



VPLIV TURIZMA NA KRAŠKE JAME

Področje: TURIZEM

RAZISKOVALNA NALOGA

Mentorica: Simona Hribar Kojc

Avtorica: Lara Melihen, 8. b

Somentorica: Dominika Slokar De Lorenzi

Ljubljana, maj 2021

Vsebina

1 POVZETEK	5
2 UVOD	6
3 TEORETIČNI DEL	7
3.1 PODZEMNE JAME V SLOVENIJI.....	7
3.2 KRAS.....	7
3.3 KRAŠKE JAME.....	8
3.3.1 NASTANEK KRAŠKE JAME IN KAPNIKOV.....	8
3.3.2 LASTNOSTI KRAŠKIH JAM.....	9
3.4 KATASTER JAM.....	10
3.5 TURISTIČNE JAME V SLOVENIJI.....	12
3.6 JAMSKI TURIZEM.....	13
3.6.1. TRAJNOSTNI TURIZEM.....	15
3.7 VPLIV TURIZMA NA KRAŠKE JAME.....	15
3.7.1 NOSILNOST IN VPLIV ČLOVEKA.....	15
3.7.2 JAMSKA INFRASTRUKTURA.....	16
3.7.3 MONITORING.....	18
3.8 ZAKON IN INŠTITUCIJE.....	19
4 EMPIRIČNO-RAZISKOVALNI DEL	22
4.1 CILJI RAZISKOVALNE NALOGE.....	22
4.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA IN HIPOTEZE.....	22
4.3 METODOLOGIJA DELA.....	23
4.4 POSKUSI JAMA LAB.....	24
4.5 ANKETNI VPRAŠALNIK.....	28
4.5.1 UPORABLJEN MERSKI INSTRUMENT IN POSTOPEK ZBIRANJA PODATKOV.....	28
4.5.2 REZULTATI IN RAZPRAVA ANKETNEGA VPRAŠALNIKA.....	29
4.6 INTERVJUJI S STROKOVNJAKI.....	41
5 REZULTATI Z RAZPRAVO	45
6 ZAKLJUČEK	47
7 LITERATURA	48
7.1 PISNI VIRI.....	48
7.2 INTERNETNI VIRI.....	48
7.3 USTNI VIRI.....	49
8 PRILOGE	50
8.1 ANKETNI VPRAŠALNIK.....	50

KAZALO SLIK

Slika 1: Kapnik v Jami pod Predjamskim gradom	9
Slika 2: Človeška ribica	10
Slika 3: Železnica v Postojnski jami	16
Slika 4: Lampenflora.....	17
Slika 5: Dokazovanje minerala kalcita	25
Slika 6: Prikaz nastajanja kapnikov	25
Slika 7: Dokaz plina CO ₂ v kraških jamah	27
Slika 8: Dokaz plina CO ₂ v kraških jamah	27
Slika 9: Dokaz plina CO ₂ v kraških jamah	27
Slika 10: Delež anketiranih učencev in učenk 6. in 8. razredov.....	29
Slika 11: Naštej 3 kraške jame za katere meniš, da so najbolj obiskane.....	30
Slika 12: Ali si že kdaj obiskal/a kakšno kraško jamo v Sloveniji (skupaj)?	31
Slika 13: Ali si že kdaj obiskal/a kakšno kraško jamo?	31
Slika 14: Katero/katere kraške jame si že obiskal/a?	32
Slika 15: Ali poznaš pojem jamski turizem?	33
Slika 16: Ali se temperatura v jamah razlikuje poleti in pozimi?	35
Slika 17: Kakšna misliš, da je temperatura v Postojnski jami?	36
Slika 18: Naštej vsaj 3 dejavnike za katere meniš, da negativno vplivajo na jamski svet.....	37
Slika 19: Naštej nekaj vrst kapnikov, ki jih poznaš.	38
Slika 20: Kako misliš, da bi lahko popravili škodo ki smo jo ljudje v kraških jamah storili in kaj lahko naredimo, da bodo kraške jame lahko obiskovale še naslednje generacije?	40
Slika 21: Temperaturna merilna mesta v Županovi jami.....	44

KAZALO TABEL

Tabela 1: Pregled režimov obiska podzemnih jam, preglednica pripravljena na podlagi informacij Marko Simić, ARSO	11
Tabela 2: Koliko jam je odkritih v Sloveniji?	34
Tabela 3: Koliko od teh jam je odprtih za turistični ogled?.....	34
Tabela 4: III. sklop vprašanj - 6. razredi	39
Tabela 5: III. sklop vprašanj - 8. razredi	39

1 POVZETEK

Kraški svet pokriva kar 43 % Slovenije, kraške jame pa so ena največjih turističnih znamenitosti naše države. Z raziskovalno nalogo smo želeli podrobneje spoznati kraške jame in vpliv jamskega turizma nanje – kakšne so pozitivne in kakšne negativne posledice le tega.

V nalogi smo se spoznali s kraškim svetom, predvsem podzemnimi jamami, ki jih je v Sloveniji kar 13 659. S poskusi smo prikazali procese v kraškem svetu. Spoznali smo zakonodajo, ki ureja to področje in preverili, kako dobro kraške jame poznajo učenci 6. in 8. razredov naše osnovne šole. Prav tako smo se pozanimali, kako inštitucije, ki so odgovorne za to področje in posamezne turistične jame skrbijo, da v jamah, kljub velikem številu obiskovalcev, okolje ostaja čim bolj nespremenjeno.

Lahko rečemo, da ima jamski turizem hkrati pozitivne posledice (gospodarski razvoj, zaposlitev prebivalcev ...), žal pa tudi negativne. Najbolj vidne posledice množičnega turizma so rast lampenflore, posegi v jamo, onesnaževanje podzemnih voda ipd.

V nalogi smo si zastavili 6 hipotez, od tega smo na koncu 4 potrdili, eno delno potrdili in eno zavrnil.

Zaključimo lahko z mislijo, da je za ohranjanje kraškega sveta ključno zavedanje o pomenu ohranjanja le tega ter sodelovanje stroke, državnih inštitucij in upravljalcev jam. Prišli pa smo do sklepa, da se moramo v jamah in vsakdanjem življenju vsi obnašati odgovorno, pristojni pa morajo redno opravljati monitoringe jamskih parametrov. Ob odstopanjih rezultatov oz. prikazu, da se stanje v jami slabša, pa je potrebno takoj uvesti določene ukrepe – npr. omejitev obiska jame.

Ključne besede: kras, kraške jame, jamski turizem, vpliv turizma, jamsko okolje

2 UVOD

Naša domovina se ponaša s številnimi naravnimi lepotami, ki jih vsako leto obiše veliko ljudi tako iz Slovenije kot tujine. Med najbolj obiskanimi je tudi kraški svet, še posebej Postojnska jama in Škocjanske jame. Po navedbah uradnega slovenskega turističnega portala I feel Slovenia je Postojnska jama celo najbolj obiskana turistična kraška jama v Evropi. Od odprtja pred več kot 200 leti jo je obiskalo že okoli 39 milijonov ljudi. Škocjanske jame pa so zapisane v svetovno naravno dediščino UNESCO.

(<https://www.slovenia.info/sl/destinacije/znamenitosti/postojnska-jama>)

V Sloveniji je odkritih preko 13 000 jam, za obiskovalce pa je odprtih 22. T.i. jamski turizem je ena najstarejših oblik turizma v Sloveniji in predstavlja pomembno gospodarsko panogo. (<https://www.razvojkrasa.si/si/turizem/96/article.html>)

Tudi sama sem očarana nad lepotami kraškega sveta, kraške jame pa se mi zdijo nekaj prečudovitega.

Za to raziskovalno nalogo smo se odločili, ker smo želeli izvedeti, kakšen je vpliv turizma na kraške jame, kakšna je že storjena škoda in ali so sprejeti učinkoviti in trajnostno naravnani ukrepi, ki bodo omogočili, da bodo v lepotah kraških jam lahko uživale tudi naslednje generacije.

Menimo, da se v Sloveniji kar dobro zavedamo pomena kraških jam, saj obstaja kar nekaj inštitucij, ki se ukvarjajo s to problematiko. Sprejet je tudi Zakon o varstvu podzemnih jam, ki opredeljuje podzemne jame in določa, da so podzemne jame vrednote državnega pomena in naravno javno dobro (5. člen Zakona za varstvo podzemnih jam).

Prav leto 2021 je razglašeno za Mednarodno leto jam in krasa pod glavnim sloganom »Raziskujmo, spoznavajmo in varujmo«.

(<http://iyck2021.org/index.php/international-year-of-caves-and-karst/>)

Za lažje raziskovanje smo si zastavili šest hipotez. Za potrditev ali zavrnitev hipotez bomo uporabili različne raziskovalne metode, ki jih bomo predstavili v nadaljevanju.

Na koncu bomo ovrednotili vse informacije in skušali odgovoriti na vprašanja, ki smo jih zapisali zgoraj.

3 TEORETIČNI DEL

3.1 PODZEMNE JAME V SLOVENIJI

Po zadnjih podatkih Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) je v Sloveniji je trenutno raziskanih 13 659 podzemnih jam, vsako leto jih na novo odkrijejo še nekaj 100. Večino jam odkrijejo jamarji, člani jamarskih društev.

V skladu z Zakonom o varstvu podzemnih jam je podzemna jama opredeljena kot na naravni način nastali prostor v kamnini, globok ali dolg najmanj 10 m (izjemoma, če je jama zaradi svoje oblike ali funkcije nekaj posebnega, vsaj 5 m).

Največja odkrita jama v Sloveniji in ena največjih v Evropi, je Martelova dvorana v Škocjanskih jamah, ki ima prostornino okoli 2,5 milijona kubičnih metrov. Trenutno najdaljša odkrita jama v Sloveniji je jamski sistem Migovec, ki je dolg več kot 40 kilometrov.

(<https://www.jamarska-zveza.si/index.php/strokovne-sluzbe/ss-kataster-jam>)

Malo manj kot polovica Slovenije – 43 % je kraška, torej na apnenčastem (35 %) oziroma dolomitnem (8 %) ozemlju. Glede na različne pogoje (geološke, hidrološke, morfološke in pokrajinske) kras v Sloveniji delimo na: alpski kras, dinarski kras ter predalpski vmesni in osamljeni kras. V raziskovalni nalogi se bomo osredotočili na dinarski kras oziroma kraške jame v njem.

(<https://www.razvojkrasa.si/si/relief/142/article.html>)

3.2 KRAS

Kras je pokrajina oziroma ozemlje, za katerega je značilno podzemeljsko pretakanje vode ter površinske in podzemeljske reliefne oblike. Kraško površje nastaja na sedimentnih kamninah – apnencu in dolomitu, v katerih sta kalcit (CaCO_3) ali dolomit

$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. Voda, ki raztaplja te kamnine, tako ustvarja **površinske** (vrtače, uvale, žebliči, kraška polja, škraplje, slepe doline, požiralnik) in **podzemeljske** (brezna, kraške jame, sifon) **kraške pojave**.

(<https://eucbeniki.sio.si/geo9/2650/index4.html>)

Speleologija je veda, ki se ukvarja s podzemeljskimi jamami in jamskimi sistemi ter njihovem okolju. Speleolog je človek, ki dela na področju speleologije.

3.3 KRAŠKE JAME

Največji pojav pod površjem je kraška jama. Kraška jama je naraven, izvotljen prostor pod zemeljskim površjem, ki nastane na kraškem svetu, kjer so sedimentne kamnine (apnenec in dolomit). Kraške jame imajo lahko obliko brezna ali pa so vodoravne. Kraške jame so nastale pod vplivom korozije – raztapljanja kamnin, izvotlil pa jih je tudi hitri tok podzemne reke.

(https://sl.wikipedia.org/wiki/Kra%C5%A1ka_jama)

Jame in kras pa niso zanimive samo zaradi svoje veličastne lepote in turističnega potenciala. Kraški vodonosniki zagotavljajo pitno vodo za kar okoli 20 % celotnega svetovnega prebivalstva in so hkrati zaradi onesnaževanja eden najbolj ranljivih vodnih virov.

