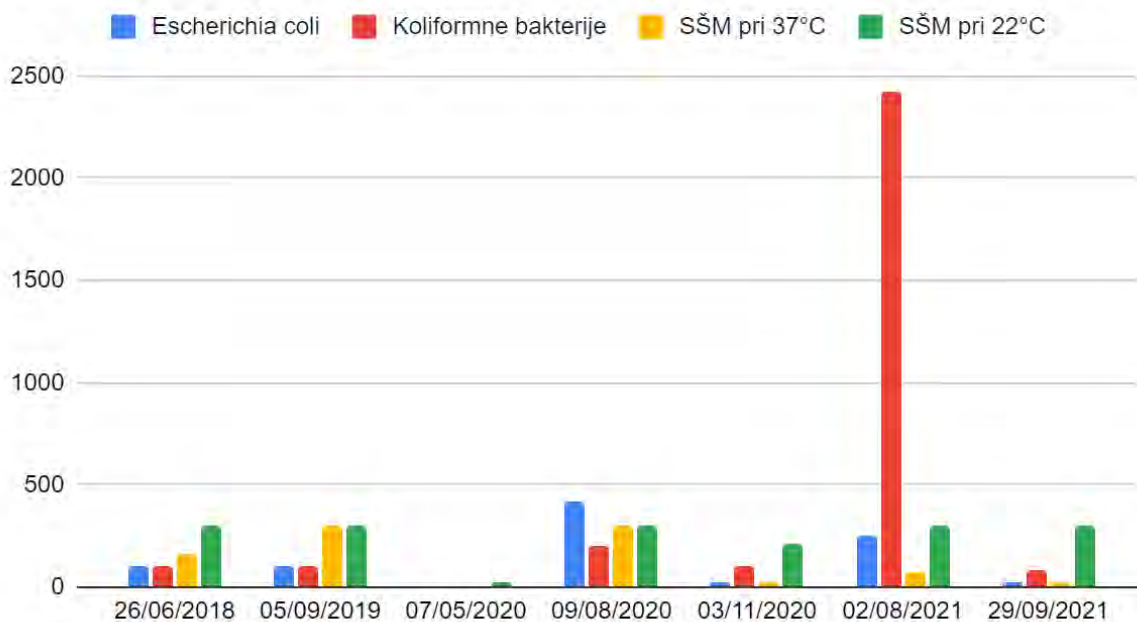
Potok se v Kamniško Bistrico izliva nekaj metrov stran od ceste, tik ob koncu z ograjo zamejenega vodovarstvenega območja zajetja Iverje.

Ugotovitve od meritev izvira potoka potrjujejo vrednosti pri meritvah izliva, pri čemer je onesnaženje tukaj veliko hujše. Opozarjamo na skalo ob grafu, ki se za razliko od prejšnjega grafa dviga vse do vrednosti 10.000. Ta izliv je od vseh najbolj onesnažen. Glede na to, da se vrednosti parametrov v primerjavi z izvirom povečajo za okrog 80 krat, lahko sklepamo, da tudi v tem primeru onesnaženje prihaja tekom toka, torej v dolini Kamniške Bistrice. Nevarnost pa povzroča predvsem bližina izliva glede na območje, ki s pitno vodo oskrbuje zajetje Iverje.



Slika 33: Izliv potoka pod Klusom (avtor: Matic Hrabar)

Izvir Lučnice (14)



Graf 16: Vrednost mikrobioloških parametrov izvira Lučnice (avtor: Matic Hrabar)

Zadnji na vrsti je izvir Lučnice, saj se ta ne nahaja na kamniškem, ampak na štajerskem koncu. Kljub temu je bilo z barvanjem dokazano, da dovaja vode iz podzemlja Velike planine.

To je zagotovo eden od najbolj onesnaženih izvirov pod Veliko planino. Vredno je opozoriti na skalo ob grafu, ki za razliko od ostalih, ki se končajo pri vrednosti 400, prikazuje vrednosti do 2500. Vzrok za to je meritev avgusta 2021, ki je poleg 249 CFU/100ml bakterije *E. coli* pokazala kar 2420 CFU/100ml koliformnih bakterij. Na srečo je meritev izoliran primer, kljub temu pa so z izjemo maja 2020 vse vrednosti izjemno visoke. Poleg tega se na izviru Lučnice lepo kaže trend manjše onesnaženosti jeseni in večje onesnaženosti poleti, predvsem z bakterijami *E. coli*.



Slika 34: Izvir Lučnice (avtor: Rajko Slapnik)

V spodnji tabeli so zbrane meritve izbranih izvirskih voda, ki smo jih predstavili z grafi in ki so jih v Jamarskem klubu Kamnik izvajali v obdobju zadnjih štirih let. Z rdečo so obarvane vrednosti, ki presegajo meje določene s Pravilnikom o pitni vodi.

št. izvira	Lokaliteta	datum odvzema	temp. vode	Escherichia coli	Koliformne bakterije	SŠM pri 37°C	SŠM pri 22°C
Meja				CFU/100ml	CFU/100ml	CFU/ml	CFU/ml
1	Izvir ob cesti v Kamniško Bistrico	26/07/2018	12,8	najdeno (manj kot 4)	18	več kot 300	več kot 300
	Izvir ob cesti v Kamniško Bistrico	18/11/2018	9,2	ni najdeno	38	manj kot 10	manj kot 10
	Izvir ob cesti v Kamniško Bistrico	03/07/2019	12,5	0	101	187	50
	Izvir ob cesti v Kamniško Bistrico	03/09/2019	13,8	3	30	100	301
	Izvir ob cesti v Kamniško Bistrico	15/10/2020	nm	8	0	0	0
	Izvir ob cesti v Kamniško Bistrico	02/08/2021	12,2	4	50	9	58
2	Izvir v Kajžarskem Šuncu	01/08/2018	7	manj kot 4	10	več kot 300	več kot 300
	Izvir v Kajžarskem Šuncu	16/08/2021	7,7	11	79	manj kot 10	75
3	Izvir pod Konjščico, pipa na Dolu	16/08/2018	15,5	ocenjeno 4	več kot 100	52	več kot 300
	Izvir pod Konjščico, pipa na Dolu	05/06/2019	12,6	ni najdeno	več kot 100	manj kot 10	84
	Izvir pod Konjščico, pipa na Dolu	04/09/2019	18,5	25	več kot 100	55	več kot 300
	Izvir pod Konjščico, pipa na Dolu	02/08/2021	15,5	več kot 80	več kot 80	292	več kot 300
4	Izvir Žegnanega studenca	26/06/2018	7	ocenjeno 5	40	manj kot 10	50

