

Prirodoslovna škola Vladimira Preloga
Vukovarska 269, Zagreb

Istraživački projekt iz geografije

ANTROPOGENI UTJECAJI NA PRIRODNE PROCESSE U OKRUŽENJU U
KOJEM ŽIVIMO

LINK PROJEKTA ONLINE:

<https://arcg.is/190meK0>

Mentor: Lucija Krpan, *mag. geogr.*

Učenik: Aneta Kunac

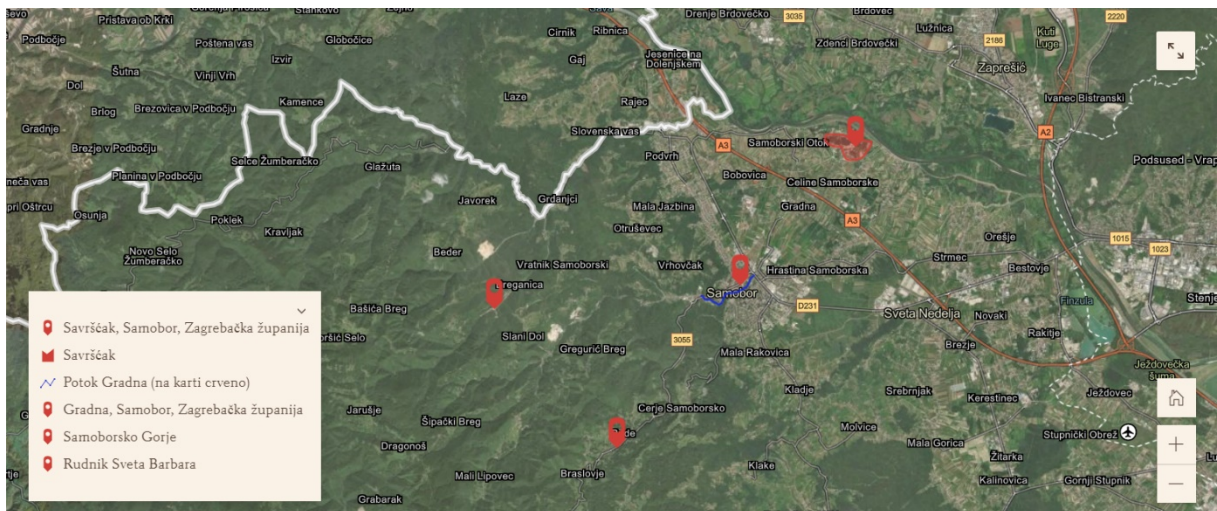
U Zagrebu, 09. svibnja 2022.

Sadržaj

Sadržaj	1
1. Uvod	2
1.1. Cilj istraživanja i istraživačko pitanje	2
1.2. Dosadašnja istraživanja	3
1.3. Hipoteze	3
2. Antropogeni utjecaji na prirodne procese u okruženju u kojem živimo	4
2.1. Rudarstvo	5
2.2. Kamenolomi	8
2.3. Sječa šuma/deforestacija	10
2.4. Gradnja cesta, puteva, mostova	13
3. Zaključak	16
4. Literatura	17

1. UVOD

Ljubav prema zavičaju i sve veća ekološka osviještenost dovodi do povećane brige i promišljanja o vlastitom utjecaju na prostor. Iz tog razloga potreban je angažman nas samih u pronalaženju primjera štetnog utjecaja čovjeka na geografski prostor koji je nama blizak i koji se tiče nas i naše budućnosti. Područje u kojemu živimo trebalo bi biti područje od našeg primarnog interesa. Nije svejedno kakav ekološki otisak čovjek ostavlja iza sebe i kakav okoliš će ostaviti budućim generacijama. Utjecaj čovjeka kroz rudarenje, vađenje šljunka i kamena, kao i deforestacija na području Samobora, tema je ovoga rada. Razmišljajući o toj tematici, ime teme se nametnulo samo od sebe: „*Antropogeni utjecaji na prirodne procese u okruženju u kojem živimo*“. Ova tematika je interdisciplinarna i njome se ponajviše bave biologija, ekologija i geografija. Biologija proučava antropogene utjecaje na biološke procese i živa bića u prirodi. Ekologija se usmjerila na djelovanje čovjeka na eko-sustave općenito i govori više o onečišćenju okoliša kroz čovjekov utjecaj. Geografija pak, ponajprije govori o utjecaju čovjeka na reljef, a time i na prirodne procese u okruženju u kojemu živimo.