(<http://iyck2021.org/index.php/international-year-of-caves-and-karst/>)

3.3.1 NASTANEK KRAŠKE JAME IN KAPNIKOV

Kraške jame in kapniki nastajajo, ko se voda ob pronicanju pomeša z ogljikovim dioksidom (CO_2). Pri tem nastane šibka ogljikova kislina, ki raztaplja apnenec. To je proces kemičnega preperevanja, ki se imenuje korozija. Ta raztopljeni apnenec, ki ga imenujemo siga, se počasi odlaga na stene jam. Tako nastanejo kapniki. Procesu nastajanja kraških pojavov pravimo zakrasevanje.

(<https://eucbeniki.sio.si/geo9/2650/index7.html>)

Poznamo več vrst kapnikov:

- stalagmite (rastejo s tal),
- stalaktite (rastejo s stropa),
- kapniški steber ali stalagmat – nastane ob združitvi stalaktita s stalagmitom,
- poznamo pa tudi cevčice, zavese, ponvice ...



Slika 1: Kapnik v Jami pod Predjamskim gradom

(Vir: Simona Hribar Kojc, 2013)

Kapniki zrastejo približno 1 cm v 100 letih, kar je zelo počasi. Zato je še toliko bolj pomembno, da jih ohranjamo.

3.3.2 LASTNOSTI KRAŠKIH JAM

Neživi dejavniki okolja, ki so značilni za kraške jame, so:

- stalna temperatura (med 7 °C in 10 °C),
- odsotnost svetlobe,
- visoka zračna vlaga ...

Kraške jame so nepopoln ekosistem, saj v njih ni proizvajalcev hrane (rastlin). Organizmi hrano namreč dobijo s površja. Jamske živali so se na razmere v jamah prilagodile: nimajo kožnih barvil, imajo zakrnele oči, daljši trup in okončine ... V jamah v Sloveniji poznamo približno 450 vrst živali. Poleg pajkovcev, jamskih polžev, stonog, rakov, metuljev, žuželk in netopirjev, v jamah živi tudi proteus anguinus (slika 2),

poznana tudi kot človeška ribica ali močeril. V Evropi je edina poznana dvoživka, ki živi v jamah. (Tomažič idr., 2019)



Slika 2: Človeška ribica

(Vir: <https://www.postojnska-jama.eu/sl/postojnska-jama/>)

3.4 KATASTER JAM

Ob odkritju nove jame jo raziskovalci najprej izmerijo, narišejo načrt jame in napišejo zapisnik o odkritju. Vse podatke posredujejo Inštitutu za raziskovanje krasa Znanstveno raziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti v Postojni. Na inštitutu te podatke pregledajo in preverijo ali jama izpolnjuje minimalne pogoje predpisane z zakonom in da jama res še ni raziskana (več o zakonu v nadaljevanju). Novi jami dodelijo številko v Katastru jam. Kataster jam je zbirka načrtov in zapisnikov o vseh že raziskanih jamah. Če gre za že znano jamo, pa nove podatke dodajo obstoječi dokumentaciji za to jamo. Na Inštitutu za raziskovanje krasa ZRC SAZU vodijo tudi zbirko podatkov za vse jame – med drugim: ime jame, geografske koordinate vhoda v jamo, tip jame, njeno dolžino in globino ...

Načeloma bi morale biti vse jame s seznama inštituta proglašene za podzemne jame – naravne vrednote državnega pomena. Ta status podeljuje minister za okolje. Trenutno ima ta status 12 148 jam, saj med odkritjem jame in izdajo statusa naravne vrednote državnega pomena preteče kar nekaj časa.

(Marko Simić, 2021)

Ob podelitvi statusa se vsaki podzemni jami dodeli tudi režim obiska. Za boljšo preglednost smo pripravili preglednico z različnimi tipi režimov:

Tabela 1: Pregled režimov obiska podzemnih jam, preglednica pripravljena na podlagi informacij Marko Simić, ARSO

Tip režima	Odprte jame s prostim vstopom	Odprte jame z nadzorovanim vstopom	Zaprte jame
Število jam	11 900	242	6
Značilnost	Vsaka jama, ki je nenadzorovan vstop oseb v jamo ob upoštevanju splošnega varstvenega režima ne more poškodovati.	Naravno jamsko okolje je tako ranljivo, da bi ga lahko poškodoval ali ogrozil vsak nenadzorovan vstop oseb v jamo. V odprte jame z nadzorovanim vstopom je vstop dovoljen vsakomur, če je vstop nadzorovan, registriran in se izvede v dovoljenem obsegu, kadar je le-ta predpisan. Te jame bi morale biti zaklenjene in bi morale imeti skrbnika, vendar to zaradi omejenih finančnih sredstev za postavitev vrat in zaradi težav z iskanjem primernih skrbnikov ni vedno mogoče.	Naravno jamsko okolje tako ranljivo, da bi ga lahko poškodoval ali ogrozil vsak vstop oseb v jamo. V zaprte jame pa je zaradi njihove občutljivosti vstop prepovedan, razen v primeru znanstveno raziskovalnega in arheološkega dela. Te jame imajo na vhodu vrata in so zaklenjene.
Turistični potencial	Te jame za turistično rabo večinoma niso zanimive, saj jih je velika večina brez posebnosti.	Sem štejemo tudi turistične jame. Vse turistične jame v Sloveniji so zaprte, vstop pa nadzira upravljalec turistične jame.	Te jame ne morejo postati turistične.

3.5 TURISTIČNE JAME V SLOVENIJI

Od več kot 13 000 jam v Sloveniji jih Zakon o varstvu podzemnih jam 22 opredeljuje kot turistične jame. To so jame, ki so urejene za organiziran turistični obisk, kjer je urejena jamska infrastruktura (npr. urejene poti ogleda, osvetljava ipd.).

Seznam turističnih jam:

1. Vilenica,
2. Škocjanske jame,
3. Ravenska jama,
4. Jama pod Predjamskim gradom,
5. Otoška jama (del jamskega sistema Postojnske jame),
6. Pivka jama (del jamskega sistema Postojnske jame),
7. Črna jama (del jamskega sistema Postojnske jame),
8. Postojnska jama (del jamskega sistema Postojnske jame),
9. Planinska jama,
10. Zelške jame,
11. Križna jama,
12. Županova (Taborska) jama,
13. Železna jama,
14. Snežna jama,
15. Pekel,
16. Kostanjeviška jama,
17. Divaška jama,
18. Dimnice,
19. Sveta jama,
20. Huda luknja,
21. Jama pod Babjim zobom,
22. Francetova jama.

(ZVPJ, 2004)

3.6 JAMSKI TURIZEM

Z besedno zvezo **jamski turizem** označujemo turizem, ki se, kot nam že ime pove, odvija v kraških jamah. Jamski turizem ima v Sloveniji bogato zgodovino. Lahko rečemo, da je ta zvrst turizma ena najstarejših pri nas. Dober dokaz tega so podpisi v Postojnski jami, najstarejši najden je bil zapisan pred okoli 800 leti. O jamskem turizmu v preteklosti lahko marsikaj najdemo v številnih zapisih, tudi v Valvasorjevi Slavi vojvodine Kranjske. V njej je opisal tudi žival, ki je bila najverjetneje človeška ribica. Jamski turizem v Sloveniji je zelo napredoval v 19. stoletju, najprej z odkritjem, leta 1818 in leto zatem odprtjem Postojnske jame. V tem času so odkrili tudi številne druge jame.

(<https://www.razvojkrasa.si/si/turizem/96/article.html>)

Ljudje dolgo časa nazaj niso dobro poznali jam, zato je nastalo veliko legend v povezavi s kraškimi jamami. Prav tako so si ljudje pogosto zamišljali, da so jame domovanje zmajev, škratov in drugih bitij.

Veliko zgodovinskih zapisov je povezanih s človeško ribico. To je bila prva jamska žival, ki so jo znanstveno opisali. V 19. stoletju, že vsaj leta 1816, so bili proteusi celo naprodaj – ljudje so jih kupili kot spominek, jih dali na ogled ljudem v živalske vrtove, nekateri so jih tudi jedli.

Dokazano je, da so kapnike (predvsem stalagmite) iz jam v Sloveniji odnašali kot znamenitost – promocijo za ogled jam, kot darila, za znanstveno preučevanje ... Stalagmit in živi proteusi iz Slovenije so bili celo na ogled na prvi mednarodni razstavi leta 1867 v Parizu.

(Shaw in Čuk, 2015)

Na spletni strani Razvoj krasa lahko preberemo, da je bil jamski turizem v 19. stoletju na našem ozemlju v samem svetovnem vrhu – bil je najbolj razvit in organiziran, najbolj opremljen (npr. v Postojnski jami, kjer sta bili elektrika in železnica) ter najbolj promoviran.

(<https://www.razvojkrasa.si/si/turizem/96/article.html>)

Najbolj znane in turistično obiskane jame v Sloveniji so:

- Postojnska jama,
- Škocjanske jame (vpisane so v Unescov seznam svetovne naravne dediščine),
- Križna jama in
- Divaška jama.

(https://4d.rtv slo.si/arhiv/ugriznimo-znanost/174692916?fbclid=IwAR2PIFjCpgKixgvf-rDvFm-ovzlvkyr1I0T2jAO_J9nO3LY90hgeB1crjcE)

Tudi v današnjem času je jamski turizem vsako leto podiral rekorde števila obiskovalcev.

Leta 2018 je Park Postojnske jame (v katerem je poleg Postojnske jame tudi nekaj drugih turističnih atrakcij – npr. Predjamski grad) obiskalo skoraj 1,3 milijona ljudi. Postojnsko jamo si je od odprtja, leta 1818, ogledalo preko 39 milijonov obiskovalcev. (<https://www.postojnska-jama.eu/sl/medijsko-sredisce/novice/v-postojnski-jami-smo-docakali-ze-39-milijontega-obiskovalca/>)

Zadeva se je spremenila v začetku leta 2020, ko je bil zaradi bolezni SARS-CoV-2 (COVID-19) obisk jam praktično celo leto onemogočen. To ima verjetno pozitivne posledice na samo jamo, po drugi strani pa negativne na gospodarstvo, saj je veliko ljudi odvisnih od te turistične panoge.

S tako velikim številom obiskovalcev v kraških jamah pa se pojavi tveganje oziroma nevarnost uničenja jam – kapniki začnejo rasti počasneje, živalim lahko uničimo življenjski prostor, na vhodu v jami lahko začnejo rasti tujerodne rastline, kar močno vpliva na jamsko floro in favno. Te naštete stvari seveda niso le posledice večjega števila obiskovalcev, ampak tudi infrastrukture, ki jo morajo upravljalci jam postaviti za varnost le teh (npr. razsvetljava, poti ...). Prav s to problematiko se bomo ukvarjali v nadaljevanju raziskovalne naloge.

3.6.1. TRAJNOSTNI TURIZEM

Omembe vreden pa je zagotovo **trajnostni turizem**, v katerega se usmerja tudi turizem v Sloveniji. Svetovna turistična organizacija pojem opredeljuje kot turizem, ki upošteva gospodarske, družbene in okoljske vplive, ter potrebe obiskovalcev, industrije in okolja. Nanaša se na tri glavne principe trajnostnega razvoja, na gospodarski, okoljski in sociokulturni vidik. Omenjena organizacija pravi, da naj trajnostni turizem:

- zagotavlja optimalno uporabo naravnih virov, ohranja ekološke procese ter varuje biotsko raznovrstnost oz. biodiverzitetu,
- spoštuje sociokulturno avtentičnost lokalne skupnosti, ohranja njeno dediščino in tradicionalne vrednote ter prispeva k sprejemanju različnih kultur,
- zagotavlja ekonomsko uspešnost poslovanja, omogoča pravično razdeljene socialne in ekonomske koristi (npr. stabilna zaposlenost, prihodki).

Turizem je močno povezan z okoljem (jamskega turizem celo temelji na njem) in privlačnostjo le-tega. Množični in tudi masovni turizem, ki sta nasprotje trajnostnega turizma, sta marsikje že pustila negativne posledice. Vsi se lahko strinjamo, da brez čudovitih jam jamskega turizma ne bi bilo. Zato je najbolje, da se vedemo po načelih trajnostnega turizma, ki bodo zagotovila to, česar si želimo vsi – ogledovanje in spoznavanje jam, a hkrati ohranjanje kraškega sveta.

