



VISOKA ŠOLA ZA TRAJNOSTNI RAZVOJ

VISOKA ŠOLA ZA TRAJNOSTNI RAZVOJ

Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija
Program: Varstvo okolja

**VZPOSTAVITEV GRAFIČNEGA
PREGLEDOVALNIKA PODZEMNIH JAM ZA
NAMENE AKTIVNOSTI JAMARSKEGA
DRUŠTVA RAKEK**

Mentorica: mag. Maja Zalokar
Somentor: Grega Žorž, mag.
Lektorica: Pavlina Zrimšek, univ. dipl. slov.

Kandidat: Damjan Intihar

Ljubljana, september 2023

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici Maji Zalokar in somentorju Gregorju Žorž za usmeritve pri pripravi in dokončanju diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi lektorici Pavlini Zrimšek, ki je mojo diplomsko nalogo jezikovno in slovnično pregledala.

Predvsem pa se zahvaljujem svoji ženi in otrokom za potrpljenje, ki so mi ga izkazali med študijem in pisanjem diplomskega dela.

IZJAVA

Študent Damjan Intihar izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom mag. Maje Zalokar in somentorja mag. Grega Žorža.

Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.

Dne _____

Podpis: _____

POVZETEK

Jamarska zveza Slovenije s pomočjo službe za katastre jam vodi spletni pregledovalnik podzemnih jam za področje celotne Slovenije. Gre za veliko pridobitev, ki je večinoma rezultat prostovoljnega dela. Ker omenjeni pregledovalnik še ne omogoča vseh funkcij, ki bi si jih morda želeli, smo v diplomskem delu z vidika jamarja, ki ga zanima raziskovanje novih in že znanih jam, izdelali digitalni grafični pregledovalnik, ki bi olajšal pregled nad obsežno bazo jam, za katero skrbi Kataster jam Jamarske zveze Slovenije, in tako poenostavili načrtovanje raziskav. Pregledovalnik smo izdelali s pomočjo brezplačnega programa QGIS, elektronske baze podatkov jam Katastra jam JZS ter vtičnika AGIS.

V drugem in tretjem poglavju smo opisali teoretične osnove, ki veljajo za dokumentiranje jam, ter opisali trenutne spletne grafične pregledovalnike, ki omogočajo prikaz lokacij jam s poudarkom na pregledovalniku Katastra jam JZS.

V četrtem poglavju smo izdelali lastni grafični pregledovalnik QGIS za aktivnosti Jamarskega društva Rakek. Pregledovalnik je izdelan tako, da ga lahko uporabljajo tudi druge članice Jamarske zveze Slovenije, če se predhodno obrnejo na Jamarsko društvo Rakek za posredovanje podatkovne datoteke. Pogoj za uporabo pregledovalnika QGIS je tudi osnovno znanje programa QGIS in na računalnik nameščen program QGIS.

KLJUČNE BESEDE

- Grafični pregledovalnik jam,
- Jamarsko društvo Rakek,
- kataster jam JZS,
- jame,
- vtičniki.

ABSTRACT

Speleological Association of Slovenia (JZS) and its service Cave cadastres run the on-line viewer of underground caves for the Slovenia's entire area. The viewer is a great acquisition and it was mainly volunteer work put in its design. The viewer does yet provide all the functions we might want and need, so we decided to make – as the goal of this diploma thesis and from the point of view of a caver who is interested in exploring new and old caves – a digital graphic viewer which would make the overview of extensive cave database from Cave cadastres of Speleological Association of Slovenia easier and would simplify the planning of future explorations. We made the viewer by using QGIS, a free programme, electronic cave database from the Cave cadastres JZS and an AGIS plugin.

In the second and third chapter of our thesis we describe the theoretical basis which apply in cave exploration and we describe the current on-line graphic viewers which show locations of caves, especially the viewer by Cave cadastre JZS.

In the fourth chapter we describe how we made our own QGIS graphic viewer. It was made especially for the needs of the Cave society Rakek. The viewer is intentionally designed so that also other members of JZS can use it if they make a request for using it to Cave society Rakek and then the society shares the data file. It is necessary to have some basic knowledge of the QGIS programme and pre-installed QGIS programme on the computer.

KEYWORDS

- Graphic cave viewer,
- Cave society Rakek,
- Cave cadastre JZS,
- caves,
- plugins.

KAZALO

1.	UVOD	1
1.1	Predstavitev problema	1
1.2	Cilji naloge	2
1.3	Predstavitev jamarske zveze	2
1.4	Predpostavke in omejitve	3
1.5	Metode dela	4
2.	TEORETIČNE OSNOVE	5
2.1	iskanje novih jam in raziskovanje že znanih jam	5
2.2	Evidentiranje podzemnih jam in naravnih vrednot – jam	6
3.	OBSTOJEČE STANJE	10
3.1	Pregled trenutnih interaktivnih zemljevidov in njihovih omejitev	10
3.2	Atlas voda	11
3.3	Atlas okolja	12
3.4	iSlovenija	13
3.5	Naravovarstveni atlas	14
3.6	Kataster jam JZS	16
3.7	Skupna primerjava pregledovalnikov	18
4.	IZDELAVA PREGLEDOVALNIKA V PROGRAMU QGIS	20
4.1	Predstavitev programa QGIS	20
4.2	Namestitev vtičnikov in vmesnikov	20
4.3	Vtičniki, ki smo jih uporabili v našem pregledovalniku	21
4.4	Uvoz podatkov v projekt qgis	23
4.5	Namestitev zemljevida	27
4.6	Izvoz poljubnega zemljevida	27
4.7	Možnost vpisa podatkov o načrtovanem raziskovanju v csv-datoteko	28
4.8	Analiza nekaterih podatkov, ki smo jo naredili s pomočjo pregledovalnika QGIS, kot dodatna možnost uporabe programa qgis	30
4.9	Končna datoteka pregledovalnika QGIS in pričetek njegove uporabe za aktivnosti jamarstva	32
4.10	Prenos in namestitev programa QGIS	32
4.11	Namestitev mape »drustveni_pregledovalnik_jam« na namizje ali delovni disk in začetek uporabe pregledovalnika	33
5.	ZAKLJUČEK	37
5.1	Ocena učinkov	37
5.2	Pogoji za uvedbo	39
5.3	Možnosti nadaljnjega razvoja	39
6.	LITERATURA IN VIRI	41

KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz lokacije naravne vrednote – Postojnska jama	7
Slika 2: Prikaz lokacije jame – Postojnska jama	7
Slika 3: Lokacije jame – Brezno nad Vranjo jamo.....	8
Slika 4: Lokacija naravne vrednote – Brezno nad Vranjo jamo	8
Slika 5: Razdalja med jamo Narti 6 in jamo Narti 7	9
Slika 6: Prikaz izbranega območja – Topografska karta	11
Slika 7: Prikaz izbranega območja – DOF	11
Slika 8: Prikaz območja s pomočjo pregledovalnika Atlas voda.....	12
Slika 9: Prikaz območja s pomočjo pregledovalnika Atlas okolja	13
Slika 10: Prikaz območja s pomočjo pregledovalnika iSlovenija	14
Slika 11: Prikaz območja s pomočjo Naravovarstvenega atlasa	15
Slika 12: Hibridna karta med slojema DOF 2020 in TOPO 5	15
Slika 13: Hibridna karta med slojema DOF in DMV	17
Slika 14: Dostop do elektronske baze zapisnikov o jami z reg št. 10360	17
Slika 15: Prikaz razdalje in odklona od severa med dvema jamama na hibridni karti med sloji DOF, DMR in TTK 5.	18
Slika 16: Prikaz načina namestitve vtičnika AGIS v programu QGIS	21
Slika 17: Prikaz slojev, ki jih omogoča vtičnik AGIS.....	22
Slika 18: Prikaz slojev, ki jih omogoča vtičnik iHybrid	23
Slika 19: Uvoz CSV-datoteke v projekt QGIS	24
Slika 20: Izdelava SHP-datoteke iz CSV-datoteke.....	25
Slika 21: Izsek iz atributne tabele	25
Slika 22: Prikaz točk jam v Sloveniji. Rdeče pike prikazujejo jame, ki jih je registriralo Jamarsko društvo Rakek.....	26
Slika 23: Prikaz točk jam v občini Cerknica. Rdeče pike prikazujejo jame, ki jih je registriralo Jamarsko društvo Rakek	26
Slika 24: Prikaz točk jam na nameščeni karti DPK 1 : 500.000 v primeru onemogočenega internetnega dostopa	27
Slika 25: Zemljevid, pripravljen za tiskanje ali izvoz v zeleno datoteko	28
Slika 26: Zemljevid s točkami, ki prikazujejo naše raziskovalne namene	29
Slika 27: Zemljevid, ki prikazuje točke jam in vse podatke iz atributne tabele o izbrani jami	30
Slika 28: Grafični prikaz števila jam v občini Cerknica	31
Slika 29: Prikaz uradne strani za namestitev programa QGIS	33
Slika 30: Prikaz podmap v mapi drustveni_pregledovalnik_jam.....	34
Slika 31: Prikaz zagona pregledovalnika jam v programu QGIS	34
Slika 32: Prikaz projekta QGIS drustveni_pregledovalnik_jam	35
Slika 33: Prikaz podatkov v pregledovalniku QGIS o poljubni jami	35
Slika 34: Zapiranje pregledovalnika.....	36
Slika 35: Prikaz odpiranja projekta QGIS drustveni_pregledovalnik_jam s pomočjo aplikacije TeamViewer	39

KAZALO TABEL

Tabela 1: Primerjalna tabela med pregledovalniki po njihovih dobrih in pomanjkljivih lastnostih za namene raziskovanja jam.	19
Tabela 2: Primerjalna tabela med Slovenijo in občino Cerknica.....	31
Tabela 3: Tabela primerjave med spletnimi pregledovalniki in društvenim pregledovalnikom jam QGIS.....	38

KRATICE IN AKRONIMI

ARSO:	Agencija Republike Slovenija za okolje
DOF:	digitalni ortofoto posnetek
DPK:	državna pregledna karta
DTK:	državna topografska karta
GB:	gigabyte
GPS:	globalni sistem pozicioniranja
JD:	jamarsko društvo
JDRK:	Jamarsko društvo Rakek
JK:	jamarski klub
JZS:	Jamarska zveza Slovenije
KML:	Keyhole Markup Language
LiDAR:	Light detection and ranging – svetlobno zaznavanje in merjenje
MK:	Ministrstvo za kulturo
MNVP:	Ministrstvo za naravne vire in prostor
OPSI:	Odprti podatki Slovenije
TOPO:	topografski podatki
TTN:	temeljni topografski načrt
ZON:	Zakon o ohranjanju narave
ZRSVN:	Zavod Republike Slovenije za varstvo narave
ZVPJ:	Zakon o varstvu podzemnih jam

1. UVOD

Raziskovanje krasa ima v Sloveniji dolgo tradicijo, že Valvasor je v svoji Slavi vojvodine Kranjske opisal 70 jam. Znano je tudi dejstvo, da so se mu z razlago opisa dinamike Cerknškega jezera odprla vrata v londonsko Kraljevo družbo. Z raziskovanji se je nabor lokacij tako na svetovni kot na državni ravni močno povečal, pregled nad lokacijami jam in njihovimi osnovnimi podatki tako postaja vedno obsežnejši. V preteklosti smo si pomagali z vrisom lokacij na papirnate karte, z razvojem geografskih informacijskih sistemov pa se upravljanje s podatki digitalizira.

V Sloveniji je 44 % oz. 9.000 km² ozemlja kraškega izvora. Največji pomen našega krasa je velika pestrost različnih kraških tipov na tako majhnem ozemlju (Habič, 1993). Na podlagi sistematičnih iskanj in raziskovanj jam je nastal Kataster jam, ki je imel leta 1938 v svoji bazi že 647 registriranih jam. Potek registracije jame poteka na podlagi terenskih raziskav, ki se jih naknadno preuči in pisno dokumentira, kar pomeni izpolnjevanje standardiziranih formularjev s 66 rubrikami s podatki o legi, morfologiji, geologiji, genezi, meteorologiji, hidrologiji, biologiji, onesnaženosti, arheologiji in zgodovini raziskav. K formularju se priloži tudi načrt jame in fotografije. Izpolnjene zapisnike oz. formularje nato jamarji oddajo v papirnati ali elektronski obliki na Kataster jam (JZS, b. l.).

V strokovnem članku o dokumentiranju podzemnih jam Čekada in Mihevc (2003) navajata, da se podatke o jamah iz Katastra jam uporablja pri posegih v prostor, npr. gradnji cest, naselij ali izgradnji komunalnih vodov. Podatke o jamah iz Katastra jam uporabljajo tudi državni organi pri vzpostavitvah zaščitene območij, regijskih in drugih parkov. Kataster jam se uporablja tudi pri iskanju in reševanju ponesrečencev v jamah.

1.1 PREDSTAVITEV PROBLEMA

V Sloveniji je bilo do leta 2022 odkritih in registriranih 14.695 podzemnih jam. Letno jamarji odkrijejo med 300 do 500 novih podzemnih jam (JZS, 2022). Pri tem je treba upoštevati, da jamarji raziskujejo in odkrivajo nove rove tudi v že registriranih jamah, tako da je nabor lokacij, kjer potekajo raziskave podzemnih jam, velik. Trenutno Jamarsko zvezo Slovenije (v nadaljevanju JZS) sestavlja 39 članic (JZS, 2023). V Sloveniji se informacije o jamah zbirajo v Katastru in na Inštitutu za raziskovanje krasa ZRC SAZU. Dokler informacijsko geografski sistemi niso bili razviti, se je lokacije jam lahko prikazovalo zgolj na tradicionalen način, in sicer na papirnatih kartah. Z razvojem GIS-a se lokacije jam na enostaven način prikazuje kot točke s koordinatami $T(x, y, z)$. Slehernemu uporabniku je tako na voljo vsaj pet prosto dostopnih

interaktivnih zemljevidov, ki prikazujejo lokacije registriranih naravnih podzemnih jam v Sloveniji. To so:

- Atlas voda – Direkcija Republike Slovenije za vode,
- Atlas okolja – Agencija Republike Slovenije za okolje,
- iSlovenija – KALIOPA informacijske rešitve d. o. o.,
- Naravovarstveni atlas – Zavod Republike Slovenije za varstvo narave,
- Kataster jam – Jamarska zveza Slovenije.

Glede na dosedanje izkušnje opažamo, da za potrebe raziskovanja jam na nivoju posameznega društva trenutni interaktivni zemljevidi ne omogočajo internega pregleda nad preteklim ali načrtovanim potekom raziskovanj jam, zato je pogostokrat potrebna izdelava neke vrste hibridnih kart med papirnatimi in digitalnimi kartami, ki omogočajo pregled nad celostnim obvladovanjem lokacij raziskovanja jam. Pri tem načinu se pojavljajo težave, npr. ko člani jamarskega društva načrtujejo ponovne raziskave na območju, na katerem so že pred časom raziskovali, in bi radi ponovno nadaljevali tako z iskanjem novih vhodov kot z iskanjem nadaljevanj v že registriranih jamah ali v jamah, ki še ne izpolnjujejo kriterija za registracijo. Pri takem načrtovanju pogosto prihaja do podvajanja obiskovanja lokacij ali do spregleda določenih potencialnih lokacij. Če na širšem območju jame raziskuje več društev, je problem še večji kljub izmenjavi podatkov – v večini primerov so to analogne karte.

1.2 CILJI NALOGE

Cilj diplomske naloge je oblikovanje navodil, kako uporabljati program QGIS na ožjem in širšem območju Slovenije, da bi imeli pregled nad preteklim ali načrtovanim potekom raziskovanja jam, ki jih izvaja posamezno jamarsko društvo, v našem primeru Jamarsko društvo Rakek. Na podlagi priprave navodil bi nato tudi ocenili uporabnost in smiselnost takega načina dela, predvsem koliko truda mora društvo vložiti v tako orodje, hkrati bomo tudi ovrednotili, koliko ta način dejansko olajša pregled nad preteklim ali načrtovanim potekom raziskovanja jam v primerjavi z obstoječimi brezplačno dostopnimi interaktivnimi zemljevidi. Zanima nas tudi grafični prikaz števila jam, ki jih je JDRK raziskalo na območju Slovenije.