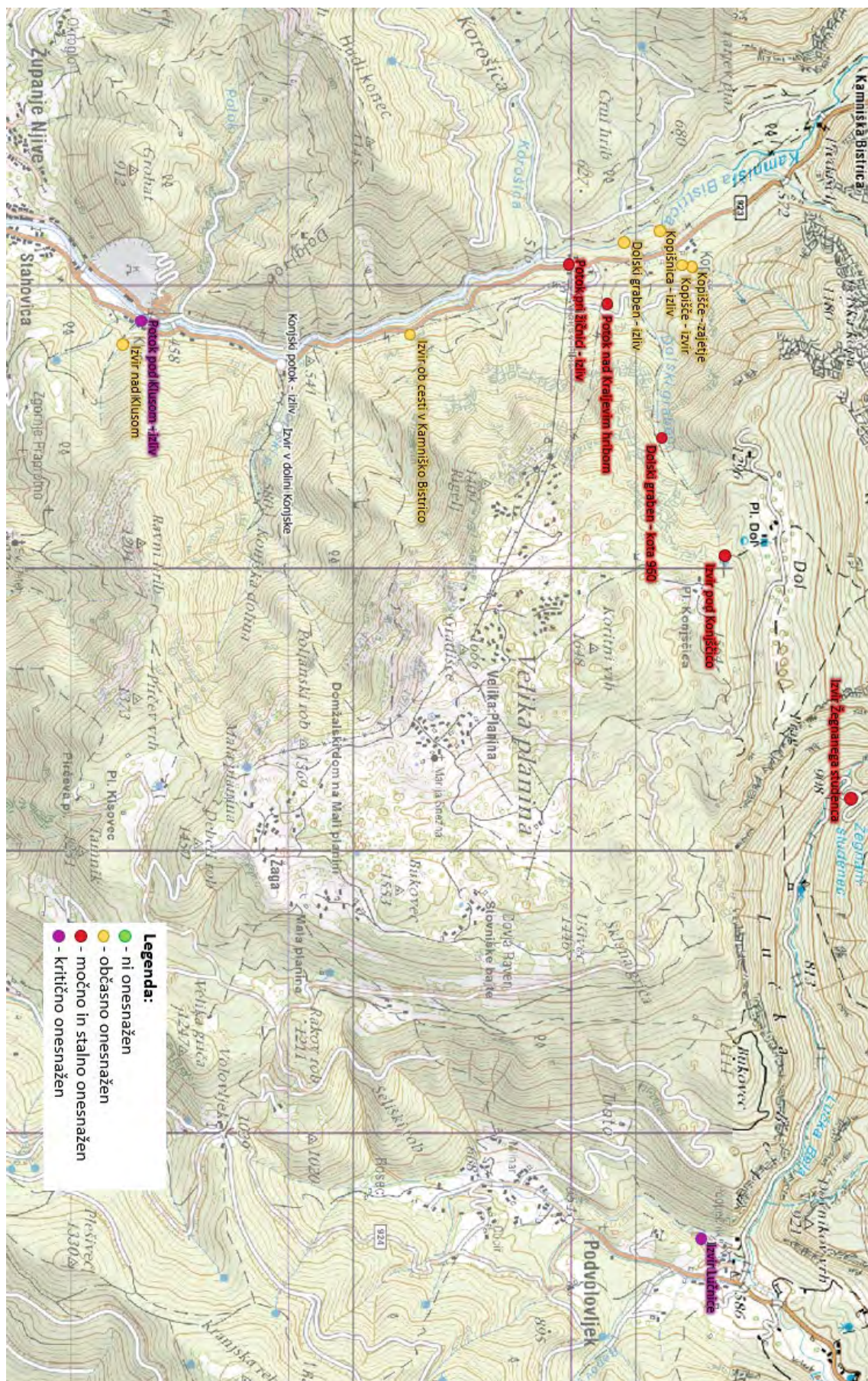
4	Izvir Žegnanega studenca	05/08/2021		64	več kot 80	23	244
5	Kopišče-zajetje	18/11/2018	7,9	ni najdeno	12	manj kot 10	22
	Kopišče-zajetje	03/07/2019	8,4	ocenjeno 6	57	manj kot 10	40
	Kopišče-zajetje	03/09/2019	9,2	ocenjeno 8	44	148	več kot 300
	Kopišče-zajetje	09/08/2020	9,4	ocenjeno 8	38	manj kot 10	27
	Kopišče-zajetje	03/09/2020	9,2	najdeno (manj kot 4)	29	214	172
	Kopišče-zajetje	04/07/2021	8,5	ni najdeno	ocenjeno na 5	manj kot 10	manj kot 10
	Kopišče-zajetje	30/08/2021	9,5	ocenjeno 1	16	243	244
	Kopišče-zajetje	29/09/2021	8,6	ni najdeno	ocenjeno na 2	manj kot 10	25
6	Kopišče-izvir	18/11/2018	7,9	ni najdeno	10	manj kot 10	27
	Kopišče-izvir	03/07/2019	9,1	najdeno (manj kot 4)	več kot 100	več kot 10	48
	Kopišče-izvir	03/09/2019	9,5	najdeno (manj kot 4)	83	102	več kot 300
7	Kopišnica-izliv	18/11/2018	7	ni najdeno	več kot 100	manj kot 10	27
	Kopišnica-izliv	03/07/2019	11,6	62	več kot 100	18	več kot 300
	Kopišnica-izliv	03/09/2019	11,7	11	več kot 100	176	več kot 300
	Kopišnica-izliv	03/08/2021	12,4	ocenjeno na 6	128	11	116

7	Kopišnica-izliv	30/08/2021	10,2	ni najdeno	več kot 80	manj kot 10	52
	Kopišnica-izliv	29/09/2021	10,5	ocenjeno na 2	več kot 80	16	116
8	dolski graben, kota 960	19/11/2018		najdeno (manj kot 4)	več kot 100	27	25
	dolski graben, kota 960	05/06/2019	12,9	najdeno (manj kot 4)	več kot 100	252	več kot 300
	dolski graben, kota 960	04/09/2019	15	53	več kot 100	več kot 300	več kot 300
9	dolski graben, izliv potoka	18/11/2018	7,8	najdeno (manj kot 4)	57	manj kot 10	21
	dolski graben, izliv potoka	05/06/2019	14,4	21	več kot 100	35	več kot 300
	dolski graben, izliv potoka	04/09/2019	11,8	ocenjeno 8	več kot 100	24	137
10	potok nad kraljevim hribom	19/11/2018	4,7	11	več kot 100	23	44
	potok nad kraljevim hribom	03/07/2019	16,1	več kot 100	več kot 100	112	več kot 300
	potok nad kraljevim hribom	03/09/2019	15,7	38	več kot 100	128	več kot 300
11	potok pri žičnici, izliv	19/11/2018	5,1	35	več kot 100	21	več kot 300
	potok pri žičnici, izliv	03/09/2019	16,1	več kot 100	več kot 100	119	več kot 300
	potok pri žičnici, izliv	03/08/2021	15,5	večklot 80	večklot 80	104	več kot 300
	potok pri žičnici, izliv	30/08/2021	14,6	64	več kot 80	več kot 300	več kot 300
	potok pri žičnici, izliv	29/09/2021	13,5	66	več kot 80	204	več kot 300

