

Univerza v Ljubljani  
Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo

# GeograFF 30

## Konte na Jelovici in Pokljuki

Sašo Stefanovski, Uroš Stepišnik

Ljubljana 2024

# GeograFF 30

ISSN 1855-5896 (Tiskana izd.) in 2820-5642 (Spletna izd.)

## Konte na Jelovici in Pokljuki

Avtorja: Sašo Stefanovski, Uroš Stepišnik  
Urednica: Mateja Ferk  
Recenzenta: Mateja Breg Valjavec, Mauro Hrvatin  
Kartograf: Sašo Stefanovski  
Fotografije na naslovnici: Uroš Stepišnik  
Lektor: Rok Janežič

Založila: Založba Univerze v Ljubljani  
Za založbo: Gregor Majdič, rektor Univerze v Ljubljani  
Izdala: Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani; Oddelek za geografijo  
Za izdajatelja: Mojca Schlamberger Brezar, dekanja Filozofske fakultete

Oblikovanje in prelom: Eva Gašperič  
Tisk: Birografika Bori d.o.o.  
Naklada: 50 izvodov  
Prva izdaja  
Ljubljana, 2024  
Cena: 9,90 EUR



To delo je ponujeno pod licenco Creative Commons Priznanje avtorstva-Deljenje pod enakimi pogoji 4.0 Mednarodna licenca (izjema so fotografije). / This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (except photographs).

Knjiga je izšla s podporo Javne agencije za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije v okviru Javnega razpisa za sofinanciranje izdajanja znanstvenih monografij.

Raziskovalni program št. P6-0229 (Trajnostni regionalni razvoj Slovenije) je sofinancirala Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije iz državnega proračuna.

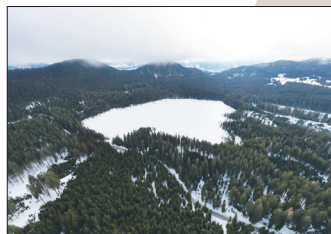
Prva e-izdaja. Publikacija je v digitalni obliki prosto dostopna na <https://ebooks.uni-lj.si/zalozbaul/>  
DOI: 10.4312/9789612972905 (PDF)

Katalogna zapisa o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

Tiskana knjiga  
COBISS.SI-ID=189716739  
ISBN 978-961-297-289-9

E-knjiga  
COBISS.SI-ID 189739267  
ISBN 978-961-297-290-5 (PDF)

## Konte na Jelovici in Pokljuki



**GeograFF**  
**30**



# KAZALO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 Uvod</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>2 Metode</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>3 Historiat raziskav kont</b> .....                            | <b>11</b> |
| <b>4 Glaciokras</b> .....   | <b>19</b> |
| <b>5 Pleistocenska poledenitev Julijskih Alp</b> .....            | <b>23</b> |
| <b>6 Fizičnogeografske značilnosti Jelovice in Pokljuke</b> ..... | <b>27</b> |
| 6.1 Lega in reliefne značilnosti .....                            | 27        |
| 6.2 Geološke značilnosti .....                                    | 31        |
| <b>7 Geomorfološka analiza</b> .....                              | <b>33</b> |
| 7.1 Konte na Jelovici .....                                       | 33        |
| 7.1.1 Ribenska planina .....                                      | 34        |
| 7.1.2 Lemovca .....   | 36        |
| 7.1.3 Severna Brdska dolina .....                                 | 38        |
| 7.1.4 Južna Brdska dolina .....                                   | 39        |
| 7.1.5 Ledena dolina .....   | 41        |
| 7.1.6 Krnica .....  | 42        |
| 7.1.7 Prešernovka .....   | 44        |
| 7.1.8 Strženca .....  | 45        |
| 7.1.9 Kladje .....  | 46        |
| 7.1.10 Braškarica .....   | 47        |
| 7.2 Konte na Pokljuki .....                                       | 48        |
| 7.2.1 Jeromove jame .....   | 50        |
| 7.2.2 Miščovka .....  | 51        |
| 7.2.3 Mesnovka .....  | 52        |
| 7.2.4 Kranjska dolina .....                                       | 54        |
| 7.2.5 Vrtača .....  | 55        |
| 7.2.6 Medvedova konta .....                                       | 57        |
| 7.2.7 Velika raven .....  | 58        |
| 7.2.8 Mala Medvedova konta .....                                  | 60        |
| 7.2.9 Goše .....  | 61        |
| 7.2.10 Planina Klek .....   | 63        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>8 Razprava</b> .....                | <b>67</b> |
| 8.1 Obledeniške konte .....            | 68        |
| 8.2 Podledeniške konte .....           | 70        |
| <b>9 Zaključek</b> .....               | <b>75</b> |
| <b>Povzetek</b> .....                  | <b>79</b> |
| <b>Summary</b> .....                   | <b>83</b> |
| <b>Viri in literatura</b> .....        | <b>87</b> |
| <b>Seznam slik in preglednic</b> ..... | <b>93</b> |
| <b>Stvarno kazalo</b> .....            | <b>95</b> |
| <b>Imensko kazalo</b> .....            | <b>97</b> |

# I Uvod

Kras je značilen tip površja, ki se pojavlja na območjih z večinoma vertikalnim odtokom padavin. Na takšnih območjih se zaradi kemičnega preperevanja gradiva večina sedimenta prenaša v obliki raztopine, kar se odraža v redkih agradacijskih reliefnih oblikah v primerjavi z drugimi geomorfnimi sistemi (Stepišnik, 2020). Pri nas ima kraški relief zelo pomembno vlogo, saj je ozemlje današnje Slovenije območje, kjer se je krasoslovje kot znanstvena veda začelo razvijati. S terenskimi in geoinformacijskimi analizami smo prišli do spoznanja, da kraški geomorfni sistem predstavlja kar 49,7 % celotnega ozemlja Slovenije (Gostinčar, 2016).

Za kraški geomorfni sistem je značilna velika pestrost reliefnih oblik (Stepišnik, Trenčovska, 2018; Veress, Vetési-Foith, 2021; Stojilković, 2022). Pestrost kraškega površja je posledica velike raznolikosti številnih kraških okolij. Navadno lahko slovenski kras podrobneje razdelimo na kraška okolja glede na hidrogeološke razmere. Rezultat različne pojavnosti in dinamike morfogenetskih ter morfodinamičnih procesov v različnih kraških okoljih se na površju kaže v različnih reliefnih oblikah (Gams, 2003; Stepišnik, 2020). Najosnovnejša delitev krasa je vezana na hidrografske razmere. Območja, kjer dna kotanj in drugih znižanj segajo do epifreatične cone, imenujemo plitvi kras, v nasprotnem primeru pa globoki kras (Bögli, 1980; Stepišnik, 2017; Stepišnik, Gostinčar, 2020). Stik kraškega in nekraškega površja imenujemo kontaktni kras (Gams, 1983; Mihevc, 1991). Nekatera kraška območja so lahko prekrita z globoko cono talnega prenikanja, ki lahko otežuje vertikalni odtok vode, zato voda odteka tudi lateralno v preperini. Zaradi fluvialnih značilnosti teh kraških območij tako okolje imenujemo fluviokras (Roglič, 1958; Gabrovec, 1995; Stepišnik, 2021). Ravno nasprotno imajo nekatera območja v celoti odstranjeno cono talnega prenikanja, zato jih imenujemo goli kras (Gams in sod., 1973). V geološki preteklosti so nekatera kraška območja v Sloveniji prekrivali ledeniki. Zaradi posebne površinske oblikovanosti takšnemu kraškemu okolju rečemo glaciokras (Smart, 2004).

Glaciokras je tip kraškega okolja, značilen za območja, ki imajo podedovane površinske in podzemne oblike nekdanjega poledenelega krasa ter akumulacijske in erozijske oblike nekdanjega ledenika, ki je prekrival kraško površje (Smart, 2004). Gre za rezultat delovanja poledenitve na kraški geomorfni sistem (Kunaver, 1983; Smart, 2004; Žebre, Stepišnik, 2015). Ledeniški relief lahko jasno ločimo na dva dela – na erozijski in akumulacijski –, ki ju loči ravnovesna meja ledenika. V zgornjem delu ledenika prevladujeta akumulacija ledu in erozijsko delovanje, pod ravnovesno mejo ledenika pa se led tali; posledično je proces ledeniške agradacije intenzivnejši (Stepišnik, 2020).

Ena izmed podedovanih površinskih geomorfnih oblik je kanta. V strokovni literaturi jo opisujemo kot veliko glaciokraško kotanjo, ki je lahko široka več sto metrov, dolga več kot en kilometer in globoka tudi več kot sto metrov (Stepišnik, 2020). Običajno ima v tlorisu okroglo obliko, vendar pa je lahko tudi podolgovata, kar je posledica lokalnih geoloških struktur ali ledeniškega preoblikovanja (Stepišnik, 2020). Pobočja kont so lahko strma ali bolj položna, kar najverjetneje izhaja iz različne odpornosti kamnin

na ledeniško erozijo in mehansko preperevanje (Žebre, Stepišnik, 2019). Termin konta najverjetneje izhaja iz nemščine ali italijanščine (Badjura, 1953; Stepišnik, 2020).

Dna kont niso uravnana, temveč rahlo razčlenjena ali zapolnjena z gruščem in kamnitimi bloki. Na dnu in po pobočjih pogosto ležijo ledeniški sedimenti, najpogosteje zaplate talnih moren ali morene umikalnih stadijev. Zaradi manjše prepustnosti ledeniških sedimentov je lahko vertikalni odtok otežen, zato voda zastane na površju in oblikuje jezero. Primer kontskega jezera je Krnsko jezero v Julijskih Alpah (Stepišnik, 2020).

Morfogeneza kont ni popolnoma pojasnjena. Konte se pojavljajo na območjih, ki so bila poledenela ali v njihovi neposredni bližini (Kodelja in sod., 2013). Njihova lega nakazuje, da se je primarni stadij morfogeneze odvijal ločeno od procesov ledeniškega preoblikovanja. Najverjetneje je zaradi konkavne oblike in nižjih povprečnih temperatur v kotanji nastal ločen ledenik, ki je nato preoblikoval konto (Stepišnik in sod., 2019).

Namen naše raziskave je geomorfološka analiza kont na Pokljuki in Jelovici ter njihova morfogenetska in morfodinamična interpretacija. Da bi dosegli namen raziskave, smo izvedli obsežen pregled domače in tuje literature o kontah. S pomočjo terenskega dela in geoinformacijskih orodij smo opredelili in analizirali morfografske, morfometrične in morfostrukturne značilnosti kont na območju proučevanja. Na podlagi pregleda literature in izvedenih analiz smo na koncu izvedli morfogenetsko in morfometrično interpretacijo, s katerima smo opredelili procese, ki so vodili do nastanka in preoblikovanja kont.

Raziskava je sestavljena iz petih glavnih sklopov. Prvi sklop opisuje uporabljene metode za doseg ciljev in namena raziskave. Drugi sklop zajema temeljit pregled literature o kontah, glaciokrasu in pleistocenski poledenitvi v Julijskih Alpah. Tretji sklop prinaša splošen reliefni in geološki opis proučevanega območja. V četrtem sklopu so predstavljene konge na izbranem območju s pomočjo morfostrukturnih, morfometričnih in morfodinamičnih značilnosti. Peti sklop prinaša zaključno razpravo, v kateri so povzete skupne značilnosti kont na proučevanem območju ter njihova morfogenetska in morfodinamična interpretacija.



## 2 Metode

Literatura o kontah je redka; večinoma so opisane v kontekstu pleistocenskih ledenikov (npr. Kodelja in sod., 2013; Stepišnik in sod., 2019). Virov, ki bi sistematično obravnavali konte na določenem območju, še ni. Obstajajo študije, ki konte obravnavajo v kontekstu vrtač glaciokrasa, vendar se raziskave ne osredotočajo na morfogenezo kont na določenem območju (Veress, 2016; Veress, 2017; Veress, 2019).

Osrednji del raziskave predstavlja geomorfološko analizo proučevanega območja, ki temelji na geomorfološki analitski metodi (Pavlopoulos in sod., 2009). Morfografska analiza je temeljila na terenskem kartiranju geomorfni elementov. Pri morfografski analizi smo se osredotočili na identifikacijo tistih elementov reliefa, na podlagi katerih je mogoče interpretirati morfogenezo kont. Kartirali smo kraške, glacialne in fluvialne geomorfne oblike. Obenem smo kraška pobočja glede na prevladujoče geomorfne procese tipizirali na uravnotežena in aktivna (Stepišnik, 2010; Stepišnik, Kosec, 2011; Stepišnik, 2017). Tako smo identificirali pobočja, kjer prihaja do pobočnih procesov premeščanja mase, in pobočja, kjer so procesi kemične denudacije in mehanskega preperevanja uravnoteženi (Stepišnik, Kosec, 2011; Godard in sod., 2016). Glede na oblikovanost pobočij smo lahko identificirali procese pleistocenskega ledeniškega preoblikovanja kotanje in morfodinamične procese, ki potekajo danes. Pri kartiranju smo si pomagali tudi z GIS vizualizacijskimi tehnikami, ki smo jih izvedli v programskih orodjih ArcGIS Pro 2.6 in Saga GIS 2.3.2. Vizualizacijske tehnike so produkt digitalnega modela višin (DMV), ločljivosti 1 m, pridobljenega s tehniko LiDAR (Arso, 2015). Kartirane elemente smo vnašali na kartografsko podlago kombinacije večstranskega analitičnega senčenja površja in topografskih podlag območja, ki so bile v merilu 1 : 5.000 oziroma 1 : 10.000, če natančnejši temeljni topografski načrt ni bil na voljo (GURS, 2021).