Karta 1: Za potrebe rada, na geografskoj karti su prikazana mjesta čovjekova zadiranja u reljef i okoliš Samobora i samoborskog kraja: jezera u okolici naselja Savrščak, nastala iskopom šljunka, rudnik Sveta Barbara i njegov utjecaj na kakvoću vode u potoku Gradni što protječe kroz Samobor, te Samoborsko gorje ili Žumberačka gora gdje je vidljiv utjecaj čovjeka kroz deforestaciju.

1.1. Cilj istraživanja i istraživačko pitanje

Riječ *antropogen* se sastoji od grčkih riječi „anthropos“ (ἄνθρωπος) – čovjek i „genos“ (γένος) – rasa. Dakle, riječ *antropogen* bismo mogli prevesti kao „čovječji“, „stvoren ljudskom djelatnošću“ i sl.

Prirodni procesi su procesi koji mijenjaju izgled našeg krajolika trošenjem, erozijom i taloženjem. Cilj našega istraživačkoga rada je istražiti utjecaj čovjeka na reljef samoborskog kraja. Pitanja koja se postavljaju u ovom radu su: Koji su to antropogeni utjecaji i procesi koji oblikuju reljef, konkretno samoborskog kraja i kako se ti antropogeni utjecaji odražavaju na okoliš?

1.2. Dosadašnja istraživanja

Za potrebe ovoga rada korišteni su različiti izvori, a ponajprije „*Studija o utjecaju na okoliš eksploatacije šljunka i pijeska na EP Savršćak I, Savršćak 2 i Savršćak 3 u svrhu prostorno-oblikovno-tehničke sanacije i privođenja konačnoj namjeni*“, Urbanističkog instituta Hrvatske. Poslužili su i dijelovi znanstvenog rada mr. Marte Čović: „*Geokemijske i mineraloške karakteristike poplavnih sedimenata Žumberka i Samoborskog gorja*“. U ovom istraživanju korišteni su i razni enciklopedijski materijali, kao i članci s pojedinih web stranica koje obrađuju teme kojima se bavi ovaj rad.

1.3. Hipoteze

U ovom radu postaviti ćemo sljedeće hipoteze:

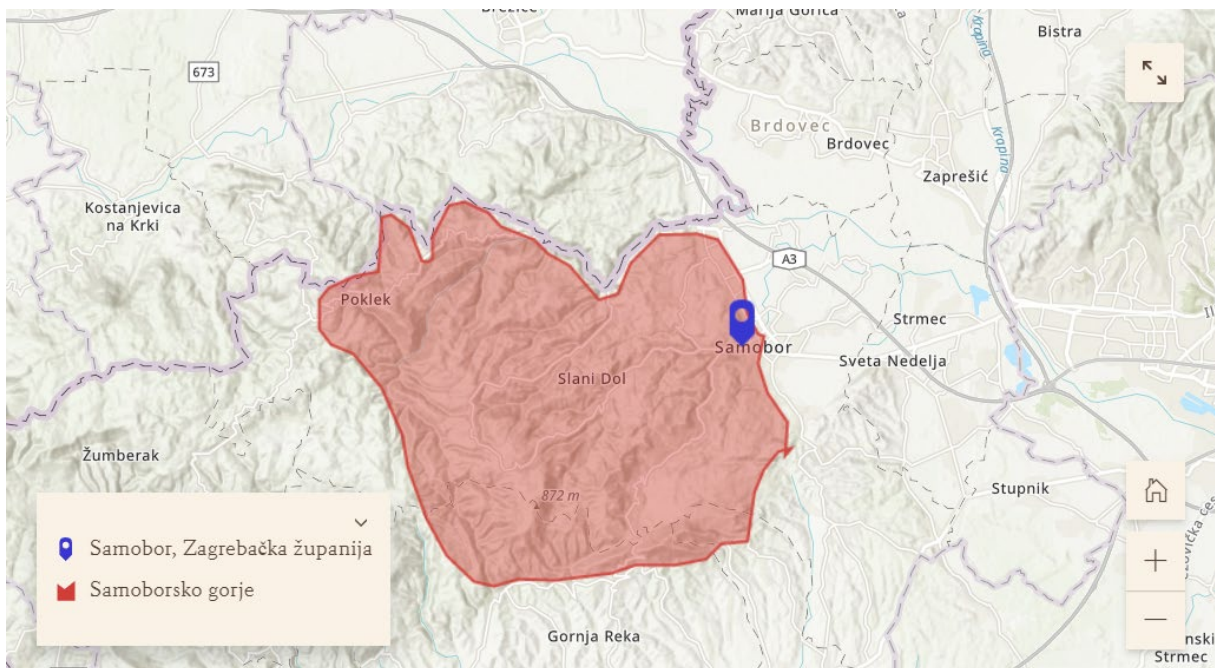
1. hipoteza: Rudarenje iz rudnika Sv. Barbara u Samoboru doprinijelo je taloženju teških metala u potok Gradna koji utječe u rijeku Savu.
2. hipoteza: Kamenolomi i šljunčarenje u okolici Samobora: Savršćak I, II i III. umjetno su izmijenili reljef mjesta Savršćak u okolici Samobora, formirajući niz jezera koja su doprinijela drugačijoj flori i fauni.
3. hipoteza: Krčenje i eksploatacija šuma Žumberačke gore/Samoborskog gorja dovodi do deforestacije, klizišta, promjena u ekosustavu (flori i fauni) te reljefu.
4. hipoteza: Gradnja cesta, puteva i mostova negativno utječe na reljef Žumberačke gore/Samoborskog gorja, uzrokujući deforestaciju, mijenjanje tokova šumskih potoka i promjenu reljefa.