3.7 VPLIV TURIZMA NA KRAŠKE JAME

3.7.1 NOSILNOST IN VPLIV ČLOVEKA

Pred odprtjem kraške jame za turiste je treba preveriti njeno nosilnost – katero je največje število obiskovalcev, ki v določenem času nima škodljivega vpliva na jamo, oziroma ne povzroča trajne spremembe ključnega parametra jamskega okolja. Poleg nosilnosti je treba spremljati tudi številne parametre, najpomembnejši so naraščanje koncentracije CO₂, vlažnost in temperatura – stanje v jami mora ob tem ostati kar se da nespremenjeno.

(<https://www.razvojkrasa.si/si/turizem/89/article.html>)

Posegi človeka v jamo imajo vpliv na spremembo jamske klime in posledično tudi jamskega habitata. Človek že s samim prihodom v jami pusti svojo sled v njej – preko vnosa drobnih delcev s čevlji in izdihovanja zraka (CO₂). Masovno gibanje ljudi dviga velike količine prahu in drobnih delcev. Število le teh v atmosferi v jamah je odvisno od njene velikosti, prezračevanja jame idr. V nekaterih primerih pa človek namerno uničuje kraške jame – z lomljenjem in krajo kapnikov, pisanjem grafitov, onesnaževanjem ...

3.7.2 JAMSKA INFRASTRUKTURA

Osnovna jamska infrastruktura mora obiskovalcem zagotavljati varnost, hkrati pa mora imeti čim manjši vpliv na okolje in biti v skladu z veljavno zakonodajo. Vsak poseg v jamo ali v njeno okolico lahko vpliva nanjo, zato je treba zelo premišljeno in pozorno segati v podzemni svet. Ključna je ureditev infrastrukturnih elementov:

- vhoda v jamo,
- transportnih sredstev (dvigalo, železnica ipd.),
- varnih poti in obvestilnih tabel ter
- svetlobnih teles.

Ti infrastrukturni elementi pripomorejo k lažjem izvajanju turističnih ogledov, a lahko negativno vplivajo na jamo in organizme v njej. Znan je primer, ko so s postavitvijo vrat v jamo, uspeli zaščititi vstop v jamo, hkrati pa je spremenjeno kroženje zraka vplivalo na organizme.

(<https://www.razvojkrasa.si/si/turizem/89/article.html>)



Slika 3: Železnica v Postojnski jami

(Vir: <https://www.postojnska-jama.eu/sl/postojnska-jama/>)

Zato morajo biti ti elementi pravilno postavljeni in iz pravih materialov, da omogočajo varen ogled jam za turiste, hkrati pa tudi zaščito za podzemno okolje. Pri njihovi postavitvi je potrebno paziti na zgodovinske in arheološke zapise in vodne vire v jamah.

(https://4d.rtv slo.si/arhiv/ugriznimo-znanost/174692916?fbclid=IwAR2PIFjCpgKixgvf-rDvFm-ovzlvkyr1I0T2jAO_J9nO3LY90hgeB1crjcE)

Veliko pozornost je treba nameniti tudi pravilni razsvetlitvi v jami. Priporočljivo je izogibanje uporabi karbidnih svetilk, saj oddajajo dim in toploto. Dokaz tega, kako infrastruktura vpliva na jame, je tako imenovana lampenflora oziroma flora okoli svetil (Slika 4). To so rastline, ki se razvijejo okoli luči zaradi različnih dejavnikov (svetloba, vlaga) in imajo slab vpliv, saj ne sodijo v jame. Te rastline so na primer alge, ki prevladujejo, ter praproti in mahovi. Prav tako estetsko neprimerne, poseben problem predstavljajo v jamah s prazgodovinsko umetnostjo. S pravilno vrsto luči in rednim vzdrževanjem pa lahko popravimo škodo ki je nastala in pazimo, da se te rastline ne širijo.

(https://4d.rtv slo.si/arhiv/ugriznimo-znanost/174692916?fbclid=IwAR2PIFjCpgKixgvf-rDvFm-ovzlvkyr1I0T2jAO_J9nO3LY90hgeB1crjcE)



Slika 4: Lampenflora

(Vir: <https://www.razvojkrasa.si/si/turizem/92/article.html>)

3.7.3 MONITORING

Da bi razumeli, kaj se s posamezno jamo dogaja in kakšni so potrebni ukrepi, je potrebno opravljati reden monitoring fizikalnih in kemičnih parametrov, ključnih za določeno jamo.

(<https://www.razvojkrasa.si/si/turizem/97/article.html>)

V jamah merijo različne vrste parametrov, izpostavljam parametre jamske klime in jamske hidrologije.

Najpomembnejši parametri jamske klime so:

Temperatura: Temperatura v kraških jamah je veliko bolj stalna kot na površju. Vseeno pa dvig temperature, četudi zelo majhen, vpliva na jamo. Dvig temperature v jami povzročijo različni dejavniki – velika skupina ljudi, luči, prevetritev jame ... Temperatura je zelo pomembna in vpliva na veliko procesov, ki se odvijajo v podzemeljskem svetu.

Vlažnost: Vlaga je prav tako zelo pomemben parameter. Kondenzirana lahko poškoduje stene jam oziroma preoblikuje podzemne rove. Ta vrsta korozije je škodljiva tudi zato, ker lahko uniči zelo stare in pomembne zapise na stenah.

Naraščanje koncentracije CO₂: Tudi ogljikov dioksid je eden izmed ključnih in najpomembnejših parametrov. Koliko ga je, namreč vpliva na glavni kraški proces – raztapljanje apnenca. Na vsebnost ogljikovega dioksida v jami vpliva več dejavnikov, na primer ljudje, prevetritev in prezračevanje jame, gradnja infrastrukture, ki spremeni kroženje zraka ... Zgoditi se lahko tudi, da je v jamskem zraku več tega plina kot v vodi v jami. Takrat CO₂ ne more več izhajati iz vode in prekine se rast kapnikov. Ti se zato ne obnavljajo, kondenziran zrak pa jih lahko celo začne raztapljati.

Poleg parametrov, ki jih merimo zaradi njihovega morebitnega škodljivega vpliva na jamo, je potrebno meriti tudi snovi, škodljive za naše zdravje. Takšen je na primer žlahtni plin radon. Jame je potrebno prezračevati ter paziti oziroma meriti, koliko ga je v zraku. Nevaren je predvsem za ljudi, ki so v jamah dlje časa – na primer turistični vodniki.

(<https://www.razvojkrasa.si/si/turizem/97/article.html>)

Jamska klima je odvisna od lege jame, njene velikosti, nadmorske višine, števila vhodov, obiskovalcev idr..

(<http://iyck2021.org/index.php/cave-climate/>)

Parametri jamske hidrologije:

Pred in med kakršnimkoli posegom v jame je treba spremljati te parametre, saj je ohranjanje vodnih tokov v jamah ključno. Potrebna je tudi pozornost na morebitne pokazatelje onesnaženosti vode. V vodnih tokovih v jamah merijo tako fizikalne kot kemične parametre. Med prve sodijo na primer temperatura vode, njena višina in trdnost. Kemični pa so pH vode, alkalnost, anioni ...

(<https://www.razvojkrasa.si/si/turizem/97/article.html>)

Jame so s površjem povezane na različne načine, npr. s prenikajočo vodo ali zračnim tokom. Tako v jamo prihajajo različne snovi, kot tudi mikroorganizmi. Ti so zelo pomembni, saj se z njimi hranijo jamske živali. Nevarno pa je, ko je teh organizmov preveč in iz jame izrinejo jamske živali. Spremembe, ki se dogajajo nad jamo, na površju, lahko tudi neposredno vplivajo na jamsko okolje. Takšen dejavnik je prav prenikajoča voda. Če na površju vanjo pridejo snovi (npr. pesticidi), bo to vplivalo na jame.

Za potrebe te raziskovalne naloge smo preverili, kakšen monitoring izvajajo odgovorni v več slovenskih jamah, ki ga predstavljamo v empirično-raziskovalnem delu naloge.

3.8 ZAKON IN INŠTITUCIJE

Zakon o varstvu podzemnih jam (ZVPJ) je bil sprejet leta 2004.

Zakon ureja opredelitev, kaj predstavlja podzemno jamo, da jih lahko ločimo od votlin ali drugih naravnih pojavov, tudi če so ti podobni podzemnim jamam. Samo za

opredeljene podzemne jame velja varstvo in raba podzemnih jam, kot jo opredeljuje zakon ter varstveni režimi, ukrepi varstva in druga pravila ravnanja, vključno z obnovitvijo podzemnih jam, ki so onesnažene ali poškodovane.

V skladu z 2. členom zakona je podzemna jama opredeljena kot:

»Podzemna jama je na naravni način nastali prostor v kamnini, ki je v zunanji prostor zaključen z navpično projekcijo roba pokritega dela jame, ali brezno z vhodno depresijo od tam, kjer naklon pobočja preseže 30 stopinj in katerega prehodni del je daljši ali globlji od 10 m, ne glede na to ali je vhod naraven ali je plod človekovega dela. Jame so votline, razpoke, brezna in podzemni rovi in so lahko suhe ali stalno ali občasno, deloma ali v celoti zalite z vodo.«

5. člen Zakona o varstvu podzemnih jam določa, da so podzemne jame vrednote državnega pomena in naravno javno dobro. Vse podzemne jame so v lasti države, ne glede na to, kdo je lastnik zemljišča, kjer je vhod v podzemno jamo. Podzemne jame tudi ni mogoče prodati ali kakorkoli razpolagati.

V 17. členu piše, da so jame glede na varstveni režim vstopa v jamo razvrščene na zaprte jame in odprte jame z nadzorovanim ali prostim vstopom (Tabela 1, stran 11).

Uporaba jam je po zakonu zelo omejena. Raba odprte podzemne jame je dovoljena za opravljanje dejavnosti jamskega turizma, kulturne, znanstveno raziskovalne, izobraževalne in zdravstvene dejavnosti ter za oskrbo prebivalstva s pitno vodo. Izvajanje teh dejavnosti mora potekati ob spoštovanju ohranjanja narave in tako, da se ne prizadenejo in uničijo naravne lastnosti odprtih jam. Za uporabo podzemne jame (razen za oskrbo prebivalstva s pitno vodo) je potrebno pridobiti koncesijo, ki jo podeli Vlada Republike Slovenije. Koncesija uporabniku omogoči uporabo jame za dovoljen namen (npr. dejavnost turizma) proti plačilu koncesije, ki je dogovorjena v posebni pogodbi. Vlada odločitev o podelitvi koncesije za rabo odprte jame sprejme na podlagi strokovnega mnenja Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO).

(<https://www.arso.gov.si/narava/podzemne%20jame/>)

Z jamami in problematiko v njih se v Sloveniji ukvarjajo naslednje organizacije in inštitucije:

- Jamarska zveza Slovenije (JZS) + jamarska društva
(<https://www.jamarska-zveza.si/>)

- Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU
(<https://izrk.zrc-sazu.si/sl/predstavitev#v>)

- Zavod RS za varstvo narave (ZRSVN)
(<https://zrsvn-varstvonarave.si/>)

- Ministrstvo za okolje in prostor (MOP)
(<https://www.gov.si/drzavni-organi/ministrstva/ministrstvo-za-okolje-in-prostor/>)

- Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO)
(<https://www.arso.gov.si/>)

- Projekt Razvoj krasa
(<https://www.razvojkrasa.si/>)

Prav tako je v Sloveniji sedež neprofitne organizacije t.i. Mednarodne speleološke zveze (UIS), ki povezuje 54 nacionalnih jamarskih organizacij. Njihove aktivnosti so posvečene »proučevanju, raziskovanju in primernemu upravljanju jam na podlagi mednarodnega sodelovanja«. Vsaka 4 leta organizirajo tudi Mednarodni speleološki kongres, ki velja za najpomembnejše srečanje strokovnjakov, ki se ukvarjajo s to tematiko.

(<http://iyck2021.org/>)

4 EMPIRIČNO-RAZISKOVALNI DEL

4.1 CILJI RAZISKOVALNE NALOGE

Cilji raziskovalne naloge so bili:

- spoznati, kakšen je vpliv turizma na kraške jame in kaj najbolj vpliva nanje,
- ugotoviti, kakšna je že storjena škoda (po mnenju strokovnjakov),
- raziskati, ali so sprejeti učinkoviti in trajnostno naravnani ukrepi, ki bodo omogočili, da bodo v lepotah kraških jam lahko uživale tudi naslednje generacije,
- s poskusi v okviru raziskovalnega dela Jama LAB bolje razumeti procese v kraškem svetu in
- s pomočjo anketnega vprašalnika ugotoviti, kaj si o kraških jamah in vplivih turizma nanje, mislijo učenci 6. in 8. razredov OŠ Sostro.