S pomočjo DMV-ja smo izvedli morfometrično analizo v programskem orodju ArcGIS Pro. Zanimale so nas osnovne morfometrične značilnosti, kot so globina, premer in površina. Osnovne morfostrukturne značilnosti kont smo pridobili s pomočjo geoloških kart (Grad, Ferjančič, 1974; Jurkovšek, 1987). Na terenu smo dokumentirali tudi kamninsko zgradbo in sedimente ter tako izvedli del morfostrukturne analize, ki ne temelji na analizi strokovne literature in geološkega kartografskega gradiva območja (Grad, Ferjančič, 1974; Jurkovšek, 1987).

Na podlagi rezultatov geomorfološke analize ter obstoječe literature smo konte morfogenetsko in morfodinamično interpretirali. Na osnovi morfogenetskih značilnosti smo ugotovili, da so proučevane konte prešle več faz oblikovanja in preoblikovanja, zato smo jih po teh značilnostih tipizirali v več razvojnih faz. Tako smo podali prvo morfogenetsko interpretacijo kont določenega območja.



## 3 Historiat raziskav kont

Glacialno preoblikovane kraške kotanje večjih dimenzij na območju slovenskih Julijskih Alp imenujemo konte, ponekod tudi *doli* (Kunaver, 1961b; Kunaver, 1962). Na območju slovenskega Dinarskega krasa je pogosto poimenovanje *padež* ali *draga* (Kodelja, 2012; Kodelja in sod., 2013; Stepišnik, 2020). Najstarejši strokovni in znanstveni prispevki, ki obravnavajo konte, interpretirajo tudi etimologijo termina. Najstarejša literatura navaja, da toponim konta izvira iz nemške besede *die kante* (sl. vrč, posoda). Ker so konte zaprte kraške kotanje, je nemška beseda prešla v toponime, kasneje v termin (Badjura, 1953). Verjetnejša je razlaga, da je izvor besede italijanski. Kotanje, ki ustrezajo morfometričnim opisom kont, na italijanski strani Alp imenujejo *conca* (sl. vaza ali reliefna kotanja). Pri besedi konta gre očitno za sposojenko iz italijanskega jezika (Badjura, 1953; Stepišnik, 2020). V slovenski glaciološki literaturi je termin konta vpeljal Kunaver (1961a; 1962; 1983), v okviru raziskovanja poledenitve v Julijskih Alpah. Termini za konte so v tuji literaturi nekoliko bolj opisni, tako da jih opredeljujejo po velikosti (*giant solution dolines, grossgruben, uvala*) (npr. Veress, 2019), po času nastanka (*paleodoline* ali *paleodepression*) (Smart, 1986; Smart, 2004) ali po analogiji s sorodnimi reliefnimi oblikami (*overdeepened cirques*) (Hughes in sod., 2006; Hughes in sod., 2011; Adamson in sod., 2014).

V tuji literaturi je veliko različnih strokovnih izrazov za opredeljevanje glaciokraških kotanj večjih dimenzij. Prva Lehmannova študija (1927) opisuje okroglaste kotanje z vrtačastim dnom na območju gorovja *Totes Gebirge* v avstrijskih Severnih apneniških Alpah. Kotanje je poimenoval *die Gruben* (sl. jame); bile naj bi posebnost visokogorskega krasa, ponekod pa celo prevladujoča oblika. Bauer (1953) in Zwittkovits (1963) prav tako opisujeta velike glaciokraške kotanje z vrtačastim dnom, ki so reliktnega nastanka, njihove lokacije pa so vezane na prelome. Zwittkovits (1963) zanje uporablja termin *die Grossgruben* (sl. velike jame). Haserodt (1965) razlikuje *die Gipfelgrossdolin* (sl. velike vrtače vrhov) in *die Zusammengesetzte Gruben* (sl. sestavljene jame). Nastanek prvih je uvrstil v pozni terciar ali zgodnji pleistocen. Njihov razvoj naj bi se v holocenu nadaljeval z recentno korozijo in mehanskim preoblikovanjem. Kotanje opisuje kot nesimetrične, z nižjimi nakloni severnih in vzhodnih pobočij, kar pripisuje neenakomerno hitremu razvoju pobočij v periglacialnih razmerah, saj so bili soliflukcijski procesi osončenih pobočij intenzivnejši. Po Haserodtovih ugotovitvah (1965) naj bi bile *die Gruben* večje skledaste kotanje, manjše od *die Grossdolin*, ki so zgolj pod zgornjo gozdno mejo. Na dnu imajo odložen ledeniški sediment, v katerem so oblikovane sufozijske vrtače.

Miotke (1968) je proučeval glaciokraške kotanje na območju Picos de Europa v Španiji. Imenuje jih *Hoyos* (sl. luknja ali jama), oziroma po asturijsko *Jous*, in se ne strinja s Haserodtovo interpretacijo (1965), da so to visokogorske uvale. Njihov nastanek povezuje z lokacijami starih dolin, ki so prešle v reliefne kotanje z večkratnim spuščanjem erozijske baze ter glacialnimi denudacijskimi in agradacijskimi procesi.

Velike glaciokraške kotanje najvišjih predelov Trnovskega gozda je proučeval Habič (1968). Konte je identificiral ob iztekah suhih erozijskih jarkov, žlebov ali dolin. Kotanje

naj bi bile ledeniško preoblikovane, njihova lokacija pa naj bi bila vezana na geološko strukturo, na kar nakazuje njihova razporeditev na površju. Konte interpretira kot rezultat posebnih klimatskih pogojev v prepletu z morfološki in geološkimi razmerami. Izoblikovane so na bolj uravnanih površinah med vrhovi. Kotlički na dnu kont naj bi nastali z najmlajšim preoblikovanjem kraškega površja, prav tako oblike, ki so vezane na poglobljanje dna kont z ugrezanjem in spiranjem grušča v podzemlje (Habič, 1968).

Habič (1968) velike glaciokraške kotanje deli na konte in drage. Nastanek kont je povezal z učinkovitim korozijskim delovanjem snežnice. Drage interpretira kot večje oblike, pri katerih je na njihovo oblikovanje poleg korozije delovalo pospešeno spiranje sedimenta v podzemlje.

Ford (1979) je raziskoval in interpretiral morfogenezo velikih glaciokraških kotanj na območju Skalnega gorovja v Kanadi. Kotanje naj bi nastale s kraškimi procesi, kasneje pa jih je preoblikoval ledenik. Na podlagi tega sklepa, da obstaja vrsta geomorfni oblik, katerih morfogenezo napačno interpretiram. Najverjetneje je velik del geomorfni oblik na glaciokraškem površju kraškega nastanka, ledenik je te oblike zgolj preoblikoval. Največje glaciokraške kotanje opredeli kot zanimive tudi zaradi razmerja med dolžino in globino, saj imajo razmerje izrazito večje kot pri manjših glaciokraških kotanjah.

Kunaver (1983) je proučeval konte na Kaninu in ugotovil, da so v tlorisu nepravilnejših oblik, če so večje. Njihova morfogeneza naj bi bila vezana na lego v nekdanjih podoljih, od česar je odvisna tudi njihova oblika. Ugotovil je še, da so lokacije kont vezane na prelomne cone. Večje konte naj bi nastale celo ob prelomnih conah več prelomov. Konte, ki so po tlorisni obliki bolj okroglaste, naj bi bile vezane na presečišča prelomov. Ugotovil je, da se lahko konte razvijejo tudi na litološki meji med apnencem oziroma dolomitiziranim apnencem ter dolomitom (Kunaver, 1983).

*Preglednica 1: Dimenzije velikih kraških kotanj na Kaninu (Kunaver, 1983).*

| Ime območja           | Oznaka                    | Daljša os [m] | Krajša os [m] | Globina [m] | Orientacija |
|-----------------------|---------------------------|---------------|---------------|-------------|-------------|
| Pod V. Babo           | neizrazita – v podolju    | 450           | 120           | 30          | SSZ         |
| Pod V. B. Skednjem    | plitva                    | 230           | 140           | 15          | S           |
| V suhi dol. Pod št. 2 | neizrazita – v podolju    | 220           | 150           | 20          | ZSZ         |
| Malo poldne – konte   | izrazita – vrtačasta      | 250           | 200           | 25          | ZSZ         |
| Veliko poldne – konte | izrazita – vrtačasta      | 260           | 180           | 20          | SZ          |
| Krota Morjana – konte | vrtačasta in dolasta      | 300           | 220           | 15          | SSZ         |
| Veliki dol            | polimorfna – poligenetska | 680           | 450           | 35          | S           |
| Mali dol              | skledasta – ravno dno     | 500           | 250           | 25          | S           |

| Ime območja      | Oznaka                    | Daljša os [m] | Krajša os [m] | Globina [m] | Orientacija |
|------------------|---------------------------|---------------|---------------|-------------|-------------|
| Pod M. dolom     | v podolju – plitva        | 160           | 10            | 5–10        | ZSZ         |
| Zadnji dol       | v podolju – plitva        | 250           | 130           | 15          | ZSZ         |
| Pod Črnim Voglom | v podolju – plitva        | 300           | 300           | 20          | ZSZ         |
| Spodnja Osojnica | polimorfna – poligenetska | 450           | 370           | 45          | S           |
| Pod Gnilo glavo  | obvisela – ob prelomu     | 220           | 100           | 10          | SSZ         |
| Pod Zg. Konjcem  | v krnici                  | 140           | 100           | 10          | SZ          |
| Pod Stadorjem    | udorna                    | 60            | /             | /           | /           |
| Pod Stadorjem    | udorna                    | 80            | /             | /           | /           |

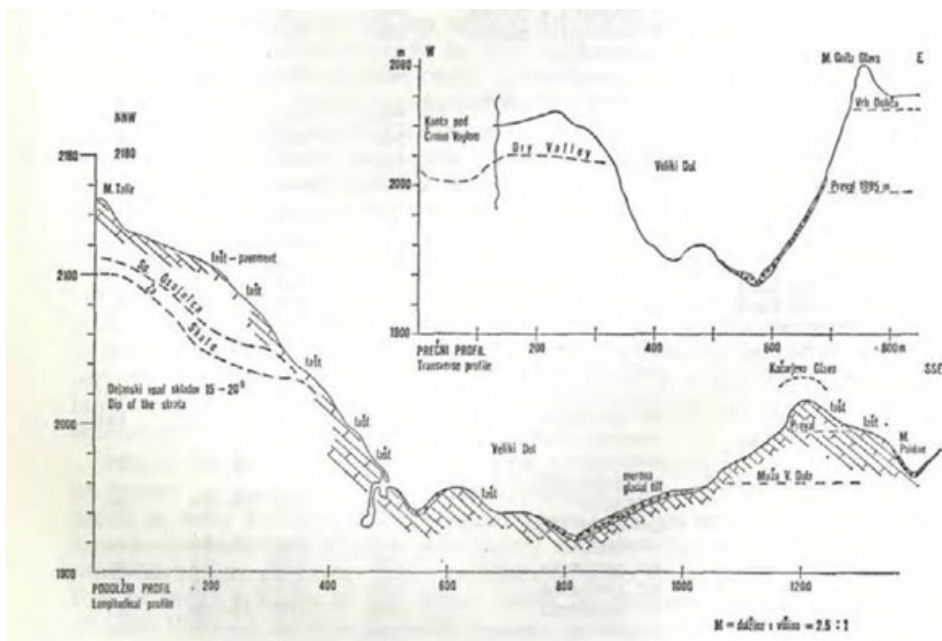
Kunaver (1983) je podrobneje proučil zgolj konto Veliki dol na Kaninskih podih. Nepravilno oblikovanost pripisuje poligenetskemu nastanku in povezanosti s starimi suhimi podolji. Identificiral je ohranjeno staro suho dolino, ki jo opredeli kot fluvialno. Na območju Velikega dola naj bi bilo nekakšno hidrografske stičišče. Veliki dol interpretira kot rezultat združevanja dveh do treh manjših kraških kotanj. Konta naj bi prešla več razvojnih faz, zato spada med najstarejše in najintenzivnejše razvijajoče se glaciokraške površinske oblike. Na dnu naj ne bi bilo kotličev iz prejšnjih medledenih dob, saj so prisotni le holocenski kotličiči. Drobna preoblikovanost konte naj bi bila rezultat holocenske mehanske in kemične denudacije, ki je večja kakor izven globeli. Intenzivnost kraškega preoblikovanja dna je toliko večja, kolikor več padavin odteče s površja zaradi večje akumulacije snega v kotanji. Za holocen naj bi bilo značilno intenzivnejše zniževanje dna konkavnih oblik znotraj konte, obenem je odstranjevanje pleistocenskih akumulacij ravno tako hitrejše (Kunaver, 1983).

Glaciokraške kotanje gorovja Picos de Europa je proučeval Smart (1986). Na območjih z večjo gostoto jam so na dnu kont poleg jam kraške kotanje sekundarnega nastanka, ki odvajajo vodo v podzemlje. Po njegovem mnenju naj bi konte v času pleistocena delovale kot krnice, zato za prevladujoč proces preoblikovanja navede ledeniško erozijo. Glaciokraške kotanje so se izoblikovale na kraških območjih, kjer so topoklimatski pogoji omogočali akumulacijo snega oziroma ledu, navadno na prelomnih conah, ki so ledeniku olajšale nadaljnje preoblikovanje kraških kotanj (Smart, 1986).

Djurović in sod. (2010) so proučevali vpliv poledenitve na morfološke značilnosti kont na območjih Durmitorja in Žijova v Črni gori ter Bosni in Hercegovini. Avtorji konte opredeljujejo kot visokogorske uvale. Konte naj bi po njihovem mnenju nastale s kraškim preoblikovanjem ledeniških kotanj v pleistocenskih interglacialih in holocenu. Durmitorske konte so manjših dimenzij, vendar globlje, medtem ko so konte na Žijovu veliko večje, a plitvejšje. Razliko pojasnjujejo z različnimi nadmorskimi višinami, saj naj bi se led v kontah na Durmitorju ohranil dlje časa. Na Durmitorju je tako prišlo

do intenzivnega poglobljanja, medtem ko je na Žijovem prihajalo predvsem do pole-deniškega preoblikovanja pobočij in širitve oblik. Ločijo tri tipe kont, ki jih imenujejo glacialne uvale, glaciokraške uvale in glaciofluvialne uvale.