2. ANTROPOGENI UTJECAJI NA PRIRODNE PROCESE U OKRUŽENJU U KOJEM ŽIVIMO

U sljedećim primjerima navedeni su samo oni antropogeni utjecaji na prirodne procese koji se mogu uočiti u Samoboru i okolici.



Slika 1: Samobor s okolicom - pogled iz zraka (Izvor: Radio Samobor)



Karta 2: Geografska karta Samobora i okolice

2.1. Rudarstvo

Rudarstvo obuhvaća skup radova na pronalaženju i vađenju (dobivanju) mineralnih sirovina. Rudarstvo u širem smislu obuhvaća i izgradnju podzemnih prostorija i tunela. Rudnik sveta Barbara u mjestu Rude, pet kilometara jugozapadno od Samobora, jedan je od najstarijih europskih rudnika bakra i željeza. Danas je u funkciji turizma.



Karta 3: Položaj rudnika sv. Barbare u odnosu na Samobor, Zagreb i rijeku Savu

Utjecaj rudarenja na okoliš rudnika Svete Barbare može se promatrati kroz nekoliko čimbenika, a to su: kakvoća podzemnih voda u slivu potoka Gradna (potok koji protječe kroz Samobor), kakvoća površinske vode Gradna i Rudarska Gradna, te mogući utjecaj rudarenja na poplavne sedimente potoka Gradna. Na temelju geokemijske analize uzetih uzoraka (Čović, 2003.) u sedimentu potoka Gradna potvrđena je prisutnost teških metala.



Slika 2: Samoborski potok Gradna (Izvor: Cesta, most i put by Luka Ivan Pejić, Facebook)



Slika 3: Ulaz u rudnik Sveta Barbara (Izvor: <http://www.rudnik.hr/hr/>)



Koncentracija teških metala (Fe, Cu, Hg, Mn) pada nizvodno od Gradne prema Savi. Zbog ispiranja rude u potoku Rudarska Gradna, zabilježena je veća koncentracija teških metala u sedimentu na profilu Rudarska Gradna. Na profilu Gradna-Sava (na ušću Gradne u Savu) zabilježena je manja koncentracija teških metala u sedimentu zbog veće udaljenosti od samog rudnika. Teški metali

pronađeni su i u podzemnim vodama sliva potoka Gradna, što je vidljivo iz analiza Hrvatskih voda, u razdoblju od 2008. do 2019. godine.



Slika 4: *Ulaz u rudnik Sveta Barbara – pripremni radovi* (Izvor: <http://www.rudnik.hr/hr/>)

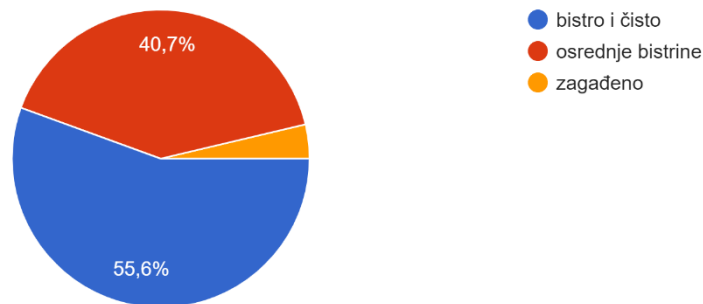


Slika 5: *Rudnik sv. Barbara – intervencije ljudi* (Izvor: <http://www.rudnik.hr/hr/>)

U površinskoj vodi potoka Gradna nisu nađeni teški metali. Iako nije dokazana uzročno – posljedična veza između negdašnjega rudarenja i trenutne kakvoće vode u slivu Gradne, analize sedimenta i podzemne vode ukazuju na mogući štetni utjecaj rudarenja na okoliš.