12	Izvir nad Klusom	04/07/2021	9,8	ocenjeno na 9	več kot 100	manj kot 10	150
	Izvir nad Klusom	03/08/2021	11,2	ocenjeno na 1	61	manj kot 10	manj kot 10
	Izvir nad Klusom	30/08/2021	10,8	več kot 80	več kot 80	več kot 300	več kot 300
13	izliv potoka pod Klusom	04/07/2021	11,9	več kot 100	več kot 100	več kot 300	več kot 300
	izliv potoka pod Klusom	03/08/2021	13,3	308	več kot 2420	65	več kot 300
	izliv potoka pod Klusom	30/08/2021	11,5	1700	več kot 8000	233	več kot 300
14	Izvir Lučnice	26/06/2018	7,7	več kot 100	več kot 100	160	300
	Izvir Lučnice	05/09/2019	7,9	več kot 100	več kot 100	več kot 300	več kot 300
	Izvir Lučnice	07/05/2020	8,4	ni najdeno	ocenjeno na 8	manj kot 10	22
	Izvir Lučnice	09/08/2020	9,8	420	več kot 200	več kot 300	več kot 300
	Izvir Lučnice	03/11/2020	8,1	26	več kot 100	23	215
	Izvir Lučnice	02/08/2021	8,3	249	več kot 2420	72	več kot 300
	Izvir Lučnice	29/09/2021	8,4	29	več kot 80	25	več kot 300

Kot je razvidno iz tabele, so bile v roku zadnjih 4 let pri vseh izviri ali izlivih potrjene bakterije E. coli, ki jih je v nekaterih primerih spremljalo tudi visoko število koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov. Vse vode pod Veliko planino so bile torej onesnažene s fekalijami.

Na zemljevidu 14 smo analizirane vode obarvali glede na njihovo ekološko stanje. Z **zeleno** so obarvani izviri in izlivi, ki niso onesnaženi (takega izvira ali izliva v naši raziskavi ni). Z **rumeno** barvo so obarvani izviri, ki so občasno onesnaženi. Z **rdečo** barvo so obarvani izviri, ki so stalno onesnaženi in pri katerih je onesnaženje glede na vrednost mikrobioloških parametrov že veliko. Z **vijolično** barvo pa so obarvani kritično onesnaženi izviri, ki predstavljajo veliko nevarnost za okolje in zdravje.



6.2 Festival pitne vode

Vodo, ki prihaja iz doline Kamniške Bistrice, 19.000 kamniških gospodinjstev prek zajetja Iverje vsakodnevno pije in se tako zanaša na njeno čistočo ter kakovost. Z udeležbo na Festivalu pitne vode v centru Kamnika, katerega namen je bil ozaveščanje prebivalstva o pomenu čiste pitne vode in, da ta ni več samoumevna.

Na dogodku, ki je potekal 16. junija 2021 na Glavnem trgu v Kamniku, smo mimoidoče anketirali glede njihovih navad v zvezi s pitjem vode, ter jih vprašali o pomembnosti določenih vrednot. V raziskavi je sodelovalo 75 naključnih oseb, iz Kamnika, Domžal in Ljubljane. Poleg anketnega vprašalnika o pitni vodi so obiskovalci poizkušali vodo iz vodovodov okoli Kamnika in izvira Malega izvirka. Tega smo izbrali, saj je bil ob mikrobiološki analizi edina izvirna voda, ki smo jo lahko uporabili, da ne bi anketirancev zastrupili.

Na anketnem obrazcu je bilo prvo vprašanje: "Ali doma v družini uporabljate vodo iz vodovoda za pitje?". Pritrdilno je odgovorilo vseh 75 anketirancev. V drugem vprašanju so potrdili še, da vsi to vodo pijejo tudi sami.

Zatem smo jih povprašali o njihovi oceni pomembnosti posameznih vrednot / dobrin. Na anketnem vprašalniku so bile zapisane: kvaliteta oskrbe z vodo, nemotena oskrba z vodo in ugodna cena vode. Anketiranci so jih ocenjevali na lestvici sploh ni pomembna, ni pomembna, delno pomembna, pomembna in zelo pomembna. Vse dobrine je velika večina označila za zelo pomembne in pomembne. Nekoliko manjšo pomembnost so pripisali le ugodni ceni vode.

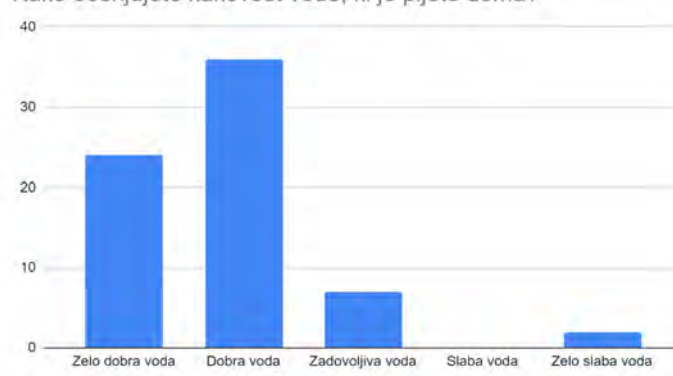
Četrto vprašanje se je glasilo: "Kako ocenjujete kakovost vode, ki jo pijete doma?". Ko je razvidno iz grafa, je večina odgovorila, da pijejo vodo dobre ali zelo dobre kakovosti. Zanimivi so tudi odgovori, da pijejo zelo slabo vodo.

V petem vprašanju nas je zanimala oskrba z vodo. Glede na odgovore je 16 anketirancev ali 23,18% v zadnjem letu imelo težave s kvaliteto pitne vode. Med pojasnili svojih odgovorov so se najpogostejše pojavili odgovori kot kot so oporečnost, onesnaženost (vdor blata v vodo, slab vonj), prekinjena oskrba z vodo in okus po kloriranju.

Po naših ugotovitvah Kamničani niso dovolj informirani o kakovosti vode, ki jo pijejo. Vprašali smo jih namreč, kje spremljajo novice na tem področju. Kot je razvidno iz grafa, jih kar okoli 42 % anketirancev podatkov o kakovosti vode ne spremlja.