4.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA IN HIPOTEZE

Pred pripravo raziskovalne naloge smo si zastavili naslednja raziskovalna vprašanja in hipoteze, ki jih bomo na koncu potrdili ali zavrnili.

Raziskovalna vprašanja:

- Ali učenci vedo, katere so najbolj turistično obiskane jame v Sloveniji?
- Ali učenci vedo, kakšne so lastnosti kraških jam?
- Ali učenci vedo, kako turisti vplivajo na kraške jame?
- Ali učenci vedo, kateri dejavniki najbolj negativno vplivajo na kraške jame?
- Ali znajo starejši učenci bolje opredeliti vpliv turizma na kraške jame?
- Ali se je naravno stanje jam leta 2020 spremenilo, glede na to, da so bile večino leta zaprte za turiste?

Hipoteze:

H1: Večina učencev meni, da sta najbolj obiskani Postojnska jama in Škocjanske jame.

H2: Učenci vedo, da je v podzemlju ves čas večinoma stalna temperatura in znajo naštetih nekaj vrst kapnikov.

H3: Učenci se zavedajo, da turizem na jame vpliva slabo (v nekaterih pogledih pa tudi dobro).

H4: Učenci znajo naštetih kar nekaj dejavnikov, ki negativno vplivajo na jamski svet.

H5: Starejši učenci so boljše naštetih oz. opredelili vpliv turizma na kraške jame.

H6: Naravno stanje v jamah se je zaradi delnega zaprtja jam v letu 2020 izboljšalo.

4.3 METODOLOGIJA DELA

Na podlagi ciljev, raziskovalnih vprašanj in hipotez, ki smo si jih zastavili, smo naredili načrt raziskovanja. Vse aktivnosti med raziskovanjem smo si zapisovali.

Glavne točke metodologije, so:

- **Zbiranje in prebiranje literature**

Da bi temo naloge bolje spoznali in razumeli, smo obiskali šolsko in lokalno knjižnico ter različne spletne strani. Poiskali smo primerno literaturo o kraških jamah, turizmu v njih ter vplivih turizma na kraške jame.

- **Intervjuji strokovnjakov**

Preko elektronske pošte smo se obrnili na številne jame in na prof. dr. Stanko Šebela iz Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU ter Marko Simića iz Agencije

Republike Slovenije za okolje. Odgovorili so na različna vprašanja, ki jih predstavljamo v nadaljevanju.

- **Poskusi procesov v kraškem svetu**

V okviru eksperimentalne delavnice Jama LAB smo nekateri učenci OŠ Sostro izvajali poskuse, kjer smo prikazali ali dokazali procese v kraškem svetu.

- **Anketiranje učencev in učenk**

Anketirali smo učence treh šestih in treh osmih razredov OŠ Sostro. Skupaj je anketo reševalo 127 učencev.

- **Analiza pridobljenih podatkov**

Podatke, ki smo jih prejeli od strokovnjakov ter anketnega vprašalnika, smo analizirali. Primerjali smo, kakšen monitoring jamskih parametrov opravljajo v različnih jamah.

- **Zaključki**

Po končanem analiziranju podatkov smo potrdili oz. zavrnilo hipoteze ter zapisali zaključke.

4.4 POSKUSI JAMA LAB

V šoli sta nas učence, ki obiskujemo izbirni predmet, obiskali gospe iz Županove jame, ki je v bližini Grosuplja. Po skupinah smo izvajali poskuse, povezane s krasom – kako nastaja in procese ob tem.

Izvedli smo več poskusov:

- Dokazovanje sedimentnih kamnin

S kapalko smo na različne kamne kanili nekaj kapljic klorovodikove kisline (HCl) in opazovali reakcijo. Pri nekaterih kamnih so začeli nastajati mehurčki, kar je pomenilo, da te kamnine vsebujejo mineral kalcit.



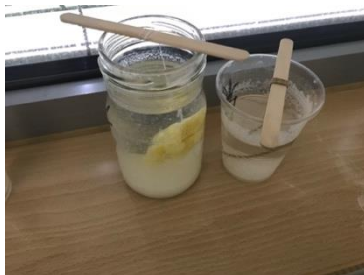
Slika 5: Dokazovanje minerala kalcita

(Vir: Lara Melihen, 2020)

S tem poskusom smo dokazali, katere kamnine vsebujejo mineral kalcit in katere ne.

– Prikaz nastajanja kapnikov

V prvem lončku smo v vodi raztapljali sol, dokler nismo dobili nasičene raztopine. V drugem lončku smo naredili enako, le da smo raztapljali boraks. Nato smo na eno leseno palčko privezali vrvico, na drugo pa »kosmato žičko« (ki jih pogosto uporabljamo za različne dekoracije). Vrvico smo dali v raztopino s soljo, žičko pa v raztopino z boraksom. Naslednji dan smo prišli pogledat, in na žički ter vrvici sta se začela oblikovati kristala.



Slika 6: Prikaz nastajanja kapnikov

(Vir: Lara Melihen, 2020)

S tem poskusom smo dokazali nastajanje oz. nalaganje mineralov, podobno kot pri kapnikih.

– Raztapljanje apnenca

V lonček smo natočili kis in vanj dali nekaj školjk. Kmalu zatem smo videli, kako so začeli proti vrhu iz školjk prihajati mehurčki. Ko smo čez en dan pogledali v kozarček, so školjke že skoraj popolnoma razpadle.



Slika 7: Raztapljanje apnenca 1

Slika 8: Raztapljanje apnenca 2

(Vir: Lara Melihen, 2020)

(Vir: Lara Melihen, 2020)

S tem poskusom smo dokazali, kako se apnenec (v našem primeru školjka) raztaplja v kislini – podobno kot ogljikova kislina raztaplja apnenec v kraških jamah.

– Dokaz ogljikovega dioksida v kraških jamah

V stekleno posodo (ki je prikazovala našo jamo) smo položili svečko, okoli nje pa natresli sodo bikarbono. Zatem smo prižgali svečo, nato pa po sodi bikarboni polili kis. Zgodila se je reakcija – soda se je začela peniti, svečka pa je ugasnila. Svečko smo skušali ponovno prižgati, a nam to ni uspelo, saj je nastajal ogljikov dioksid, ki je povzročil, da je ogenj ugasnil.



Slika 7: Dokaz plina CO₂ v kraških jamah

(Vir: Lara Melihen, 2020)



Slika 8: Dokaz plina CO₂ v kraških jamah

(Vir: Lara Melihen, 2020)



Slika 9: Dokaz plina CO₂ v kraških jamah

(Vir: Lara Melihen, 2020)

S tem poskusom smo dokazali vsebnost plina CO₂ v kraških jamah.

4.5 ANKETNI VPRAŠALNIK

4.5.1 UPORABLJEN MERSKI INSTRUMENT IN POSTOPEK ZBIRANJA PODATKOV

Za zbiranje podatkov smo uporabili anketni vprašalnik. Sestavljen je bil iz 12 vprašanj, razdeljenih na štiri sklope:

- Prvi sklop je bil sestavljen iz šestih vprašanj o kraških jamah in jamskem turizmu. Od tega so bila tri vprašanja izbirnega, dve odprtega, eno pa kombiniranega tipa.
- V drugem sklopu so bila štiri vprašanja o lastnostih kraških jam. Od tega sta bili dve odprtega, dve pa zaprtega tipa.
- Tretji sklop vprašanj je vseboval štiri vprašanja izbirnega tipa o kraškem turizmu in njegovih vplivov na okolje.
- Četrty sklop vprašanj je vseboval eno vprašanje odprtega tipa o škodi v jamah, ki smo jo ljudje storili.

Pred prvim sklopom je bilo še vprašanje o spolu, zaprtega tipa.

Anketiranje je bilo anonimno.

Ankete so učenci reševali januarja 2021 preko spletne strani 1KA v okviru pouka naravoslovja (6. razredi) in biologije (8. razredi).

Anketni vprašalnik je v prilogi raziskovalne naloge.

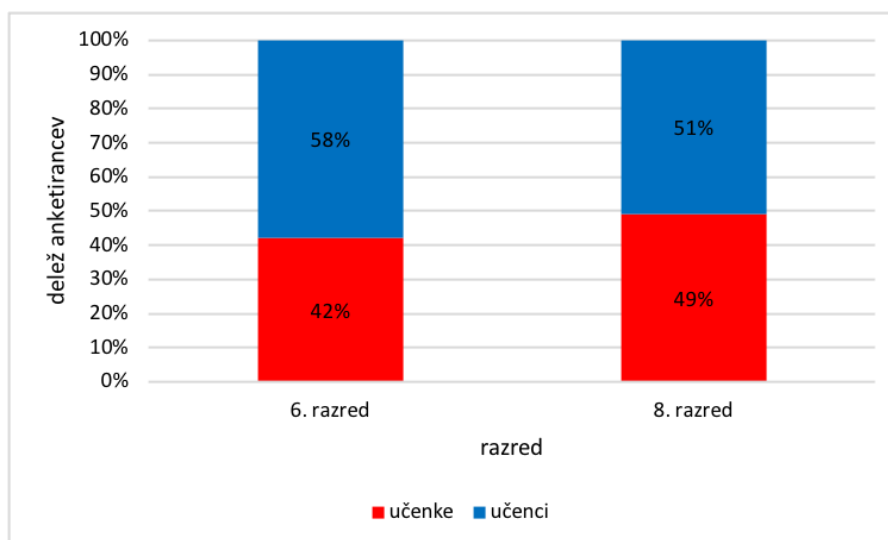
4.5.2 REZULTATI IN RAZPRAVA ANKETNEGA VPRAŠALNIKA

Anketni vprašalnik so reševali učenci treh šestih in treh osmih razredov Osnovne šole Sostro.

Tabela 3: Število vseh anketiranih učencev

	ŠTEVILO UČENCEV	ŠTEVILO UČENK	SKUPAJ
6. RAZREDI	33	25	58
8. RAZREDI	35	34	69
	68	59	127

Anketni vprašalnik je skupaj reševalo 127 učencev. Med vsemi učenci je bilo 68 (54 %) dečkov in 59 (46 %) deklet. Šestošolcev je bilo 58 (46 %), osmošolcev pa 69 (54 %).



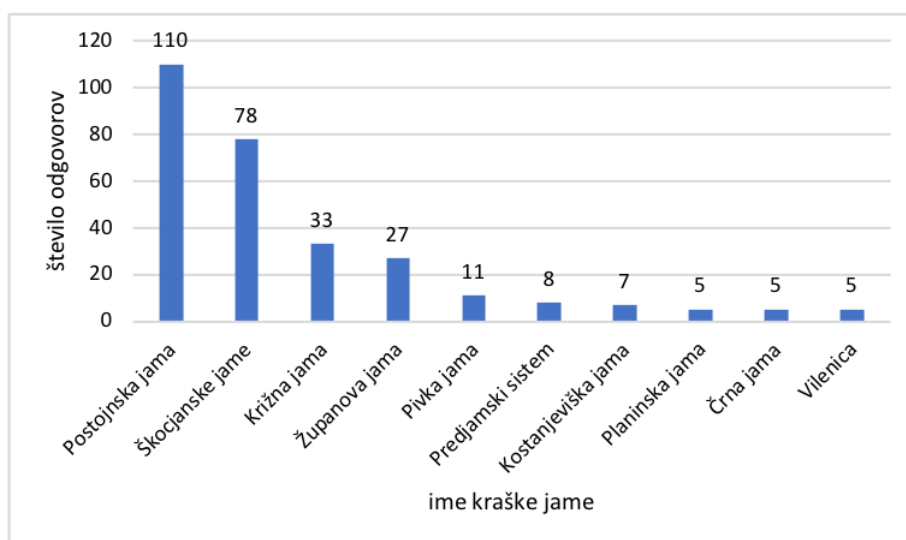
Slika 10: Delež anketiranih učencev in učenk 6. in 8. razredov

1. SKLOP VPRAŠANJ

Naštev 3 kraške jame v Sloveniji, za katere meniš, da so najbolj obiskane.

Na vprašanje »Naštev 3 kraške jame v Sloveniji za katere meniš, da so najbolj obiskane.« so učenci 6. in 8. razredov zapisali 22 različnih jam.