U istraživanju koje smo za potrebe ovoga rada proveli na 27 ispitanika samoborskog kraja, pokazalo se da više od polovice ispitanika smatra potok Gradnu koji protječe kroz Samobor bistrim i čistim. 40,7% ispitanika drži da je potok osrednje bistrine, a samo jedan ispitanik misli da je Gradna zagađena. Naravno, radi se o neposrednom opažanju i subjektivnom dojmu ispitanika. Samo kemijska analiza vode može dati odgovor o samoj kakvoći vode potoka Gradne.

Potok Gradna koji protječe kroz središte Samobora izgleda mi:
27 odgovora



2.2. Kamenolomi

Kamenolom je prirodno nalazište kamena za građevne svrhe; redovito je površinsko, a jedino se rijedak i skupocjen kamen kopa u podzemnim rovovima. Za potrebe ovoga rada mogu se izdvojiti kamenolomi Savršćak I, II i III. na području Grada Samobora (4,5 km sjeveroistočno od grada Samobora) u kojima se vadi građevinski pijesak i šljunak.



Karta 4: Položaj Savršćaka u odnosu na Samobor, Zagreb i rijeku Savu



Slika 6: *Kamenolom šljunka i pijeska u samoborskom kraju* (Izvor: <https://uha.hr/strucno-predavanje-i-terenski-obilazak-od-sirovine-do-proizvoda-u-krajobraznoj-arhitekturi/>)

Unutar granice kamenoloma nalazi se nekoliko manjih i većih jezera prosječne dubine 6 m nastalih eksploatacijom pijeska i šljunka. Osim navedenih jezera područje je raskopano i razvedeno jamama i kanalima nastalim neplanskim i neurednim iskapanjem šljunka u prošlosti. Na predmetnom području, unutar granice obuhvata ne postoje prirodne vodene površine, a manja i veća jezera koja se tamo nalaze nastala su dugogodišnjom planskom i neplanskom eksploatacijom pijeska i šljunka. Neka su jezera poprimila prirodna obilježja, rubovi su im obrasli vegetacijom koja predstavlja stanište za floru i faunu.



Slika 7: *Jezero nastalo eksploatacijom šljunka* (Izvor: studija o utjecaju na okoliš eksploatacije šljunka i pijeska na EP Savršćak I, Savršćak II i Savršćak III, u svrhu prostorno – oblikovno – tehničke sanacije i privođenja konačnoj namjeni; Urbanistički institut Hrvatske d.o.o., Zagreb)