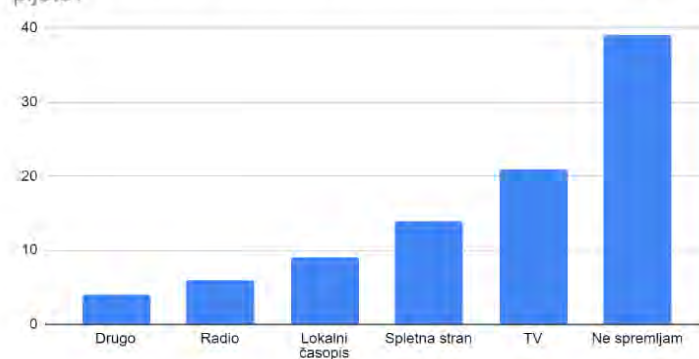
"Ali pijete ustekleničeno vodo?". Večina tega ne počne in pije vodo iz vodovoda.

Kako ocenjujete kakovost vode, ki jo pijete doma?



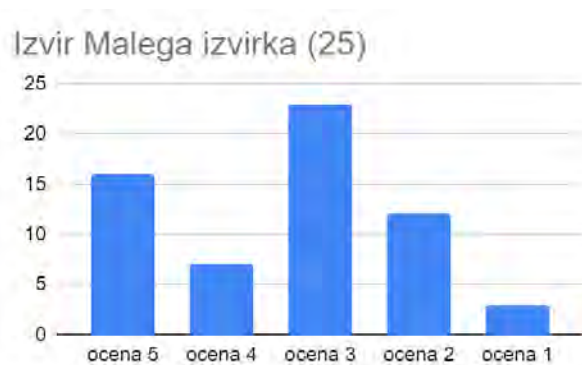
Graf 17: Odgovori na vprašanje o kakovosti pitne vode (avtor: Matic Hrabar)

V katerem mediju spremljate podatke o kakovosti vode, ki jo pijete?

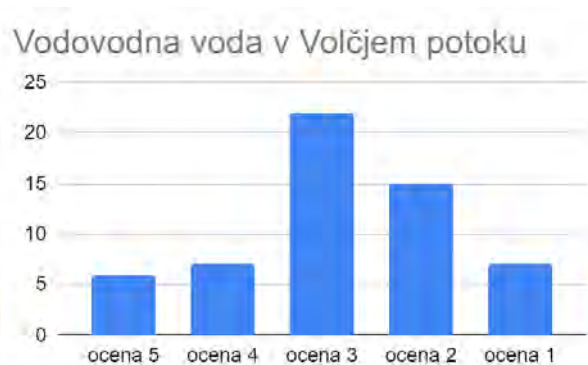


Graf 18: Odgovori na vprašanje o medijih (avtor: Matic Hrabar)

Anketa se je končala s poskušanjem vodovodne vode in izvira Malega izvirka. Kot je razvidno iz spodnjih dveh grafov, so ljudje veliko bolje ocenili čisto izvirsko vodo. Še en dokaz, da Kamničani ne želimo piti kemično obdelane vode, ampak neoporečno vodo iz izvirov, kot smo jo pili do sedaj.



Graf 19: Ocene kakovosti Malega izvirka (avtor: Matic Hrabar)



Graf 20: Ocene kakovosti vodovodne vode v VP (avtor: Matic Hrabar)

Pomembno je, da se Festivali nadaljujejo, s tem pa tudi pogovori in ankete o pomenu pitja zdrave in čiste vode. Samo z ozaveščanjem lahko dosežemo dovolj veliko voljo in premik v družbenem razmišljanju, da se na tem področju začnejo spremembe.

7 Ugotovitve

7.1 Razprava in sklep

Dobljeni rezultati mikrobioloških analiz vzorcev izvirov in izlivov pod Veliko planino kažejo na prisotnost človekove dejavnosti, ki se kaže v večjem številu bakterij *E. coli*, koliformnih bakterij ter skupnem številu mikroorganizmov pri 37 in 22 stopinjah Celzija. Mikroorganizmi so namreč v vodah prisotni, če se vanjo steka komunalna odpadna voda.

Po analizi vzorcev 14 izvirov pod Veliko planino in izlivov potokov v Kamniško Bistrico ter primerjanju podatkov izpred zadnjih 4 let, niti en izvir ali izliv ni bil brez vsebnosti bakterij *E. coli*, kar dokazuje stalno vsebnost fekalnih voda. Najbolj kritično sta onesnažena izvir Lučnice ob vznožju štajerske strani planote in izliv potoka pod Klusom, ki se nahaja tik pred vodnim zajetjem Iverje. Pitje neobdelane vode s tako veliko vsebnostjo bakterij *E. coli* bi zagotovo povzročilo zdravstvene težave. Stalno in veliko onesnaženi so 4 izviri pod Veliko planino in en izliv v Kamniški Bistrici. Ostaja še sedem občasno onesnaženih izvirov in izlivov, kjer so bile *E. coli* bakterije potrjene, a v majhnem številu in ne pri vseh odvzetih vzorcih.

Vzroki za onesnaženje delno tičijo v dolini Kamniške Bistrice, delno pa na Veliki planini. Velika planina je kraška planota, sestavljena iz apnenčaste vodoprepustne matične podlage, zato odpadne vode z vrha planote pronicajo direktno v njeno notranjost ter vplivajo na kakovost vode kraških izvirov pod njo. Nevarnost predstavljajo predvsem komunalne odpadne vode, ki iz objektov iztekajo v pretočne ali nepretočne greznice. V pretočnih greznicah se slabo očiščena komunalna odpadna voda izteka kar neposredno v tla, pri malih komunalnih čistilnih napravah je ta voda nekoliko bolj prečiščena. Vsebinsko vseh je potrebno redno prazniti, česar pa uradno ne preverja nihče. Na področju evidenc vlada popolna zmeda, odgovornost se prelaga iz enega na drugega. K onesnaženju še dodatno pripomorejo tudi smetišča in odlagališča odpadkov nekontrolirane sestave, širjenje smučišč ter gradnja cest.

Podobna situacija je v dolini Kamniške Bistrice, kjer imajo, kot na planoti, lastniki večinoma urejeno individualno odvajanje komunalnih odpadnih voda. Odvažanja zopet ne preverja nihče. Občina Kamnik je v letu 2020 skupaj z zaposlenimi na Centralni čistilni napravi Domžale-Kamnik preverila iztoke greznic objektov v dolini Kamniške Bistrice z zaskrbljujočimi rezultati. Onesnaževanje zaradi dejavnosti v dolini potrjujejo tudi vrednosti pri analizi voda, ki se v nekaterih primerih močno poslabšajo od izvira do izliva. Razlika v vrednostih je opazna med izvirom Kopišče in izlivom Kopišnice, izvirom potoka nad Kraljevim hribom ter izlivom potoka pri žičnici in izvira nad Klusom ter izliva potoka pod Klusom.