Slika 1: Prerez profila Velikega dola. (Vir: Kunaver, 1983)

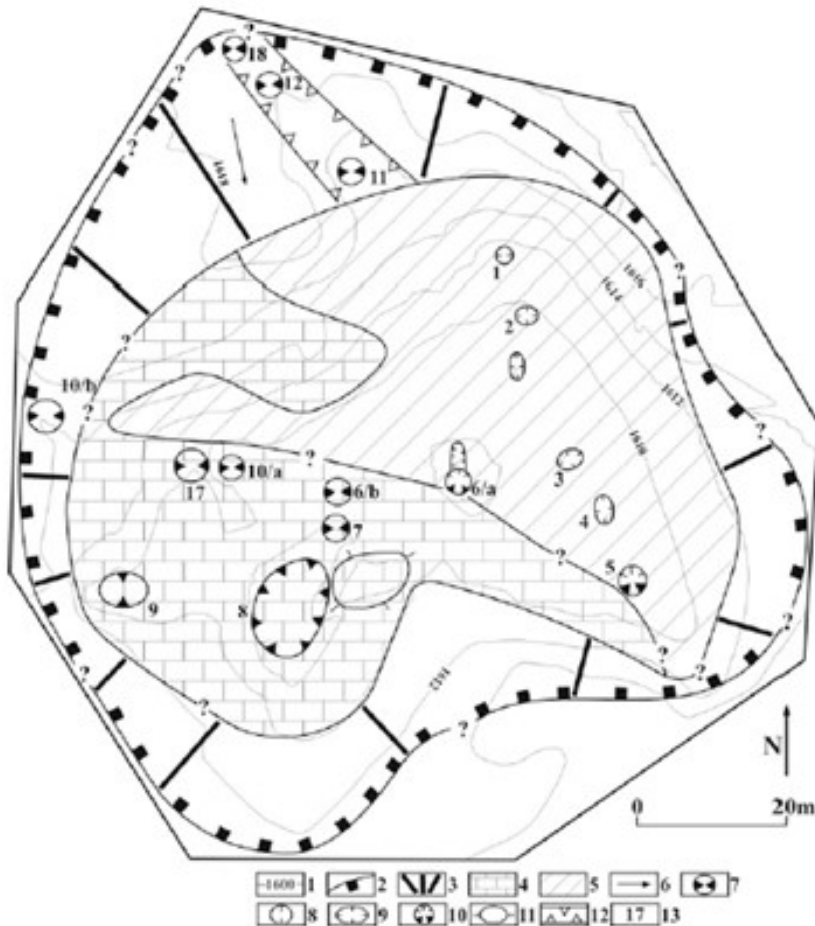


Glacialne uvale naj bi se oblikovale iz krnic v času mlajše faze poledenitve. So najvišje med vsemi tipi. V njih potekajo kriogeno-nivacijski procesi, zato je veliko ostroboatega sedimenta. Prisotnost kraškega reliefa se pozna v številnih oblikah golega krasa (Djurovič in sod., 2010). Glaciokraške uvale so na nižjih nadmorskih višinah kot glacialne. V njih so občasni vodni tokovi, ki odteka v kras. Dna teh kont so lahko občasno ojezerjena. Pojavljajo se geomorfološke oblike, kot so ponikve, vrtače in številne oblike golega krasa (Djurovič in sod., 2010). Najnižje so glaciofluvialne uvale. V njih so pogosti stalni vodni tokovi; ti oblikujejo reliefne oblike, ki so podobne slepim dolinam. Kraški procesi zaradi površinskih vod delujejo omejeno, a so kljub temu v dneh kont vrtače, oblike točkovega kraškega odtoka in stalna jezera (Djurovič in sod., 2010).

Veress (2016) loči več vrst kont glede na postglacialne procese in jih imenuje paleodepresije (ang. *paleodepressions*). Klasifikacija izhaja iz procesov premeščanja sedimentov v kontah. Posebej loči golokraške in pokritokraške paleodepresije. Kotanje pokritega krasa so alogenokraške (če je nanos neprepusten) ali pokrite (če je nanos prepusten). Paleodepresije so lahko presežnega ali deficitnega tipa. Pri deficitnem tipu kotanj danes v podzemlje odteka več sedimenta, kot se ga akumulira v depresiji, medtem ko za presežni tip velja ravno obratno.

Veress (2017) opisuje nastanek velikih glaciokraških kotanj na podlagi morfometričnih značilnosti in lokacij kotanj iz kraških območij Alp, Dinarskega gorstva in Karpátov. Ker so dimenzije kotanj, ki so bile na območjih poledenitve, podobne tistim v njihovi bližini, sklepa, da so te kotanje nastale že pred poledenitvijo. Prav zato zanje uporablja termin paleovrtače (ang. *Paleodoline*). Njihov razvoj naj bi se pričel, ko so bile kotanje še prekrite s cono talnega penikanja, kar naj bi, skupaj z akumulacijo snega, bilo ugodno za nastanek kotanj večjega obsega. Kotanje so se pospešeno bočno širile zaradi korozije pod preperino, saj se je sediment s pobočij spiral proti dnu. Ko so dna zaradi izdatnih količin sedimenta postala nepropustna za vodo, se je voda stekala pod pobočja, kar je lateralno širilo dna. Recentna dna nimajo več teh sedimentnih zapolnitev, saj so jih erodirali ledeniki v hladnejših obdobjih pleistocena. Kotanje naj bi bile ledeniško preoblikovane, kar dokazuje ledeniški sediment v njihovih dneh (Veress, 2016).

Slika 2: Geomorfološka karta kote gorovja Totesgebirge. (Vir: Veress, 2017)



Stepišnik in sod. (2019) so na Severnem Velebitu razlikovali tri tipe kont. Prvi tip se pojavlja v vršnih delih gorovij, navadno na območjih, ki so jih nekdaj pokrivali ledeniški pokrovi. So okrogle tlorisne oblike s premerom do 500 m in globino do približno 100 m. Na pobočjih in dneih ni vidnih sledi ledeniške akumulacije. Drugi tip je pogost na nižjih nadmorskih višinah, kamor so se stekali dolinski ledeniki. So razpotegnjene oblike, navadno v smeri tektonsko pretrtih con. Dosegajo lahko dolžine, večje od 2 km, in širine do 1 km. Značilne so pogoste ledeniške akumulacije v obliki moren umikalnih stadijev ledenikov. Tretji tip kont je prisoten na območjih, ki niso bila poledenela, vendar so v bližini sklenjenih območij nekdanje poledenitve. Morfografske in morfometrične lastnosti so sorodne prvemu tipu. So torej v tlorisu okrogle oblike, brez ledeniških akumulacij. Avtorji so ugotovili, da litologija bistveno vpliva na oblikovanost pobočij. Nadmorska višina obodov tega tipa ne dosega ravnovesne meje ledenikov iz viška zadnje poledenitve (Stepišnik in sod., 2019). Zaradi temperaturne inverzije naj bi se v njih oblikovala tako imenovana inverzna ravnovesna meja ledenikov, zato so kotanje zapolnjevali ledeniki, ki jih imenuje kontski ledeniki (Kodelja, 2012; Kodelja in sod., 2013; Stepišnik in sod., 2019).



Slika 3:

*Konta na severnem delu Velebita.  
(Foto: Uroš Stepišnik, 2016)*

Če povzamemo literaturo, so konte glaciokraške kotanje obsežnih dimenzij. Njihov premer lahko presega tudi kilometer, globina lahko znaša več kot 100 metrov (Kunaver, 1983; Stepišnik in sod., 2009; Žebre, Stepišnik, 2015b; Žebre, Stepišnik, 2015; Veress, 2019; Stepišnik, 2020). So rezultat zakrasevanja ter glacialnega, lahko tudi periglacialnega delovanja, zato jih štejemo med poligenetske reliefne oblike (Kunaver, 1983). V tlorisu so okrogle, izjemoma so tudi razpotegnjene, kar lahko nakazuje, da kotanja leži na območju intenzivnega plazenja nekdanjih ledenikov ali da gre za prisotnost tektonsko deformirane cone (Stepišnik, 2020). Zanje so značilna strma prepadna pobočja, ki pa so lahko tudi blaga. Naklon pobočij je odvisen predvsem od odpornosti matične kamnine na glacialno erozijo in mehansko preperevanje (Žebre in Stepišnik, 2019). Pobočja so lahko mestoma prekrita s podornimi bloki in gruščem, ki lahko sega tudi do dna kotanj. Dna so navadno valovita in prekrita z ledeniškiimi sedimenti, najpogosteje gre za zaplate talnih moren ali morene umikalnih stadijev. Zaradi nepropustnosti ledeniških nanosov so lahko dna tudi zamočvirjena ali celo ojezerena (npr. Krnsko jezero) (Veress, 2019; Stepišnik, 2020).



Njihov nastanek še ni povsem razjasnjen. Morfogeneza naj bi bila vezana na številne dejavnike, med katerimi je verjetno ključna intenzivnejša ledeniška erozija na tektonsko deformiranih območjih (Smart, 1986) ali litoloških stikih (Habič, 1968; Kunaver, 1983). K preoblikovanju so verjetno prispevali tudi nivalni procesi (Kunaver, 1983; Hughes in sod., 2006), nekateri viri pa navajajo, da so konte verjetno delovale kot ne-kakšne poglobljene krnice (Kunaver, 1983; Fu, Harbor, 2011), kar pa ni zelo verjetno, saj se konte le izjemoma pojavljajo na vršnih delih gorovij (Žebre in Stepišnik, 2015). Sistematično proučevanje glaciokrasa na Dinarskem krasu (Stepišnik in sod., 2009; Stepišnik, Žebre, 2011; Kodelja in sod., 2013; Žebre in sod., 2013a; Žebre, Stepišnik, 2014a; Žebre, 2015; Žebre, Stepišnik, 2015b; Žebre in sod., 2017; Žebre, Stepišnik, 2019) je privedlo do spoznanja, da so konte zagotovo glaciokraške oblike, saj ležijo izključno na kraških območjih, ki so bila v pleistocenu poledenela ali v bližini poledenitve. V vršnih delih ledeniških dolin najdemo krnice in ne kont (Žebre in Stepišnik, 2015), kar potrjuje, da konte v hladnejših obdobjih pleistocena niso delovale kot krnice (Stepišnik in sod., 2019).



## 4 Glaciokras

Kraška območja, ki jih prekrivajo ledeniki, imenujemo poledeneli kras (Smart, 2004). Značilen je za gorski tip poledenitve, kjer vode pod ledeniki odteka podzemsko iz višjih nadmorskih višin preko kraškega vodonosnika v izvire v dolinah. Pod poledenelim krasom je v večji meri prisoten kraški način odtekanja ledeniške vode; iztoki vode iz kraškega vodonosnika pa ne smejo biti zavrti zaradi poledenitve (Ford, 1979). Danes je poledeneli kras v Sloveniji ohranjen le pod nekaj manjšimi zaplatami ledenikov pod Triglavom in Skuto.

Odtok podledeniških vod v kraški vodonosnik bistveno spremeni pretočne razmere v ledenikih in s tem dinamiko geomorfnih procesov (Adamson in sod., 2014; Žebre, Stepišnik, 2015b). V erozijskih delih ledenikov je zaradi manjše količine podledeniške vode njeno erozijsko delovanje manj intenzivno. Hkrati se zaradi manjše vsebnosti vode pod ledenikom poveča trenje ledenika s kamninsko podlago, zato se poveča dinamika ledeniške abrazije. To vodi k nastanku specifičnih denudacijskih procesov, ki preoblikujejo skalno površje pod erozijskim delom ledenikov.

Pod akumulacijskimi deli ledenikov ledeniški sedimenti zavirajo odtok vod v podzemlje. Tako so pod ledeniki vodni tokovi, ki na različne načine premeščajo sediment. Količina podledeniških vod je bistveno manjša kot pri ledenikih v nekraških okoljih, zato je dinamika premeščanja sedimenta manjša. Zato so za območja poledenelega krasa značilne izdatne akumulacije sedimenta v obliki bočnih in čelnih moren, saj jih vodni tokovi ne erodirajo tako intenzivno kot v drugih geomorfnih okoljih (Žebre, Stepišnik, 2015b; Žebre, Stepišnik, 2015a; Žebre in sod., 2019).

Vsi ti specifični geomorfni procesi, tipični za poledeneli kras, značilno preoblikujejo površje in podzemlje krasa. Na teh območjih se tudi po umiku ledenika ohranijo površinske in podzemne oblike poledenelega krasa, kar imenujemo ledeniški kras oziroma s tujko glaciokras (Smart, 2004). Glaciokras lahko preprosto opredelimo kot kraško območje, ki je bilo v preteklosti preoblikovano z ledeniškim delovanjem (Kunaver, 1983; Smart, 2004; Ford, Williams, 2007; Žebre in sod., 2013b; Adamson in sod., 2014; Žebre, Stepišnik, 2014a; Žebre, Stepišnik, 2014b; Žebre, Stepišnik, 2015b).