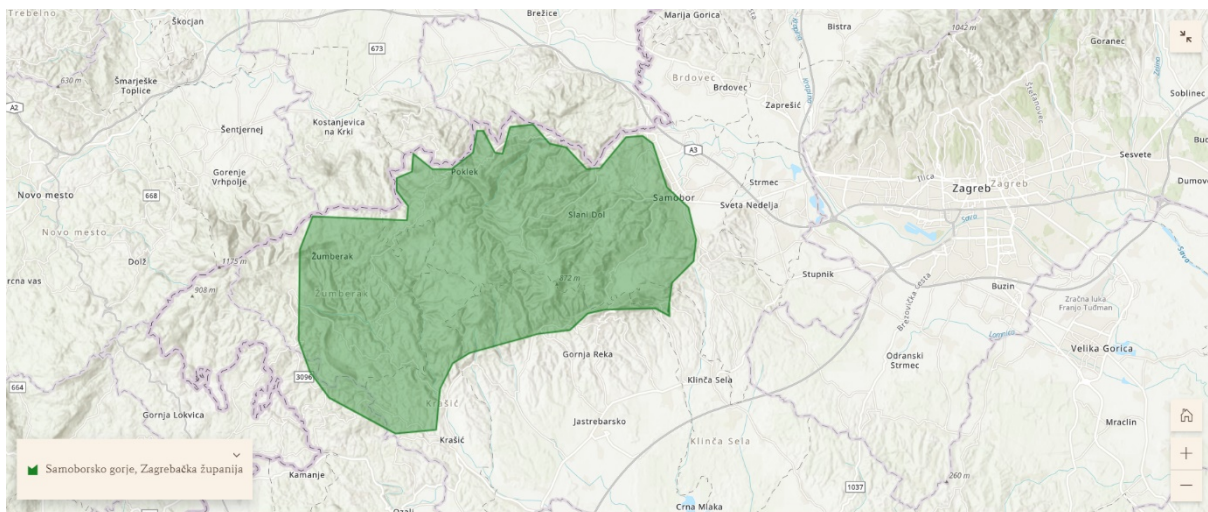


Jet ski na Savrščaku (Izvor: YouTube)

Ostala jezera koja se intenzivno eksploatiraju su ogoljela i više nalikuju tehnološkim kopovima. Pored utjecaja na reljef, negativni utjecaji kamenoloma se primjećuju i u ekološkim sustavima i staništima, utjecaju na kakvoću vode, tlo i zrak. Za vrijeme eksploatacije i u budućnosti, u okolišu ovih kamenoloma doći će do odstranjivanja vegetacijskog pokrova i skidanja humusnog sloja tla. U rudarskom smislu to tlo predstavlja jalovinski materijal koji se sastoji od zemljano kamene sitneži (čestica pijeska veličine od 6 mm do čestica gline $<0,002$ mm). Utjecaj na tlo u tim dijelovima eksploatacijskog polja je maksimalna, to jest tlo će se u potpunosti ukloniti i odložiti na odgovarajuće mjesto unutar eksploatacijskog polja.

2.3. Sječa šuma/deforestacija

Područje Žumberka i Samoborskog gorja proglašeno je 1999. godine od strane Hrvatskog sabora zaštićenim područjem u kategoriji Parka prirode.



Karta 5: Položaj Žumberačke gore u odnosu na Samobor i Zagreb

Područje obiluje šumama, pašnjacima, izvorima i potocima kao i predstavnicima faune. Eutrično smeđe tlo (tlo ilovače s dosta kreča) razvijeno je uglavnom na lesu i praporu, na blagim i valovitim mjestima od 100 do 500 m nadmorske visine. Šumske zajednice na ovim tlima su mjestimice iskrčene, a na tim područjima razvijene su razne travnjačke zajednice i degradacijski stadiji šuma ili šikara. Najviše livada i pašnjaka ima u središnjem dijelu Žumberka. Većina travnjaka antropogenog je porijekla. Nastali su krčenjem šuma kako bi se oslobodio prostor za ispašu stoke i gradnju kuća.

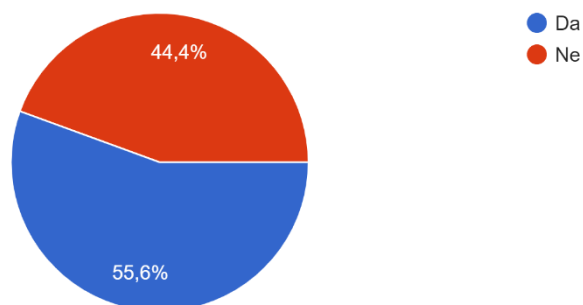


Slika 8: Prekomjerna sječa u Žumberku (Udruga Žumberački uskoci; <http://uskok-sosice.hr/prekomjerna-sjecasuma-u-zumberku-se-nastavlja/>)

Anketa je pokazala da zabrinjavajuće veliki broj ispitanika, njih 44,4 % niti ne primjećuju deforestaciju Samoborskog gorja. Poruka je jasna: poraditi na povećanju svijesti o očuvanju šuma i osobno se angažirati u njihovoj zaštiti.

Primjećujete li mjestimičnu deforestaciju Žumberačke gore/ Samoborskog gorja?

27 odgovora



Najraširenija travnjačka zajednica su brdski travnjaci uspravnog ovsika i srednjeg trpuca. Koriste se manje kao pašnjaci, a više kao livade koje se kose. Na kosim i ispranim tlima javljaju se travnjaci moravke i trave tvrdače. Specifičnost krajobraza ovog područja jest mozaičnost koja je nastala kroz stoljeća većim dijelom ljudskim utjecajem. Sjećom šuma i gradnjom kuća koje nisu nanizane cestovnim putem jedna kraj druge, nastala su naselja koja su raspršena, dok se između njih izmjenjuju šume, manji šumarci, vinogradi, pašnjaci, livade, lokve i sl.