Največkrat, kar 110-krat (87 %), je bila omenjena Postojnska jama. Učenci so 78-krat (61 %) zapisali Škocjanske jame, 33-krat (26 %) Križno jamo, 17-krat (13 %) Županovo jamo. 11-krat (9 %) so zapisali Pivka jamo, 8-krat (6 %) Predjamski sistem in 7-krat (5 %) Kostanjeviška jama. Po 5-krat (4 %) so omenili Planinsko jamo, Črna jama in Vilenico. Manj kot petkrat so bile omenjene Divaška jama, Kačna jama, Čehi 2, Črnelso brezno, Rotovnikova jama, Jama pod babjim zobom, Snežna jama, Potočka zijalka, Pološka jama, Logaška jama, Divje babe in Sveta jama.

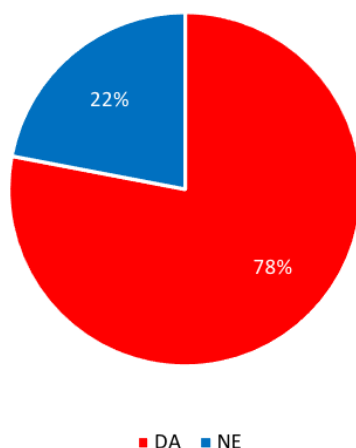


Slika 11: Naštev 3 kraške jame za katere meniš, da so najbolj obiskane

Ali si že kdaj obiskal/a kakšno kraško jamo v Sloveniji?

Na vprašanje »Ali si že kdaj obiskal/a kakšno kraško jamo v Sloveniji?« je z DA odgovorilo 99 (78 %) vseh anketiranih učencev, z NE pa 28 (22 %) vseh učencev.

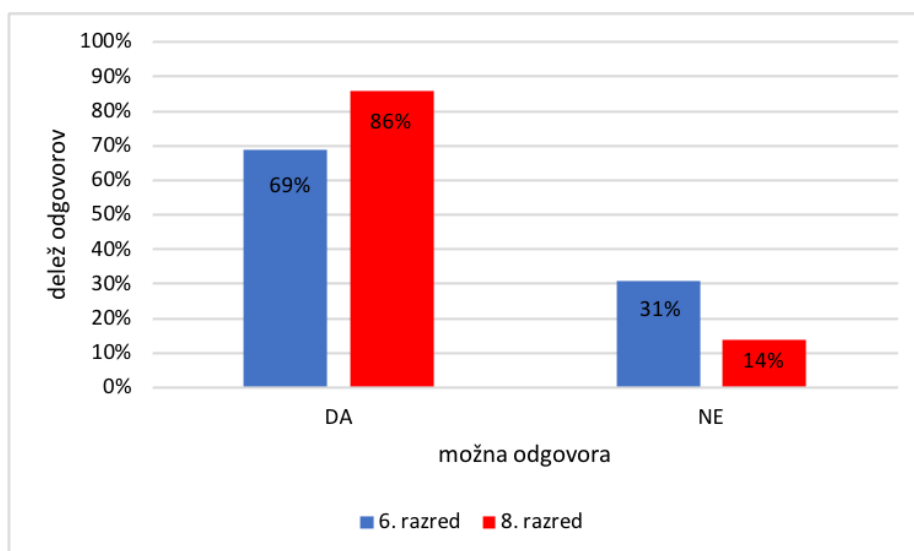
Večina učencev je torej že obiskala vsaj eno kraško jamo v Sloveniji.



Slika 12: Ali si že kdaj obiskal/a kakšno kraško jamo v Sloveniji (skupaj)?

Po bolj podrobni analiza smo ugotovili, da je na to vprašanje z DA odgovorilo 40 učencev (69 %) 6. razredov in 59 učencev (86 %) 8. razredov. Z NE je odgovorilo 18 učencev (31 %) 6. razredov in 10 učencev (14 %) 8. razredov.

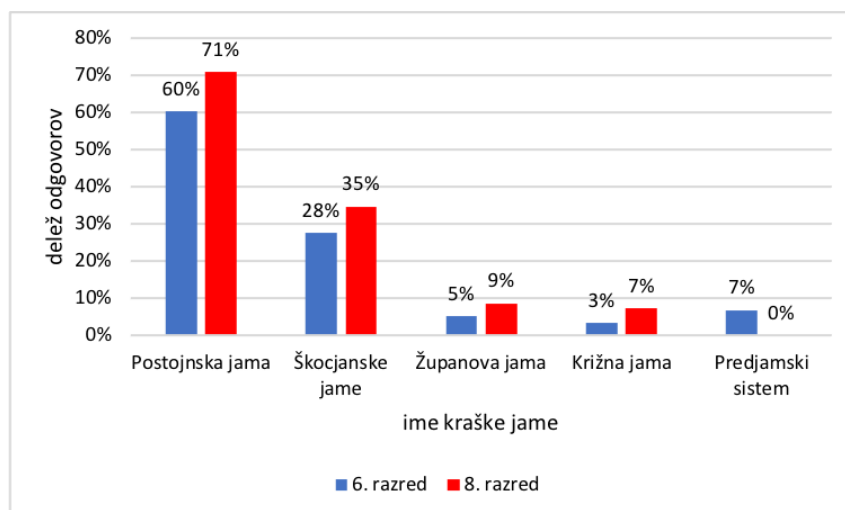
Vsaj eno kraško jamo pri nas je torej obiskalo več učencev 8. razredov kot 6. razredov. Naše mnenje je, da so vzrok le tega različne ekskurzije, naravoslovni dnevi oziroma šolski izleti – osmošolci so starejši in so se že udeležili kakšnega, ki je potekal v kraških jamah.



Slika 13: Ali si že kdaj obiskal/a kakšno kraško jamo?

Če si odgovoril/a z DA, katero/katere jame si že obiskal/a?

Na vprašanje »Če si odgovoril z DA, katero/katere jame?« so učenci 6. in 8. razredov zapisali 10 različnih jam. Največkrat so omenili Postojnsko jamo – šestošolci 35-krat (60 %), osmošolci 49-krat (71 %). Sledi Škocjanska jama, ki jo je obiskalo 16 (28 %) šestošolcev in 24 (35 %) osmošolcev. Županovo jamo so 3-krat (5 %) navedli učenci 6. razredov in 6-krat (9 %) učenci 8. razredov. Križno jamo sta obiskala 2 (3 %) šestošolca in 5 (9 %) osmošolcev. Predjamski sistem so zapisali štirje (7 %) šestošolci. Manj kot štirikrat so učenci navedli Kostanjeviško jamo, Rotovnikovo jamo, Planinsko jamo, Potočko zijalko in Divje babe.

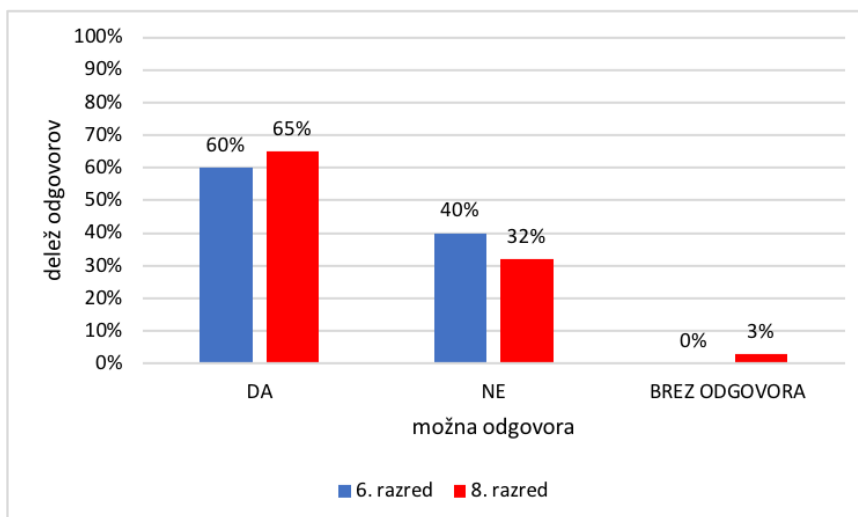


Slika 14: Katero/katere kraške jame si že obiskal/a?

Ali poznaš pojem jamski turizem?

Na vprašanje »Ali poznaš pojem jamski turizem?« je z DA odgovorilo 35 učencev (60 %) 6. razredov in 45 učencev (65 %) 8. razredov. Z NE je odgovorilo 23 učencev (40 %) 6. razredov in 22 učencev (32 %) 8. razredov. Dva učenca 8. razredov na vprašanje nista odgovorila.

Večina učencev torej pojem jamski turizem pozna.



Slika 15: Ali poznaš pojem jamski turizem?

Na kaj pomisliš ob besedni zvezi jamski turizem?

Na vprašanje »Na kaj pomisliš ob besedni zvezi jamski turizem?« so v večini učenci 6. in 8. razredov podali zelo podobne odgovore.

Najpogostejši odgovor je bil, da ljudje/turisti obiskujejo jame.

Drugi odgovori, omenjeni manj kot petkrat, so bili:

- da v jamah kaj prodajajo (spominki),
- turizem, pri katerem ljudje plačajo za ogled jame,
- raziskovanje jam,
- da so v jamah različni vodeni ogledi in aktivnosti ...

Koliko jam je odkritih v Sloveniji?

Na vprašanje »Koliko jam je odkritih v Sloveniji?« so bili možni štirje odgovori. Prvi odgovor (Manj kot 50.) je obkrožilo 9 (16 %) šestošolcev in 5 (7%) osmošolcev. Drugi odgovor (Približno 100.) je izbralo 11 učencev (19 %) 6. razredov in 24 (35 %) učencev 8. razredov. Tretji odgovor (Približno 1000 jam.) je obkrožilo 12 (20 %) šestošolcev in 21 (30 %) osmošolcev. Zadnji odgovor (Več kot 10 000 jam.) je izbralo 26 (45 %) učencev 6. razredov in 21 (30 %) učencev 8. razredov. Dva osmošolca na vprašanje nista odgovorila.

Pravilni odgovor je zadnji, »Več kot 10 000.«. Pravilno je odgovorila večina šestošolcev, med tem ko je največ osmošolcev (35 %) izbralo drugi odgovor (Približno 100.)

Tabela 2: Koliko jam je odkritih v Sloveniji?

	6. razred		8. razred	
	pogostost odgovora	odstotek	pogostost odgovora	odstotek
Manj kot 50.	9	16 %	5	7 %
Približno 100.	11	19 %	24	35 %
Približno 1000.	12	20 %	17	25 %
Več kot 10 000.	26	45 %	21	30 %
Brez odgovora.	0	0 %	2	3 %

Koliko od teh je odprtih za turistični ogled?

Na vprašanje »Koliko od teh je odprtih za turistični ogled?« so bili že spet možni štirje odgovori. Prvi odgovor (10 jam) so izbrali 4 (7 %) šestošolci in 12 (17 %) osmošolcev. Drugi odgovor (22 jam) je izbralo 37 učencev (63 %) 6. razredov in 29 (42 %) učencev 8. razredov. Tretji odgovor (35 jam) je obkrožilo 9 (16 %) šestošolcev in 19 (28 %) osmošolcev. Zadnji odgovor (47 jam) je izbralo 7 (12 %) učencev 6. razredov in 7 (10 %) učencev 8. razredov. Na vprašanje ni odgovoril en šestošolec in dva osmošolca.

Pravilni odgovor je drugi, v Sloveniji je za turiste odprtih 22 jam. Pravilno je odgovorila večina učencev 6. in 8. razredov.

Tabela 3: Koliko od teh jam je odprtih za turistični ogled?