1.3 PREDSTAVITEV JAMARSKE ZVEZE

Čekada in Mihevc (2003) navajata, da je na primorskem in notranjskem krasu med obema vojnoma deloval jamarski kataster, ki ga je vodil Italijanski speleološki inštitut v Postojni. V začetku petdesetih letih dvajsetega stoletja se je začelo sodelovanje med Katastrom društva oz. JZS in Zavodom za raziskovanje krasa, ki je bilo ustanovljeno leta 1947. Kasneje se je Zavod preoblikoval v Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU. Sodelovanje med inštitucijama še vedno poteka.

Jamarsko društvo Rakek je bilo ustanovljeno leta 1957 pod vodstvom dr. Franceta Habeta (Jamarsko društvo Rakek, 2013). V času svojega delovanja je društvo postalo aktivno tako na lokalni in državni ravni kot tudi na meddržavni ravni, vendar večino dejavnosti opravlja na območju Republike Slovenije. Jamarsko društvo Rakek je tudi aktivna članica JZS, organizacije, v katero se združujejo društva, katerih dejavnost obsega tudi amatersko jamarsko dejavnost. Temeljna dejavnost društev, ki se združujejo v zvezo, je jamarstvo. Delovanje zveze temelji na načelih amaterizma, nepridobitnosti, prostovoljnosti in javnosti (JZS, b. l.).

Nameni in naloge Jamarske zveze Slovenije so:

- razvijanje in spodbujanje organizirane jamarske dejavnosti;
- organiziranje zahtevnejših jamarskih odprav doma in v tujini;
- določanje tehničnih in varnostnih norm, ki se tičejo obiskovanja jam;
- nudenje strokovne pomoči članicam pri njihovem delovanju;
- koordiniranje dela članic;
- popularizacija jamarstva;
- organiziranje in vodenje katastra jam;
- organiziranje in izvajanje jamarske reševalne službe;
- organiziranje in izvajanje izobraževalnih dejavnosti;
- izvajanje jamarsko publicistične dejavnosti;
- varovanje in zaščita krasa in kraških pojavov;
- izvajanje humanitarnih dejavnosti.

Pri vseh naštetih nalogah sodeluje tudi JD Rakek, pri nekaterih nalogah občasno, pri nekaterih pa stalno (JZS, b. l.).

1.4 PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE

Z digitalizacijo so nastali tudi interaktivni zemljevidi, naštetih v podpoglavju 1.1, ki nudijo vedno več vsebine, kljub temu pa trenutno še vedno ne ponujajo vseh rešitev, ki jih lahko posameznik ali posamezno društvo uporablja za učinkovit pregled nad preteklim ali načrtovanim potekom raziskovanja jam. Ena izmed večjih pomanjkljivosti je npr. beleženje pripomb. Dobra stran pa je zagotovo prikaz DOF-podlag ter hitro preklapljanje med preglednimi kartami. V naši diplomski nalogi predpostavljamo, da je s pomočjo namenskega projekta v programu QGIS pregled nad raziskovalnimi dejavnostmi možno izboljšati, prilagoditi in poenostaviti. Pri tem se zavedamo, da je treba za uporabo programa QGIS predhodno pridobiti osnovno znanje. V primeru uporabe prosto dostopnih interaktivnih pregledovalnikov uporabnik predhodnega znanja sicer ne potrebuje, vendar tovrstne rešitve ne nudijo dodatnih funkcionalnosti.

Pri digitalni bazi Katastra, ki jo dvakrat letno prejme vsaka članica JZS, moramo upoštevati varstvo osebnih podatkov in avtorskih pravic, zato bomo pri diplomski

nalogi prikazovali zgolj podatke, za katere bomo pridobili potrebna soglasja Katastra, tako kot je določeno v 33., 34. in 35. členu Pravilnika o delovanju Katastra.

Pri izbiri načina dostopnosti projekta QGIS, ki ga bomo skušali izdelati, moramo upoštevati tudi interni interes društev ali posameznika, da so informacije, s katerimi razpolagamo, na nek način zaščitene. Za primer navajamo raziskovanje jam na območju Kanina, ki je znano po globokih brezni. Neko društvo ali več društev načrtuje v času dveh let fizičen pregled terena, kjer so bile predhodno s pomočjo orodja LiDAR pridobljene informacije o možnih lokacijah novih brezen. Pridobivanje takih informacij velikokrat temelji na večletnem trudu, vloženem tako na terenu kot pred računalnikom. Če bi do teh informacij, ki niso pravno zaščitene, prišli npr. jamarji iz tujine in bi usmerili svoje raziskave na lokacije iz omenjenega vira, bi to zagotovo povzročilo nejevoljo, kar se je po naših izkušnjah v preteklosti že dogajalo. Da se izognemo takim primerom, bomo pri izdelavi našega pregledovalnika to upoštevali tako, da bodo take informacije čim bolj zaščitene pred širšo javnostjo.

1.5 METODE DELA

V teoretičnem delu bo za prikaz obstoječega stanja uporabljena opisna metoda, pri kateri se bomo naslanjali na naše dosedanje izkušnje z interaktivnimi pregledovalniki, ki jih bomo v nadaljevanju tudi predstavili. V praktičnem delu bomo predstavili zmožnosti in primernost brezplačnega programa QGIS za analizo preteklega raziskovanja Jamarskega društva Rakek. S pripravo lastnega projekta QGIS bomo na podlagi analize obstoječih podatkov JZS predstavili orodje za zbiranje podatkov o raziskavah.

2. TEORETIČNE OSNOVE

2.1 ISKANJE NOVIH JAM IN RAZISKOVANJE ŽE ZNANIH JAM

JD Rakek je že vrsto let posebej aktivno pri odkrivanju in dokumentiranju novih in že znanih jam. Po podatkih vodje Katastra jam JZS, Marka Erkerja, je bilo v letu 2021 v Kataster jam oddanih 3189 zapisnikov. Izmed vseh 39 članic, ki prispevajo zapisnike, so JK Novo Mesto, JK Železničar in JD Rakek prispevale 60 % delež od vseh 3189 zapisnikov, oddanih v letu 2021 (Erker, 2021).

Glede na številčnost zapisnikov, ki jih društva na letno oddajajo v Kataster jam, je potreben celovit pristop do raziskovanja. Za tak pristop je treba sistematično beležiti in načrtovati akcije, ki vključujejo tako iskanje novih jam kot raziskovanje že znanih jam. Pri takem načrtovanju si JD Rakek čedalje bolj pomaga z računalniško podprtimi aplikacijami.

Jamarji za iskanje informacij o možnih novih jamah in o raziskovanju v znanih jamah uporabljamo več načinov, med katere spadajo:

- pridobivanje informacij od različnih deležnikov v prostoru (gozdarji, lovci, pohodniki, lastniki zemljišč, kmetje);
- pregled oddanih zapisnikov na Katastru jam;
- pregled digitalnega katastra jam JZS;
- terenski pregledi potencialnega območja jam, ki potekajo v manjših ali večjih skupinah;
- preverjanje točnosti leg jam na terenu z GNSS in od doma s pomočjo sloja Digitalnih nadmorskih višin;
- uporaba podatkov laserskega skeniranja (LiDAR);
- pridobivanje informacij po naključju.

Iz zgoraj naštetih načinov je veliko novost pri raziskovanju jam povzročila uporaba podatkov laserskega skeniranja reliefa. Gre za uporabo metode, ki zaznava okolico s pomočjo laserskega žarka. Sistem na letalu odda žarek proti površju Zemlje in meri čas, ki ga prepotuje žarek od senzorja do odboja in nazaj. Tehnologija se najpogosteje uporablja na področju geodezije, geologije, arhitekture in arheologije. Slovenija je bila do leta 2015 v okviru nacionalnega projekta v celoti skenirana z gostoto od 2 do 10 točk na kvadratni meter (Mongus in Horvat, 2015).

Na podlagi zgoraj omenjenega sistema je po naših izkušnjah v kratkem času postal nabor točkovnih podatkov, ki jih je bilo treba obvladovati tako na terenu kot doma na računalniku, zelo obširen. To je v jamarstvu predstavljalo nov izziv. V veliko pomoč

so bili brezplačni pregledovalniki. Natančnejša navodila uporabe lidarskih podatkov za iskanje leg jam je podal Čekada v reviji Jamar (Čekada, 2016).

2.2 EVIDENTIRANJE PODZEMNIH JAM IN NARAVNIH VREDNOT – JAM

Zakon o varstvu podzemnih jam definira, da je podzemna jama 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 oziroma izhod 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 (ZVPJ, 2004, čl. 2).

Zakon o varstvu podzemnih jam iz leta 2004 je krovni zakon s področja varstva kraških jam, tako imajo jame status naravnih vrednot državnega pomena, nekatere od njih so zavarovane tudi kot naravni spomenik.

Ministrstvo, pristojno za naravne vire in prostor, je pristojno za vodenje Registra naravnih vrednot, ki je osrednja zbirka podatkov o naravnih vrednotah. Naravne vrednote so lahko državnega ali lokalnega pomena. Za jame velja, da so državnega pomena. Podatki iz registra so dostopni javnosti, razen če se ministrstvo izrecno odloči, da podatki o legi naravne vrednote zaradi njenega varovanja niso dostopni javnosti (ZON, 1999, čl. 37–39).

Kataster jam vodi Jamarska zveza Slovenije. Do leta 2022 je bilo v Kataster vnesenih 14.695 jam (JZS, 2022).

Po besedah Nine Dobravc z dne 24. 3. 2023 uradni Register naravnih vrednot beleži 12.148 jam. Po informacijah Nine Dobravc je za letošnje leto (2023) v pripravi nov pravilnik za potrjevanje naravnih vrednot, tudi jam, pri katerem se bo upoštevalo 14.695 jam, ki so zbrane v Katastru. Trenutna razlika med številom jam, ki jih beležita Kataster in Register naravnih vrednot, znaša 2547 zapisov, kar pomeni, da bo Slovenija po sprejetju novega pravilnika bogatejša za 2547 naravnih vrednot na področju jam.

Zaradi okoliščin nastajanja Registra naravnih vrednot je treba predstaviti zmedo, ki lahko izhaja iz razlik med posameznimi evidencami. Vsaki jami je določena osnovna identifikacijska številka, ki pa ni nujno enaka v različnih evidencah.

S sprejetjem Zakona o varstvu jam (ZVJP, 2004) je bil prvič predviden prenos podatkov iz Katastra jam v Register naravnih vrednot. Čeprav je za vodenje pristojno

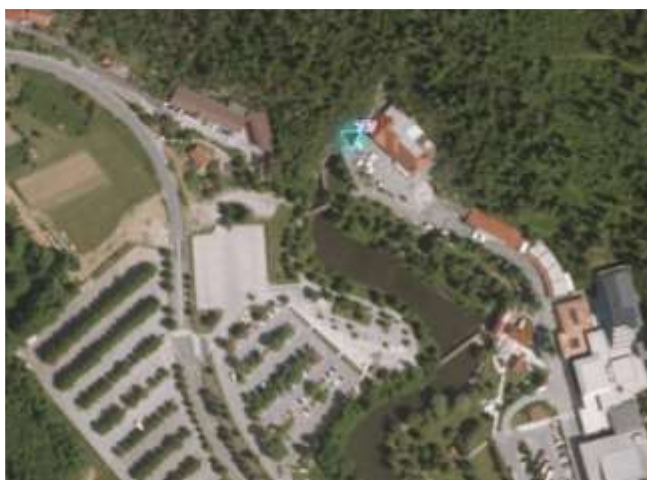
ministrstvo, je migracijo podatkov izvajala Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). Z letom 2006 se tako vzpostavi mehanizem periodičnega osveževanja podatkov vsaki dve leti. Dejansko se osvežitev podatkov izvaja vsakih 4 do 5 let (Čekada in Erker, 2021). Pri prenosu med evidencami se zgodi tudi pretolmačenje ID, saj obe organizaciji uporabljata lasten sistem številčenja.

Razlika v številčenju med podatkovno bazo Katastra in Registrom naravnih vrednot je v prvih mestih ID. Poglejmo si primer pri Postojnski jami. V Registru naravnih vrednot ima Postojnska jama ID 40747 (Slika 1).



Slika 1: Prikaz lokacije naravne vrednote – Postojnska jama
(Vir: Atlas okolja, 24. 3. 2023)

V izvorni evidenci Katastra ima Postojnska jama ID 747 (Slika 2).



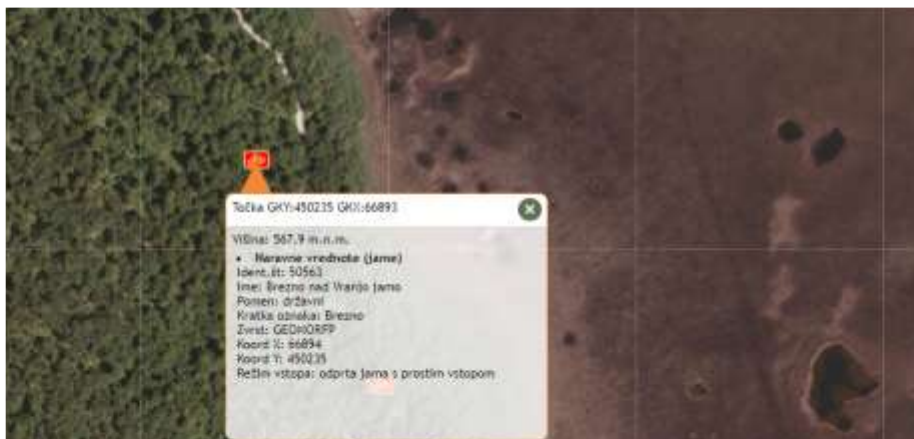
Slika 2: Prikaz lokacije jame – Postojnska jama
(Vir: Kataster jam in Geodetska uprava RS, 24. 3. 2023)

Pristojno ministrstvo določi ID tako, da pred ID, ki jo določi Kataster jam, doda pri enomestnih številkah 4000, pri dvomestnih številkah 400, pri trimestnih številkah 40 in pri štirimestnih številkah 4. V našem primeru so številki 747 pripisali na začetek 40, in tako je Postojnska jama v vseh uradnih evidencah naravnih vrednot vodena pod ID 40747.

Tak način številčenja velja le za prvih 9999 registriranih jam. Za jame, ki imajo registracijsko številko večjo od 10.000, ministrstvo prvo številko 1 zamenja s številko 5.



Slika 3: Lokacije jame – Brezno nad Vranjo jama
(Vir: Kataster jam in Geodetska uprava RS, 24. 3. 2023)



Slika 4: Lokacija naravne vrednote – Brezno nad Vranjo jama
(Vir: Atlas okolja, 24. 3. 2023)

Iz Slike 4 je razvidno, da so ID naravne vrednote Brezna nad Vranjo jama v Registru naravnih vrednot določili tako, da so prvotnemu ID 10563 (Slika 3) zamenjali vodilno številko 1 s številko 5, kar pomeni, da je naravna vrednota Brezno nad Vranjo jama v Registru vodena pod ID 50563 in ne 10563.

Pri določanju lege podzemne jame oz. lokacije njenega vhoda v jamo je treba določiti koordinati X in Y. Z koordinato, ki predstavlja podatek o nadmorski višini, odčitamo s topografske karte oz. digitalnega modela reliefa. Večina jam je bila odkritih in dokumentiranih z manj natančnimi merilnimi napravami in omejeno dostopnostjo do topografskih kart, kar pomeni, da je lahko pri prikazovanju lege jame prišlo do večje napake, tudi do več 100 m. Te napake se skušajo odpraviti npr. z uporabo GNSS in LiDAR-ja (Čekada in Tičar, 2018).