Erozijska območja nekdanjega poledenelega krasa so bila intenzivno preoblikovana z ledeniško denudacijo. Najvišja hidrogeološka dela krasa, cona talnega prenikanja in epikraška cona, sta bila na večini teh območij popolnoma odstranjena z denudacijo. Po umiku ledenika izdanja cona vertikalnega prenikanja, zato je površje kamnito in brez sedimentov, na njem pa se odpirajo številni vhodi v brezna. Na kamnitem glaciokraškem površju so ohranjene številne oblike erozije podledeniških vod, abrazije in eksaracije. Najpogostejše oblike, ki nastanejo kot rezultat erozije podledeniških vod, so krajši odseki rečnih strug v kamninski podlagi, ki jih imenujemo podledeniški kanali (*ang. nye channels*) (Benn, Evans, 2010). Te struge niso usmerjene pravokotno na smer pobočja, saj so nastale pod gladino ledeniških vod. Usmerjene so v različne smeri in se pogosto iztečejo ob vhodih v brezna ali

kotličih. Najznačilnejše oblike, ki nastanejo zaradi kombinacije ledeniške abrazije in eksaracije, so ledeniške grbine. Na pritočni strani so obrušene zaradi abrazije, na odtočni pa razčlenjene v proste kamninske bloke zaradi eksaracije. Nekatere ledeniške grbine imajo vršne dele uravnane, najpogosteje vzdolž lezik. Večje uravnane dele ledeniških grbin, ki so zelo značilne za plastnate apnenice, imenujemo lašti (*ang. pavements*) (Kunaver, 1962).



Slika 4:

Slika laštov na Kaninu.  
(Foto: Uroš Stepišnik, 2015)

Poleg ledeniških oblik so za glaciokraška okolja značilne oblike, ki nastanejo izključno v tovrstnih kraških okoljih. Na njihovem površju so brezna, kotličiči in podobne kraške kotanje. Ob umiku ledenika je bilo skalnato površje izpostavljeno izrazitemu preoblikovanju s kemično denudacijo, kar je privedlo do nastanka številnih drobnih kraških oblik, kot so žlebiči in škavnice. Številni avtorji tovrstne geomorfološke oblike opredeljujejo kot glaciokraške (Ginés, 2009; Kunaver, 2009; Veress, 2009), vendar so le oblike golega krasa (Ford, 1979).

Najvišji deli glaciokrasa so najboljšejnja območja golega krasa v Sloveniji. Obsegajo 21 % glaciokrasa in območja ledeniške erozije, ki niso poraščena z gozdom ali ruševjem. Pod ta območja spadajo medledenški grebeni (*fr. arête*), krnice in podi. Najznačilnejša območja golega glaciokrasa v Julijskih Alpah so Triglavski, Kaninski, Rombonski in Kriški podi ter podi na Zgornji Komni in v Zgornji dolini Triglavskih jezer, v Kamniško-Savinjskih Alpah pa Mali in Veliki podi pod Skuto.

V nižjih visokogorskih predelih so prav tako prisotne glaciokraške erozijske oblike, a je tipičnih oblik manj, saj so prekrte z ledeniškiimi in organskimi sedimenti. Polgoli in pokriti glaciokras v Sloveniji obsega 79 % vseh glaciokraških območij. Poleg tipičnih oblik so na območjih pokritega glaciokrasa pogoste sufozijske vrtače, zlasti v glacialnih in proglacialnih sedimentih. V Sloveniji ni večjih značilnih glaciokraških ledeniških akumulacij, kot so bočno-čelni morenski kompleksi (Çiner in sod., 2019; Žebre in sod., 2019). So pa dve večji kotanji, Gomance pod Snežnikom in Velo polje

pod Triglavom, zapolnili proglacialni tokovi, tako da ju opredeljujemo kot predledeniški kraški polji. Posebne oblike, ki so pravzaprav najznačilnejše oblike glaciokrasi, so kote. To so velike kotanje, ki ležijo na vseh delih nekdanje poledenitve ali v bližini dokumentiranih nekdanjih ledenikov.



## 5 Pleistocenska poledenitev Julijskih Alp

Pleistocen je predzadnja epoha zgodovine Zemlje, ki je skupaj s holocenom združen v periodo kvartarja. Za pleistocen so bila značilna velika klimatska nihanja in sočasen razvoj človeštva. Začel se je pred približno 2,58 milijona let in zaključil pred približno 11.700 leti (Herlec, 2009).

*Preglednica 2: Kronologija medledenih in ledenih dob v zgornjem pleistocenu in holocenu (Ivy-Ochs in sod., 2009).*

|              |                    |   |   |  |               |
|--------------|--------------------|---|---|--|---------------|
| KVARTAR      | HOLOCEN            | MIS 1<br>11.700–...                             | <b>Mala ledena doba</b><br>Med 16. in 19. stoletjem                       | Pozni glacial  |               |
|              |                    |   | <b>Hladnejše obdobje</b>  |  |               |
|              |                    |   | <b>Zgodnje holocensko hladnejše obdobje</b><br>Pred 11.700 do 10.500 leti |  |               |
|              | ZGORNJI PLEISTOCEN | <b>Zadnja ledena doba</b><br>130.000–11.700 let | POZNI WÜRM  | <b>Mlajši drias (konec MIS 2)</b>  | Pozni glacial |
|              |                    |   |   | <b>Obdobje Bølling-Allerød</b><br>Vmesno toplejše obdobje pred 14.700–12.900 leti                    |               |
|              |                    |   |   | <b>Starejši drias</b><br>Pred 18.000–14.700 leti   |               |
|              |                    |   |   | <b>Višek zadnje poledenitve (začetek MIS 2)</b><br>Pred 24.000–18.000 leti<br>Višek pred 21.000 leti |               |
|              |                    |   |   | <b>Interglacial MIS 3</b>  |               |
|              |                    |   |   | <b>Glacial MIS 4</b>   |               |
|              |                    |   |   | <b>Interglacial MIS 5</b>  |               |
| SREDNJI WÜRM |                    |   |   |  |               |

Izotopske raziskave sedimentov oceanskega dna za zadnjih 2,6 milijona let pričajo o obstoju 52 ledenih in vmesnih medledenih dob (Cohen, Gibbard, 2012). Najbolj proučena sta zadnja ledena doba (Last Glacial Cycle) in višek zadnje poledenitve (Last Glacial Maximum – LGM). Zadnja ledena doba je bila med približno 130.000 in 11.700 let pred sedanostjo (Martinson in sod., 1987; Lowe in sod., 2008). Višek poledenitve povežemo z globalno največjo prostornino ledu (Hughes, Gibbard, 2015) ali globalno najnižjo gladino morja (Lambeck in sod., 2014) v zadnji ledeni dobi. Globalni višek poledenitve

naj bi bil pred približno 21.000 leti (Mix in sod., 2001). Na primeru alpskih ledenikov je bilo s spremenljivim režimom zračne cirkulacije pojasnjeno, da niso vse ledene gmote dosegle največjega obsega v času globalnega viška poledenitve (Monegato in sod., 2015). Bolj smiselno je govoriti o lokalnih viških zadnje poledenitve, kadar ta ne sovpa da z globalnim. Višek zadnje poledenitve Julijskih Alp, ki je nastopil v času würmske poledenitve, sovpada z oceansko kisikovo stopnjo 2 (MIS 2) (Hughes, Gibbard, 2015).

Prve raziskave, vezane na poledenitev, sta na območju Julijskih Alp izvajala Brückner in Penck (1909), v katerih sta predstavila podatke o obsegu poledenitve ter dolžini posameznih ledenikov. Melik (1930) navaja njune ugotovitve ob proučevanju Bohinjskega ledenika. Opisal je lege posameznih morenskih nasipov in izdelal geomorfološko karto območja.

Šifrer (1952) je prvi proučeval obseg poledenitve na Pokljuki, kasneje je Melik (1954) povzel pretekle glaciološke ugotovitve na območju in podrobneje proučeval južne strani Spodnjih Bohinjskih gora. Bohinec (1935) je na območju Zgornjesavske doline opisal tamkajšnje ledeniške akumulacije. V času viška zadnje poledenitve so na območju Julijskih Alp tekli štiri glavni ledeniki – Tilementski, Soški, Dolinski in Bohinjski (Bavec, Verbič, 2011). Od teh so bili v Sloveniji locirani zadnji trije. Na severnem in vzhodnem delu sta se Dolinski in Bohinjski ledenik stekala po različnih povirnih dolinah Save, nato sta se združila v večji Savski ledenik, na zahodu pa se je po dolini Soče stekal Soški ledenik (Šifrer, 1998).

Na podlagi geotermalnih vrtin so za območje Slovenije ugotovili, da je bila temperatura na višku zadnje poledenitve za 7 K nižja od današnje (Šafanda, Rajver, 2001). Ravnovesna meja ledenikov Julijskih Alp naj bi tako bila okoli nadmorske višine 1400 m (Bavec, Tulaczyk, 2002). Kodelja in sodelavci (2013) so s pomočjo modela stopinjskih dni modelirali paleoklimatske značilnosti Trnovskega gozda. Izkazalo se je, da bi bila ob takem padcu temperature količina padavin višja za 40 % od današnje letne količine padavin, kar je v nasprotju z nekaterimi raziskavami Alp (Ehlers, Gibbard, 1996; van Huissteden in sod., 2003). Manjša količina padavin ni skladna s teorijo o kroženju zračnih mas na severni polobli v času temperaturnega minimuma. Klima v zmernem pasu naj bi bila takrat hladnejša zaradi spremembe v kroženju zračnih mas in razporeditvi klimatskih pasov, kar kažejo tudi ugotovitve pleistocenskih ravnovesnih mej sredozemskih ledenikov (Kuhlemann in sod., 2009). V obdobju viška zadnje poledenitve se je polarna fronta locirala južneje in posledično je bila polarna vetrovna fronta stržena iz vzhodnega Atlantskega oceana proti zahodnemu Sredozemlju in dalje proti jugovzhodu pogostejša od današnje. Nad razmeroma toplim Sredozemskim morjem so se puščavske zračne gmote mešale s polarnimi zračnimi gmotami, se navlažile in pomikale proti severu. To je glavni razlog za večjo letno količino padavin v hladnih obdobjih pleistocena na govorjih ob vzhodni Jadranski obali (Kuhlemann in sod., 2009).

V zadnjem času pri proučevanju poledenitev uporabljamo novejšje metode, ki temeljijo na uporabi GIS ter drugih sodobnih tehnologij. Za površje Slovenije je v celoti dostopen digitalni model nadmorskih višin (DMV) z ločljivostjo 1 m, pridobljen z geodetsko metodo LiDAR. Možna je tudi obdelava georeferenciranega oblaka točk in posledično izdelava še natančnejšega DMV-ja. Z uporabo DMV-ja lahko izdelamo natančnejše kartografske podlage in rekonstrukcije obsegov paleoledenikov ter izra-



čunamo njihove ravnovesne meje (Colucci, 2016; Žebre in sod., 2016; Kozamernik in sod., 2018). Današnja ravnovesna meja je v povprečju nekje na nadmorski višini 2700 m, kar je nižje kot v Vzhodnih Alpah, kjer je na nadmorski višini med 2600 in 3100 m (Colucci, 2016). Obstoj ledenikov in snežišč na nižjih nadmorskih višinah omogoča velika povprečna letna količina padavin (Žebre in sod., 2020).

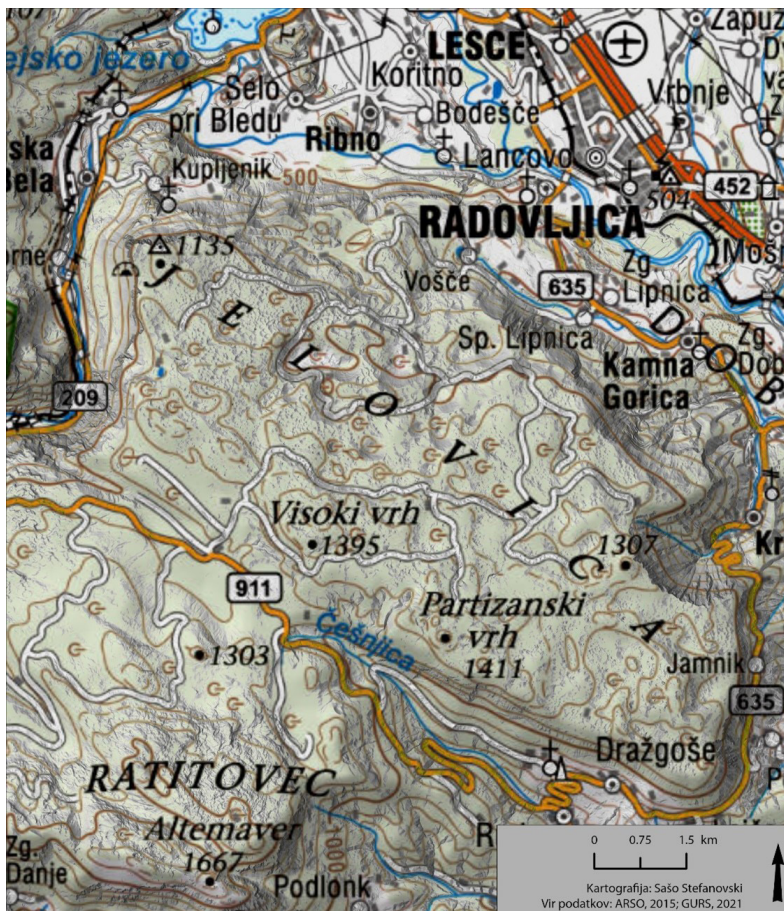


## 6 Fizičnogeografske značilnosti Jelovice in Pokljuke

### 6.1 Lega in reliefne značilnosti

Jelovico in Pokljuko uvrščamo med planote vzhodnih Julijskih Alp. Glede na Kunaverjevo (1983) tipizacijo visokogorskega krasa ju uvrščamo v gorski kras pod drevesno mejo, delno pokrit s pleistocenskimi sedimenti. Julijske Alpe veljajo za območje, ki je bilo v času zadnjega poledenitvenega viška na robu alpskega ledenega pokrova. Na območju Julijskih Alp so bili štiri večji ledeniki – Tilementski, Bohinjski, Dolinski in Soški (Bavec, Verbič, 2011).