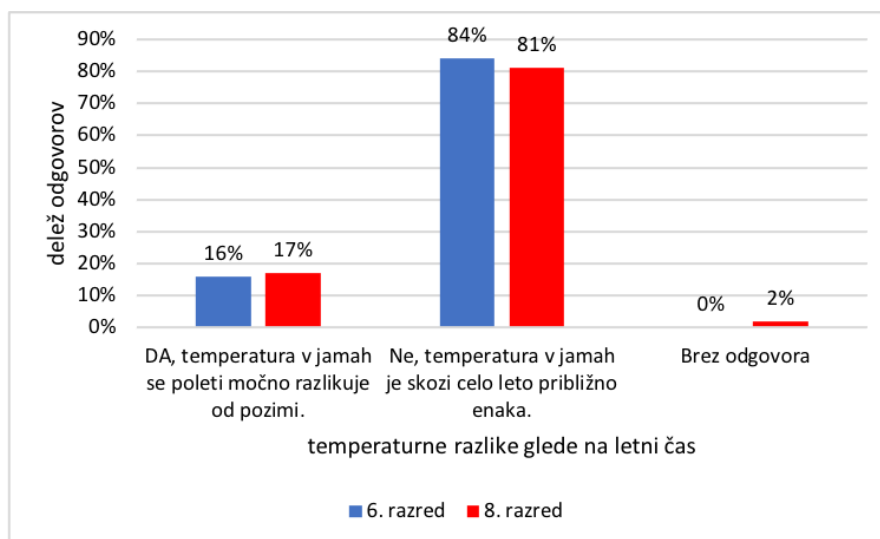
	6. razred		8. razred	
	pogostost odgovora	odstotek	pogostost odgovora	odstotek
10 jam	4	7 %	12	17 %
22 jam	37	63 %	29	42 %
35 jam	9	16 %	19	28 %
47 jam	7	12 %	7	10 %
Brez odgovora.	1	2 %	2	3 %

II. SKLOP VPRAŠANJ

Ali se temperatura v jamah razlikuje poleti in pozimi?

Na vprašanje »Ali se temperatura v jamah razlikuje poleti in pozimi?« je z DA odgovorilo 9 učencev (16 %) 6. razredov in 12 učencev (17 %) 8. razredov. Z NE pa je odgovorilo 49 učencev (84 %) 6. razredov in 56 učencev (81 %) 8. razredov. En učenec 8. razredov na vprašanje ni odgovoril.

Večina učencev je odgovorila pravilo, da je temperatura v kraških jamah vse leto približno enaka.

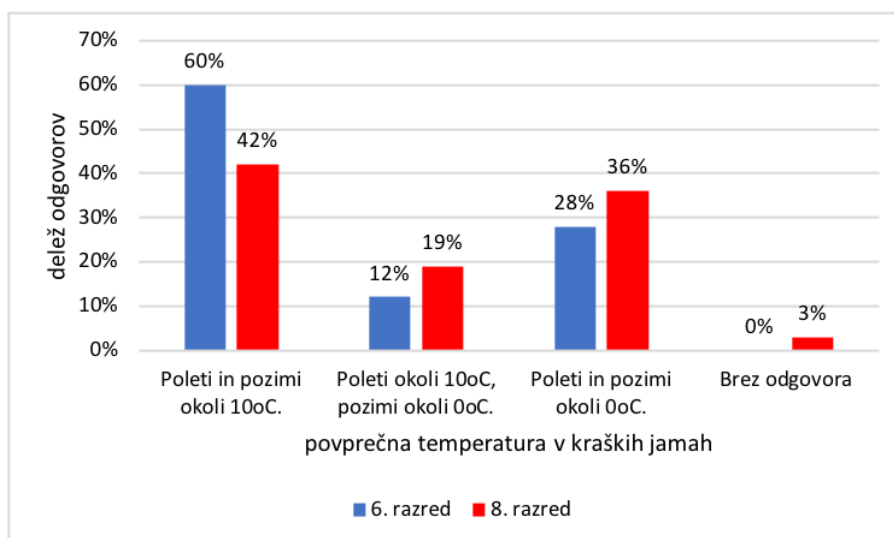


Slika 16: Ali se temperatura v jamah razlikuje poleti in pozimi?

Kakšna misliš, da je temperatura v Postojnski jami?

Na vprašanje »Kakšna misliš, da je temperatura v Postojnski jami?« je 35 učencev (60 %) 6. razredov in 29 učencev (42 %) 8. razredov izbralo odgovor »Poleti in pozimi okoli 10 °C«. 7 učencev (12 %) 6. razredov 13 učencev (19 %) 8. razredov je obkrožilo »Poleti okoli 10°C, pozimi okoli 0°C«. Zadnji odgovor »Poleti in pozimi okoli 0°C« je izbralo 16 učencev (28 %) 6. razredov in 25 učencev (36 %) 8. razredov. Dva učenca 8. razredov na vprašanje nista odgovorila.

Pravilen je prvi odgovor, da je poleti in pozimi temperatura v jami okoli 10°C. Prav je odgovorila večina učencev 6. razredov in 8. razredov, a so bili osmošolci manj enotni.

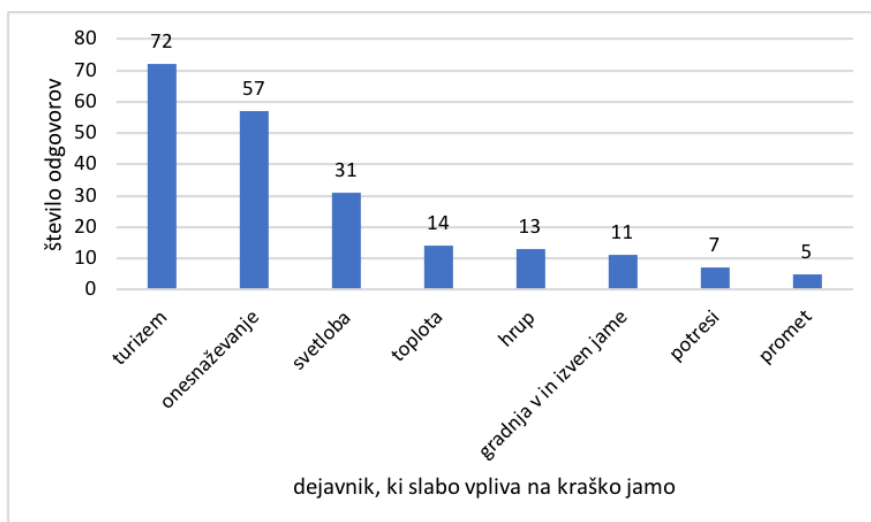


Slika 17: Kakšna misliš, da je temperatura v Postojnski jami?

Naštej vsaj 3 dejavnike, za katere meniš, da negativno vplivajo na jamski svet.

Pri vprašanju »Naštej vsaj 3 dejavnike, za katere meniš, da negativno vplivajo na jamski svet.« so učenci zapisali kar nekaj različnih dejavnikov. Največkrat, 72-krat (57 % vseh anketirancev) so navedli turizem (zelo pogosto so zraven napisali dotikanje kapnikov), 57-krat (45 % vseh anketirancev) pa onesnaževanje (tukaj so pogosto omenjali onesnaževanje tal in vode, nevarni odpadki ...). 31-krat so zapisali svetloba, 14-krat toplota in 13-krat hrup. 11-krat so napisali gradnja v in izven jame (zraven so pogosto navedli vlake, poti, dvigala ... v jamah), 7-krat potrese in 5-krat promet. Manj kot petkrat pa so napisali poplave, plini iz okolja, kisel dež, visoka zračna vlaga, škropila, ki pronicajo iz površja ...

Tudi odgovori na to vprašanje so nas presenetili, saj so zapisali veliko različnih dejavnikov. Kljub temu da so osmošolci starejši, nismo opazili posebnih razlik med odgovori učencev 6. in 8. razredov.

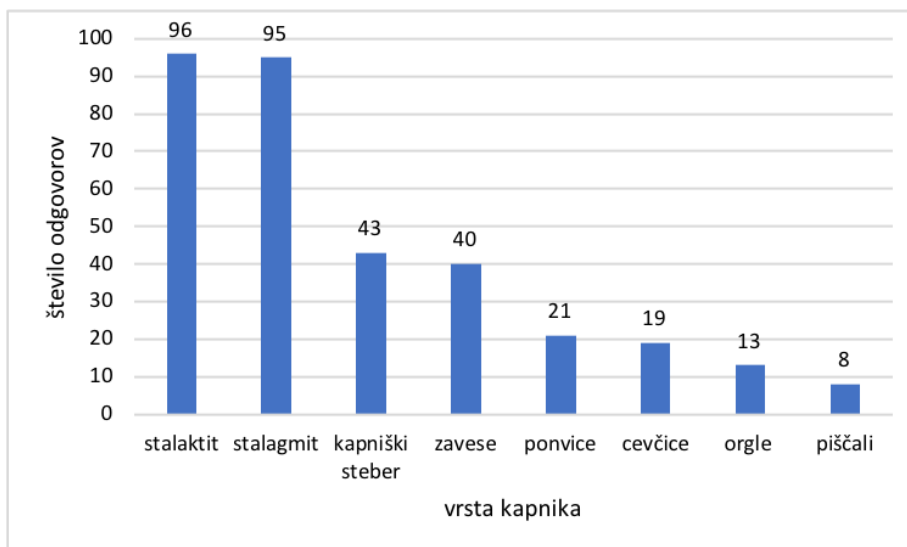


Slika 18: Naštev vsaj 3 dejavnike za katere meniš, da negativno vplivajo na jamski svet.

Naštev nekaj vrst kapnikov, ki jih poznaš

Pod vprašanje »Naštev nekaj vrst kapnikov, ki jih poznaš.« so učenci 6. in 8. razredov zapisali kar 8 različnih vrst kapnikov. Največkrat, 96-krat in 95-krat (76 % oz. 75 % vseh anketirancev) so zapisali stalaktit in stalagmit. 43-krat so omenili kapniški steber, 40-krat zavese in 21-krat ponvice. 19-krat so navedli cevčice, 13-krat orgle in 8-krat piščali.

Iz rezultatov lahko rečemo, da učenci poznajo veliko vrst različnih kapnikov, kar nas je presenetilo. Med učenci 6. in 8. razredov ni bilo opaznih velikih razlik, velika večina anketirancev pa je zapisala vsaj dve vrsti kapnikov.



Slika 19: Naštej nekaj vrst kapnikov, ki jih poznaš.

III. SKLOP VPRAŠANJ

V III. sklopu anketnega vprašalnika so učenci obkrožali DA, če so se s trditvijo strinjali in NE, če se niso. S prvo trditvijo »Jamski turizem je pomemben za slovensko gospodarstvo.« se je strinjalo 72 %, torej večina, učencev 6. razredov. Z drugo trditvijo »Turizem negativno vpliva na kraške jame.« se je strinjala velika večina šestošolcev, kar 91 %. Pri tretji trditvi »Kraške jame so utrpeli posledice zaradi turizma.« je 81 % učencev 6. razredov obkrožilo DA, 19 % NE. Z zadnjo trditvijo »Posledice turizma v kraških jamah lahko saniramo oziroma popolnoma popravimo škodo.« se ni strinjalo 83 % učencev.

Na splošno torej lahko rečemo, da večina učencev 6. razredov meni, da je turizem dober za gospodarstvo, a slab za naravno stanje v jamah. Vprašanje pa je, kakšni oziroma kateri so ti vplivi. Tudi to vprašanje smo vključili v anketo.

Tabela 4: III. sklop vprašanj - 6. razredi

6. razredi	DA	NE	Skupaj
1. Jamski turizem je pomemben za slovensko gospodarstvo.	42	16	58
	72 %	28 %	100 %
2. Turizem negativno vpliva na kraške jame.	53	5	58
	91 %	9 %	100 %
3. Kraške jame so utrpele posledice zaradi turizma.	47	11	58
	81 %	19 %	100 %
4. Posledice turizma v kraških jamah lahko saniramo oziroma popolnoma popravimo škodo.	10	48	58
	17 %	83 %	100 %

S prvo trditvijo »Jamski turizem je pomemben za slovensko gospodarstvo.« se je strinjalo 82 %, torej večina učencev 8. razredov. Z drugo trditvijo »Turizem negativno vpliva na kraške jame.« se je strinjalo 75 % učencev. Pri tretji trditvi »Kraške jame so utrpele posledice zaradi turizma.« je 70 % učencev obkrožilo DA, 30 % NE. Pri zadnji povedi »Posledice turizma v kraških jamah lahko saniramo oziroma popolnoma popravimo škodo.« je 26 % učencev obkrožilo DA, 74 % pa NE. Večina učencev se torej s trditvijo ni strinjala.

Pri 8. razredih je prav tako večina učencev odgovorila v isti smeri kot šestošolci, so bili pa na splošno učenci 6. razredov bolj enotni, kot osmošolci.