Točnost lokacije lege jame je zelo pomemben podatek. Na več območjih v Sloveniji, kjer je gostota jam velika, je dejanska razdalja med jamami lahko le nekaj 10 m (Slika 5). V našem primeru znaša razdalja med lego jame Narti 6 in lego jame Narti 7 dobrih 24 m. Po podatkih iz Katastra jam sta bili jami registrirani med letoma 2011 in 2013. Avtor zapisnika Matičič v zapisniku navaja, da je lokacijo jame Narti 6 (kat. št: 10557) določil s pomočjo ročnega sistema GNSS z običajno natančnostjo na 10 m (Garmin, b. l.). Pri taki natančnosti lahko pride do podvajanja podatkov, če jamar ni pozoren. V našem primeru bi to pomenilo, da ko jamar z napravo GNSS išče jamo Narti 6, ga lahko GNSS zaradi slabe natančnosti pripelje do jame Narti 7. Po opravljenih raziskavah jamar dokumentira opažanja in jih posreduje kot dopolnilne zapisnike k jami Narti 6, vodeno pod kat. št. 10557, na Kataster jam, ki je podlaga za uradni grafični register naravnih vrednot – jam. Da bi se takim napakam izognili, je pomemben način načrtovanja raziskav na terenu, ki v veliki meri poteka tudi s pomočjo grafičnih pregledovalnikov.



Slika 5: Razdalja med jamo Narti 6 in jamo Narti 7
(Vir: Kataster jam in Geodetska uprava RS, 28. 3. 2023)

3. OBSTOJEČE STANJE

3.1 PREGLED TRENUTNIH INTERAKTIVNIH ZEMLJEVIDOV IN NJIHOVIH OMEJITEV

Javni dostop do podatkov Registra naravnih vrednot zagotavlja MNVP. Podatke je mogoče prenesti na portalu OPSI.

Prav tako je možen tudi spletni vpogled. Register naravnih vrednot nima samostojnega pregledovalnika in je ena izmed vsebin Atlasa okolja, ki ga zagotavlja ARSO.

Register naravnih vrednot je dodan kot dodatna vsebina tudi v nekaterih drugih spletnih pregledovalnikih. To so:

- Atlas voda, ki ga zagotavlja Direkcija Republike Slovenije za vode (URL),
- Naravovarstveni atlas, ki ga zagotavlja Zavod Republike Slovenije za varstvo narave (URL),
- iSlovenija, spletni agregator prostorskih vsebin podjetja Kaliopa informacijske rešitve d.o.o., ki je v omejeni obliki dostopen brezplačno.

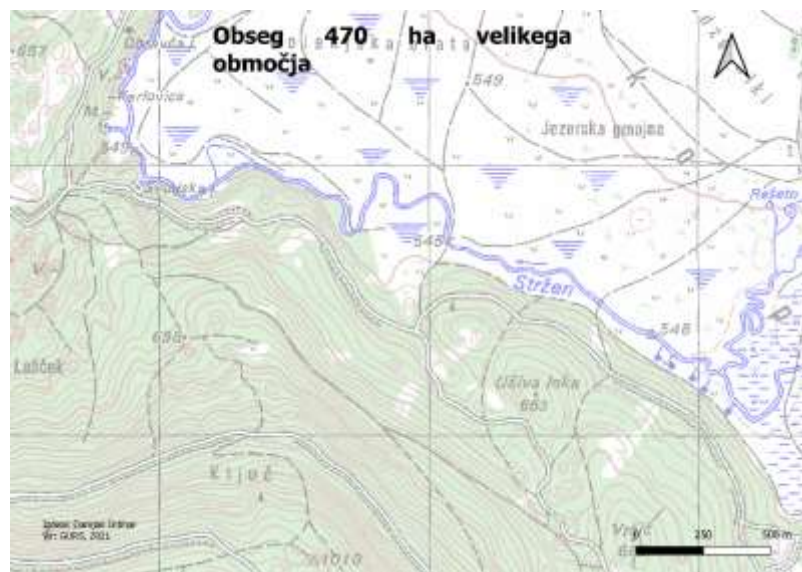
Javni vpogled v Kataster jam je mogoč v spletnem pregledovalniku Jamarske zveze.

V nadaljevanju si bomo ogledali možnosti uporabe posameznega spletnega pregledovalnika. Literature o primerjavi uporabnosti omenjenih pregledovalnikov z vidika raziskovanja jam nismo zasledili.

Vse navedene pregledovalnike je možno uporabiti tudi na terenu, ker pa je njihova uporabnost v veliki meri odvisna od dostopnosti mobilnega podatkovnega omrežja, se v diplomskem delu s to tematiko ne bomo ukvarjali, saj raziskovanje jam poteka večinoma na območjih, kjer je pokritost z mobilnim omrežjem slabša ali pa je zaenkrat niti ni.

Za primer smo si izbrali območje na jugozahodni strani Cerkniškega jezera med požiralnikom Rešeto in ponornimi jamami Velika in Mala Karlovica. Izbrano območje meri 4.700.000 m² oz. 470 ha. Območje, prikazano na Slikah 6 in 7, bomo uporabili za primerjavo možnosti uporabe zgoraj naštetih pregledovalnikov za raziskovanje jam. Na obeh slikah je prikazano identično območje, vendar na različnih kartografskih podlagah. Na Sliki 6 je območje prikazano na podlagi topografske karte v merilu 1 : 25.000, na Sliki 7 pa je območje prikazano na podlagi digitalnega ortofoto (DOF) posnetka iz leta 2021.

V Tabeli 1 smo prikazali tudi osnovne prednosti in pomanjkljivosti posameznega pregledovalnika.



Slika 6: Prikaz izbranega območja – Topografska karta
(Vir: GURS, 2021)

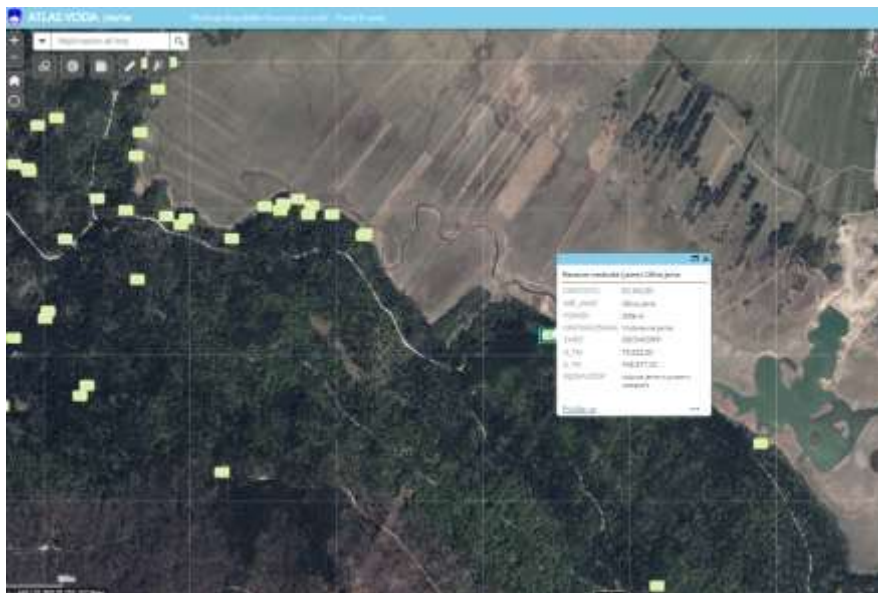


Slika 7: Prikaz izbranega območja – DOF
(Vir: GURS, DOF 2021, 27. 3. 2023)

3.2 ATLAS VODA

Glavni namen Atlasa voda, dostopnega preko naslova <https://geohub.gov.si/portal/apps/webappviewer/index.html?id=f89cc3835fcd48b5a9>

80343570e0b64e, je grafični prikaz posodobljene vsebine vodnega katastra in vodnih pravic (Direkcija RS za vode, b. l.).



*Slika 8: Prikaz območja s pomočjo pregledovalnika Atlas voda
(Vir: Atlas voda, 27. 3. 2023)*

S pregledovalnikom Atlas voda lahko dostopamo do jam, ki so naravne vrednote. Če kliknemo na posamezno točko, se nam izpiše nekaj zelo osnovnih podatkov, ki so prikazani na Sliki 8. Pri podrobnejšem pregledu pregledovalnika smo ugotovili, da aplikacija poleg grafičnega Registra naravnih vrednot jam ne ponuja kakšnega bistvenega orodja, ki bi nam služilo za namene jamarstva.

3.3 ATLAS OKOLJA

Atlas okolja je pregledovalnik, ki nam enako kot Atlas voda omogoča vpogled v prostorske podatke preko interneta. Z njegovo pomočjo ARSO omogoča vpogled do okoljskih prostorskih vsebin najširšemu krogu uporabnikov. S prostorskim prikazovanjem in prostorskimi poizvedbami dobimo odgovore na vprašanja o položaju določenega pojava v prostoru, kje leži in kakšen je njegov odnos do ostalih elementov (ARSO, b. l.). Do pregledovalnika dostopamo preko naslova http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso.



Slika 9: Prikaz območja s pomočjo pregledovalnika Atlas okolja
(Vir: Atlas okolja, 27. 3. 2023)

Tako kot pri Atlasu voda lahko tudi pri Atlasu okolja dostopamo do jam, ki so naravne vrednote, ter njihovih osnovnih informacij. Ena izmed razlik je digitalni ortofoto posnetek (DOF) iz leta 2006, prikazan na Sliki 9, ki ga ponuja Atlas okolja. V letu 2006 je bilo aerofotografirano celotno območje Slovenije, tega leta je bil prvič uporabljen digitalni aerofotoaparati (Portal Prostor, b. l.).

Po naših dosedanjih izkušnjah, ki jih imamo pri načrtovanju raziskav na terenu, se je že izkazalo, da so starejši DOF posnetki omogočili prikaz preteklih posegov, kot je npr. sečnja, saj po končani sečnji razno grmičevje močno požene, kar oteži fizično dostopnost na tem območju, zato se takih območji nekateri jamarji naslednjih nekaj let raje izogibamo.

3.4 iSLOVENIJA

Do pregledovalnika iSlovenija lahko dostopajo različne interesne skupine, kot so učenci, študentje, občani in druga strokovna javnost, ki lahko množične prostorske podatke brezplačno uporabljajo, pregledujejo in analizirajo. Omeniti moramo, da gre za pregledovalnik zasebne pravne osebe, ki svojo storitev v omejeni obliki nudi brezplačno, za ostale storitve je treba za dostop plačati (Kaliopa, b.l.).

S pregledovalnikom smo se v preteklosti že srečali, ob ponovnem srečanju z aplikacijo smo pri njeni analizi naknadno ugotovili, da omogoča ob predhodni brezplačni registraciji možnost risanja in shranjevanja lastnih točk in poligonov, kar je lahko učinkovito pomagalo (Slika 10). Svojim točkam ali poligonom lahko pripišemo tudi komentar. Velika slabost pregledovalnika je pomanjkanje sloja topografske karte

v merilu vsaj 1 : 25000. Do pregledovalnika dostopamo preko naslova <https://www.islovenija.si/qisapp/>.

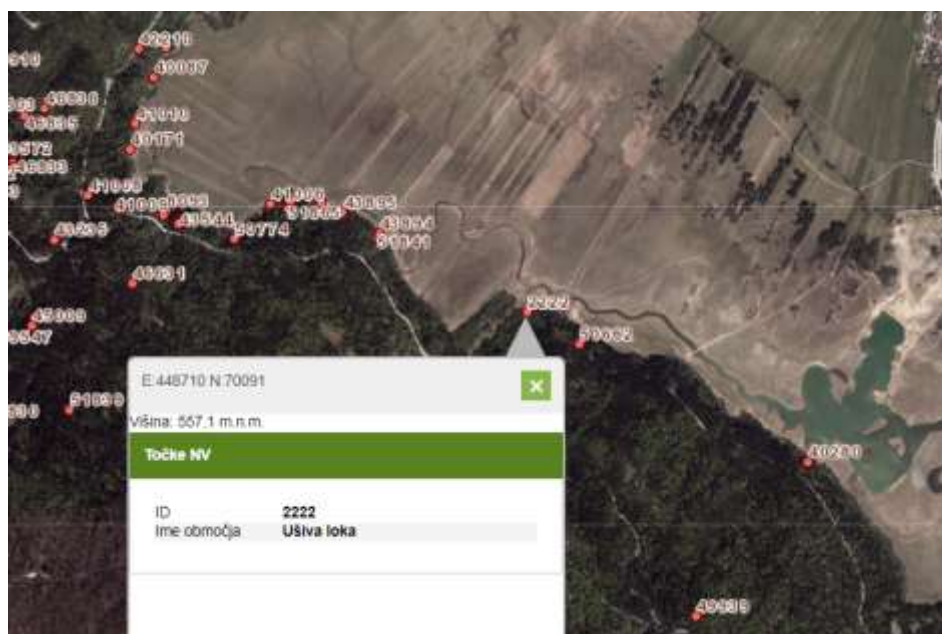


Slika 10: Prikaz območja s pomočjo pregledovalnika iSlovenija
(Vir: iSlovenija, 30. 3. 2023)

3.5 NARAVOVARSTVENI ATLAS

Za namene enotnega vodenja naravovarstvenih podatkov je ZRSVN leta 2013 pridobilo svoj spletni pregledovalnik, ki ga je izdelalo podjetje Ljubljanski urbanistični zavod d. d.. Pregledovalnik je bil eden prvih informacijskih sistemov, ki je hkrati omogočil spletno urejanje grafike in atributov (LUZ, b. l.).

Za razliko od do sedaj opisanih pregledovalnikov obravnavani pregledovalnik prikazuje poleg grafičnega znaka tudi možnost prikaza ID številke. Ugotovili smo, da grafični Register prikazuje poleg naravnih vrednot jam tudi preostale točkovne naravne vrednote, npr. izvire, drevesa, udornice. V našem primeru je na Sliki 11 poleg jam prikazana tudi naravna vrednota z ID 2222, vodni izvir Ušiva loka (Slika 11). Če uporabljamo pregledovalnik za namene jamarstva, je treba to razliko upoštevati.



Slika 11: Prikaz območja s pomočjo Naravovarstvenega atlasa
(Vir: Naravovarstveni atlas, 29. 3. 2023)

Pregledovalnik ponuja prikaz hibridnih kart, prikazan na primeru na Sliki 12, kjer smo čez sloj DOF 2020 prekrili topografsko karto TOPO 5, izdelano na podlagi TTN 5 (Slika 12). Po naših dosedanjih izkušnjah je taka karta zelo dobrodošla na terenu, ker se lažje odločimo, v katero smer bomo nadaljevali peš, da se izognemo npr. strminam. Do pregledovalnika dostopamo preko naslova <https://www.naravovarstveni-atlas.si/web/profile.aspx?id=N2K@ZRSVNJ>.



Slika 12: Hibridna karta med slojema DOF 2020 in TOPO 5
(Vir: Naravovarstveni atlas, 29. 3. 2023)

3.6 KATASTER JAM JZS

Spletni pregledovalnik Kataster jam JZS deluje od leta 2017 ter se na podlagi mnenj in analize pričakovanj uporabnikov poskuša nadgrajevati, kolikor je to v moči strokovne službe JZS za kataster jam. Uporaba storitve je dovoljena članom društev iz JZS, po presoji vodstva Katastra jam JZS izjemoma tudi članom z JZS povezanih organizacij. Vodstvo Katastra jam JZS si pridržuje pravico, da uporabniku, ki bi storitev kakorkoli zlorabljal, začasno ali trajno omeji ali onemogoči uporabo storitve. Pri tem je treba omeniti, da je leta 2005 Kataster jam začel najprej graditi bazo elektronskih zapisnikov, ki se je v tem času razvila do te stopnje, ki jo trenutno omogoča pregledovalnik Katastra jam JZS (Erker, 2018).