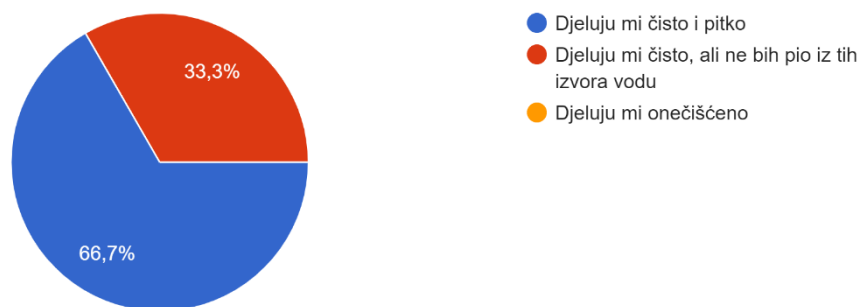


Slika 9: *Naselje Rude nastalo krčenjem šuma* (Izvor: <https://foto.drusany.com/2012/04/14/zumberak-rude/>)

Svi ispitanici ankete su izjavili da im izvori Samoborskog gorja djeluju čisto i većina njih 66,7 % bi i pila iz njih. Ipak, jedna trećina njih izražava skepsu glede pitkosti.

Kakvo je Vaše mišljenje o izvorima vode Žumberačke gore/ Samoborskog gorja?

27 odgovora



2.4. Gradnja cesta, puteva, mostova

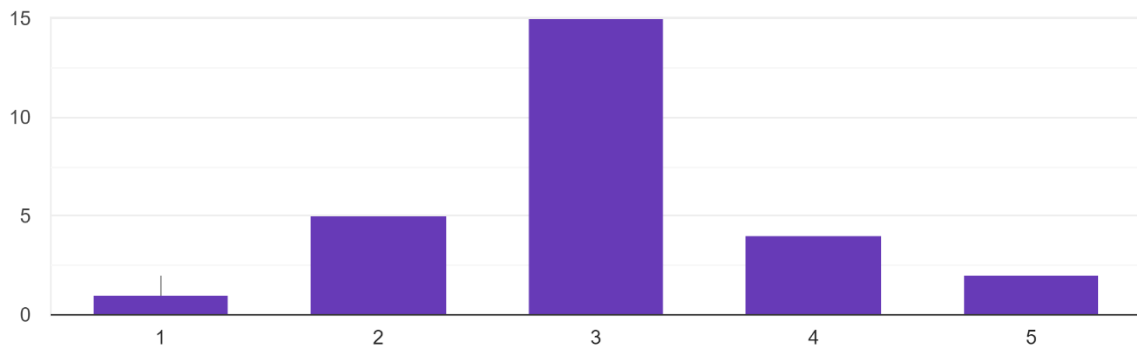
Antropogeni utjecaji na reljef samoborskog kraja najviše se uočavaju kod gradnje cesta, puteva, mostova, usjeka i kuća na području Žumberka i Samoborskog gorja. Kod takvih intervencija čovjeka, brežuljkasti i kosi zemljani reljef obrastao šumskom vegetacijom se preobražava u ravni, pošljunčani reljef bez vegetacije (betonirane i asfaltne površine, travnate površine). Sve to utječe na eroziju tla, odrone, pomicanje tla (klizišta), izmicanje prirodnih tokova šumskih potočića i sl., čime se na duže staze mijenja prirodni reljef toga kraja.



Slika 10: Krčanje šuma u Žumberku u svrhu gradnje puteva i naselja (Izvor: <https://www.samobor.hr/visit/park-prirode-zumberak-samoborsko-gorje-p428>)

Ugroženost Samoborskog gorja ljudskim djelovanjem na ljestvici od 1-5, na kojoj 1 predstavlja najmanju ugroženost, a 5 najveću, većina ispitanika je vrednovala ocjenom 3, tj. nekom srednjom ocjenom. Samo jedan ispitanik od njih 27 smatra da Samoborskom gorju ne prijete nikakva opasnost, a njih dvoje da je izrazito ugroženo ljudskim djelovanjem.