Tabela 5: III. sklop vprašanj - 8. razredi

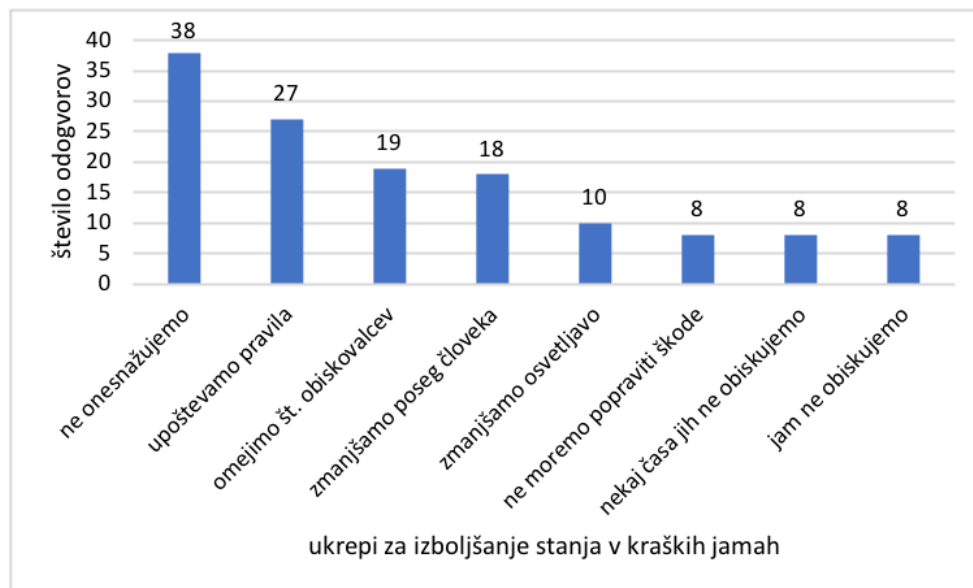
8. razredi	DA	NE	Skupaj
1. Jamski turizem je pomemben za slovensko gospodarstvo.	56	12	68
	82 %	18 %	100 %
2. Turizem negativno vpliva na kraške jame.	51	17	68
	75 %	25 %	100 %
3. Kraške jame so utrpele posledice zaradi turizma.	47	20	67
	70 %	30 %	100 %
4. Posledice turizma v kraških jamah lahko saniramo oziroma popolnoma popravimo škodo.	18	50	68
	26 %	74 %	100 %

III. SKLOP VPRAŠANJ

Kako misliš, da bi lahko popravili škodo, ki smo jo ljudje v kraških jamah storili in, kaj lahko naredimo, da bodo kraške jame lahko obiskovale še naslednje generacije?

Na vprašanje »Kako misliš, da bi lahko popravili škodo, ki smo jo ljudje v kraških jamah storili in, kaj lahko naredimo, da bodo kraške jame lahko obiskovale še naslednje generacije?« sem prejela številne različne odgovore. Učenci 6. in 8. razredov so največkrat, 38-krat (30 %) napisali, da ne onesnažujemo. 27-krat (21 %) so napisali, da moramo upoštevati navodila, 19-krat, da omejimo število obiskovalcev in 18-krat, da zmanjšamo poseg človeka v jamah. 10-krat so zapisali, da omejimo osvetljavo in po 8-krat, da ne moremo popraviti škode, da jih nekaj časa ne obiskujemo in, da jam ne obiskujemo. Manj kot 8-krat so navedli ozaveščanje ljudi, ukinitvev turizma, zmanjšanje hrupa in obiskovanje le delov jame.

Tudi pri tem vprašanju so učenci navedli zelo veliko različnih ukrepov. Presenetilo nas je, da so tako šestošolci kot osmošolci navajali dobro premišljene ukrepe.



Slika 20: Kako misliš, da bi lahko popravili škodo ki smo jo ljudje v kraških jamah storili in kaj lahko naredimo, da bodo kraške jame lahko obiskovale še naslednje generacije?

4.6 INTERVJUJI S STROKOVNJAKI

Da bi preverili, kakšno je dejansko stanje v turističnih jamah, smo se preko elektronske pošte obrnili na številne jame v Sloveniji in na prof. dr. Stanko Šebela iz Inštituta za kraške jame ZRC SAZU.

Spodaj napisana vprašanja smo poslali na kontaktne maile Postojnske jame, Škocjanske jame, Županove jame, Divaške jame, Planinske jame in Križne jame:

- kakšne monitoringe opravljate v vaši jami,
- kako pogosto jih opravljate,
- zanima nas predvsem analiza rezultatov merjenj temperature, vlažnosti in (naraščanje) koncentracije CO₂ v letu 2019,
- ali ste v letu 2020 zaznali spremembe oziroma izboljšanje teh parametrov glede na to, da so bile jame večino leta zaprte za turiste, oziroma je bilo obiskovalcev bistveno manj kot v prejšnjih letih,
- kakšni so bili ukrepi, ki ste jih sprejeli v primeru neželenih rezultatov (se je to odražalo na primer na zmanjšanju števila obiskovalcev, ki jih sprejmete ipd.),
- od katerega leta dalje opravljate natančne meritve v jamah in, kaj (na splošno) so pokazale meritve v zadnjih nekaj letih.

Iz večine jam smo v zelo kratkem času dobili odgovore na vprašanja, nekateri so nam tudi pomagali in posredovali naša vprašanja ljudem, ki so vedeli še več na zastavljeno tematiko ter nam poslali tudi dodatno literaturo.

Monitoringe v jamah opravljajo raziskovalne organizacije in ne društva sama. Iz veliko jam so javili, da monitoringe izvaja dr. Mitja Prelovšek iz Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU Postojna. Ta nam je kasneje razložil, da se **t.i. monitoring turistične rabe** zakonsko izvaja le v Postojnski jami in Jami pod Predjamskim gradom, saj sta predmet koncesije, v zadnjih letih pa tudi v Škocjanskih jamah.

V odgovorih na vprašanja, ali se je stanje v jamah v času zaprtja izboljšalo in, ali to lahko potrdijo z meritvami, dr. Stanka Šebela navaja, da so si naše turistične jame po

dolгих letih obiskov dejansko v času pandemije, ko ni bilo obiskovalcev, »odpočile«. Vendar pa žal obdobje zaprtja jam ni dovolj dolgo, da bi se stanje v njih (npr. temperatura zraka) vrnilo na stanje izpred 200 let, ko so se v nekaterih jamah že začeli obiski.

Meritve kažejo, da so se nekateri mikro-klimatski parametri med zaprtjem turističnih jam izboljšali. Primer je temperatura zraka v Škocjanskih jamah, ki je bila v letu 2020 nižja od temperature v 2019 za približno 0,1–0,2 °C. Tukaj dr. Šebela poudarja, da gre za zelo malo razliko, saj je potrebno upoštevati tudi morebitne napake pri meritvah. Poleg temperature spremljajo tudi koncentracijo CO₂ v zraku – v času, ko je jama zaprta, lahko opazujejo naravno stanje, brez vpliva turistov in dihanja. Prav tako bi lahko merili količino delcev v zraku, vendar jim tega še niso uspeli izvesti.

Ena izmed naših delovnih hipotez je bila, da se je naravno stanje v jamah oz. parametri, ki jih tam merijo, v letu 2020 izboljšalo, česar s trenutno razpoložljivimi informacijami, ki jih imamo na voljo, ne moremo ne potrditi ne zavrniti. Po podatkih g. Stanke Šebela trenutno še zbirajo in urejajo podatke, ki bodo omogočili dejansko primerjavo med leti 2019 in 2020.

Iz **Postojnske jame** se niso javili na poslano elektronsko sporočilo, nam je pa dr. Prelovšek poslal literaturo. Iz članka *Cave micro-climate and tourism: towards 200 years (1819–2015) at Postojna jama (Slovenia)*, avtorjev Stanke Štebela, Janeza Turka in Tanje Pipan povzemam najpomembnejše ugotovitve:

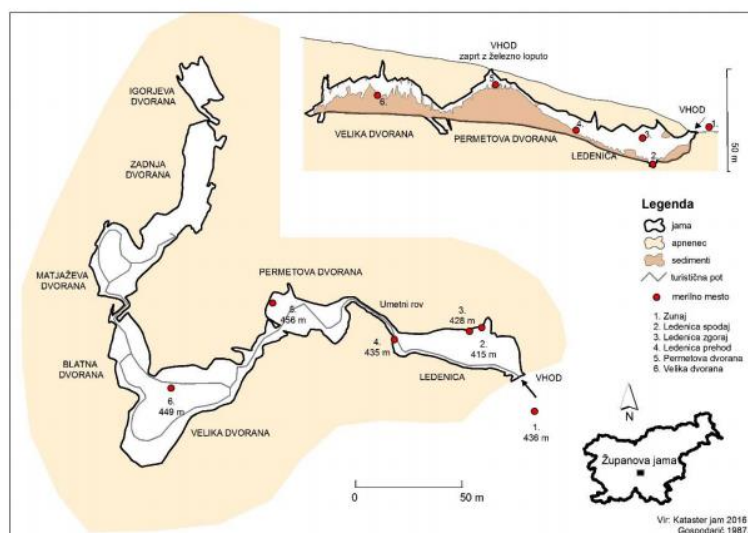
- Primerjava temperatur je pokazala, da je bila povprečna temperatura v notranjih deli jame med leti 1933–1937 in temperaturami izmerjenimi med leti 2009–2013 v povprečju za 2 °C nižja. Višjo temperaturo pripisujejo spremembam v naravnih podnebnih razmerah (zunanja temperatura zraka se je povišala v nekaj desetletjih), v manjši meri pa tudi višjemu številu turistov. Za lažjo predstavo – med leti 2009 in 2015 je jamo letno obiskalo med 500.000 in 630.000 obiskovalcev.
- Moderna oblika turizma se je v jami začela leta 1818, od takrat je jama doživela številne spremembe. Leta 1872 je bila v jami zgrajena podzemna železnica. Ta je bila leta 1924 zamenjana, leta 1964 pa so dodali še drugo tirnico. Uporaba turističnega vlakca je problematična, ker je ta močan vir antropogenih prašnih delcev, ki vključujejo težke kovine, pa tudi s stališča dinamike toplote v jami.

- V jami so namestili tudi LED osvetlitev, s katero naj bi zmanjšali rast lampenflore.
- V jami so se lotili sistematičnih študij podzemnih meteoroloških pogojev, da bi ugotovili, kakšen je človekov vpliv na naravo. Z natančnim merjenjem temperatur so začeli v letu 2007. Toplota človeškega telesa lahko v jami poveča temperaturo za nekaj desetink stopinje. Do takega povečanja pride pri dnevnem številu obiskovalcev med 2000 in 4500, ugotovili pa so tudi, da je ta vpliv na jamo večji v zimskih mesecih. Na srečo je jama pozimi manj obiskana, temperature pa se postopoma znižajo, ko obiskovalci zapustijo jamo. Avtorji povzemajo, da je kumulativni učinek relativno nizek v Postojnski jami zaradi njene naravne ventilacije.
- V skladu z Zakonom o varstvu podzemnih jam morajo upravljavci jame zagotoviti strokovni nadzor in priporočila za trajnostno uporabo jame, kot tudi izvajanje klimatskega in biološkega monitoringa.

Iz **Županove jame** je gospa Lučka Jere javila, da opravljajo monitoring merjenja temperature, vsebnosti radona, zbiranje vzorcev prenikle vode za kemijsko analizo vode in merjenje mikropremikov z ekstenziometrom na prelomu, ki poteka skozi Županovo jamo.

Podrobno merjenje temperature v Županovi jami spremljajo od leta 2009, na večih merilnih mestih, ki so z rdečo označeni na spodnji sliki (Slika 23). V gradivu na temo »Značilnosti temperature zraka v Županovi jami«, ki nam ga je gospa Jere posredovala, sta doc. dr. Nataša Ravbar iz Inštituta za raziskovanje krása in Jure Košutnik zbrala in analizirala vrednosti temperatur in izpostavila, da sodi Županova jama med tiste, ki imajo gosto mrežo merilnih mest temperatur zraka z najdaljšimi časovnimi nizi.

Temperaturnih podatki za 2019 in 2020 še niso zbrani, vendar glede na 4.500 obiskovalcev, ki letno obiše jamo, ne zaznavajo posebnosti v dvigu temperatur. Izjema, ki jo gospa Jere izpostavlja, je večje skupina obiskovalcev v jami v kratkem roku, vendar temperatura pade že nekaj ur po njihovem odhodu. Tako ne pričakujejo posebnih odstopanj tudi za leto 2019 in 2020.