Pri raziskovanju jam si tudi JDRK velikokrat pomaga s tem pregledovalnikom, saj resnično ponuja veliko več kot preostali pregledovalniki, kar je na nek način samoumevno, ker je pregledovalnik zasnovan ravno za raziskovanje jam. Treba je poudariti, da je bil do leta 2017, ko pregledovalnik še ni bil vzpostavljen, možen spletni grafični dostop do drugih pregledovalnikov, npr. Atlasa okolja.

Pregledovalnik Katastra jam JZS ponuja poleg podatkov, ki jih ponujajo preostali pregledovalniki, tudi načrte večine novo odkritih jam po letu 2005, ko je bila vzpostavljena elektronska baza. Do preostalih zapisnikov, ki še niso digitalizirani, lahko člani jamarskih društev JZS dostopajo osebno na sedežu Katastra jam v Ljubljani ali na Inštitutu za raziskovanje krasa ZRC SAZU. Nekatere zmožnosti pregledovalnika prikazujejo Slike 13, 14 in 15. Kljub temu pa za namene raziskovanja jam in ostalih aktivnosti pregledovalnik še ne ponuja vseh rešitev.

Do pregledovalnika dostopamo preko naslova <https://kataster.jamarska-zveza.si/login.php?goto=%2Fmap.php>.



Slika 13: Hibridna karta med slojema DOF in DMV
(Vir: Kataster jam JZS, 30. 3. 2023)

Ob kliku na enega izmed modrih trikotnikov smo preusmerjeni v elektronsko bazo zapisnikov, kjer lahko dostopamo do datotek načrtov in ostalih informacijah o jami, če je bila jama registrirana po letu 2005 (Slika 14). Po naših izkušnjah je ta možnost pri raziskovanju jam nepogrešljiva, ko pa bodo digitalizirani vsi zapisniki do sedaj raziskanih jam, bo pregledovalnik hkrati postal tudi velik informacijski vir, saj bo na enem mestu ponujal dostop do preko 14.695 jam v Sloveniji, ki so se odkrivale in dokumentirale vse od konca 18. stoletja naprej.

10360 | Ušiva jama

Dimenzije
 ↗ 10 m
 ↘ 1 m

Koordinate
 📍 + 46.248 + 06.518
 📍 + 14.362734 + 45.780002
 📍 + 575 m n. m. po GPS

Dostop in okolica
 🚶 Dostop
 📍 Odkritje

Vhod in vhodni deli

Zapisniki

Ime	Tip	Arhiv	Opomba	Datum odkritja	Datum zapiranja	Opomba	Dostop
Ušiva jama 1	Ušiva jama	Marko Čučič	Nekaj	28. 08. 2010	02. 08. 2010		🔍
Ušiva jama 4	Ušiva jama	Marko Čučič	Nekaj	28. 08. 2010	02. 08. 2010		🔍
Ušiva jama 5	Ušiva jama	Marko Čučič	Nekaj	28. 08. 2010	02. 08. 2010		🔍

Slika 14: Dostop do elektronske baze zapisnikov o jami z reg št. 10360
(Vir: Kataster jam JZS, 30. 3. 2023)

Če nas zanima razdalja med točkami, se nam poleg razdalje izpiše tudi desni odklon od severa. V našem primeru, ki je prikazan na Sliki 15, kaže desni odklon od severa $275,3^\circ$. Tak podatek pride v poštev pri risanju načrtov jam kot kontrola, hkrati pa lahko hitro določimo, v katero smer poteka poligon jame. To orodje je posebej uporabno, če so v bližini jame udornice, izviri ali druge jame.



Slika 15: Prikaz razdalje in odklona od severa med dvema jamama na hibridni karti med sloji DOF, DMR in TTK 5.

(Vir: Kataster jam JZS, 31. 3. 2023)

3.7 SKUPNA PRIMERJAVA PREGLEDOVALNIKOV

Za lažjo predstavo smo bistvene lastnosti, ki jih jamar potrebuje pri raziskovanju s pomočjo pregledovalnikov, primerjali v Tabeli 1. Z vzpostavitvijo pregledovalnika Katastra jam, čigar namen je pomagati jamarjem pri načrtovanju raziskav, je postalo delo bistveno enostavnejše, kljub temu pa smo ob podrobnejši analizi ugotovili, da nekaterim našim zahtevam pregledovalnik zaenkrat še ne more ugoditi. Te zahteve so npr.:

- uvoz in izvoz CSV- in SHP-datotek,
- risanje in shranjevanje poligonov,
- izpis izbranih jam v atributni tabeli.

	Atlas voda	Atlas okolja	iSlovenija	Naravovarstveni atlas	Kataster jam JZS
identično številčenje z bazo JZS	ne	ne	ne	ne	da
možnost izdelave zemljevida za tiskanje	da	da	da, veliko možnosti	da	da
izvoz podatkov	ne	ne	da, samo registrirani	ne	da
uvoz podatkov	ne	ne	da, samo registrirani	ne	da, GPX
vpogled v zapisnike	ne	ne	ne	ne	da od 2005 naprej
hitrost	dobra	dobra	dobra	dobra	srednja
številčnost temeljnih kart - slojev	5	12 slojev, dober LiDAR, manjka dobra pregledna topografska karta	5, slab LiDAR, ni natančnejše topografske karte	možnost hibridne karte	možnost hibridne karte
možnost izrisa poligona območja raziskav	da, osnovno	da, brez možnosti tiskanja	da, samo registrirani	ne	omejeno, možen izvoz trenutnega pogleda karte s označenim poligonom ta tisk
dostopnost do pregledovalnika	brez registracije	brez registracije	potrebna registracija, za osnovno uporabo ni potrebne registracije	brez registracije	potrebna registracija
možnost uporabe atributne tabele	ne	ne	delno	ne	da
druge posebnosti	možno ustvariti povezavo do trenutnega pogleda na zaslonu	možno ustvariti povezavo do trenutnega pogleda na zaslonu	obsežen pregledovalnik, ki ponuja veliko dodatnih orodji in informacij, ki za namene jamarstva ni zanimivo.	poleg registra jam so prikazane tudi druge naravne vrednote	trenutni pogled prikazuje tudi število jam, ki jih zajema pogled

Tabela 1: Primerjalna tabela med pregledovalniki po njihovih dobrih in pomanjkljivih lastnostih za namene raziskovanja jam.

(Lastni vir)

Glede na hitre spremembe, ki se dogajajo na digitalnem področju, je smiselno občasno spremljati razvoj prosto dostopnih spletnih grafičnih pregledovalnikov tako tistih, ki jih navajamo v tabeli, kot drugih, ki so morda še v nastajanju.

4. IZDELAVA PREGLEDOVALNIKA V PROGRAMU QGIS

4.1 PREDSTAVITEV PROGRAMA QGIS

QGIS je profesionalna GIS-aplikacija, ki je zgrajena na brezplačni in odprtokodni programski opremi, ter gre za projekt, ki ga vodijo prostovoljci od leta 2002. Prvotni cilj projekta je bil zagotoviti pregledovalnik GIS-podatkov. QGIS je v svojem razvoju dosegel točko, ko se uporablja za vsakodnevne potrebe pri ogledu podatkov, za zajem podatkov, za napredne analize GIS in za predstavitve v obliki sofisticiranih zemljevidov, atlasov in poročil. QGIS podpira številne formate rastrskih in vektorskih podatkov, pri čemer je podpora za nove formate enostavno dodati z vtičniki (QGIS, b. l.).

Na spletni strani QGIS (<https://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html>) si lahko program namestimo brezplačno, če imamo dovolj zmogljivo strojno in programsko opremo. Na spletni strani so poleg navodil za namestitev programa dostopna tudi druga navodila za uporabo programa. Po namestitvi in inštalaciji programa lahko pričnemo z izdelavo svojega projekta, lahko pa odpremo druge projekte, če smo jih pridobili. Pri odpiranju drugih projektov je zelo pomembno, da imamo identično pot med podatkom in projektom.

V našem primeru bomo skušali v čim večji meri uporabljati vtičnike. QGIS je odprtokodni program, kar pomeni, da lahko vsak razvije poljuben vtičnik za opravljanje določenih funkcij in ga doda v spletno knjižnico.

4.2 NAMESTITEV VTIČNIKOV IN VMESNIKOV

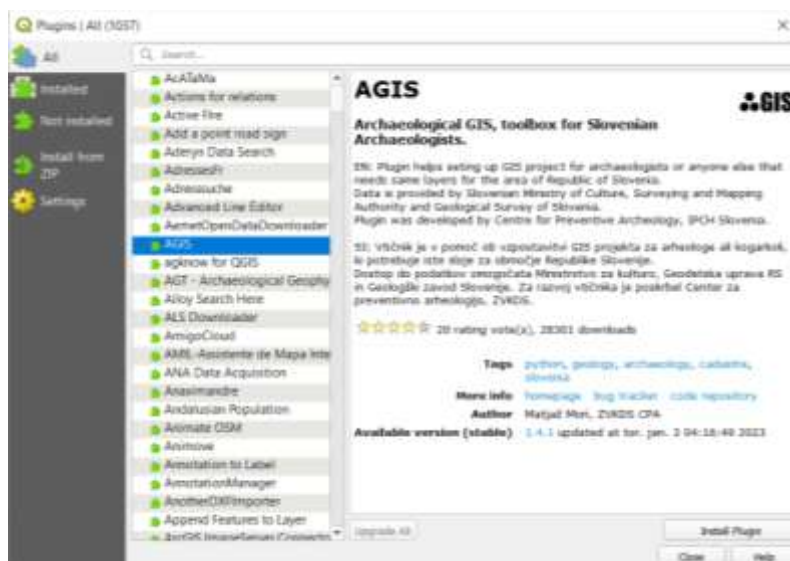
Današnji računalniki so opremljeni že z dovolj velikimi diski, vendar smo se vseeno odločili, da bomo namesto hrambe kartografskih podlag na lastnem računalniku raje uporabili spletne servise. Slednji so že vgrajeni v nekatere vtičnike programa QGIS. Pomanjkljivosti uporabe spletnih servisov so odvisnost od internetne povezave ter stabilnost oz. javna dostopnost servisa. Če ponudnik servis preneha zagotavljati, bomo posledično ostali brez vira podatkov.

QGIS ima bogat ekosistem vtičnikov tretjih oseb. Uradni register vtičnikov QGIS vsebuje več kot 1800 vtičnikov. Po njem lahko brskamo in odkrivamo nove vtičnike, ki so za nas lahko zanimivi in uporabni. Do arhiva vtičnikov dostopamo na medmrežju preko naslova <https://plugins.qgis.org/>, kjer se pod zavihkom PLUGINS nahajajo vsi vtičniki (QGIS Toturials and Tips, b. l.).

Če se nam zgodi, da QGIS privzeto nameščenega vtičnika ne aktivira ob zagonu, naredimo aktivacijo vtičnika ročno v Upravljalcu vtičnikov tako, da:

- izberemo zavihek Installed (že nameščeni);
- poiščemo orodje, ki nam manjka, in ga označimo z kljukico;
- po aktivaciji orodja zapremo Upravljalca.

Z izbiro zavihka All v Upravljalcu vtičnikov (Slika 16) imamo možnost v polju *Search* poiskati poljuben vtičnik ter ga s klikom na gumb *Install plugin* dodamo v program (Žorž, b. l.).



Slika 16: Prikaz načina namestitve vtičnika AGIS v programu QGIS
(Vir: QGIS 3.30, 14. 5. 2023)

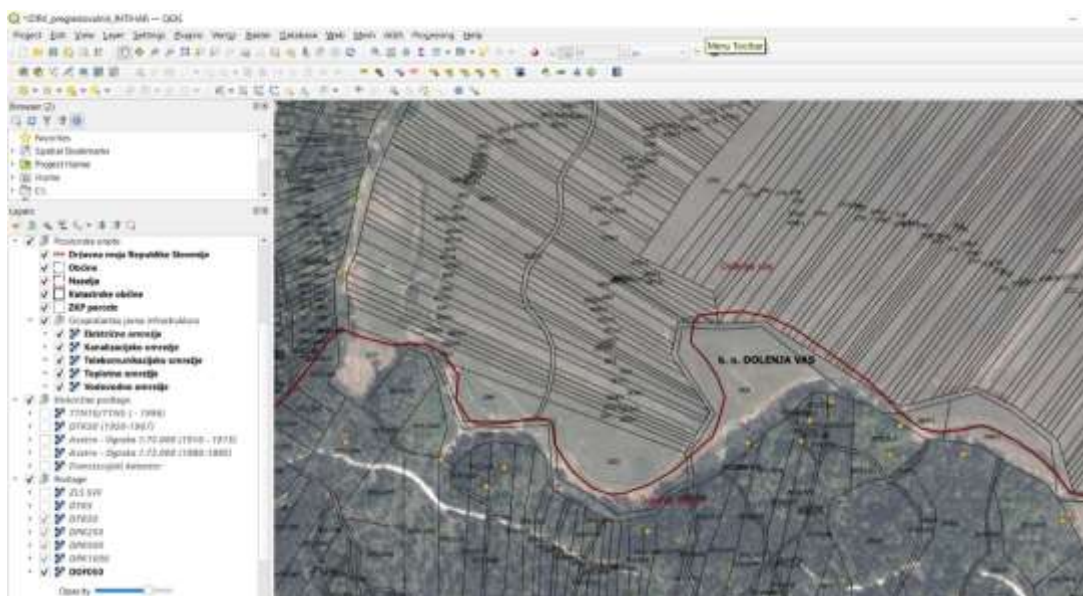
4.3 VTIČNIKI, KI SMO JIH UPORABILI V NAŠEM PREGLEDOVALNIKU

Za izdelavo našega projekta smo uporabili vtičnik AGIS, ki ga je razvil Matjaž Mori v sodelovanju z Zavodom za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Center za preventivno arheologijo (QGIS, Python Plugins Repository, b. l.).

Za ta vtičnik smo se odločili, ker omogoča uporabo:

- topografskih slojev (DTK5, DTK50, DPK 250, DPK 500, DPK 1000 ter TTN10/TTN5) za območje Slovenije;
- LiDAR karto tal in zgradb, ki jo je izdelalo Ministrstvo za kulturo; v seznamu slojev našega projekta jo najdemo pod imenom ZLS SVF;
- starejše topografske karte iz časa Avstro-Ogrske, ki nam lahko služijo kot pomagalo pri določevanju imena novo odkrite jame, karte zagotavlja MK;

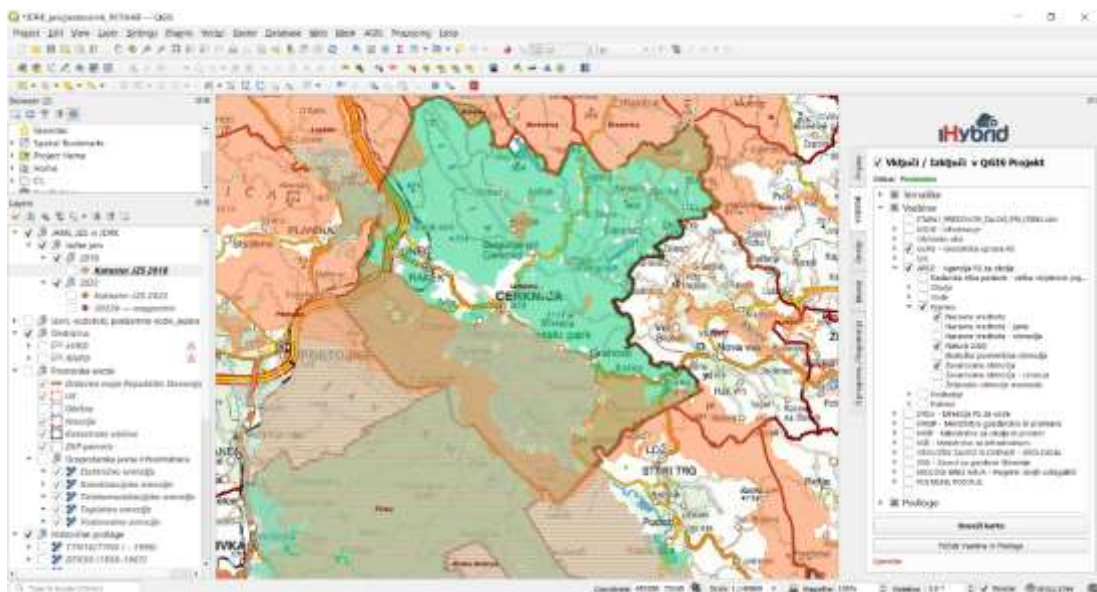
- prostorske enote, ki prikazujejo imena in meje občin, kar nam pomaga pri izpolnjevanju podatkov za registracijo nove jame;
- sloja, ki prikazuje Kataster nepremičnin, sestavljen iz stavb in parcel. Ta sloj nam v primeru, da nas zanima lastnik zemljišča, na katerem se nahaja vhod v jamo, olajša delo, ker ni potrebe po iskanju podatka o številki parcele preko spletnih brezplačnih pregledovalnikov, ki smo jih našli in opisali v poglavju 3. Lastništvo, ki ga vodi Vrhovno sodišče, lahko preverimo v Zemljiški knjigi preko naslova <https://evlozisce.sodisce.si/esodstvo/index.html>;
- sloja gospodarske javne infrastrukture.