Visoka onesnaženost s fekalnimi vodami lahko predstavlja nevarnost za javno zdravje. Tovrstne vode brez predhodnega obdelovanja niso primerne za pitje. Največji delež, kar 19.000 kamniških gospodinjstev, vodo dobiva iz vodnega zajetja Iverje, ki se nahaja ob vznožju doline Kamniške Bistrice in zajema površinsko vodo reke. Po navedbah Komunalnega podjetja Kamnik vode ne obdelujejo z dezinfekcijskimi procesi kloriranja, kar se utegne ob vedno večji dejavnosti na Veliki planini in v dolini Kamniške Bistrice spremeniti. Poleg oporečnosti problem predstavlja tudi vedno manjša pretočnost Kamniške Bistrice, kar je septembra 2020 že zahtevalo urgentni poseg na zajetju. Na Občini Kamnik so se odločili, da bodo v želji za rešitev težave vedno manjše količine vode izkopali vrtine, da bo zajetje vode pridobivalo tudi iz podtalnice. To pa se lahko izkaže za neprimerno rešitev, saj se ob veliki namnožitvi mikroorganizmov nad prodom tvori masten, neprepusten sloj, ki upočasnjuje pronicanje vode v podtalnico. Poleg tega je glede na visoko onesnaženost izvirskih voda podtalnica na istem območju zelo verjetno tudi onesnažena.

7.2 Vrednotenje hipotez

Na začetku raziskovalnega dela smo si zastavili hipoteze, ki jih lahko na podlagi našega dela in analiziranja podatkov potrdimo oziroma ovržemo:

Hipoteza 1: Turistični obisk Velike planine se povečuje.

Hipotezo lahko **potrdimo**.

Velika planina postaja vse bolj prepoznavna turistična destinacija širom Slovenije in celotne Evrope. Veliko planino vsako leto peš, z gondolo in po cesti s Kranjskega Raka skupaj obiše od 200.000 do 250.000 obiskovalcev, kar jo uvršča med najbolj turistično obiskana območja Slovenije. Ugotovili smo, da je bila Velika planina z nihalko najbolj obiskana leta 2019, ko jo je uporabilo 77.000 obiskovalcev. Trend obiska pa je glede na leta pred tem naraščal. Zadnje dve leti je turistični obisk okrnila pandemija Sars-Cov-2. Ob koncu ukrepov so bili ponovno prisotni turistični obiski ob koncu tedna, kot pred pandemijo. Za zadovoljstvo turistov pa se razmišlja o dodajanju novih turističnih ponudb, kot so zipline proga, poletno sankališče in podobno.

Hipoteza 2: Število malih komunalnih čistilnih naprav (MKČN) se je v zadnjih 10 letih povečalo za 10%.

Hipoteze ne moremo **ovreči, niti potrditi**.

Glede na terensko delo in zbiranje podatkov prek anket z lastniki smo ugotovili, da je na območju Velike planine trenutno 9 koč z urejenimi malimi komunalnimi čistilnimi napravami. Ker pa na tem področju nihče ne vodi uradne evidence pogled v preteklost ni mogoč.

Ker ni nobenih nadzorov glede odpadnih voda in s tem morebitnih kazni, se lastniki ne odločajo za postavitev MKČN. Občina subvencionira polovico stroška nakupa, a kljub temu lastniki niso izkazali velikega interesa, saj so vlogo za subvencioniranje nakupa MKČN do sedaj vložili le trije lastniki objektov na širšem območju Velike planine.

Ob pomanjkanju zgodovinskih podatkov o številu malih čistilnih naprav hipoteze ni mogoče niti ovreči, niti potrditi.

Hipoteza 3: Upravno je območje Velike planine dobro urejeno in zapisano v uradnih evidencah.

Hipotezo lahko **ovržemo**.

Glede na pogovore s pristojnimi za področje Velike planine smo ugotovili, da v upravnem smislu vlada velika zmeda. Občina Kamnik nam je v svojih odgovorih zatrdila, da ne vodi evidence o številu koč, lastništvu ter načinu skrbi za komunalno odpadno vodo. Za ureditev evidenc so si sicer prizadevali, predvsem z javnim pozivom vsem lastnikom koč vpisanih v zemljiški knjigi.

Koncesionar za odvažanje gošč iz greznic in MKČN sicer vodi evidenco naročenih odvozov gošč iz objektov ter evidenco objektov, ki imajo prijavljene male komunalne čistilne naprave, vendar nam na Komunalnem podjetju Kamnik ni uspelo najti sogovornika, ki bi nam pojasnil kako obsežna, natančna in ažurna je ta evidenca. Občina letno vodi le evidenco o količinah prevzetih gošč iz območja Velike

planine, pridobljeno na Centralni čistilni napravi Domžale–Kamnik. Poleg tega ostaja odprto vprašanje, kaj se dogaja s kočami, ki nimajo prijavljenih greznic ali MKČN ali s kočami, ki sploh niso vpisane v zemljiški knjigi. Glede na anketni vprašalnik, nekateri celo 20 let niso odvažali ničesar.

Z upravnega vidika je območje Velike planine neurejeno. Natančne in popolne evidence o številu koč in načinu odvajanja odpadnih komunalnih voda nima nihče; koncesionarji, Občina in Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik lahko le sklepajo na podlagi podatkov, ki jih lastniki koč prostovoljno posredujejo. Tudi če bi evidence tovrstnih podatkov obstajale, te za navadne prebivalce očitno niso javno dostopne.

Hipoteza 4: Izvirske vode pod Veliko planino so onesnažene.

Hipotezo lahko **potrdimo**.

Po opravljeni mikrobiološki analizi vzorcev 14 izvirov pod Veliko planino in izlivov potokov v Kamniško Bistrico ter primerjanju podatkov v zadnjih 4 letih, niti en izvir ali izliv ni bil brez vsebnosti bakterij *E. coli*, kar dokazuje vsebnost fekalnih voda. Vrednosti sicer nihajo glede na čas meritev in ostale dejavnike, vendar je pojav onesnaženja jasen. Poleg tega so nekateri izviri izpostavljeni večjemu onesnaženju z bakterijami *E. coli*, ki jih v določenih primerih spremljajo tudi visoke vrednosti koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov. Najbolj kritično onesnažena sta izvir Lučnice ob vznožju štajerske strani planote in izliv potoka pod Klusom, ki se nahaja tik pred vodnim zajetjem Iverje.