Slika 21: Temperaturna merilna mesta v Županovi jami

(Vir: <https://iks.zrc-sazu.si/wp-content/uploads/2019/12/IKS-26-Guide-book-2018-2.pdf>)

Za **Križno jamo** je gospod Gašper Modic, predsednik Društva ljubiteljev Križne jame (DLKJ) sporočil, da meritve izvajajo že več let, zadnjih let bolj intenzivno s strani dr. Mitje Prelovška iz Inštituta za raziskovanje krasa Postojna. Tako v Križni jami redno opravljajo monitoring meritev rasti sige (tj. izločanje kalcijevega karbonata iz tekoče vode), meritve pretoka vode in analizo vode v jami, občasno pa tudi meritve sevanja (radon). Enkrat letno pa opravijo tudi monitoring štetja netopirjev in kot zanimivost Križne jame izpostavil dejstvo, da je jama drugo največje prezimovališče malih podkvnjakov v Sloveniji. Po navedbah dr. Prelovška, je spremljanje obrabe sigovih pregrad neposredna meritev turističnega vpliva in opredeljuje omejitve obiskovanja vodnega dela.

S spletne strani jame (<https://krizna-jama.si/>) je razvidno, da je delovanje Križne jame trajnostno naravnano, kjer ne izvajajo množičnih obiskov in ni električne razsvetljave ter betonskih poti. Prav zato se ne pričakuje bistvenih sprememb v letu 2020. Hkrati pa gospod Modic opozarja na vidno onesnaženje vode v jami, za katero predvidevajo, da prihaja iz Bloške planote oz. čistilne naprave v Fari pri Novi vasi, na kar stalno opozarjajo pristojne oblasti.

V **Planinski jami** zaradi velikosti jame in relativno nizkega obiska po besedah dr. Prelovška ocenjujejo vpliv turizma na jamsko klimo kot neproblematičen. Posvečajo

se meritvam vodostajev, temperature in elektroprevodnosti vode, kar pa »nima povezave s turistično rabo jame«.

Iz **Divaške jame** nam je gospod Kristijan Rešaver v imenu Jamarskega društva Gregor Žiberna Divača javil, da v jami opravljajo samo monitoring netopirjev.

Iz **Škocjanskih jam** do konca zapisa raziskovalne naloge nismo prejeli odgovora.

5 REZULTATI Z RAZPRAVO

V prvi zastavljeni hipotezi trdimo, da večina učencev ve, da sta najbolj obiskani Postojnska jama in Škocjanske jame. To na podlagi podatkov iz anketnega vprašalnika drži – Postojnsko jamo so navedli vsi šestošolci in velika večina osmošolcev, zatem so sledile Škocjanske jame.

HIPOTEZA ŠTEVILKA 1 JE POTRJENA.

V hipotezi številka 2 menimo, da učenci vedo, da je v podzemlju ves čas večinoma stalna temperatura in znajo naštetih nekaj vrst kapnikov. To drži, da je v podzemlju ves čas približno stalna temperatura ve večina (več kot 80 %) učencev 6. in 8. razredov, skoraj vsi učenci pa so navedli vsaj dve vrsti kapnika. Vse skupaj je bilo omenjenih osem vrst kapnikov.

HIPOTEZA ŠTEVILKA 2 JE POTRJENA.

V tretji hipotezi pravimo, da se učenci zavedajo, da turizem na jame vpliva slabo (v nekaterih pogledih pa tudi dobro). To lahko iz pridobljenih podatkih iz anketnega vprašalnika potrdimo, večina učencev 6. in 8. razredov se je namreč strinjala s trditvijo, da turizem na jame vpliva slabo.

HIPOTEZA ŠTEVILKA 3 JE POTRJENA.

Pri četrthi hipotezi trdimo, da znajo učenci naštetih kar nekaj dejavnikov, ki negativno vplivajo na jamski svet. To drži, tako šestošolci kot osmošolci so naštelih veliko različnih dejavnikov.

HIPOTEZA ŠTEVILKA 4 JE POTRJENA.

V hipotezi števila 5 pravimo, da so na splošno starejši učenci bolje naštelih oz. opredelili vplive turizma na kraške jame. To na podlagi dobljenih rezultatov ne drži, med učenci nismo opazili razlik v pravilnosti oziroma razumljivosti odgovorov. Večina osmošolcev kot tudi šestošolcev je navedla dobro premišljene odgovore.

HIPOTEZA ŠTEVILKA 5 JE ZAVRNJENA.

V šesti hipotezi menimo, da se je naravno stanje v jamah v letu 2020 izboljšalo. Za nekatere jame teh podatkov še niso zbrali in tega ne morajo potrditi, v nekaterih jamah se naravno stanje ni spremenilo oz. sprememb ne pričakujejo. Dobili pa smo tudi odgovor, da se je naravno stanje v jamah res v tem času malo izboljšalo, a da to ni dovolj, da bi se vrnilo v stanje pred odprtjem. Te hipoteze zato iz pridobljenih podatkov ne moremo ne potrditi ne zavrniti.

HIPOTEZA ŠTEVILKA 6 JE DELNO POTRJENA.

6 ZAKLJUČEK

Pri pripravi naloge smo ugotovili, da je tema veliko širša, kot smo si na začetku predstavljala. Na stanje v jami vpliva veliko različnih dejavnikov, za nadzor ohranjanja normalnega stanja pa je potreben podroben monitoring večih parametrov. Na jamo vpliva tako posredni vpliv – obisk jame, kot tudi neposredni – npr. onesnaženje vode na površju, ki nato pride v jamo. Tako moramo ljudje v vsakdanjem življenju paziti na naravo in ne le ob obisku jame.

Zaradi situacije s COVID-19 in posledičnega zapiranja vseh turističnih dejavnosti, na žalost nismo mogli izvesti načrtovanega obiska ene izmed turističnih jam. Izlet bomo zagotovo izvedli, ko bo to le mogoče.

Težko je enostavno z da ali ne odgovoriti na osrednje vprašanje »Ali turizem slabo vpliva na kraške jame?«. Zagotovo ima turizem v kraških jamah tako negativne, kot pozitivne posledice. Slab je vpliv na naravno stanje jam in živali v njih, po drugi strani pa je jamski turizem zelo pomembna turistična panoga v Sloveniji, od katere je odvisno veliko ljudi. Zaprtje jam v zadnjem letu je zagotovo pripomoglo k delnem izboljšanju stanja v jamah, vendar je to prekratek čas, da bi se stanje vrnilo v prvotno, saj jame v turistične namene uporabljamo že več kot dvesto let.

Dejstvo je, da je za dolgoročno ohranjanje kraških jam ključno sodelovanje med stroko, državnimi institucijami, odgovornimi za to področje in upravljalci jam. Da pa bodo v lepotah v njih uživale naslednje generacije, je pomembno tudi ozaveščanje širše javnosti o tem. Zelo pomembno se nam zdi tudi hiter odziv na morebitno poslabšanje naravnega stanja v jamah, saj jih le tako lahko »rešimo« pred uničenjem.

Kot pozitivno za prihodnost vidimo, da so učenci moje generacije in mlajši učenci dobro seznanjeni s kraškim svetom, vplivom človeka na stanje jam in velikim pomenom, da se kraški svet ohrani v čim bolj neokrnjeni obliki.

Vsi skupaj se moramo potruditi in vsak dan ravnati z mislijo na naravo. Od nje smo odvisni prav vsi in vsak lahko naredi nekaj, da jo ohranja čim bolj neokrnjeno. Skupaj zmoremo, ukrepati moramo takoj. Narava nas ne bo čakala.

7 LITERATURA

7.1 PISNI VIRI

- Shaw, T., Čuk, A., Slovenski kras in jame v preteklosti. Ljubljana: Založba ZRC, ZRC SAZU, 2015.
- Zakon o varstvu podzemnih jam, 2004. Uradni list RS, št. 2/04.
- Pritiski in varovanje podzemnega krasa – primeri iz Slovenije in Hrvaške, Postojna: Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU, 2011

7.2 INTERNETNI VIRI

- <https://www.razvojkrasa.si/si/turizem/index.html>
- <https://www.jamarska-zveza.si/>
- <https://www.postojnska-jama.eu/sl/>
- <https://www.slovenia.info/en/places-to-go/attractions/postojna-cave>
- <https://www.park-skocjanske-jame.si/>
- <https://krizna-jama.si/>
- <https://eucbeniki.sio.si/geo9/2650/index6.html>
- <https://www.arso.gov.si/narava/podzemne%20jame/>
- <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO2068>
- http://pefprints.pef.uni-lj.si/971/1/Tina_Suli%C4%8D_diploma.pdf
- <https://izrk.zrc-sazu.si/sl/predstavitev#v>
- <https://zrsvn-varstvonarave.si/>
- <http://iyck2021.org/>
- https://4d.rtv slo.si/arhiv/ugriznimoznost/174692916?fbclid=IwAR2PIFjCpgKiXgvfrDvFmovzlvkyr1I0T2jAO_J9nO3LY90hgeB1crjcE
- <https://www.katasterjam.si/>
- <https://iks.zrc-sazu.si/wp-content/uploads/2019/12/IKS-26-Guide-book-2018-2.pdf>
- https://www.researchgate.net/publication/281289102_Cave_microclimate_and_tourism_towards_200_years_1819__2015_at_Postojnska_jama_Slovenia

7.3 USTNI VIRI

- Simona Hribar Kojc
- Dominika Mesojedec
- Marko Simić (ARSO)
- prof. dr. Stanka Šebela (Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU)
- dr. Mitja Prelovšek (Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU)
- Lučka Jere (Županova jama)
- Gašper Modic (predsednik Društva ljubiteljev Križne jame)
- Kristjan Rešaver (Divaška jama)

8 PRILOGE

8.1 ANKETNI VPRAŠALNIK

Pozdravljen/a. V okviru raziskovalne naloge z naslovom *Vpliv turizma na kraške jame* te prosim, da izpolniš spodnjo anketo. Anketa je anonimna, odgovore bom uporabila izključno za potrebe raziskovalne naloge.

Hvala za sodelovanje!

SPOL: moški ženski RAZRED: 6. 8.

I. SKLOP VPRAŠANJ

1. Naštej 3 kraške jame v Sloveniji, za katere meniš, da so najbolj obiskane.

2a. Ali si že kdaj obiskal/a kakšno kraško jamo v Sloveniji? DA NE

2b. Če si na prejšnje vprašanje odgovoril/a z DA, katero/katere jame si že obiskal/a?

3. Ali poznaš pojem jamski turizem? DA NE

4. Na kaj pomisliš ob besedni zvezi jamski turizem?

5. Koliko jam je odkritih v Sloveniji?

- a) Manj kot 50. b) Približno 100.
c) Približno 1000. d) Več kot 10 000.

6. Koliko od teh je odprtih za turistični ogled?

- a) 10 jam b) 22 jam
c) 35 jam d) 47 jam

II. SKLOP VPRAŠANJ

1. Ali se temperatura v jamah razlikuje poleti in pozimi?

- a) DA, temperatura v jamah se poleti močno razlikuje od pozimi.
b) NE, temperatura v jamah je skozi celo leto približno enaka.

2. Kakšna misliš, da je temperatura v Postojnski jami?

- a) Poleti in pozimi okoli 10 °C. b) Poleti okoli 10°C, pozimi okoli 0 °C.
c) Poleti in pozimi okoli 0 °C.

3. Naštej vsaj 3 dejavnike, za katere meniš, da negativno vplivajo na jamski svet.

4. Naštej nekaj vrst kapnikov, ki jih poznaš.

III. SKLOP VPRAŠANJ

Obkroži DA, če se s trditvijo strinjaš, ali NE, če se ne.

- | | | |
|--|----|----|
| 1. Jamski turizem je pomemben za slovensko gospodarstvo. | DA | NE |
| 2. Turizem negativno vpliva na kraške jame. | DA | NE |
| 3. Kraške jame so utrpeli posledice zaradi turizma. | DA | NE |
| 4. Posledice turizma v kraških jamah lahko saniramo oziroma popolnoma popravimo škodo. | DA | NE |

III. SKLOP VPRAŠANJ

Kako misliš, da bi lahko popravili škodo, ki smo jo ljudje v kraških jamah storili in, kaj lahko naredimo, da bodo kraške jame lahko obiskovale še naslednje generacije?