Slika 17: Prikaz slojev, ki jih omogoča vtičnik AGIS
(Vir: QGIS 3.30, GURS 2023, Kataster jam JZS, AGIS, 14. 5. 2023)

Poleg vtičnika AGIS smo uporabili še vmesnik iHybrid. Gre za programsko opremo za neposredno povezavo spletnega GIS iObčina/iKomunala/iSlovenija z lokalnim okoljem QGIS. Programska oprema, ki jo je razvilo podjetje Kaliopa d.o.o., je zasnovana kot vmesnik, ki QGIS-ovske funkcionalnosti še dodatno okrepi in prilagodi lokalnim razmeram (iObčina, b. l.).

Navodila o namestitvi vmesnika iHybrid QGIS najdemo na naslovu https://www.iobcina.si/navodila_ihybrid_qgis/. Storitve je prvih 10 dni brezplačna, potem pa je treba v primeru uporabe izvesti najem licence za obdobje enega leta z možnostjo podaljševanja. Vtičnik iHybrid je zanimiv predvsem zato, ker ponuja veliko dodatnih podatkov oz. slojev (Slika 18).



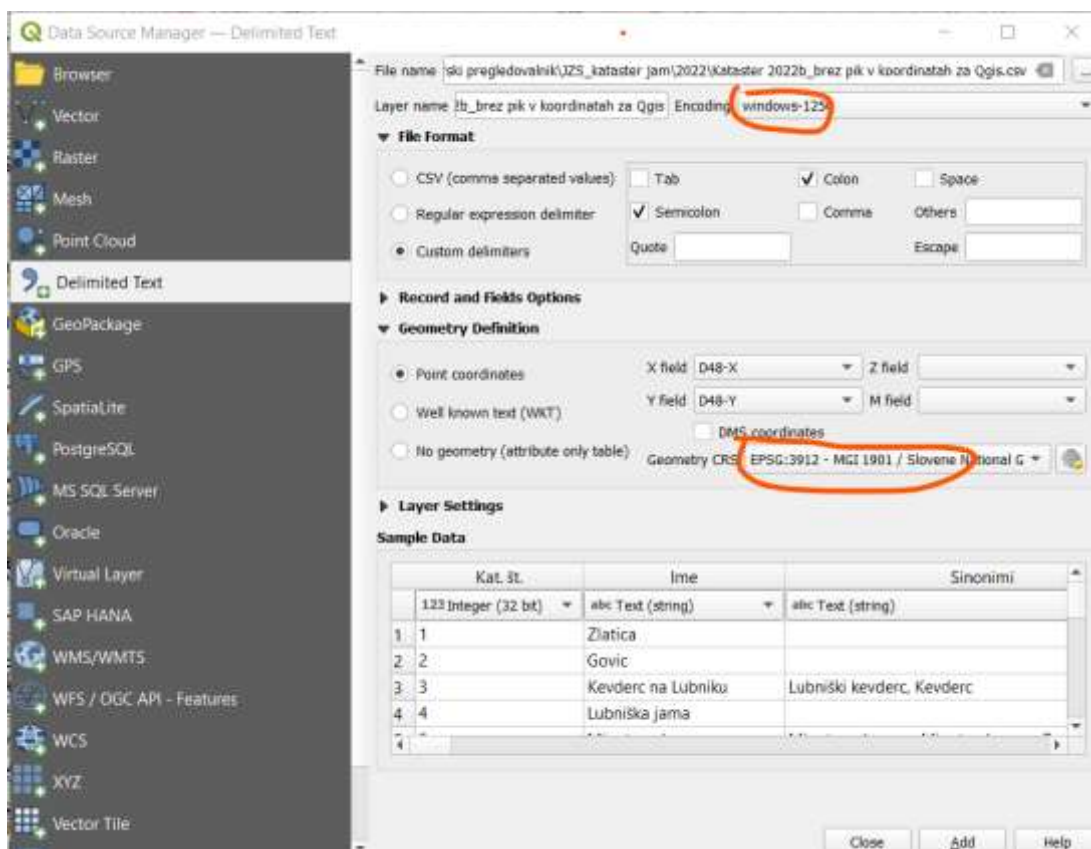
Slika 18: Prikaz slojev, ki jih omogoča vtičnik iHybrid
(Vir: QGIS 3.30 in iHybrid, 20. 5. 2023)

4.4 UVOZ PODATKOV V PROJEKT QGIS

Kataster jam JZS poleg spletnega pregledovalnika Kataster jam JZS upravlja tudi obsežno elektronsko preglednico Excel. Gre za Register podzemnih jam, ki ga vodi Kataster jam, o čemer smo pisali v poglavju 2.3. Ker želimo imeti v svojem projektu QGIS prikaz novejših znanih podatkov o podzemnih jamah, s katerim razpolaga Kataster jam JZS, smo v naš projekt uvozili Excelovo preglednico – register jam Katastra JZS. Posodobljeno različico Excelovega registra prejme vsaka članica JZS enkrat letno. Vsaka članica prejme poleg Excelove tabele tudi GPX- in KML-datoteko, ki se jo lahko uvozi npr. v GIS programe. Mi smo za naš projekt uporabili podatke iz let 2018 in 2022.

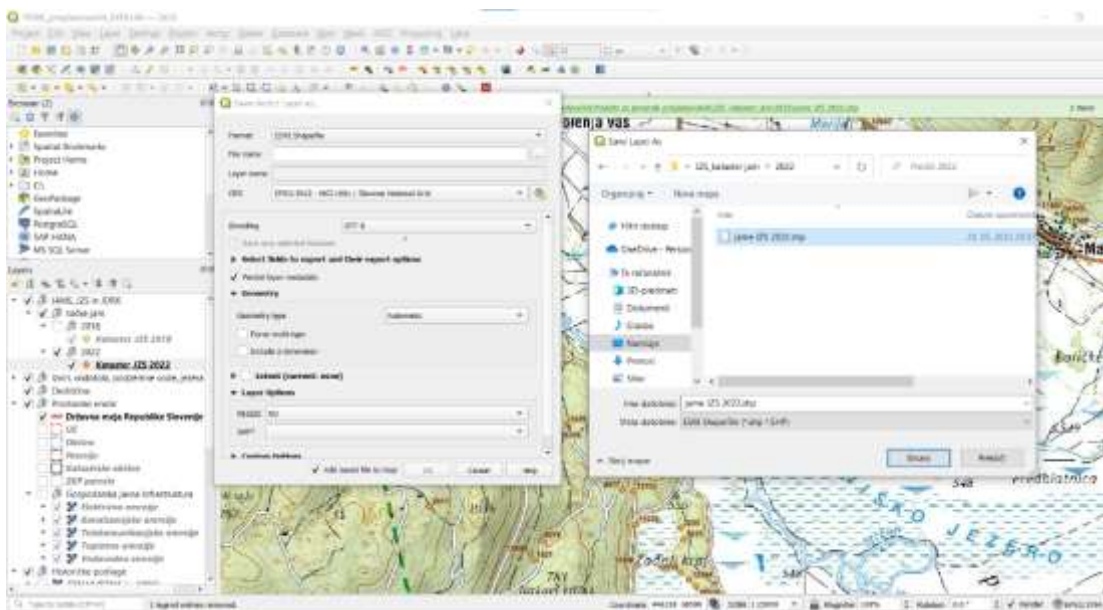
Pred uvozom Excel datoteke smo le-to spremenili v CSV-format. To smo naredili tako, da našo Excel datoteko shranimo kot CSV (ločeno z vejico). Nato smo po navodilih, ki jih najdemo na naslovu https://www.qgistutorials.com/sl/docs/3/importing_spreadsheets_csv.html, uvozili datoteko v naš projekt.

Pri uvozu datoteke moramo biti pozorni na uporabo šumnikov, saj jih QGIS včasih ne zazna. To težavo rešimo tako, da pri ENCODING nastavimo Windows – 1250 (Slika 19), včasih tudi UTF – 8 ali Windows – 1251, odvisno od predhodne izdelave tabele. Če je zapis koordinat v Excelovi datoteki izveden v starem koordinatnem sistemu, se uporabi EPSG 3912. Če so koordinate shranjene v novem koordinatnem sistemu (po 2020), je treba uporabiti EPSG 3794 (Žorž, b. l.).



Slika 19: Uvoz CSV-datoteke v projekt QGIS
(Vir: QGIS 3.30, 20. 5. 2023)

Po uvozu tabele imamo v našem projektu QGIS projekcijo, ki poleg prikaza točk na zemljevidu razpolaga tudi z atributno tabelo, ki vsebuje skoraj enake podatke kot Excelova tabela, ki smo jo pridobili od Katastra jam. Iz datoteke smo naredili še datoteko v SHP-formatu (Slika 20) za lažji prikaz rezultatov analiz na karti.

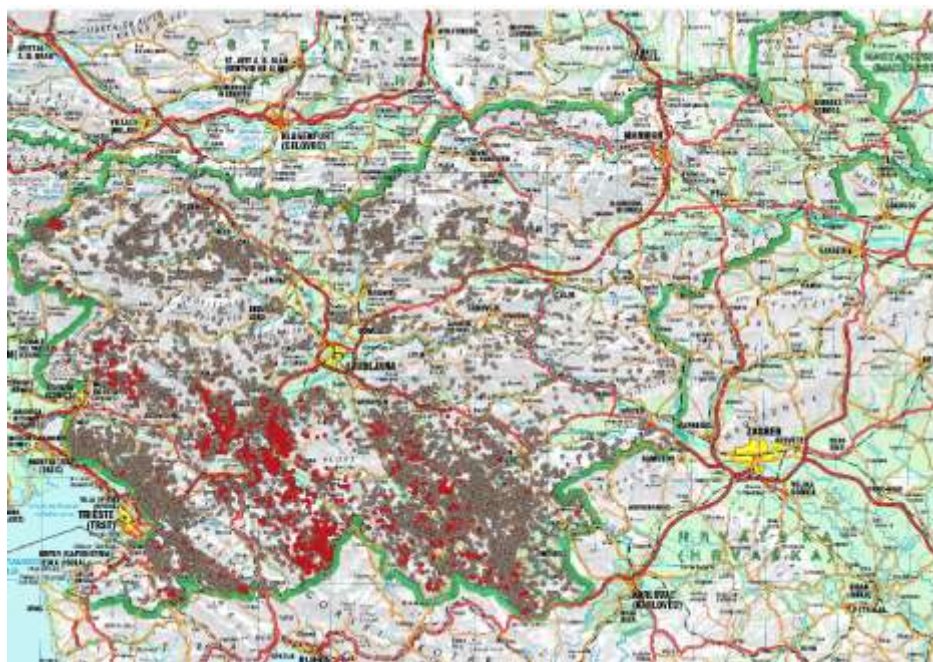


Slika 20: Izdelava SHP-datoteke iz CSV-datoteke
(Vir: QGIS 3.30, 20. 5. 2023)

S pomočjo atributne tabele (Slika 21) smo na karti prikazali točke jam, ki so do sedaj registrirane na območju Slovenije. Z rdečo piko smo prikazali jame, ki jih je registriralo JDRK (Slika 22). Na Sliki 23 smo prikazali jame na območju občine Cerknica, ki je hkrati tudi meja Notranjskega regijskega parka. Z rdečo piko so prikazane jame, ki jih je registriralo JDRK (Slika 23).

Kat. št.	Dotčina	Šifra1	Šifra2	Šifra3	TTH 1 - ar	TTH 1B -	Upravitelj	Datum.izv.	Datum.zaj.	Organizac.	Upravitelj	Višje post.	Splošna s	Domena
9245	24	utrasen	ni podatka	Zabljeno 23	Novo Gorica 26	Novo Gorica 20	Novo Gorica	21.07.2019	28.09.2018	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto
9246	46	utrasen	ni podatka	Novo Gorica 26	Novo Gorica 20	Novo Gorica	21.07.2019	28.09.2018	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9247	28	utrasen	ni podatka	Novo Gorica 26	Novo Gorica 20	Novo Gorica	21.07.2019	28.09.2018	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9248	18	utrasen	ni podatka	Novo Ljuba 20	Novo Ljuba 20	Novo Ljuba	1.08.2019	17.05.2019	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9250	12	utrasen	ni podatka	Velika Laka 40	Velika Laka 40	Velika Laka	23.02.2019	17.05.2019	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9251	23	utrasen	ni podatka	Kolovje 1	Kolovje 1	Kolovje	2.05.2018	6.05.2019	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9252	24	utrasen	ni podatka	Kolovje 24	Kolovje 24	Kolovje	2.05.2018	6.05.2019	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9253	20	utrasen	ni podatka	Brnca Brnca 29	Brnca Brnca 19	Brnca Brnca	23.08.2019	23.07.2018	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9254	47	utrasen	ni podatka	Brnca 17	Brnca 17	Brnca	23.08.2019	27.09.2018	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9255	19	utrasen	ni podatka	Sodražica 40	Sodražica 20	Sodražica	23.08.2019	26.10.2018	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9256	10	utrasen	ni podatka	Velika Laka 18	Velika Laka 4	Velika Laka	16.10.2019	6.11.2018	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	previdar	
9257	13	utrasen	ni podatka	Brnca 18	Brnca 18	Brnca	1.09.2018	18.01.2019	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9258	14	utrasen	ni podatka	Brnca 18	Brnca 18	Brnca	1.09.2018	18.01.2019	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9259	18	utrasen	ni podatka	Brnca 18	Brnca 18	Brnca	1.09.2018	18.01.2019	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9260	17	utrasen	ni podatka	Novo Gorica 24	Novo Gorica 20	Novo Gorica	21.07.2019	28.09.2018	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9261	17	utrasen	ni podatka	Brnca 18	Brnca 18	Brnca	23.08.2019	28.09.2018	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	previdar	
9262	26	utrasen	ni podatka	Novo Gorica 26	Novo Gorica 20	Novo Gorica	21.07.2019	28.09.2018	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9263	18	utrasen	ni podatka	Delnice 5	Delnice-Balcing	Delnice	2.05.2018	6.05.2019	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9264	46	utrasen	ni podatka	Brnca 21	Brnca 21	Brnca	19.08.2019	27.09.2018	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9265	19	utrasen	ni podatka	Novo Ljuba 18	Novo Ljuba 18	Novo Ljuba	1.08.2019	17.05.2019	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9266	19	utrasen	ni podatka	Sodražica 48	Sodražica 20	Sodražica	1.09.2018	6.05.2019	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	
9267	17	utrasen	ni podatka	Čatež 8	Čatež 8	Čatež	1.09.2018	6.05.2019	ET Rakek	Frdožič Peter, Zalar Mat.	boš	otrajena	foto	

Slika 21: Izsek iz atributne tabele
(Vir: QGIS 3.30, Kataster jam JZS, 20. 5. 2023)



Slika 22: Prikaz točk jam v Sloveniji. Rdeče pike prikazujejo jame, ki jih je registriralo Jamarsko društvo Rakek
(Vir: QGIS 3.30, GURS 2023, Kataster jam JZS, 20. 5. 2023)



Slika 23: Prikaz točk jam v občini Cerklje ob Gori. Rdeče pike prikazujejo jame, ki jih je registriralo Jamarsko društvo Rakek
(Vir: QGIS 3.30, GURS 2023, Kataster jam JZS, 20. 5. 2023)

4.5 NAMESTITEV ZEMLJEVIDA

Za naš pregledovalnik smo uporabili sloje spletnih servisov, vendar smo v projekt uvozili tudi dva sloja, ki sta fizično hranjena na disku oz. izmenljivi mapi. Preko Geodetske uprave Republike Slovenije smo z njihovega portala uvozili Državno pregledno karto v merilu 1 : 500.000 in v merilu 1 : 2500.000 (Javni geodetski podatki b. l.).