Hipoteza 5: Nenadzorovano ravnanje z odpadnimi vodami na Veliki planini vpliva na kakovost vodnih izvirov in izlivov pod njo.

Hipotezo lahko **potrdimo**.

Mikrobiološke meritve izvirskih voda v porečju Kamniške Bistrice so potrdile ter ponovno dokazale visoko stopnjo onesnaženja podzemnih voda pod velikoplaninsko planoto. Velika planina je kraška planota, ki jo sestavlja apnenčasta vodoprepustna matična podlaga, zato odpadne vode z vrha planote pronicajo direktno v njeno notranjost ter vplivajo na kakovost vode kraških izvirov pod njo. Nevarnost predstavljajo predvsem številne enoprekatne greznice, ki jih uporabljajo obiskovalci Velike planine in (ne)odvažanje komunalnih odpadnih voda, česar ne preverja nihče. Poleg tega k onesnaženju pripomorejo tudi smetišča in odlagališča odpadkov nekontrolirane sestave, širjenje smučišč ter gradnja cest.

Hipoteza 6: K onesnaženju izvirskih voda pripomorejo tudi poselitev in dejavnosti v Kamniški Bistrici.

Hipotezo lahko **potrdimo**.

Pri podrobni analizi podatkov pridobljenih ob vzorčenju izvirov pod Veliko planino in izlivov potokov v Kamniško Bistrico smo ugotovili, da se v nekaterih primerih vrednosti mikrobioloških parametrov močno razlikujejo od izvira do izliva. Razlika v vrednostih je opazna med izvirom Kapišče in izlivom Kapišnice, izvirom potoka nad Kraljevim hribom ter izlivom potoka pri žičnici in izvira nad Klusom ter izliva potoka pod Klusom. To nakazuje, da vir onesnaženja ni samo dejavnost na Veliko planinski

planoti, ampak tudi bakterije E. coli in koliformne bakterije, ki izvirajo na območju med izvirom in izlivom, torej v dolini.

V tem primeru onesnaženje lahko pripišemo odpadnim komunalnim vodam, ki jih v okolje prek pretočnih greznic ali MKČN spuščajo objekti (okoli 20 objektov, ki nimajo kanalizacije) v dolini Kamniške Bistrice. Občina Kamnik in zaposleni na Centralni čistilni napravi Domžale-Kamnik so že v letu 2020 opozorili na zaskrbljujoče rezultate preverjanja iztokov nekaterih greznic na območju doline Kamniške Bistrice. Enako kot na Veliki planini, lahko lastniki starejših objektov po dopolnjeni državni Uredbi o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode do konca leta 2025, ko se izteče rok za ureditev odvajanja komunalne odpadne vode, z njo počnejo kar želijo.

Hipoteza 7: Onesnaženost izvirskih voda in Kamniške Bistrice ogroža kamniško pitno vodo.

Hipotezo lahko **potrdimo**.

Prebivalcem Kamnika pitno vodo zagotavljajo različni vodni viri in zajetja. Največji delež prebivalstva, kar 19.000 gospodinjstev in gospodarskih uporabnikov, s pitno vodo oskrbuje drenažno zajetje Iverje, ki se napaja s površinsko vodo Kamniške Bistrice. Kot zatrjuje Komunalno podjetje Kamnik, ki kot koncesionar skrbi za to vodno zajetje, bi potencialna mikrobiološka kontaminacija na vodovodnem sistemu Iverje predstavljala veliko tveganje, saj voda pred distribucijo uporabnikom ni obdelana (npr. UV razkuževanje, kloriranje).

Če so te navedbe resnične, Kamničane lahko močno skrbi za kakovost vode, ki jo pijemo. Glede na naše vzorčenje in opravljene mikrobiološke analize se številni, z bakterijami E. coli in drugimi mikroorganizmi močno onesnaženi potoki izlivajo v Kamniško Bistrico nad zajetjem Iverje. S tem onesnažujejo reko, iz katere se zajetje vode neposredno napaja. Poleg tega se eden najbolj onesnaženih izlivov, izliv potoka pod Klusom, v Kamniško Bistrico izliva tik za zgornjo ograjo zajetja. Če ta voda ni obdelana, je lahko ne samo slabega okusa, ampak tudi zdravju škodljiva.

Kamniške pitne vode pa ne ogroža samo onesnaženje. Tudi če voda postane kontaminirana z mikroorganizmi, jo lahko začnemo klorirati ali drugače obdelovati, da bo pitna, s tem le izgubimo kvaliteto in čistost vode. Veliko nevarnost predstavlja tudi vedno manjša pretočnost Kamniške Bistrice, zaradi česar so na Občini Kamnik že začeli s projektom vrtanja novih cevi v podtalnico pri Iverju. Kljub temu pa se rešitev zna izkazati za neuporabno, saj mikroorganizmi ob namnožitvi na produ tvorijo mastno, neprepustno plast, ki upočasnjuje pronicanje vode v podtalnico. Večja količina onesnaženja z mikroorganizmi v Kamniški Bistrici bi torej lahko še dodatno zmanjšala količino razpoložljive podtalnice. Podtalnice, ki je v kraškem svetu že tako v nevarnosti pred onesnaženjem.

Za zagotavljanje kakovostne pitne vode, bo potrebno urediti razmere na Veliki planini, kot tudi urediti kanalizacijo v objektih pod njo.

8 Zaključek

Velika planina predstavlja prepleteno kraško območje, ki samo po sebi poskrbi, da komunalne odpadne vode nemoteno in hitro izginejo v notranjost, saj planota vsrka vse, kar na njej pustimo. Na žalost pa se vse napake storjene na planini pojavijo v nižje ležečih dolinah in jih lahko zaznamo v izvirskih vodah pod planoto. To je pokazala tako naša raziskovalna naloga, kot vse dosedanje raziskave in analize voda v dolini Kamniške Bistrice.

Velika planina in dolina Kamniške Bistrice sta znani po svojih naravnih lepotah in kulturni dediščini. Vse te naravne in kulturne znamenitosti privabljajo vedno več turistov in rekreativcev, željne lepih razgledov, kar pa s seboj prinaša številne probleme. Zaradi povečane turistične dejavnosti in vedno višjih turističnih standardov, so v številne koče na Veliki planini dodali stranišča, prhe, gospodinjske aparate, v nekaterih primerih celo savne. Vsa odpadna voda, ki jo ustvari turistična dejavnost, se steka v greznice ali male komunalne čistilne naprave, od tam pa onesnažena voda nadaljuje svojo pot neposredno v tla Velike planine. Problem pa ne predstavlja le Velika planina, ampak tudi nekateri objekti v dolini Kamniške Bistrice, ki nimajo ustrezno urejenega odvajanja odpadnih voda, kar se je pokazalo tekom naše analize izvirov in izlivov.