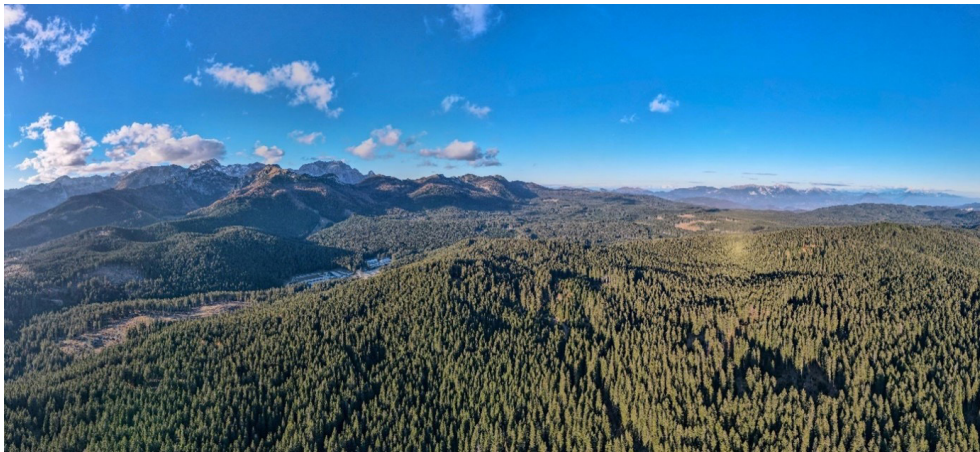
Slika 5: Lokacijska karta Jelovice.



Jelovica je do 1411 m visoka zakrasela gozdnata planota, ki se dviga nad severozahodnim delom Ljubljanske kotline. Delimo jo na pravo in nepravo Jelovico. Neprava Jelovica obsega tudi planotasto površje na zahodu proti Ratitovcu (Oblak, 1959). Jelovico od Pokljuke loči globoko vrezana dolina Save Bohinjke. Jelovico, z izjemo Ratitovca na jugozahodu, obdaja nižji relief. Na jugu oziroma jugovzhodu jo od Škofjeloškega hribovja loči strma stopnja, pod katero so vrezani vodotoki. Kvartarni ledeniški sedimenti naj bi planoto prekrivali zgolj na zahodu, sicer prevladuje kras. Za Jelovico je značilno, da je razčlenjena s številnimi kotanjami. Melik (1954) opisuje kraške kotanje različnih dimenzij. Manjše kotanje opisuje kot kotličice, vendar gre za vrtače, ki imajo nadpovprečno strma pobočja in globine, večje od povprečnih vrtač. Ravno tako omenja velike konte, ki so kot ogromne vrtače, samo da niso povsem okrogle oblike. Na Jelovici so tudi velike jame, večinoma gre za brezna (Melik, 1954).

Za Jelovico je značilen tip površja, ki na območju Slovenije še ni bil podrobneje proučen. Kraške kotanje na Jelovici tvorijo v tlorisu poligonalno mrežo. Takšen tip krasa imenujemo poligonalni kras (ang. *polygonal karst*). V tuji literaturi se izraz poligonalni kras pogosto pojavlja kot sopomenka kopastemu krasu (Ford, Williams, 2007). Na primeru Jelovice bi lahko poligonalni kras opisali kot tip globokega krasa, kjer so kotanje razporejene v značilno poligonalno mrežo. Te kotanje so lahko različnih dimenzij, vendar prevladujejo kotanje velikosti vrtač. Proti jugu poligonalni kras prehaja v kopasti in vrtačasti kras.

*Slika 6: Pogled na Pokljuko iznad konte Mesnovka. (Foto: Uroš Stepišnik, 2015)*



Pokljuka je ravno tako gozdnata kraška planota, ki se od Jelovice razlikuje v marsikaterem pogledu. S površino okoli 100 km<sup>2</sup> je največja planota Julijskih Alp. V višino meri do 1630 m. Podobno kot Jelovico jo večinoma obdaja nižji svet. Na vzhodu prehaja v severozahodni rob Ljubljanske kotline, na jugu jo omejuje dolina Save Bohinjke in na severu dolina reke Radovne. Na zahodu se postopoma dviguje v Pokljuško pogorje (Melik, 1954). Pokljuko lahko natančneje opredelimo kot glaciokraško planoto, saj jo je večinoma prekrival ledenik. Melik (1930) je prvi podal jasnejšo sliko o poledenitvi

Slika 7: Lokacijska karta Pokljuke.

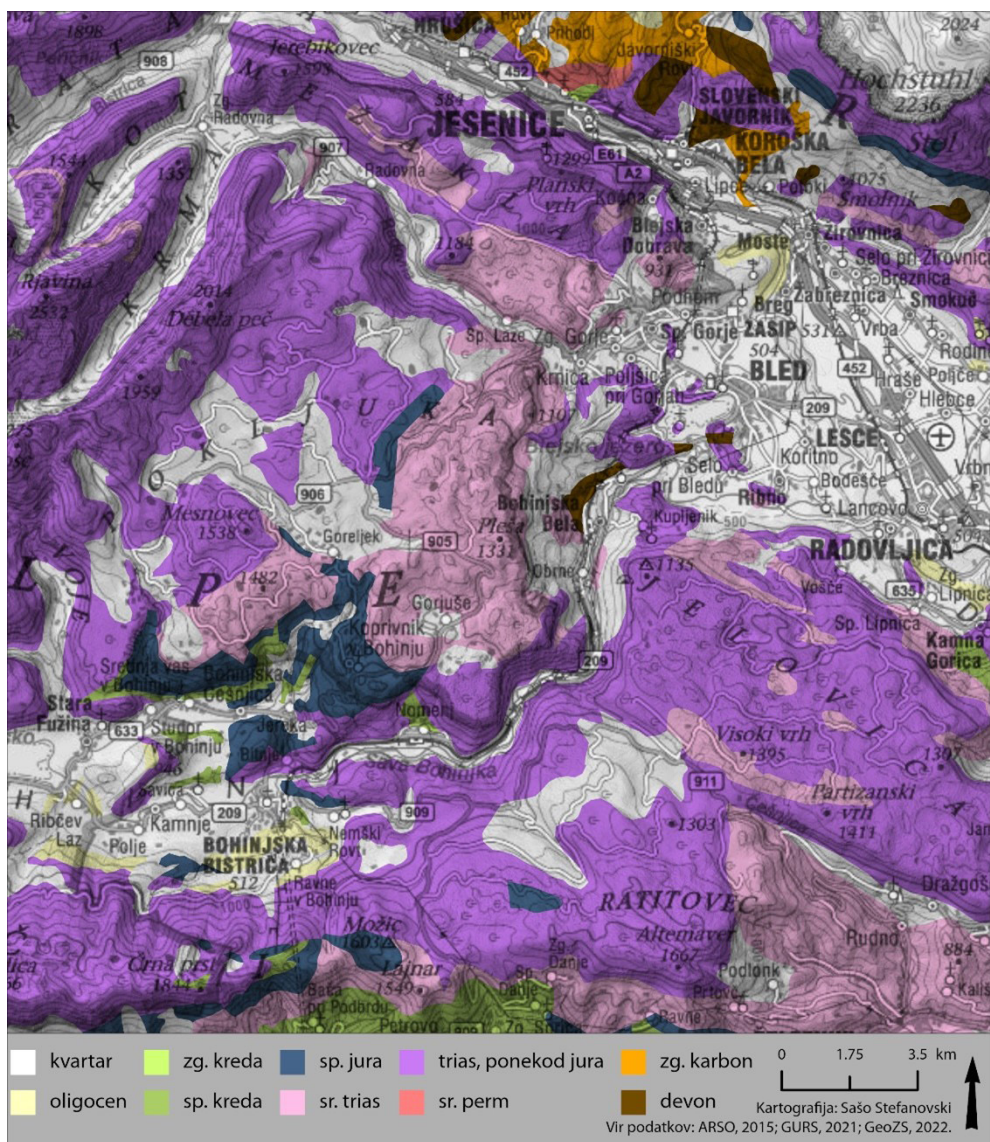


na Pokljuki. Ugotovil je, da je ledenik planoto zagotovo prekrival med Planino Klek in Mesnovcem. Zaradi lege zaključil, da se je ledenik spuščal s Pokljuškega grebena. S poledenitvijo Pokljuke se je najpodrobneje ukvarjal Šifrer (1952). Ugotovil je, da je bila Pokljuka stičišče več ledenikov, zato jo prekrivajo ledeniški in fluvio-glacialni sedimenti, ki do nadmorske višine 1150 m skoraj v celoti prekrivajo planoto.

V grobem bi lahko Pokljuko ločili na tri dele. Osrednji del planote je Rudna dolina z uravnano okolico. Nadmorske višine tega območja ne presegajo 1400 m. Gre za

območje, ki so ga ledeniški procesi povsem preoblikovali. Prevladovala je ledeniška akumulacija. Območje je razmeroma uravnano in se nagiba proti vzhodu. Drugi del je severni del Pokljuke med Medvedovo konto in Planino Klek ter obsega nadmorske višine do 1630 m. Površje se tu proti severu dviguje in je precej bolj razgibano od prej opisane enote. Prav tako je bilo ledeniško preoblikovano. Na jugu, nad Rudnim poljem, se do nadmorske višine 1538 m dvigujeta Miščovec in Mesnovec. Površje mestoma razčlenjujejo vrtače s poligonalno razporeditvijo, zato lahko domnevamo, da je tu potekal rob poledenitve.

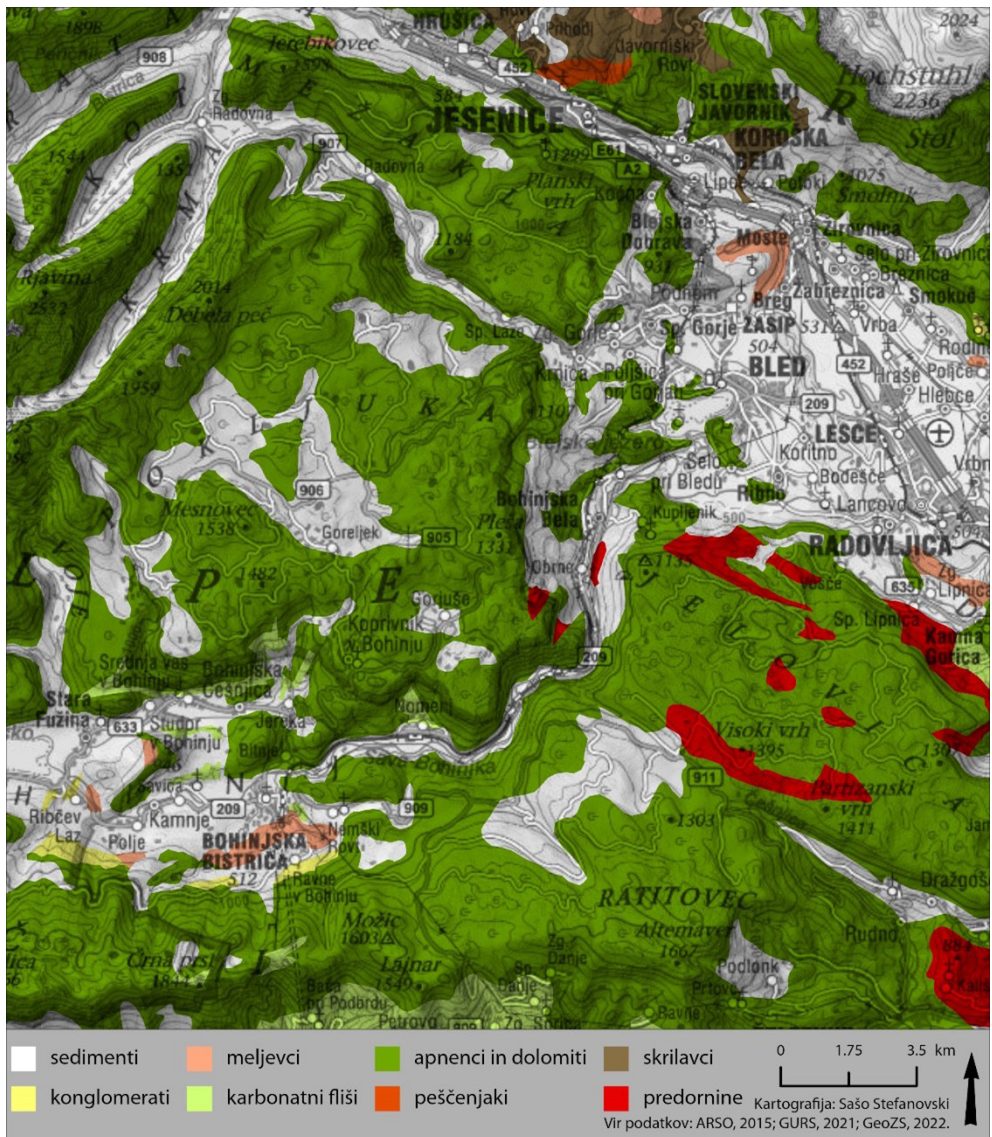
Slika 8: Geološka karta širšega območja.



## 6.2 Geološke značilnosti

V tektonskem smislu je Jelovica skupaj z Ratitovcem del jelovškega pokrova, ki ga gradi predvsem zgornjetriasni in jurski, pretežno masiven apnec, ki je deloma narinjen proti jugu. Na Jelovici so karbonatne kamnine globoke 200 m. Pod njimi je več kot 1500 m debela skladovnica neprepustnih kamnin. Verjetno gre za tufe, tufite in vulkanske kamnine. Podaljšek jelovškega pokrova sega do Preddvora (Grad, Ferjančič, 1974).