Za ta korak smo se odločili, če bi ostali brez internetne povezave in bi kljub temu radi nadaljevali z našim delom v QGIS pregledovalniku. Karti zaradi svojega velikega merila ponujata zgolj grob prikaz jam na terenu, vendar dovolj, da se lahko umestimo v prostor. Na Sliki 24 smo prikazali pogled, ki ga ponuja uporaba nameščene DPK v merilu 1 : 500.000.



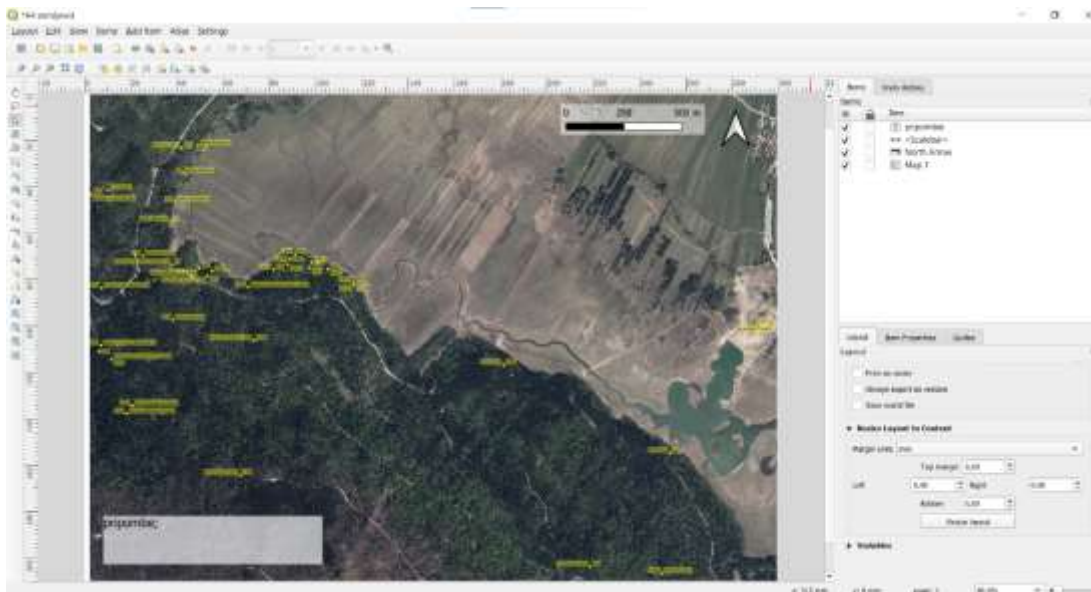
Slika 24: Prikaz točk jam na nameščeni karti DPK 1 : 500.000 v primeru onemogočenega internetnega dostopa

(Vir: QGIS 3.30, GURS 2023, Kataster jam JZS, 21. 5. 2023)

4.6 IZVOZ POLJUBNEGA ZEMLJEVIDA

Za potrebe terenskih raziskav vedno potrebujemo zemljevid. Kljub vsej digitalni tehnologiji je zaenkrat še vedno natisnjen zemljevid v formatu A4 ali A3 nepogrešljiv pripomoček, ki skupaj s souporabo GPS-naprav omogoča učinkovitejše in preglednejše raziskovanje in odkrivanje novih ali že znanih jam na terenu. Program QGIS omogoča z orodjem Print Layout composer pripravo podloge za zelene

tiskovine, do katerih nato dostopamo z orodjem Show Layout Manager. Za naše potrebe smo zaenkrat izdelali samo eno podlogo za tiskanje zemljevidov za velikost A4-listov. V orodju Show Layout Manager se lahko odločimo namesto tiskanja tudi za izvoz zemljevida npr. v .jpg ali .tif format, ki ga lahko naložimo na prenosni telefon in nam tako služi kot dodatno pomagalo na terenu. Na zemljevid smo dodali še merilo, znak za orientacijo ter prazen okvirček, namenjen pisanju prostoročnih pripomb, kot so datum, številka ekipe, imena članov ipd.



Slika 25: Zemljevid, pripravljen za tiskanje ali izvoz v zeleno datoteko
(Vir: QGIS 3.30, GURS 2023, Kataster jam JZS, 21. 5. 2023)

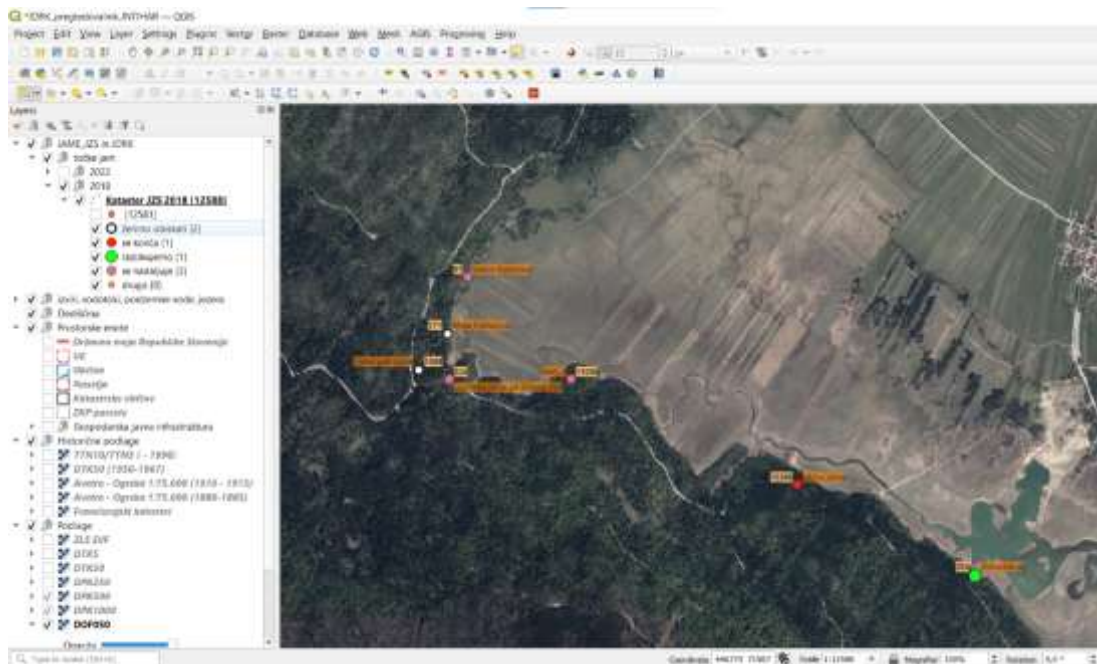
Na Sliki 25 smo prikazali identično območje, kot smo ga uporabili v poglavju 3. V njem smo opisali prosto dostopne pregledovalnike, ki omogočajo prikaz naravnih vrednot.

4.7 MOŽNOST VPISA PODATKOV O NAČRTOVANEM RAZISKOVANJU V CSV-DATOTEKO

Naše želje po raziskavah smo vpisovali v CSV-datoteko, tako da smo na koncu dodali še stolpec Naše raziskave. V ta stolpec smo za jame, za katere smo se odločili, da jih obiščemo, vpisali v prazno vrstico eno izmed petih vrednosti, in sicer:

- želimo obiskati,
- se konča,
- raziskujemo,
- se nadaljuje,
- drugo.

Ta način nam bo hkrati služil kot naš enostaven šifrant za zbiranje podatkov o raziskavah. Vedno, ko bomo prejeli od Katastra jam JZS posodobljeno bazo Katastra jam, bomo Excelovo datoteko uvozili v naš projekt in stolpec Naš obisk kopirali v novo CSV-datoteko. Pri tej operaciji je priporočljivo kopirati tudi stil zapisa točk iz pretekle baze Katastra jam JZS.

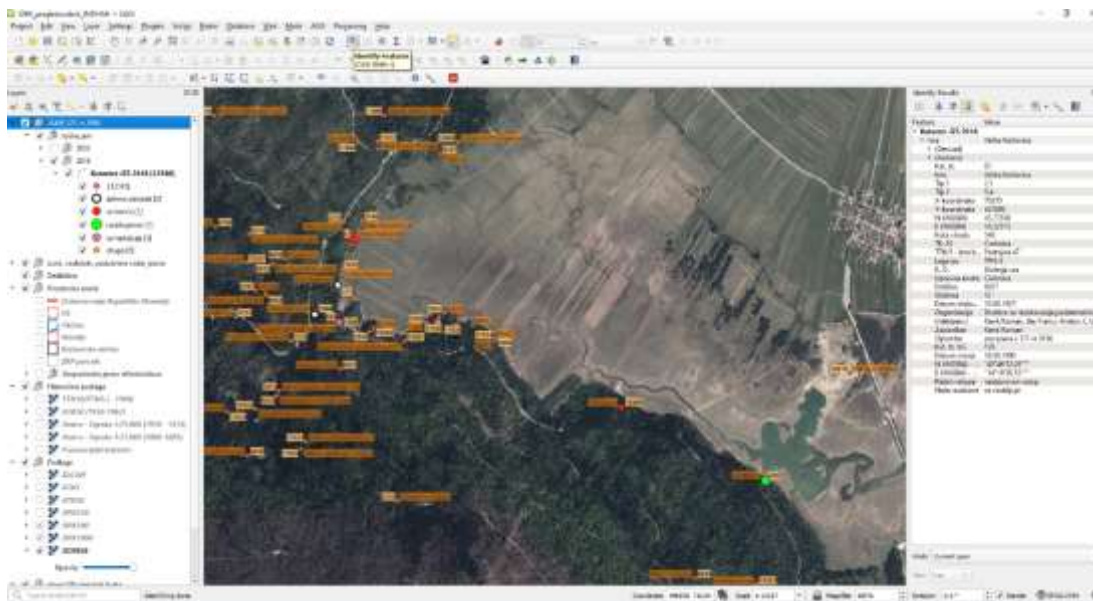


Slika 26: Zemljevid s točkami, ki prikazujejo naše raziskovalne namene

(Vir: QGIS 3.30, GURS 2023, Kataster jam JZS, 22. 5. 2023)

Na Sliki 26 je prikazanih 7 točk. Zelena točka označuje jamo, v kateri še vedno potekajo raziskave, rdeča točka označuje jamo, ki smo jo obiskali in ugotovili, da ni možnega nadaljevanja. Bela pika označuje jame, ki jih želimo obiskati, roza točke označujejo jame, kjer smo pri obisku ugotovili, da je možno nadaljevanje, vendar trenutne raziskave zaradi različnih okoliščin niso aktualne. Ko bo prišel čas za raziskave v jamah, označenih z roza piko, bomo v CSV-datoteki spremenili opombo »se nadaljuje« v opombo »raziskujemo« in takrat se bo pika obarvala v zeleno barvo.

Za dodatno pomoč pri izpisu informacij o jamah, ki se nahajajo v atributni tabeli, si pomagamo še z ukazom »Identify Result« v orodni vrstici. Ko kliknemo na zeleno piko (Slika 27), se nam na skrajni desni strani odpre pogovorno okno. V zadnji vrstici »Naše raziskave« je vidna tudi opomba, če smo jo predhodno zapisali v CSV-datoteko.

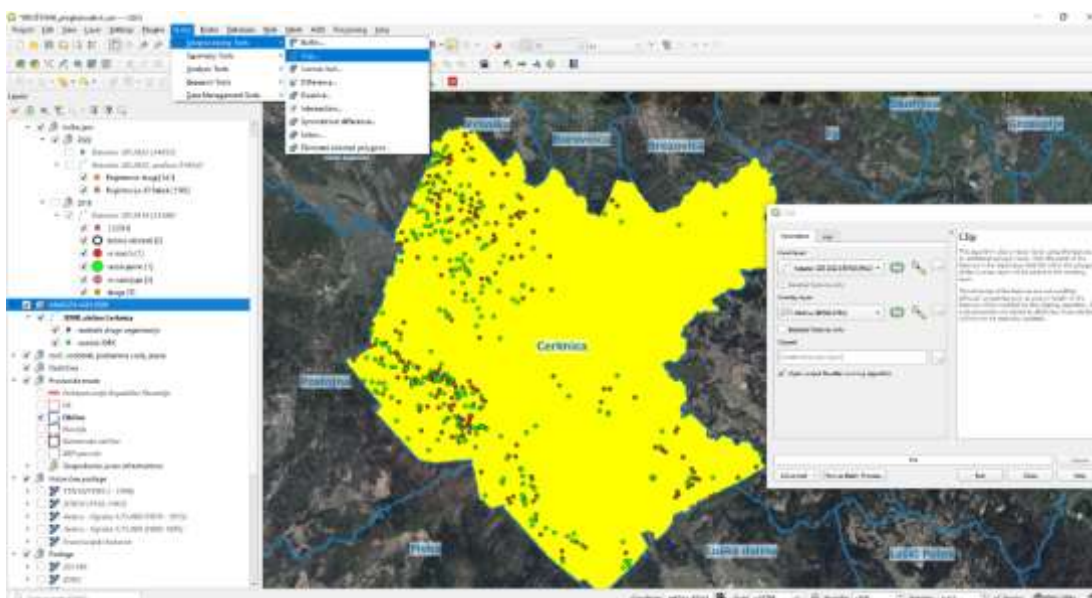


Slika 27: Zemljevid, ki prikazuje točke jam in vse podatke iz atributne tabele o izbrani jami

(Vir: QGIS 3.30, GURS 2023, Kataster jam JZS, 22. 5. 2023)

4.8 ANALIZA NEKATERIH PODATKOV, KI SMO JO NAREDILI S POMOČJO PREGLEDOVALNIKA QGIS, KOT DODATNA MOŽNOST UPORABE PROGRAMA QGIS

Jamarsko društvo Rakek je lokalno društvo občine Cerknica. S pomočjo programa QGIS nas je zanimalo, koliko jam je trenutno znanih v občini Cerknica in kolikšen delež teh jam je raziskalo oz. odkrilo in registriralo JDRK. Rezultat smo prikazali tabelarično in grafično. Pri tej operaciji smo si pomagali z orodjem Vector – Geoprocessing Tools – Clip.



Slika 28: Grafični prikaz števila jam v občini Cerknica
(Vir: QGIS 3.30, GURS, Kataster jam JZS, AGIS, 25. 5. 2023)

Na Sliki 28 vidimo 526 označenih lokacij jam, ki se nahajajo na območju občine Cerknica. Število jam se nam izpiše pri sloju »JDRK občina Cerknica« in v atributni tabeli. Z zeleno barvo je označenih 272 jam, kar pomeni, da je JDRK raziskalo skoraj 52 % od vseh 526 jam, ki so trenutno poznane v občini Cerknica.