Ocijenite ugroženost Žumberačke gore/ Samoborskog gorja od 1-5 ljudskim djelovanjem!
27 odgovora



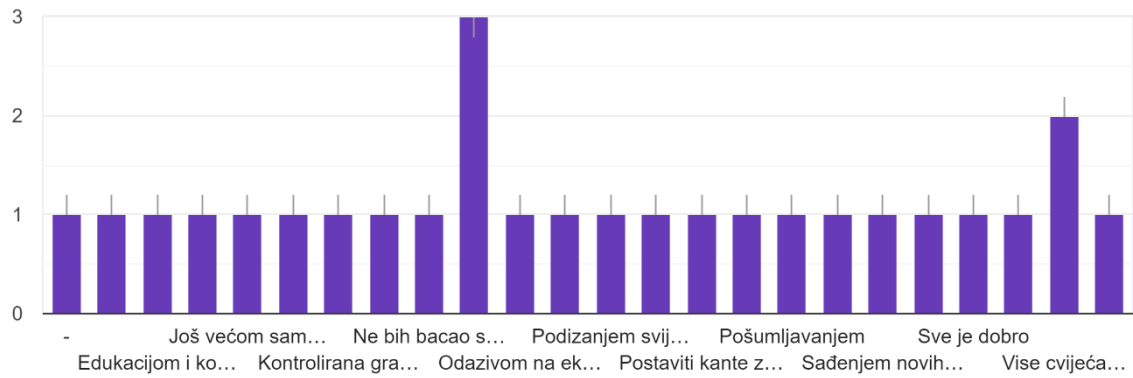
Ispitanici su dali različite ideje kako bi zaštitili Samoborsko gorje od negativnog ljudskog djelovanja:

- edukacijom i kontrolom
- informirati pučanstvo o važnosti očuvanja okoliša
- još većom samosvjesnošću o očuvanju prirode, s manjim udjelom zagađenja i okoliša od strane čovjeka
- kažnjavati bacanje smeća u prirodi i kažnjavati ispuštanje kemikalija u okoliš
- kontrolirana gradnja i kontrola iskorištavanja kamenoloma, odnosno pješčanika
- kontrolirati sječu šuma i kažnjavati osobe koje uništavaju šume
- ne bih bacao smeće u okoliš
- ne znam
- odazivom na ekološke akcije
- odgovornim postupanjem
- podizanjem svijesti kroz reklamiranje
- pojačanom brigom o njima
- postaviti kante za smeće
- postavljanje kanti za smeće uz stazu
- pošumljavanjem
- recikliranjem otpada
- sađenjem novih stabala gdje je to potrebno
- sudjelovanjem u akcijama sadnje drveća

- sve je dobro
- veća kontrola gradnje i redovito pošumljavanje
- više cvijeća, manje smeća
- više šumara koji često pregledavaju šume

Odgovorite kako bi Vi pomogli u zaštiti Žumberačke gore/ Samoborskog gorja?

27 odgovora

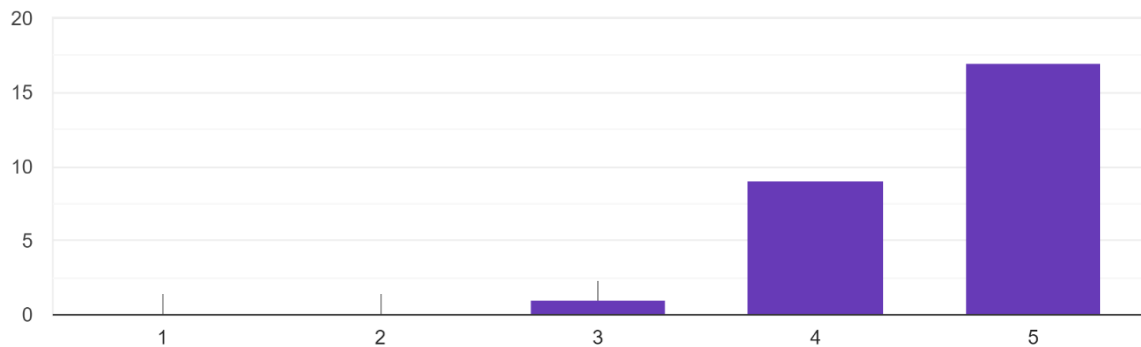


3. ZAKLJUČAK

Utjecaj čovjeka na prirodne procese i reljef u samoborskom kraju je vidljiv, ali ne toliko izraženo kao negdje drugdje po svijetu. Samoborski kraj se i pored antropogenih utjecaja na prirodne procese, smatra dobrim i zdravim mjestom za život, a što je pokazala i anketa.