Vodni indikatorji izvirov pod Veliko Planino nedvoumno kažejo na začetek onesnaženja, ki se izkazuje v večjem številu bakterij *E. coli* in drugih mikroorganizmov v izvirskih vodah na planoti in pod njo. To bi lahko močno ogrozilo kamniško pitno vodo. Kljub temu pa je enega samega krivca za tovrstne spremembe zaradi prepletenega kraškega sveta in zaradi prelaganja krivde težko najti. Celotna kamniška skupnost, od najnižje točke doline Kamniške Bistrice pa do najvišje točke Velike planine bo morala skupaj začeti sprejemati ukrepe, če želimo še naprej piti vodo, kot smo jo pili do sedaj. Potrebno bo sprejeti ukrepe, ki bodo dolgoročno, v skladu s sonaravnim delovanjem, tako na Veliki planini in pod njo, omogočili ravnovesje med naravo in človeškimi dejavnostmi ter omogočili pitje kakovostne vode vsak dan. Kloriranje in drugi postopki dezinfekcije niso rešitev, potrebno se bo lotiti vzroka za onesnaženje.

Glede na povečan prihod obiskovalcev v čedalje bolj luksuzno opremljene koče, bo najprej potrebno urediti učinkovito odvajanje komunalne odpadne vode iz vseh objektov na Veliki in Mali planini ter na okoliških planinah, saj kraški svet spada med najbolj občutljive ekosisteme. Možnosti za tako ureditev je več – med ustreznějšími je gradnja kanalizacije, še posebej za objekte v dolini Kamniške Bistrice. Na območjih brez kanalizacije moramo zahtevati obvezno namestitve malih komunalnih čistilnih naprav ali nepretočnih greznic, in to ne do leta 2025, ampak takoj. Taka ureditev pa brez nadzorovanja, ali se greznice res praznijo in kam, ne bo imela pomena. Predlagamo sistem, pri katerem bi kočam ob vsakem litru vode, ki ga porabijo, zaračunali tudi kupon za odvoz enega litra vsebine greznice. Poleg tega bi bilo potrebno poskrbeti, da se ob odvozu tudi natančno preveri, če ni morda del komunalne odpadne vode že ušel v tla Velike planine.

Ena izmed možnih rešitev je tudi ustanovitev Regijskega parka Kamniško-Savinjske Alpe, ki bi zagotovil celovito zaščito občutljivega območja in trajnostni razvoj. Ideja ni nova in je bila predstavljena že leta 2003, a ni bila realizirana zaradi pomanjkanja konsenza lokalnih skupnosti sodelujočih občin. Poleg problematike Velike planine pa še dodaten razlog za čimprejšnjo ustanovitev Regijskega parka Kamniško-Savinjske Alpe predstavlja ne-trajnostno ravnanje z gozdovi, kar povzroča okrnjeno rezistenco okolja, ki pa je zaradi podnebnih sprememb že tako obremenjen (vedno daljša sušna obdobja, nizek pretok rek, močna neurja in velika količina padavin). Z ustanovitvijo Regijskega parka, bi se na območju Velike planine začele odvijati premišljene ureditve v povezavi z varovanjem narave in čiste vode. Ob sodelovanju in aktivni podpori še obstajajo možnosti za ustanovitev Regijskega parka, ki bi uskladili občutljivo planinsko okolje z dejavnostmi, ki potekajo na njem.

Eden od problemov v občini Kamnik predstavlja tudi pomanjkanje količine vode v zajetju Iverje, ki s pitno vodo oskrbuje okrog 19.000 gospodinjstev. Septembra 2020 je bila zaradi izredno nizkega nivoja vode potrebna urgentna sanacija korita Kamniške Bistrice, zaradi česa voda nekaj dni ni bila pitna. Da ne bi bili tako odvisni od pretoka reke Kamniške Bistrice in površinskega zajetja vode Iverje, so na Občini Kamnik sprejeli odločitev in že pričeli s kopanjem treh globokih vrtin, kar naj bi zagotavljajo zadostno količino vode iz podtalnice. To pa ni nujno ustrezna rešitev, saj se v kraškem svetu težko zanašamo na čistost podtalnice, če je onesnažena že površinska voda nad njo.

V vsakem primeru se zdi dezinfekcijsko obdelovanje prej neoporečne, čiste pitne vode na zajetju Iverje ob vedno večji človeški dejavnosti in vedno večjem onesnaževanju neizogibno. To pa bo le odpravljajo posledice onesnaženja. Kloriranje ne predstavlja celostne in kvalitetne rešitve, ampak le skriva dejanske probleme, ki izvirajo na Veliki planini in v dolini Kamniške Bistrice. V Kamniku želimo piti čisto vodo, brez vplivov onesnaženja in brez prisotnosti klora. Dokler se sistematično ne lotimo reševanja vzroka, se bodo težave s pitno vodo le kopičile.

Naša raziskovalna naloga predstavlja in opozarja na pomen ohranjanja kakovostne in čiste pitne vode, s težnjo ozaveščati širšo javnost o tej tematiki. Pravica do pitne vode je zapisana v Ustavi RS in vrednota, ki je za Slovence zelo pomembna, kar še dodatno dokazuje visoka udeležba na lanskoletnem referendumu. Z raziskovalno nalogo smo odprli resno okoljsko vprašanje, ali je naša pitna voda res kvalitetna ter kdo vse jo ogroža. Naloga je dobra osnova za bodoče raziskave, nadaljnje meritve in povod za izboljšave, saj za svet pod Alpami ljudje ne pričakujemo velikih okoljskih problemov, sploh pa ne z (ne)čisto pitno vodo.