S pomočjo orodja Vector – Geoprocessing Tools – Clip in Layer Properties smo analizirali še nekatere druge vrednosti, ki smo jih prikazali v tabeli (Tabela 2). Podatke smo primerjali tako po številu kot deležu med Slovenijo in občino Cerknica.

PRIMERJALNA TABELA PODZEMNIH JAM (Slovenija - občina Cerknica)	Slovenija		občina Cerknica/NRP	
	št.	delež od vseh jam [%]	Št.	delež od vseh jam [%]
Jame	14852	100%	526	3,54%
Jame, ki jih je JDRK registriralo	1585	10,67%	272	52%
onesnažene jame	732	4,93%	31	5,89%
arheološke jame	165	1,11%	4	0,76%

Tabela 2: Primerjalna tabela med Slovenijo in občino Cerknica
(Lastni vir)

4.9 KONČNA DATOTEKA PREGLEDOVALNIKA QGIS IN PRIČETEK NJEGOVE UPORABE ZA AKTIVNOSTI JAMARSTVA

Naš projekt QGIS je sedaj z vsemi pripadajočimi datotekami končan in pripravljen za pošiljanje jamarjem oz. uporabnikom. Naš končni izdelek vsebuje datoteko v velikosti 309 MB. Tako veliko datoteko lahko pošljemo brez težav npr. preko aplikacije WeTransfer. Datoteka z imenom Jamarski pregledovalnik QGIS ima poleg projekta QGIS še dve podmapi. V tem poglavju bomo prikazali, kako lahko člani jamarskih društev uporabljajo naš pregledovalnik v programu QGIS upoštevajoč, da je njihovo poznavanje programa nično in ob pogoju, da jim obvladovanje uporabe pregledovalnika Katastra jam JZS ni tuje in jih zanimajo dodatne možnosti uporabe baze jam Katastra jam JZS. Začetni postopek uporabe pregledovalnika smo zastavili tako, da:

- na svoj prenosni računalnik prenesemo in namestimo program QGIS;
- na namizje ali na delovni disk prenesemo mapo `drustveni_pregledovalnik_jam`;
- se udeležimo delavnice, na kateri bo predstavljena osnovna uporaba programa QGIS in princip delovanja pregledovalnika jam QGIS.

4.10 PRENOS IN NAMESTITEV PROGRAMA QGIS

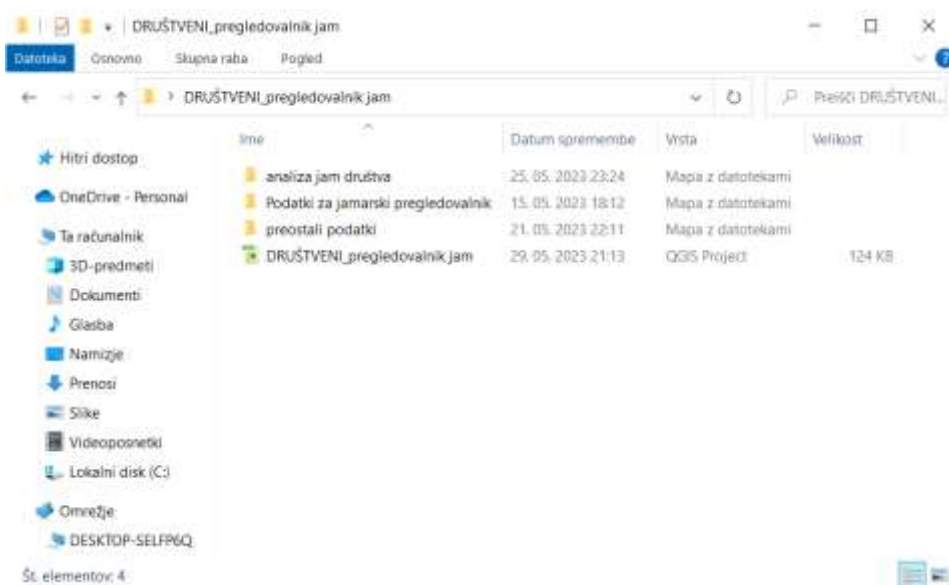
Najprej si na računalnik prenesemo in namestimo brezplačni program QGIS preko uradne strani <https://qgis.org> (Slika 29). Če imamo težave, si lahko pomagamo s QGIS Tutorials and Tips na strani <https://www.qgistutorials.com> ali pa v spletni iskalnik, ki ga uporabljamo, vpišemo ključne besede, npr. »install QGIS«. Ker je uporaba programa QGIS zelo razširjena, je na medmrežju veliko kratkih filmov o uporabi, zato se lahko vedno poslužujemo te metode.



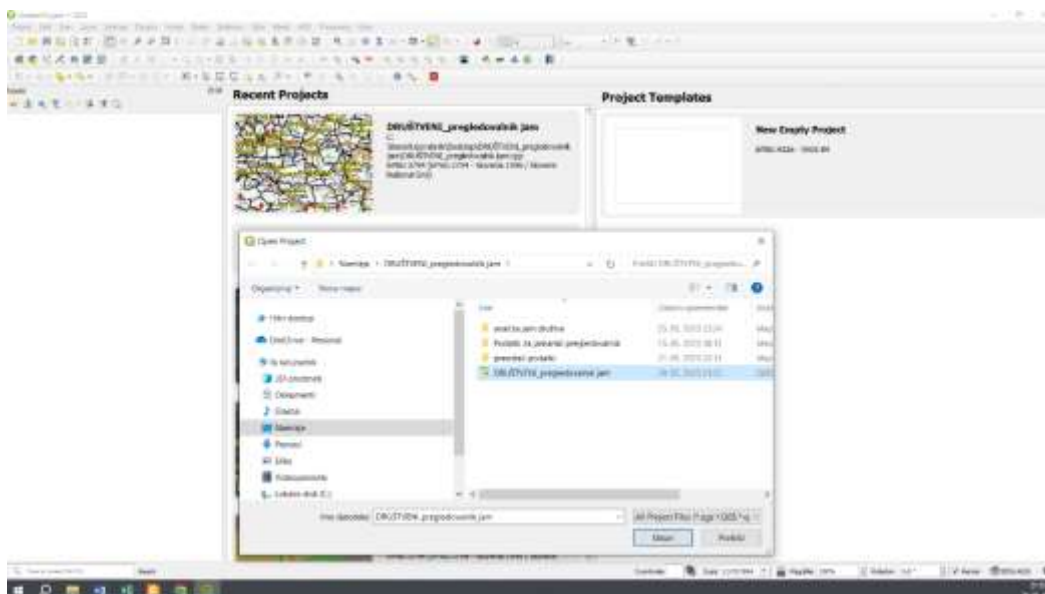
Slika 29: Prikaz uradne strani za namestitev programa QGIS
(Vir: QGIS, 29. 5. 2023)

4.11 NAMESTITEV MAPE »DRUSTVENI_PREGLEDOVALNIK_JAM« NA NAMIZJE ALI DELOVNI DISK IN ZAČETEK UPORABE PREGLEDOVALNIKA

Po namestitvi programa QGIS si na računalnik namestimo mapo `drustveni_pregledovalnik_jam`. Mapo si priskrbimo tako, da zanjo zaprosimo JDRK preko e-pošte info@jd-rakek.com. Zelo pomembno je, da imena map in datotek ne spreminjamo in ne prestavljamo, sicer projekt ne bo pravilno deloval. V mapi se nahajajo tri podmape in projekt QGIS (Slika 30). Po namestitvi mape zaženemo program QGIS. To naredimo tako, da po zagonu programa v orodni vrstici kliknemo na prvi zavihek Project, izberemo Open in ter poiščemo mapo `drustveni_pregledovalnik_jam` in nato dvoklik na QGIS ikono projekta `drustveni_pregledovalnik_jam` (Slika 31). Ob naslednjem zagonu programa QGIS bo program sam ponudil možnost, če želimo odpreti naš projekt, ker si zapomni delo z zadnjimi projekti.

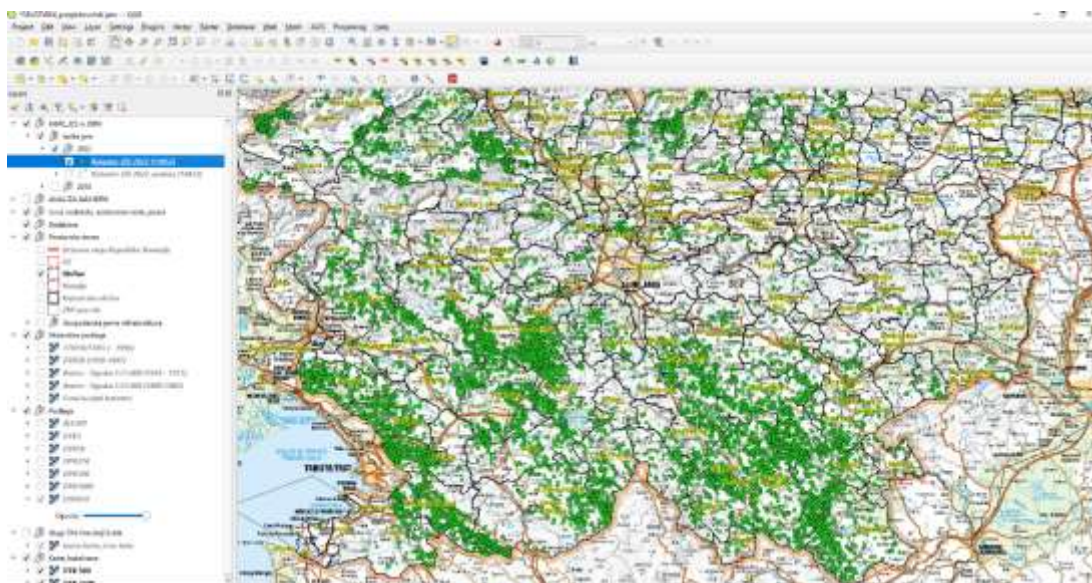


Slika 30: Prikaz podmap v mapi *drustveni_pregledovalnik_jam*
(Lastni vir)



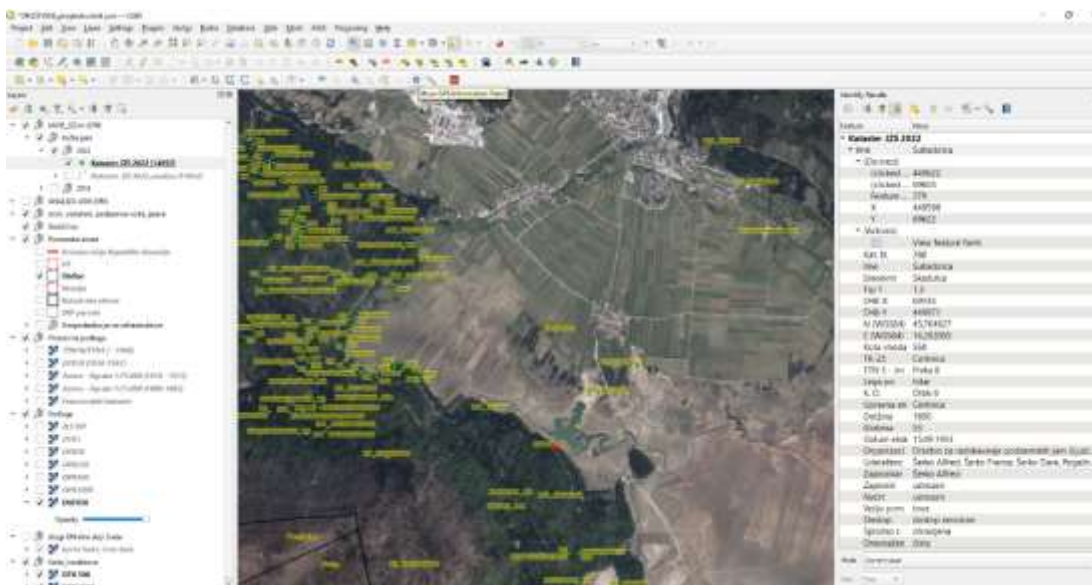
Slika 31: Prikaz zagona pregledovalnika jam v programu QGIS
(Vir: QGIS, 29. 5. 2023)

Po zagonu QGIS datoteke *drustveni_pregledovalnik_jam* se odpre projekt (Slika 32). Na desni strani so razvrščeni sloji, ki jih poljubno vklapljamo, preostali del ekrana prikazuje zemljevid in vključene sloje.



Slika 32: Prikaz projekta QGIS drustveni_pregledovalnik_jam
(Vir: QGIS 3.30, GURS, Kataster jam, 30. 5. 2023)

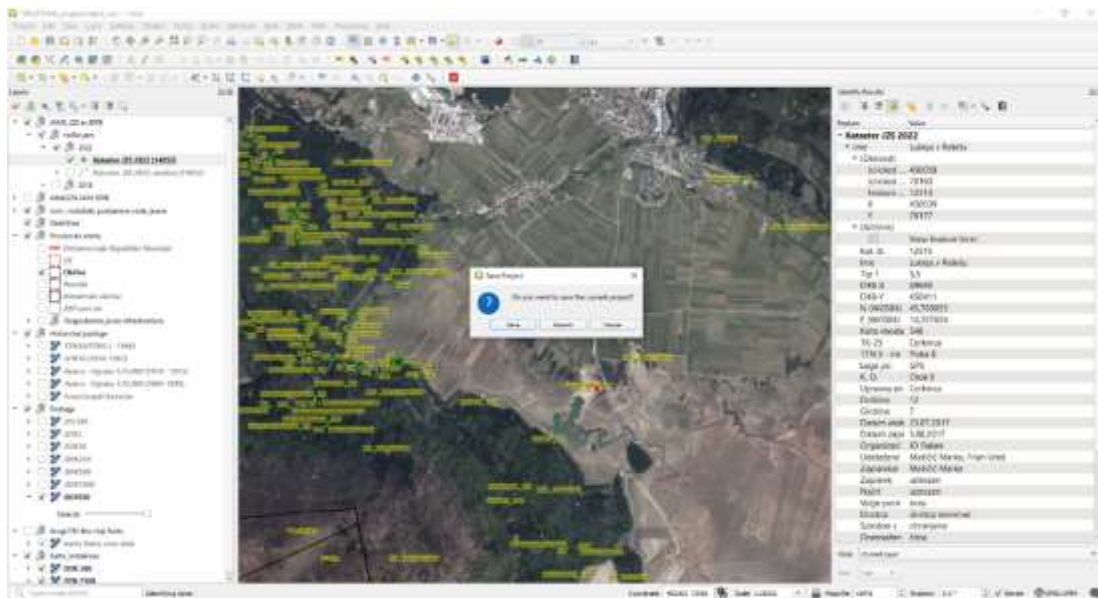
S pomočjo drsnika na miški približamo željeno območje, nato kliknemo na poljubno točko. Na desni strani se izpišejo podatki o jami (Slika 33).



Slika 33: Prikaz podatkov v pregledovalniku QGIS o poljubni jami
(Vir: QGIS 3.30, GURS, Kataster jam, 30. 5. 2023)

Ko zapremo program s klikom na križec v skrajnem zgornjem desnem vogalu, nas program vpraša, če želimo shraniti projekt (Slika 34). Če pregledovalnik uporabljamo

zgolj za osnovne namene in nismo večji programa QGIS, priporočamo, da projekta ne shranimo, tako da kliknemo na Discard.



Slika 34: Zapiranje pregledovalnika
(Vir: QGIS 3.30, GURS, Kataster jam, 30. 5. 2023)

Za jame, ki bi jih radi raziskovali, to lahko zabeležimo v CSV-tabelo v stolpec »Naše raziskave«. To naredimo tako, da poiščemo CSV-datoteko v naši glavni mapi C:\Users\Uporabnik\Desktop\drustveni_pregledovalnik_jam\Podatki_za_jamarski_pregledovalnik\JZS_kataster_jam. Ko odpremo datoteko, poiščemo želeno jamo in v zadnji stolpec vpišemo eno izmed možnih opomb:

- želimo obiskati,
- se konča,
- raziskujemo,
- se nadaljuje,
- drugo.