Kako bi ocijenili kvalitetu života u Samoboru i okolici od 1-5?

27 odgovora



Istražujući temu, uviđa se da se prilikom svake planirane eksploatacije ozemlja rade studije o mogućoj štetnosti na okoliš, na ljude, biljni i životinjski svijet što je pohvalno. Pri tom se postocima i opisno izražava moguća ugroza okoliša, uključujući i zahvate na reljefu. Za samoborski kraj su ti ljudski zahvati ili intervencije u okoliš još uvijek minimalni i ne utječu toliko na kvalitetu ljudi i životinja. Skoro svi zahvati su vezani uz Samoborsko gorje i Žumberak koji su i zaštićeni Park prirode pa se o tome vodi posebna briga. Najveću opasnost predstavljaju klizišta koja su nastala neopreznom gradnjom kuća na padinama brežuljaka od strane čovjeka.

Zaključno, od velike je važnosti i da ljudi svojim odgovornim djelovanjem prepoznaju štetnost nekih zahvata u prirodni reljef zemlje. To će se postići kritičkim razmišljanjem, stručnim studijama, pravovremenim djelovanjem i odgovornim ponašanjem prema prirodi i okolišu.

4. LITERATURA:

1. Zemlja na dlanu, udžbenik geografije u I. razredu gimnazije, Meridijani, Zagreb 2019.
2. Benac, Č.: Rječnik pojmova u općoj i primijenjenoj geologiji, Građevinski fakultet u Rijeci, Rijeka 2016.
Mrežna stranica:
http://www.gradri.uniri.hr/files/Rjecinik_pojmova_u_opcoj_i_primijenjenoj_geologiji.pdf
(Pristupljeno: 04.05.2022.)
3. Hrvatska enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb 1999-2009.
Mrežna stranica: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=53615> (Pristupljeno: 04.05.2022.)
4. Rudnik sv. Barbara
Mrežna stranica: <http://www.rudnik.hr/> (Pristupljeno: 04.05.2022.)
5. Žitković, P: Utjecaji rudarenja na okoliš na samoborskom području, Repozitorij Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 2020.
Mrežna stranica:
<https://repozitorij.rgn.unizg.hr/islandora/object/rgn%3A1410/datastream/PDF/view>
(Pristupljeno: 04.05.2022.)
6. Čović, M.: Geokemijske i mineraloške karakteristike poplavnihsedimenata Žumberka i Samoborskog gorja, Rudarsko geološki naftni institut, Zagreb 2003.
7. Hrvatska enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb 1999-2009.
Mrežna stranica: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=30074> (Pristupljeno: 04.05.2022.)
8. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Popis istražnih prostora i eksploatacijskih polja po županijama s utvrđenim stanjem rezervi mineralnih sirovina na dan 31. prosinac 2017. godine
Mrežna stranica: <https://www.mingo.hr/public/documents/Prilog%20%20-%20Popis%20istra%C5%BEnih%20prostora%20i%20eksploatacijskih%20polja%20po%20%C5%BEupanijama.pdf> (Pristupljeno: 04.05.2022.)
9. Studija o utjecaju na okoliš eksploatacije šljunka i pijeska na EP Savrščak I, Savrščak II i Savrščak III, u svrhu prostorno – oblikovno – tehničke sanacije i privođenja konačnoj namjeni, Urbanistički institut Hrvatske, Zagreb 2015.
Mrežna stranica: https://mzoe.gov.hr/UserDocImages/ARHIVA%20DOKUMENATA/ARHIVA%20--%20PUO/2015/studija_o_utjecaju_na_okolis_71.pdf (Pristupljeno: 04.05.2022.)
10. Vlašić, F.: Biološko - ekološka i krajobrazna obilježja Parka prirode Žumberak - Samoborsko gorje, Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR, Zagreb 2018

Mrežna stranica: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/sumfak:1351/preview> (Pristupljeno: 04.05.2022.)

11. Udruga Žumberački uskoci

Mrežna stranica: <http://uskok-sosice.hr/prekomjerna-sjeca-suma-u-zumberku-se-nastavlja/> (Pristupljeno: 04.05.2022.)

12. Drusani, I.: Foto blog – Zarobljeni trenuci

Mrežna stranica: <https://foto.drusany.com/2012/04/14/zumberak-rude/> (Pristupljeno: 04.05.2022.)