Slika 9: Litološka karta širšega območja.



Slika 10: Primerjava med ledeniškim sedimentom (zgoraj) in razpokano kamninsko podlago (spodaj). Foto: Sašo Stefanovski, 2020.





Površje Jelovice večinoma sestoji iz debeloskladovitega svetlosivega apnenca. V njegovi podlagi se večkrat pokaže dolomit. Mestoma se na površju kažejo globočnine, kot so keratofir, porfir in porfirrit. Keratofir, porfir in njegovi piroklastiti so sivkaste, rdečkaste in zelenkaste barve. Kisli porfirrit je navadno zelene barve, redkeje rdeče. Na določenih lokacijah se na preperelem tufu kaže rdečkast brečast apnenec z glinastim tufskim vezivom (Grad, Ferjančič, 1974).

Pokljuka je v tektonskem smislu del poključkega nariva. Narivni kontakt je na terenu težko določiti, saj ga prekrivajo kvartarni sedimenti. Najbolj je izražen vzhodno od Mesnovca, kjer je na ladinjske plasti narinjen karnijsko-norijski grebenski apnenec nariva Julijskih Alp. Pri Mesnovcu v poključkem narivu leži luska, ki jo gradijo titonjsko-berriasijske plasti. Ob severnem robu izdanja nekaj liasnega krinoidnega apnenca, vendar je kontakt z grebenskim apnencem zakrit. Narivni kontakt je ponovno viden severno od Mrzlega studenca, kjer je cordevolski masiven apnenec narinjen na titonjsko-berriasijske plasti (Jurkovšek, 1987).

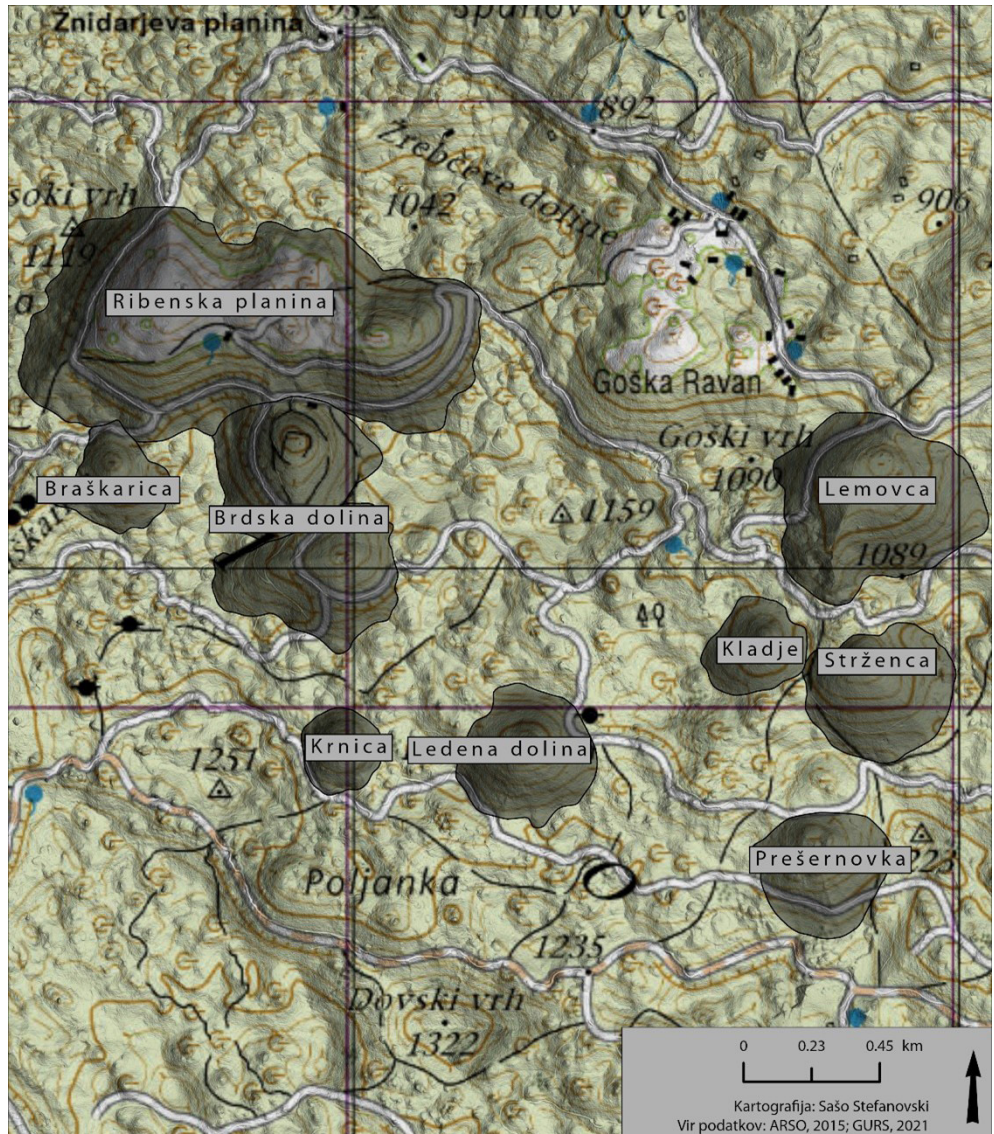
Največji delež Pokljuke gradi masiven in skladnat apnenec spodnjega karnija, ki je svetlosive in bele barve. Po strukturi je najpogosteje biopelmikrit in pelmikrit z nizkim energijskim indeksom. Mestoma se izmenjuje z masivnim in skladnatim dolomitom. Predel Mesnovca gradi grebenski apnenec s koralami karnijsko-norijske starosti. Sledi pleistocenske poledenitve se kažejo v obliki nesprijetih moren, ki zapolnjujejo predvsem osrednji del planote (Jurkovšek, 1987).



# 7 Geomorfološka analiza

## 7.1 Konte na Jelovici

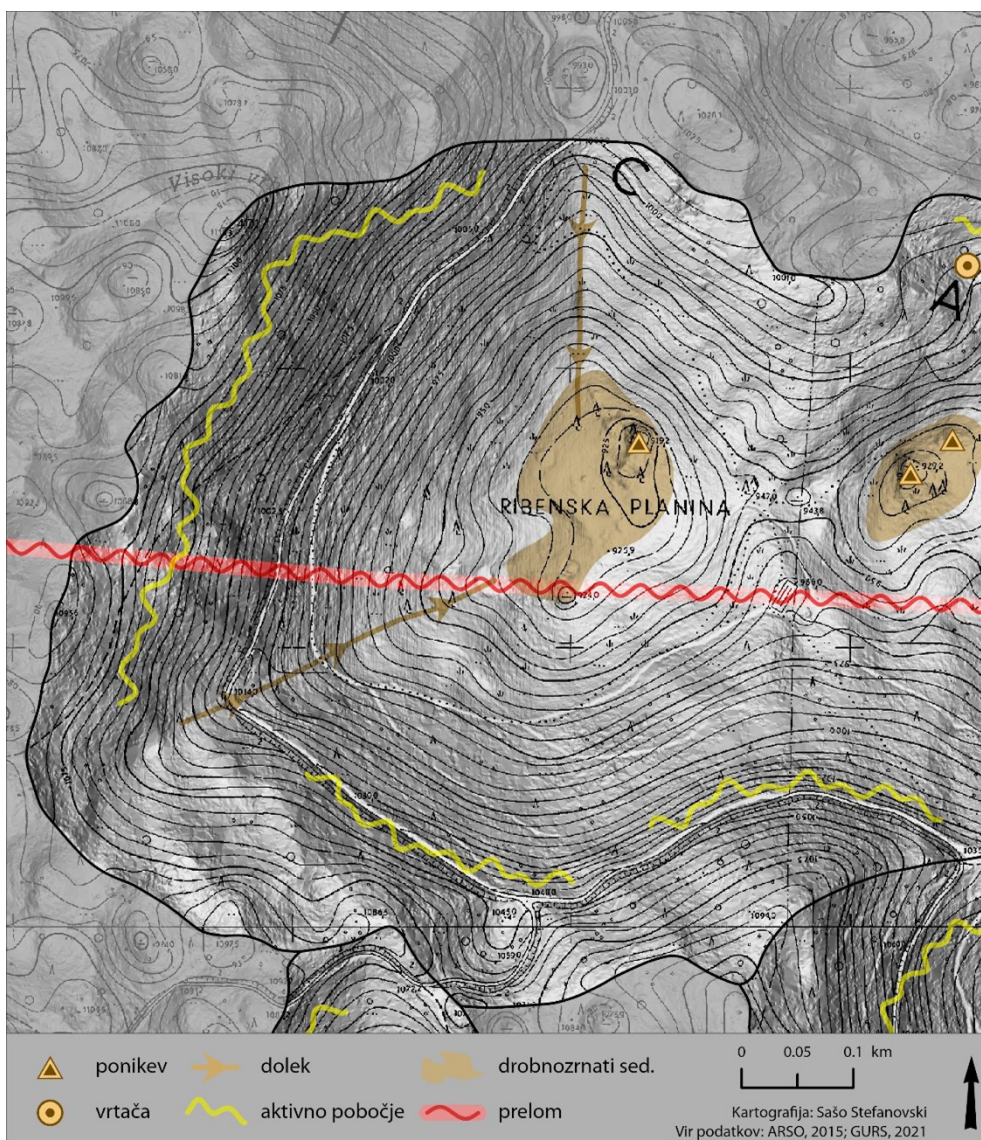
Slika 11: Karta kont na Jelovici.



Na osrednjem delu planote med Goško ravnjo, Ravnimi dolinami in Ribensko Jelovico je 10 kont. Prva večja zgostitev kont sledi prelomni coni, ki poteka preko Ribenske planine in Goške ravni. Južno od Brdske doline sta Krnica in Ledena dolina. Tretja zgostitev pa je jugovzhodno od Goške ravni, kjer je konta Lemovca s tremi manjšimi kontami južno od nje.

### 7.1.1 Ribenska planina

Slika 12: Geomorfološka karta zahodnega dela konte Ribenska planina.



Ribenska planina je konta 1 km zahodno od Goške ravni in je največja konta na proučevanem območju, vključno s Pokljuko. Gre za eno izmed dveh kont na Jelovici, ki imata status naravne vrednote (ZRSVN, 2013). Razpotegnjena je v smeri zahod–vzhod. Njena dolžina je 1,36 km, široka je med 500 in 700 m. Najožja je ob pregibih na dnu. Globoka je najmanj 71 m, njeno dno je na nadmorski višini 919 m. Dno meri 850 m v dolžino in 210 m v širino. Razdelimo ga lahko na tri samostojne poglobitve, ki jih ločujejo pregibi v površju. Zahodna poglobitev, imenovana Ribenska planina, je najnižji predel konte. Dno je tu široko približno 166 m in dolgo 220 m ter je razmeroma uravnano. Precej bolj razgibana je osrednja poglobitev, ki jo imenujemo Grofova planina. Dno je na nadmorski višini 929 m. Osrednja poglobitev je dolga 390 m in široka 210 m. Vzhodna poglobitev ima uravnano dno. Njegova dolžina je 240 m, v širino meri 100 m. Nadmorska višina dna vzhodne poglobitve je ravno tako 929 m.

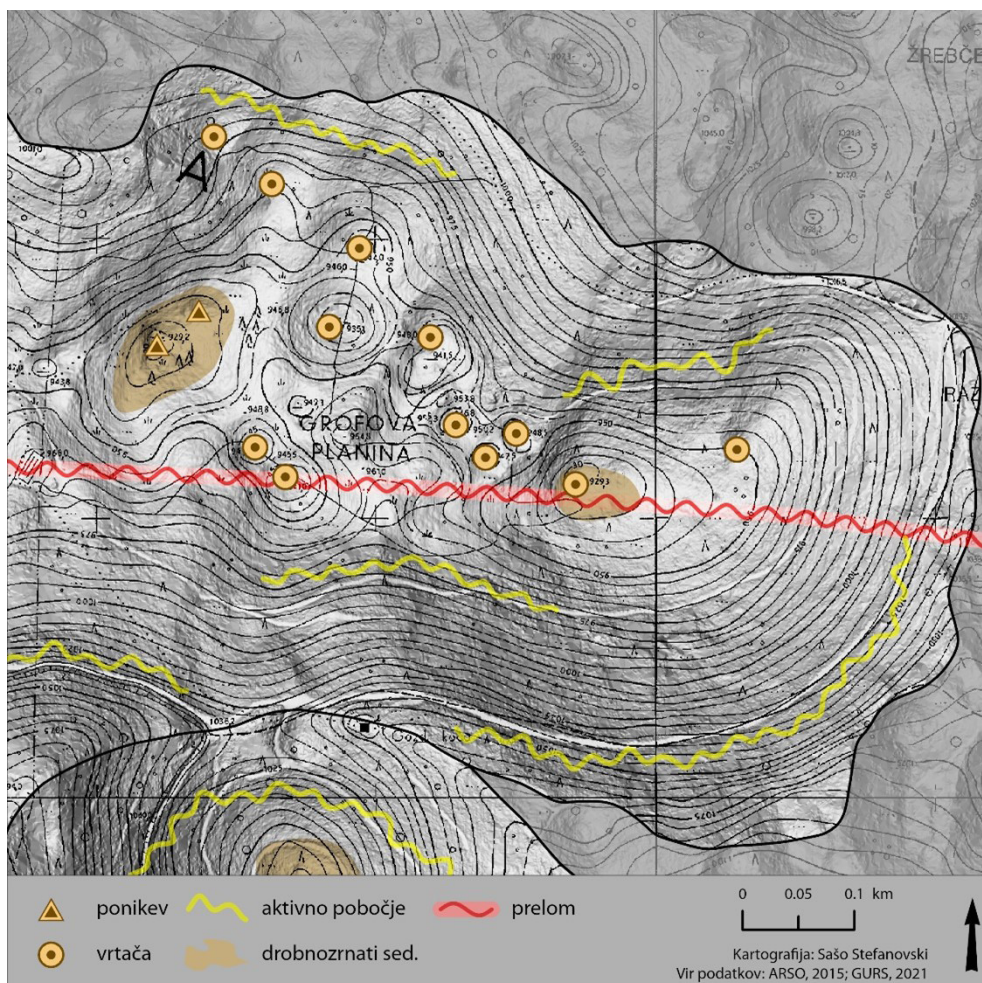
Slika 13:

*Ribenska planina,  
slikano z  
jugo zahoda.  
(Foto: Uroš  
Stepišnik, 2015)*



Ribensko planino obdaja poligonalni kras. Sledi poledenitve v okolici ni. Kamninska podlaga na območju je debeloskladovit apnenec, dolomitiziran apnenec in ponekod dolomit zgornjetriasne oziroma spodnjajurske starosti. Preko Ribenske planine poteka prelom v smeri zahod–vzhod (Grad, Ferjančič, 1974). Dno konte gradi drobnozrnati sediment, ki je ponekod rdečkast. Gre za preperel brečast apnenec z glinasto tufsko osnovo (Grad, Ferjančič, 1974). Na površju mestoma ležijo večji podorni bloki. Ribensko planino od okolice loči jasen in izrazit obod. Na jugu si obod s konto deli Brdska dolina. Pobočja so v višjih delih aktivna, v spodnjih predelih bližje dnu pa postopoma prehajajo v uravnatežena. Manjše stene se mestoma pojavljajo zgolj na južnem pobočju. V pobočjih zahodne poglobitve sta dva dolka. Zahodna poglobitev je uravnana z izjemo nekaj manjših vrtač. Na dnu se periodično pojavi površinska voda, ki izvira pri dnu v obliki močila. Severno pobočje osrednjega dela prekrivajo vrtače. Na osrednjem delu je deset manjših kotanj, ki so zapolnjene z drobnozrnatimi sedimenti. V eno izmed njih občasno odteka voda, ki izvira nekaj metrov višje iz preperine. Vzhodni predel dna je razmeroma uravnano. Zapolnjujejo ga drobnozrnati sedimenti.

Slika 14: Geomorfološka karta vzhodnega dela konte Ribenska planina.



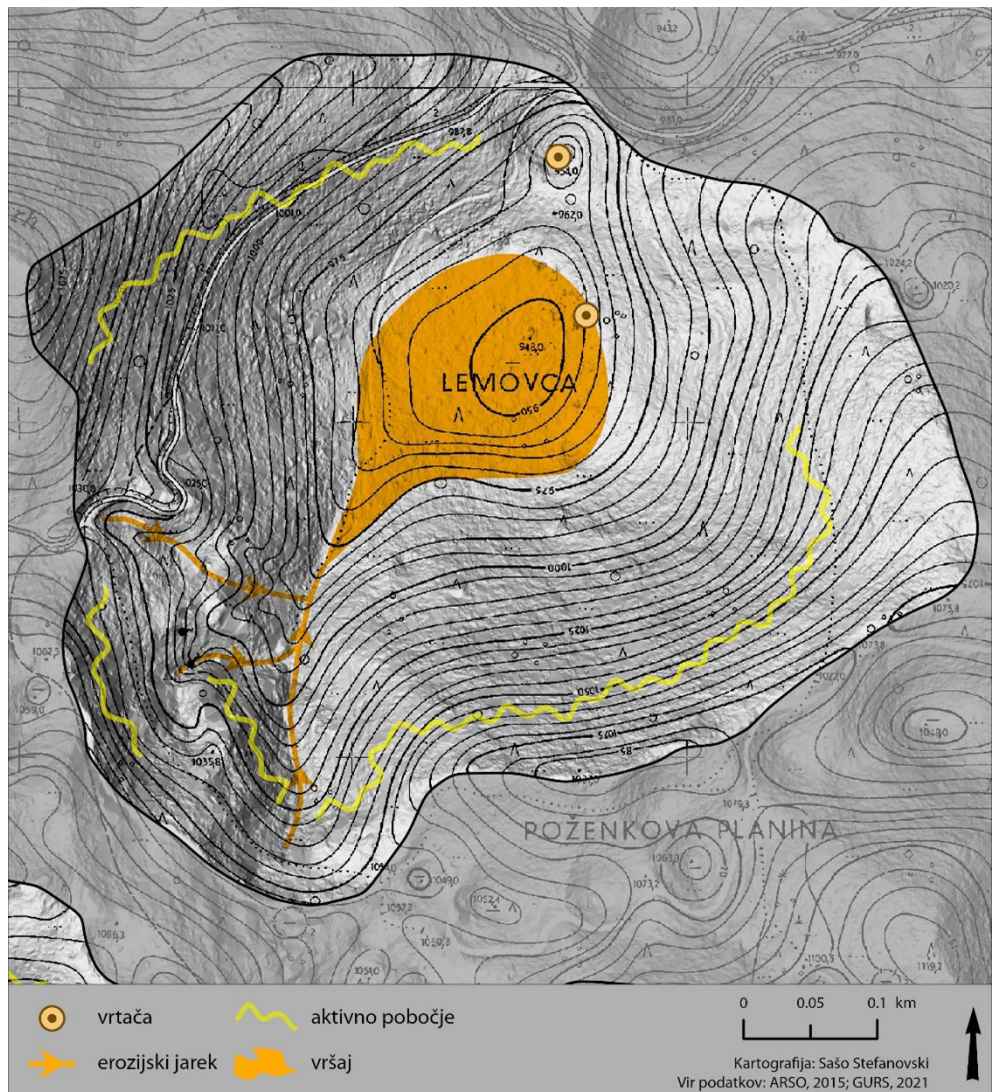
### 7.1.2 Lemovca

Konta z imenom Lemovca leži 0,5 km jugovzhodno od Goške ravni. Dolga je 650 m in široka 620 m. Njena najmanjša globina je 28 m. Dno je na nadmorski višini 948 m in meri približno 160 m v širino.

Konta je na stiku dveh različnih tipov kraških okolij, globokega krasa in fluviokrasa, ki se razlikujeta v hidrološki funkciji. Večino površja okolice opredeljujemo kot poligonalni kras. Na zahodu je erozijski jarek, ki ga lahko opredelimo kot fluviokraško obliko. Izteka se v konto, ki jo gradijo debeloskladovit apnenec, dolomitiziran apnenec ter ponekod dolomit triasne in jurske starosti. Na območju ni kartiranih prelomnih con (Grad, Ferjančič, 1974). Obod je jasen na jugu, vzhodu in večjem delu severozahoda. Na zahodu je težje določljiv, saj ga razčlenjuje erozijski jarek. Južna, vzhodna in zahodna pobočja so

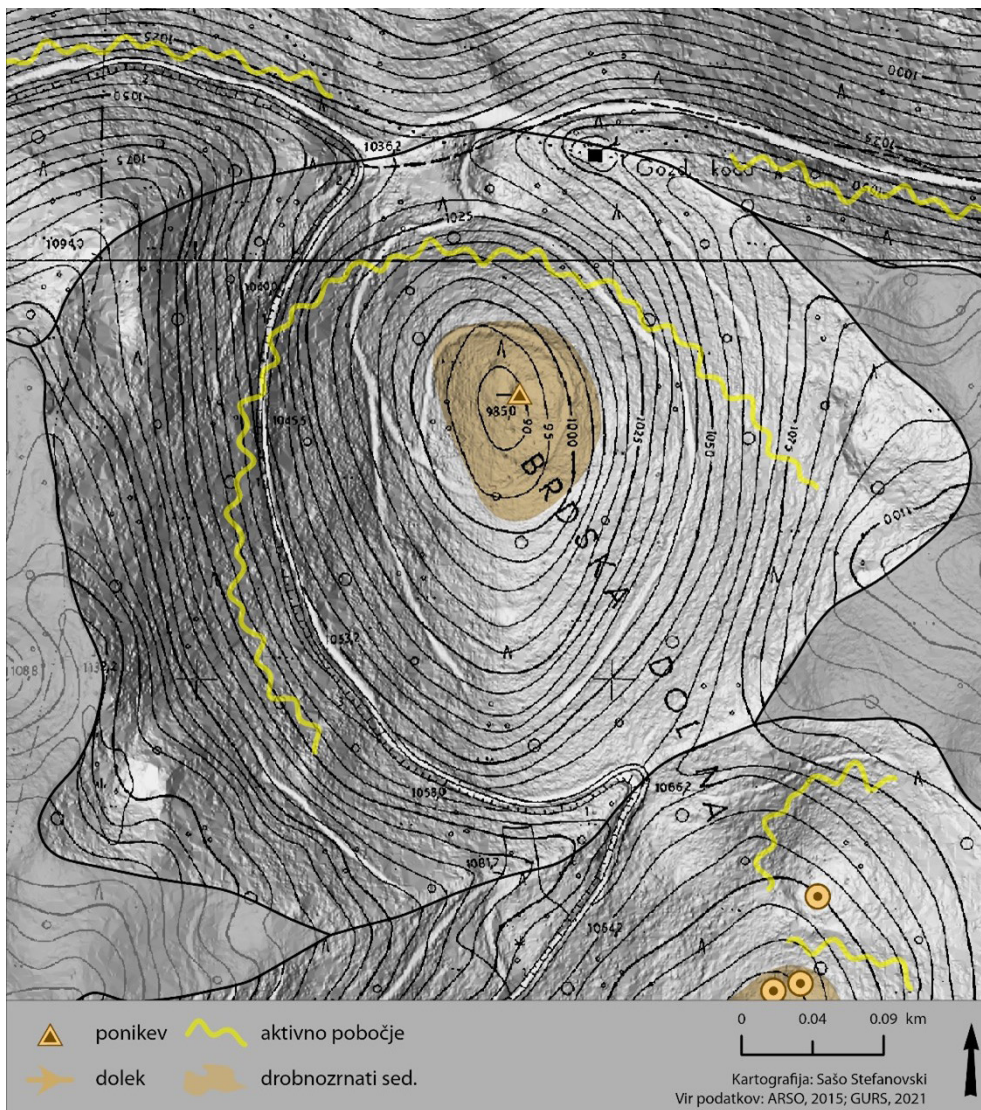
aktivna, severno pobočje je večinoma uravnateženo. Na jugu in vzhodu so v pobočjih vrezani erozijski jarki. Kamninska podlaga je dolomit, na površju so vidne večje zaplate grušča. Na vzhodnem in zahodnem pobočju kamninska podlaga izdanja v obliki strmih stopenj. Na severnem pobočju je manjša kotanja. Na severozahodu v pobočjih najdemo manjše vdolbine. Uravnatežena pobočja so večinoma prekrita s preperelino. Dno je uravnano, meja med pobočji in dnom je izrazita. Dno večinoma prekriva drobnozrnat sediment z vmesnimi delci grušča. Na južnem delu dna je vodotok nasul vršaj. Vodotok se je v vršaj mestoma vrezal zaradi posledic potne erozije. Površinski tok odteka v podzemlje skozi naplavino. Na severu najdemo manjše sufozijske kotanje.

Slika 15: Geomorfološka karta konte Lemovca.



### 7.1.3 Severna Brdska dolina

Slika 16: Geomorfološka karta konte severna Brdska dolina.



Brdska dolina je 1,5 km zahodno od Lemovc in južno od Ribenske planine. Zaradi sistematičnosti opisa smo jo razdelili na severno in južno kotanjo. Severna Brdska dolina je dolga 530 m in široka 490 m. V globino meri približno 50 m. Dno je na nadmorski višini 985 m in dosega dolžino 40 m.



Slika 17:

Severno pobočje  
severne Brdske  
doline.  
(Foto: Sašo  
Stefanovski, 2021)



Okolico severne Brdske doline lahko opredelimo kot poligonalni kras, sledov poledenitve ni. Konto gradijo debeloskladovit apnenec, dolomitiziran apnenec ter ponekod dolomit triasa in jure. Prelomov, ki bi potekali preko konte, ni (Grad, Ferjančič, 1974). Obod ostro loči konto od okolice. Na severu si konta obod deli z Ribensko planino, na jugu z južno Brdsko dolino. Značilnosti aktivnih pobočij najdemo na severnem, zahodnem in vzhodnem pobočju, deloma tudi na najvišjih predelih južnega pobočja. Južno pobočje je položnejše in uravnoteženo. Na aktivnih pobočjih mestoma izdanja apnenčasta kamninska podlaga. Severno pobočje je strma stopnja, ki sega vse do dna. Na pobočju so številni podorni bloki. Višje pri obodu je manjša vrtača. Južno pobočje prekrivajo pobočni sedimenti, med katerimi najdemo večje kamnite bloke. Pobočja neizrazito prehajajo v dno konte. Na dnu je večja količina drobnozrnatega gradiva, v katerem se je oblikovala približno 3 m globoka kotanja, ki je razpotegnjena oblike zaradi smeri delovanja vode.