Spremembe bodo vidne v našem pregledovalniku tako kot prikazuje Slika 26 v podpoglavju 4.7 poglavja 4. Pri vpisu opombe moramo biti natančni in opombo napisati točno tako kot je navedeno, v nasprotnem primeru naš pregledovalnik ne bo prepoznal spremembe.

5. ZAKLJUČEK

Med pripravo pregledovalnika QGIS smo ugotovili, da program QGIS s svojo večfunkcionalnostjo omogoča uporabo baze podatkov jam tako za namene opazovanja kot načrtovanja raziskav, česar dosednji prosto dostopni pregledovalniki ne omogočajo tako, kot bi si želeli. Med prednosti uporabe QGIS štejemo:

- funkcionalnost: QGIS omogoča obdelavo in vnos podatkov ter prikaz analize podatkov brez souporabe drugih programov;
- prost dostop: uporaba in namestitvev programa QGIS je brezplačna, v večini primerov so brezplačni tudi vtičniki, ki jih uporabljamo;
- večnamenskost: uporaba vtičnikov omogoča enostavnejše operiranje projekta predvsem pri uporabi kart, ker s tem med drugim prihranimo veliko prostora na računalniku;
- uvoz in izvoz različnih formatov datotek (KML, GPX, CSV, SHP, JPG, PDF);
- zanesljivost: podpora in zaledje podjetij programa QGIS sta zelo močna, zato se aplikacija ne prestando izboljšuje in posodablja.

Med pomanjkljivosti uporabe QGIS pa lahko štejemo:

- zahtevnost uporabe: osnovno usposabljanje za delo s programom QGIS je skoraj nujno, če uporabnik ni vešč uporabe računalnika, usposabljanje lahko poteka tudi preko spleta;
- omrežna povezava: zaradi uporabe vtičnikov, ki omogočajo prikaz slojev, je ob prekinitvi, nedostopnosti ali slabi internetni povezavi uporaba programa omejena;
- nenamerno spreminjanje nastavitvev zaradi nepoznavanja programa, ki omogoča široko uporabo orodij;
- program ne omogoča samodejnega posodabljanja.

5.1 OCENA UČINKOV

V poglavju 3 smo pripravili primerjalno tabelo (Tabela 1), ki smo jo dopolnili z dodatnim stolpcem »QGIS pregledovalnik« in dodatno vrstico »OCENA od 1 do 10«. Dopolnitve smo prikazali v Tabeli 3. Pregledovalnik Atlas voda in pregledovalnik Naravovarstveni atlas smo ocenili z najmanj točk. Pregledovalnika iSlovenija in Atlas okolja smo ocenili s 3 točkami. Oba pregledovalnika ponujata prikaz več različnih slojev, pregledovalnik iSlovenija omogoča ob registraciji tudi izvoz slojev. Slabost vseh štirih pregledovalnikov je zastarela evidenca jam, o čemer smo pisali v poglavju 2. Našemu pregledovalniku QGIS in pregledovalniku Kataster jam JZS smo dodeli 8 točk. Pregledovalnik Kataster jam JZS ne omogoča toliko funkcij, kot jih omogoča QGIS, ima pa veliko prednost pri tem, da omogoča vpogled v zapisnike jam (Slika

14). To je tudi glavni argument, da smo oba pregledovalnika v povprečju enako ocenili.

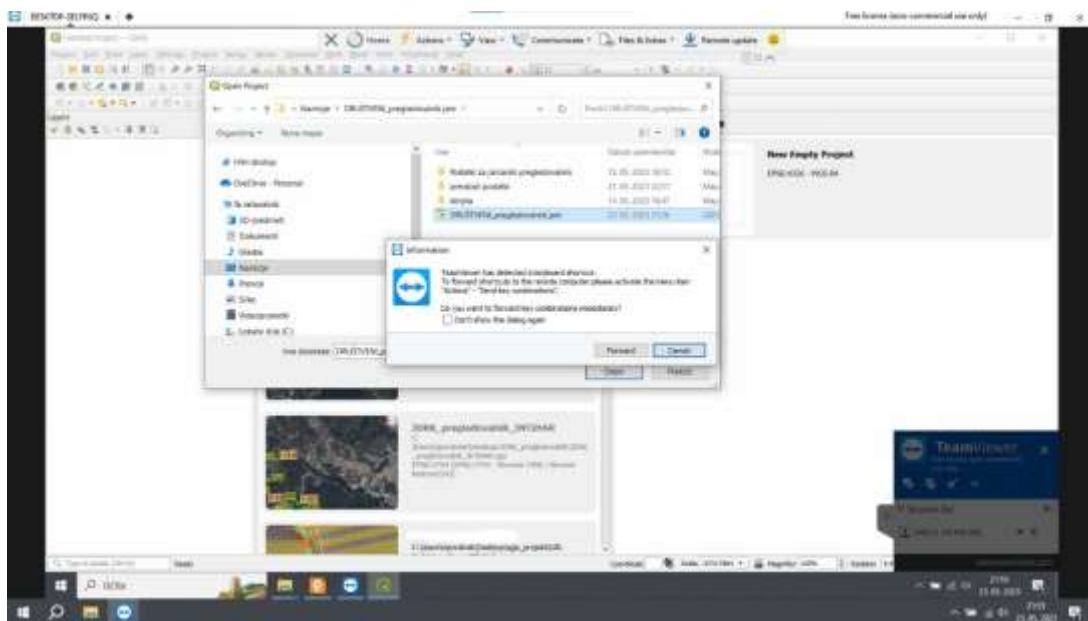
	Atlas voda	Atlas okolja	iSlovenija	Naravovarstveni atlas	Kataster jam JZS	QGIS pregledovalnik
identično številčenje z bazo JZS	ne	ne	ne	ne	da	da
možnost izdelave zemljevida za tiskanje	da	da	da, veliko možnosti	da	da	da
izvoz podatkov	ne	ne	da, samo registrirani	ne	da	da
uvoz podatkov	ne	ne	da, samo registrirani	ne	da, GPX	CSV, GPX, KML, SHP
vpogled v zapisnike	ne	ne	ne	ne	da od 2005 naprej	ne
hitrost	dobra	dobra	dobra	dobra	srednja	dobra
številčnost temeljnih kart - slojev	5	12 slojev, dober LiDAR, manjka dobra pregledna topografska karta	5, slab LiDAR, ni natančnejše topografske karte	možnost hibridne karte	možnost hibridne karte	nešteto
možnost izrisa poligona območja raziskav	da, osnovno	da, brez možnosti tiskanja	da, samo registrirani	ne	omejeno, možen izvoz trenutnega pogleda karte s označenim poligonom ta tisk	da
dostopnost do pregledovalnika	brez registracije	brez registracije	potrebna registracija, za osnovno uporabo ni potrebne registracije	brez registracije	potrebna registracija	prednamestitev QGIS programa
možnost uporabe atributne tabele	ne	ne	delno	ne	da	da
druge posebnosti	možno ustvariti povezavo do trenutnega pogleda na zaslonu	možno ustvariti povezavo do trenutnega pogleda na zaslonu	obsežen pregledovalnik, ki ponuja veliko dodatnih orodij in informacij, ki za namene jamarstva ni zanimivo.	poleg registra jam so prikazane tudi druge naravne vrednote	trenutni pogled prikazuje tudi število jam, ki jih zajema pogled	možnost uporabe vtičnikov, izvoz podatkov več vrst formatih, možen zasuk karte, številčna uporaba različnih orodij
OCENA od 1 do 10	2	3	3	2	8	8

*Tabela 3: Tabela primerjave med spletnimi pregledovalniki in društvenim pregledovalnikom jam QGIS
(Lastni vir)*

5.2 POGOJI ZA UVEDBO

V našem društvu smo vsem interesentom na posebni delavnici predstavili pregledovalnik QGIS ter osnove uporabe. Pogoj je bil, da si je vsak udeleženec delavnice predhodno namestil program QGIS po navodilih, ki smo jih opisali v podpoglavjih 4.1 in 4.10. Na ta način smo prihranili čas pri izvajanju delavnice, saj sama namestitev traja več deset minut, odvisno od mrežne povezave. Po končani delavnici, ki je trajala 2 uri, je lahko zainteresiran uporabnik doma sam nadaljeval z delom s pregledovalnikom QGIS.

Če kot uporabnik kasneje naletimo na težave, si lahko pomagamo z internetom, kjer v spletnem iskalniku s pomočjo ključnih besed poiščemo rešitev. Če kljub temu nismo uspešni, se lahko npr. preko aplikacije TeamViewer (Slika 32) povežemo z nekom, ki obvladuje osnove programa QGIS in ga prosimo za pomoč.



Slika 35: Prikaz odpiranja projekta QGIS *društveni_pregledovalnik_jam* s pomočjo aplikacije TeamViewer

(Vir: QGIS 3.30, TeamViewer, 23. 5. 2023)

5.3 MOŽNOSTI NADALJNJEGA RAZVOJA

Pri izdelavi našega pregledovalnika QGIS smo se osredotočili predvsem na uporabo vtičnikov. Za primerjavo je zanimiv predvsem vtičnik iHybrid. Tukaj vidimo možnost izdelave vtičnika, ki bi omogočil v programu QGIS neposredno povezavo do pregledovalnika Kataster jam JZS, tako kot to omogoča vtičnik iHybrid. O tej možnosti se pri izdelovalcih in skrbnikih pregledovalnika Katastra jam JZS še nismo uspeli

pozanimati. Skoraj zagotovo so o tej možnosti že razmišljali, vendar lahko za samo realizacijo vtičnika obstajajo omejitve, kot so npr. finančne, kadrovske ali pravne. Če bo razvit vtičnik v obdobju dveh do treh let, menimo, da bo naš pregledovalnik QGIS postal zelo uporaben. V tem času se bodo odpravile tudi pomanjkljivosti, ki se bodo pokazale pri uporabi našega pregledovalnika. Pri nadaljevanju razvoja pregledovalnika je nujno upoštevati tudi možnost uporabe na mobilnih telefonih in tablicah, ki nas dandanes spremljajo na vsakem koraku.

6. LITERATURA IN VIRI

Agencija Republike Slovenije za okolje. (b. l.). *Kaj je Atlas okolja*. Pridobljeno 27. 3. 2023 z naslova <http://gis.arso.gov.si/related/help/index4.htm>.

Čekada, M., (2016). Uporaba podatkov laserskega skeniranja za jamarstvo, *Jamar*, 8(1), 54–56.

Čekada, M., in Erker, M., (2021). Jame v Uradnem listu, *Jamar*, 18 (1), 90–93.

Čekada, M., in Mihevc, A. (2003). *Dokumentiranje slovenskih podzemnih jam*. Pridobljeno 23. 3. 2023 z naslova http://www.jamarska-zveza.si/images/Documents/Mediji/2003_dokumentiranje_podzemnih_jam.pdf.

Čekada, M., in Tičar, J. (2018). Natančnost določanja lege naravnih vrednot v Sloveniji na primeru kraških jam [elektronska izdaja]. *Pokrajina v visoki ločljivosti*, 47–55.

Direkcija Republike Slovenije za vode. (b. l.). *eVode*. Pridobljeno 23. 3. 2023 z naslova <http://www.evode.gov.si/index.php?id=58>.

Erker, M. (2018). Digitalni kataster jam JZS, *Jamar*, 10 (1), str. 49.

Erker, M. (2021). Poročilo vodje Katastra jam, *Jamar*, 18, str. 80.

Habič, P. (1993). *Kras and karst in Slovenia*. Naše jame 35, stran 5–13, Ljubljana.

Jamarska zveza Slovenije. (2001). *Pravilnik o delovanju Katastra jam Jamarske zveze Slovenije*. Pridobljeno 22. 7. 2023 z naslova http://www.jamarska-zveza.si/images/Documents/Interni%20akti/Pravilniki/pravilnik_Kataster_2001.pdf.

Jamarska zveza Slovenije. (2022). *Informacije o katastru*. Pridobljeno 24. 3. 2023 z naslova <https://www.jamarska-zveza.si/index.php/strokovne-sluzbe/ss-kataster-jam>.

Jamarska zveza Slovenije. (2023). *Članice JZS*. Pridobljeno 22. 3. 2023 z naslova <https://www.jamarska-zveza.si/index.php/o-nas/onas-clanice-jzs>.

Jamarska zveza Slovenije. (b. l.). *O nas*. Pridobljeno 22. 3. 2023 z naslova <https://www.jamarska-zveza.si/index.php/o-nas>.

Jamarska zveza Slovenije. (b. l.). *Zapisniki katastra jam*. Pridobljeno 23. 3. 2023 z naslova <https://www.jamarska-zveza.si/index.php/strokovne-sluzbe/ss-kataster-jam/ss-kj-zapisniki>.

Jamarska zveza Slovenije. (b. l.). *Zgoščena navodila, kako s pomočjo podatkov Katastra jam najdemo vhod v jamo*. Pridobljeno 31. 3. 2023 z naslova <https://www.jamarska-zveza.si/images/Documents/Kataster/Razno/navodila%20za%20iskanje%20jam.pdf>.

Jamarsko društvo Rakek. (2013). *Zgodovina društva – petinpetdeset let jamarskega društva*. Pridobljeno 22. 3. 2023 z naslova <https://www.jd-rakek.com/index.php/o-nas>.

Javni geodetski podatki (b. l.). *Državna pregledna karta*. Pridobljeno 21. 5. 2023 z naslova <https://ipi.eprostor.gov.si/jgp/data>.

Kaliopa. (b. l.). *iObčina Kaj je to iHybrid*. Pridobljeno 19. 5. 2023 z naslova <https://www.iobcina.si/ihybrid-qgis/#ihybrid>

Kaliopa. (b. l.). *iSlovenija*. Pridobljeno 28. 3. 2023 z naslova <https://www.kaliopa.si/islovenija/#1584449338485-19a43701-4a2d>.

Ljubljanski urbanistični zavod d. d. (b. l.). *Naravovarstveni atlas Slovenije (NATURA 2000)*. Pridobljeno 29. 3. 2023 z naslova <http://www.luz.si/projekti/naravovarstveni-atlas-slovenije-natura-2000>.

Matičič, M. (2011). *Narti 6, Kataster jam*. Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU Postojna, Jamarska Zveza Slovenije 2023.

Mongus, D., in Horvat, D. (2015). *gLidar: napredno orodje za obdelavo lidarskih podatkov*. *Geodetski vestnik*, 59 (1), 153–158.

Portal proctor. (b. l.). *Daljinsko zaznavanje*. Pridobljeno 22. 7. 2023 z naslova <https://www.e-prostor.gov.si/podrocja/drzavni-topografski-sistem/daljinsko-zaznavanje/>.

QGIS Python Plugins Repository. (b. l.). *AGIS*. Pridobljeno 19. 5. 2023 z naslova <https://plugins.qgis.org/plugins/agis/>.

QGIS Tutorials and Tips. (b. l.). *Uporaba vtičnikov (QGIS3)*. Pridobljeno 19. 5. 2023 z naslova https://www.qgistutorials.com/sl/docs/3/using_plugins.html.

QGIS. (b. l.). 2. *Forverd*. Pridobljeno 31. 3. 2023 z naslova https://docs.qgis.org/3.28/en/docs/user_manual/preamble/foreword.html.

Zakon o ohranjanju narave. (1999). *Uradni list RS, št. 96/04*. Pridobljeno 23. 3. 2023 z naslova <http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO1600>.

Zakon o varstvu podzemnih jam. (2004). *Uradni list RS, št. 2/04*. Pridobljeno 23. 3. 2023 z naslova <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO2068>.

Žorž, G. (b. l.). *QGIS Priročnik in vaje za predmet Računalništvo in informatika, GIS Sklop A*, stran 10–13.

Žorž, G. (b. l.). *QGIS Priročnik in vaje za predmet Računalništvo in informatika, GIS Sklop B*, stran 4–5.