9 Literatura in viri

Novak, Dušan (1994). Oskrba s pitno vodo v občini Kamnik. Geografski vestnik, letnik 66, str. 145-160. Dostopno tudi na: <https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-K4DL7HD1/?query=%27keywords%3Dpitna+vode%27&pageSize=25&language=eng&flocation=Narodna+in+univerzitetna+knjižnica&fyear=1994> (citirano 10. 03. 2022)

Novak, Dušan (1992). Z gore teče (tudi) umazanija. Planinski vestnik, letnik 92, številka 1, 92, št. 1 (1992), str. 16-17. Dostopno tudi na: <https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-D9W6JN8W/1b239bda-3e84-413e-a337-9a1a3e761386/PDF> (citirano 10. 03. 2022)

Kovačič, Gregor, Ravbar, Nataša (2005). Mapping of hazards to karst groundwater on the Velika planina plateau (Slovenia). Acta carsologica, letnik 34, številka 1, str. 73-85. Dostopno tudi na: <https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:doc-L2KICP6C/f0959804-70a1-4b25-ac02-f44afb94ec9c/PDF> (citirano 10. 03. 2022)

Frantar, Peter, Hrvatin, Mauro (2005). Pretočni režimi v Sloveniji med letoma 1971 in 2000. Geografski vestnik, letnik 77, številka 2, str. 115-127. Dostopno tudi na: <https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-2MPDHE5V/258d37b5-62c3-4262-9cc8-407cbabe2332/PDF> (citirano 10. 03. 2022)

Kamniški zbornik (2020), številka 25, str. 57-71. Dostopno tudi na: <https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-8AYI6T79/23dd6e74-31a5-4a31-92dd-9f3401dc8d61/PDF> (citirano 10. 03. 2022)

Kamniški zbornik (2010), letnik 20, str. 55-65. Dostopno tudi na: <https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-B18IVWKD/7b93d161-2425-4b89-bd44-548e1703e494/PDF> (citirano 10. 03. 2022)

Kamničan-ka (časopis občine Kamnik), 4. decembra 2020, leto 5, številka 21, stran 20. Dostopno tudi na: https://www.kamnik.si/resources/files/doc/LEA_2020/KAMNICANKA/KamnicanKA_20201204_21.pdf (citirano 10. 03. 2022)

Kamničan-ka, (časopis občine Kamnik), 22. oktobra 2021, leto 6, številka 18, stran 2. Dostopno tudi na: https://www.kamnik.si/resources/files/doc/LEA_2021/KAMNICANKA/KamnicanKA_20211022_18.pdf (citirano 10. 03. 2022)

Kamničan-ka, (časopis občine Kamnik), 22. januarja 2021, leto 6, številka 2, stran 3. Dostopno tudi na: https://www.kamnik.si/resources/files/doc/LEA_2021/KAMNICANKA/KamnicanKA_20210122_02.pdf (citirano 10. 03. 2022)

Kobetič, L. et al., 2018. Strokovne podlage za oblikovanje scenarijev ohranjanja in razvoja Velike planine. Dostopno na: https://www.kamnik.si/resources/files/doc/JANJA_2018/VELIKA_PLANINA/Strokovne_podlage_za_oblikovanje_scenarijev_ohranjanja_in_razvoja_Velike_planine_6.6.2018.pdf (citirano 10. 03. 2022)

Medmrežje 1: https://www.velikaplanina.si/wp-content/uploads/2019/06/Velika_planina-Po_planinskih_poteh_SLO.pdf (citirano 10. 03. 2022)

Medmrežje 2: <http://www.sos112.si/slo/tdocs/ujma/2004/hidroloska.pdf> (citirano 10. 03. 2022)

Medmrežje 3:

<https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/spremenljivost%20podnebnja.pdf> (citirano 10. 03. 2022)

Medmrežje 4: Rekordni mraz -40 °C. Mrzišča Velike planine. 2014. Dostopno na:

https://mraziscavelike.info/?page_id=7 (citirano 10. 03. 2022)

Medmrežje 5: AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE (ARSO), <http://vode.arso.gov.si> in

<https://www.gov.si/podrocja/okolje-in-prostor/okolje/voda/> (citirano 10. 03. 2022)

Medmrežje 6:

https://www.kamnik.si/resources/files/doc/JANJA_2018/VELIKA_PLANINA/Strokovne_podlage_za_oblikovanje_scenarijev_ohranjanja_in_razvoja_Velike_planine_6.6.2018.pdf (citirano 10. 03. 2022)

Medmrežje 7: <https://www.preberite.si/kamniska-bistrica/> (citirano 10. 03. 2022)

Medmrežje 8: <https://www.kamnik.info/ali-je-vodno-zajetje-iverje-se-varno-kaj-ga-ogroza-in-koliko-je-se-azbestnih-cevi/> (citirano 10. 03. 2022)

Medmrežje 9: <https://www.gov.si teme/odvajanje-in-ciscenje-komunalne-in-padavinske-odpadne-vode/> (citirano 10. 03. 2022)

Medmrežje 10: <http://borut.blog.siol.net/2015/05/26/velika-planina-iz-zgovorne-davnine-v-lezerno-sodobnost/> (citirano 10. 03. 2022)

Medmrežje 11: <https://www.gorenjskiglas.si/article/20210116/C/210119816/1029/kamniski-vodovod-zahteva-dolgotrajnejse-resitve> (citirano 10. 03. 2022)

Medmrežje 12: <https://e-knjige.ff.uni-lj.si/znanstvena-zalozba/catalog/download/40/96/1120-1?inline=1> (citirano 10. 03. 2022)

Medmrežje 13: http://www.hydro-it.com/extern/life/regelblatt/re_english.pdf (citirano 10. 03. 2022)

Medmrežje 14: <https://365.rtvsllo.si/arhiv/tednik/174761012> (citirano 10. 03. 2022)

Medmrežje 15: <https://voyo.si/multimedia/predvajaj?id=62619746&url=%2F> (citirano 10. 03. 2022)

9.1 Slikovni viri

Kobetič, L. et al., 2018. Strokovne podlage za oblikovanje scenarijev ohranjanja in razvoja Velike planine. Dostopno na:

https://www.kamnik.si/resources/files/doc/JANJA_2018/VELIKA_PLANINA/Strokovne_podlage_za_oblikovanje_scenarijev_ohranjanja_in_razvoja_Velike_planine_6.6.2018.pdf (citirano 10. 03. 2022)

Geopedia:

https://www.geopedia.world/#T12_x1632380.120565521_y5828006.066078665_s13_b2345 (citirano 10. 03. 2022)

Atlas okolja, ARSO: http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso (citirano 10. 03. 2022)

https://sl.wikipedia.org/wiki/Velika_planina (citirano 10. 03. 2022)

<https://www.vsi.si/files/873/advice/cistilna-naprava.jpg> (citirano 10. 03. 2022)

<https://www.lupa-portal.si/vsebina/na-potep-skriti-koticki/velika-planina-novici-tedna-sta-sneg-in-nihalka/> (citirano 10. 03. 2022)

<https://www.kamnik.info/sprevrzeno-motorne-sani-v-gorski-jami-na-veliki-planini/> (citirano 10. 03. 2022)

<https://www.kamnik.info/locevanje-odpadkov-na-veliki-planini/> (citirano 10. 03. 2022)

<https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:doc-L2KICP6C/f0959804-70a1-4b25-ac02-f44afb94ec9c/PDF> (citirano 10. 03. 2022)