Slika 18:

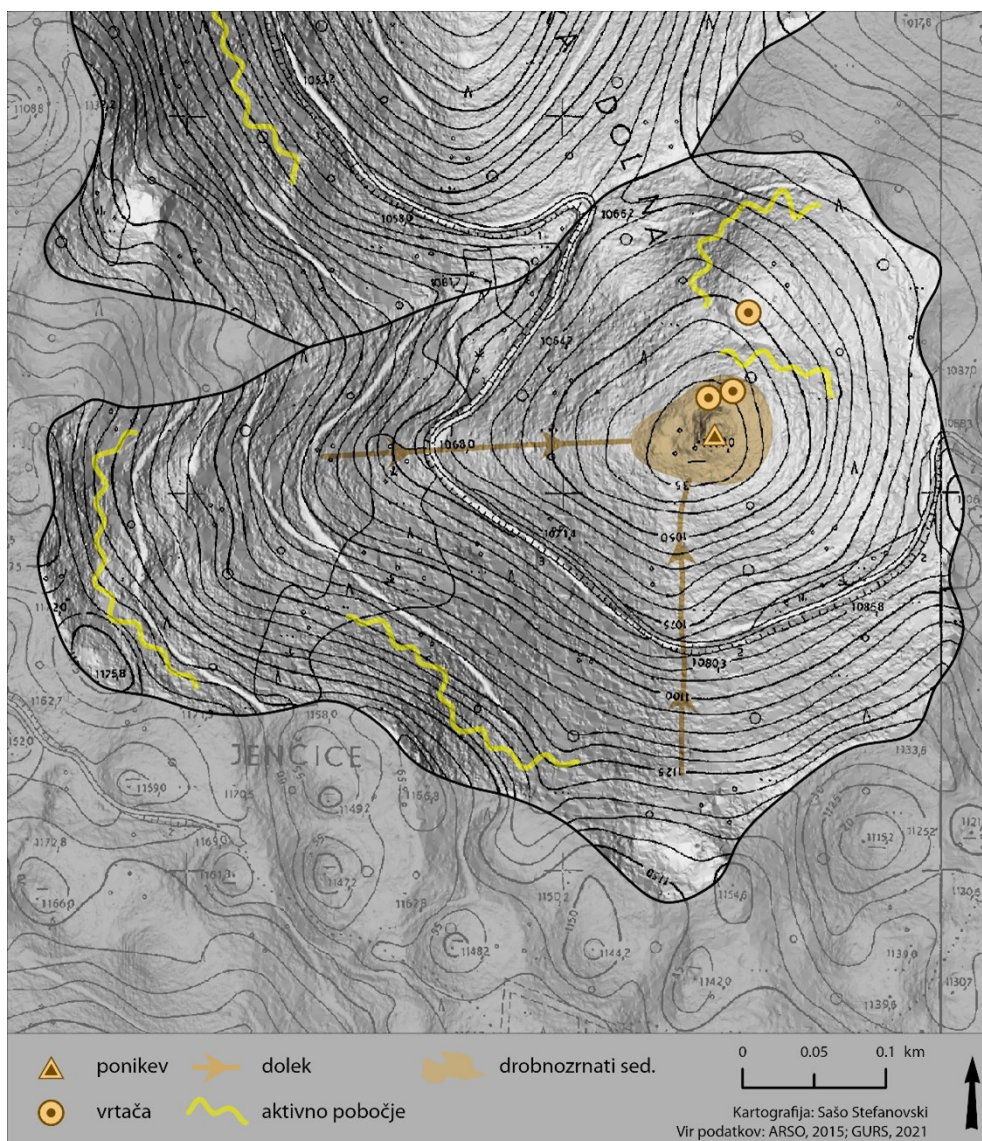
Ponikev na dnu se-  
verne Brdske doline.  
(Foto: Sašo  
Stefanovski, 2021)



#### 7.1.4 Južna Brdska dolina

Južna Brdska dolina leži 250 m severno od Krnice in je razpotegnjena v smeri zahod–vzhod. Njena dolžina znaša 615 m, v širino pa meri 450 m. Najmanjša globina konte je 36 m. Dno je na nadmorski višini 1030 m in je široko približno 50 m.

Slika 19: Geomorfološka karta konte južna Brdska dolina.



Južno Brdsko dolino obdaja poligonalni kras. Kamninska podlaga območja je debeლოსkladovit apnenec, dolomitiziran apnenec ter ponekod dolomit triasne in jurske starosti. Označenih prelomnih con na območju ni (Grad, Ferjančič, 1974). Obod konte je jasen in izrazit. Na severu, kjer se stika s severno Brdsko dolino, je deloma znižan. Vzhodna in južna pobočja so večinoma aktivna, ostala pobočja so aktivna le mestoma. Na aktivnih pobočjih najdemo podorne bloke, mestoma izdanja apnenčasta kamninska podlaga. Na severnem pobočju sta kotanji, v celoti prekriti s sedimenti. Na

zahodnem in južnem pobočju sta se v preperini oblikovala dolka. Dno je neizrazito in razčlenjeno. Pokrivajo ga večje količine drobnozrnatih sedimentov, v katerih sta dve vrtači in ena ponikev.

Slika 20:

*Ponikev na dnu  
južne Brdske doline.*

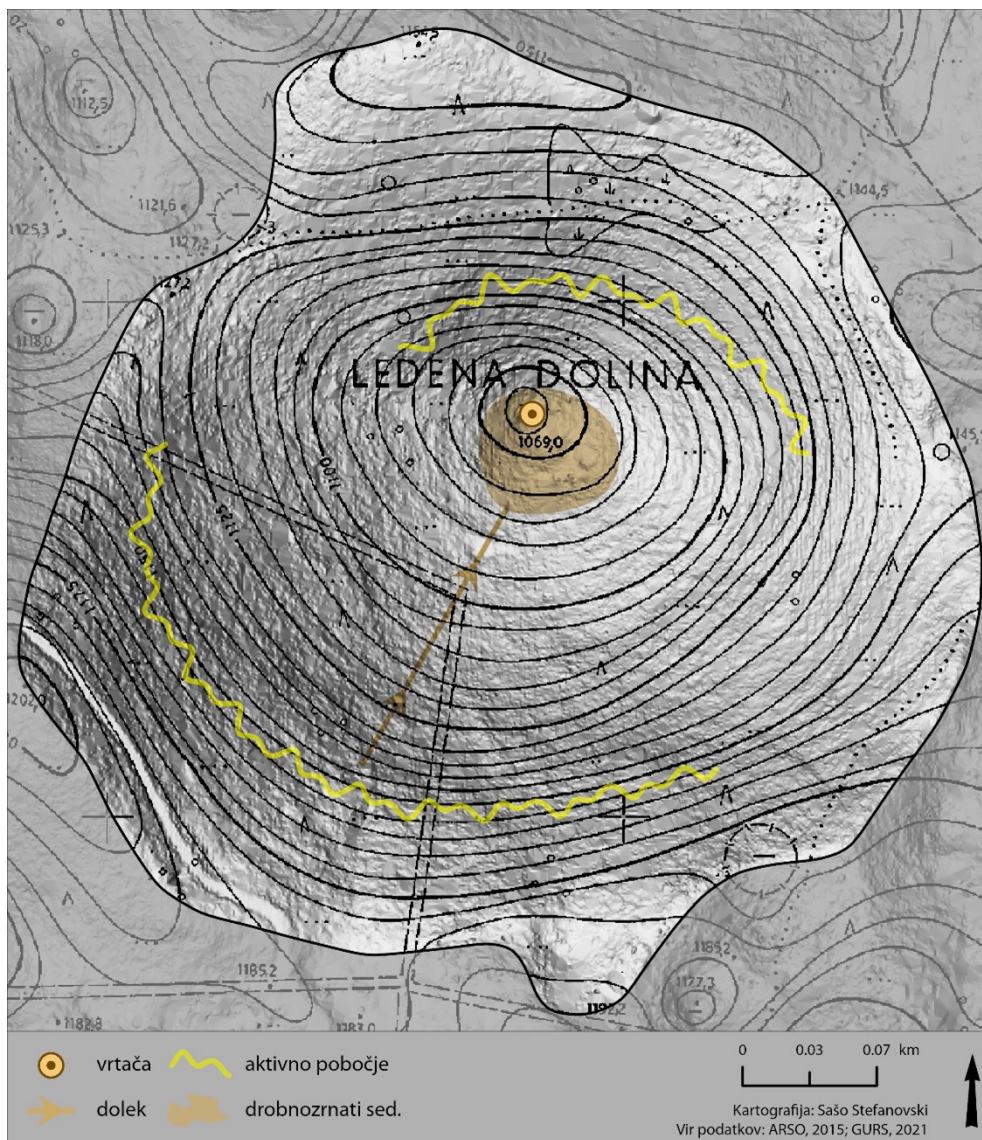


### 7.1.5 Ledena dolina

Konta s toponimom Ledena dolina leži 480 m jugovzhodno od južne Brdske doline in ima status naravne vrednote (ZRSVN, 2013). V tlorisu je okrogle oblike, njen premer dosega 410 m, globoka je 58 m, njena najnižja točka pa je na nadmorski višini 1069 m. Dno konte je široko približno 20 m.

Ledeno dolino obkroža poligonalni kras. Večino konte gradijo debeloskladovit apnenec, dolomitiziran apnenec ter dolomit triasne in jurske starosti. Severozahodno je zaplata keratofirja, porfirja in njihovih piroklastov z vložki apnenca. Prelomov na območju ni (Grad, Ferjančič, 1974). Obod celotne Ledene doline je na površju jasno izražen. Aktivna pobočja zasledimo pri vrhu konte na južnih, vzhodnih in zahodnih pobočjih. Na severu so pobočja aktivna zgolj v bližini dna. Južno pobočje je pri dnu uravnoteženo. Na aktivnih pobočjih izdanka kamninska podlaga, na površju ležijo kamninski bloki. Na zahodu se je v pobočju oblikoval dolek. Najnižji predeli južnega površja so prekriti s plastjo sedimenta. Dno je prekrito z drobnozrnatimi sedimenti in neizrazito prehaja v pobočje. Dolek vzhodnega pobočja se zaključuje na dnu v kotanji, ki ima hidrološko funkcijo ponikeve.

Slika 21: Geomorfološka karta Ledene doline.



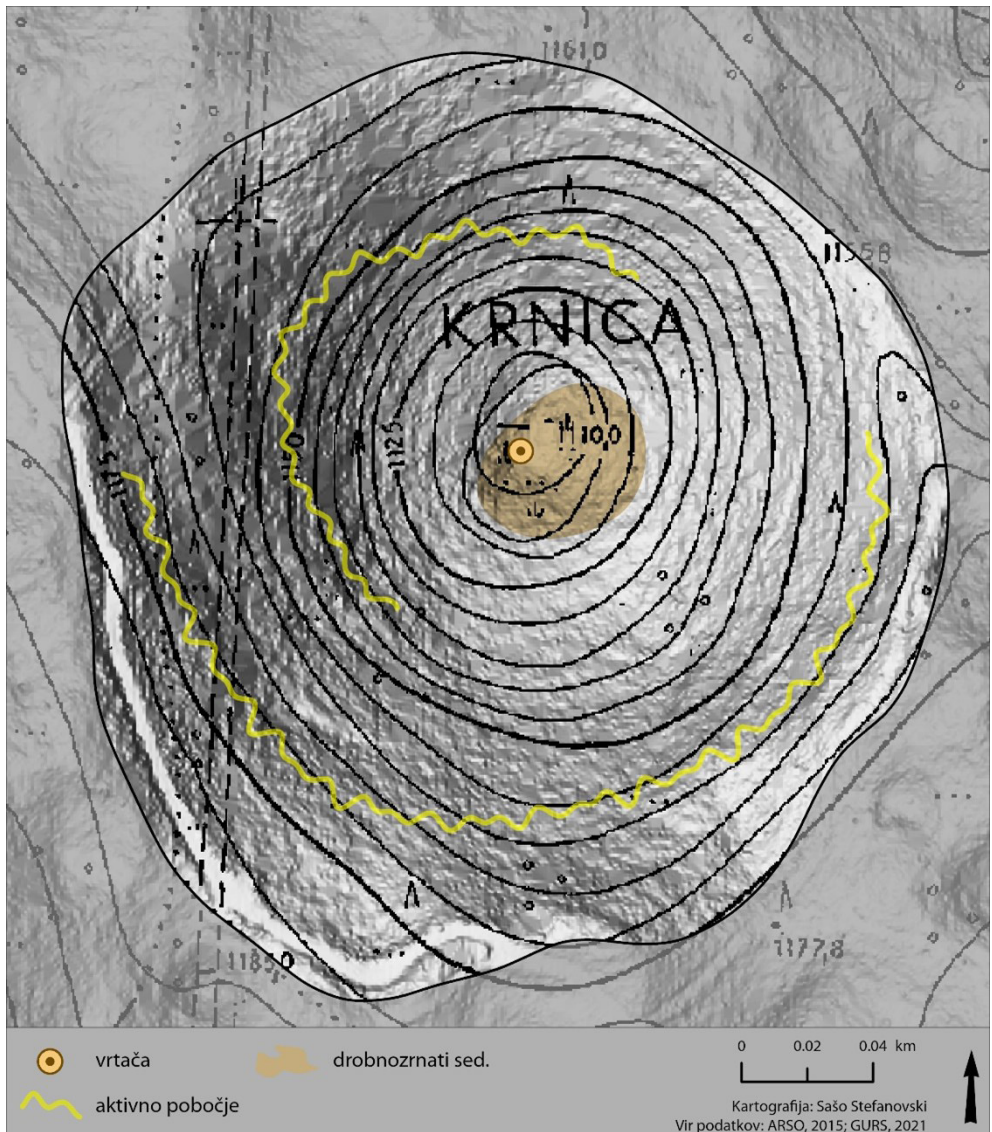
### 7.1.6 Krnica

Približno 260 m zahodno od Ledene doline leži Krnica. V tlorisu je pravilne okrogle oblike, njen polmer je 250 m. Globina konte znaša 47 m. Njeno dno je na nadmorski višini 1110 m in je široko zgolj 16 m.

Konto obdaja poligonalni kras. Območje gradijo debeloskladovit apnenc, dolomitiziran apnenc ter dolomit jurske in zgornjetriasne starosti. Prelomnih con ni (Grad,

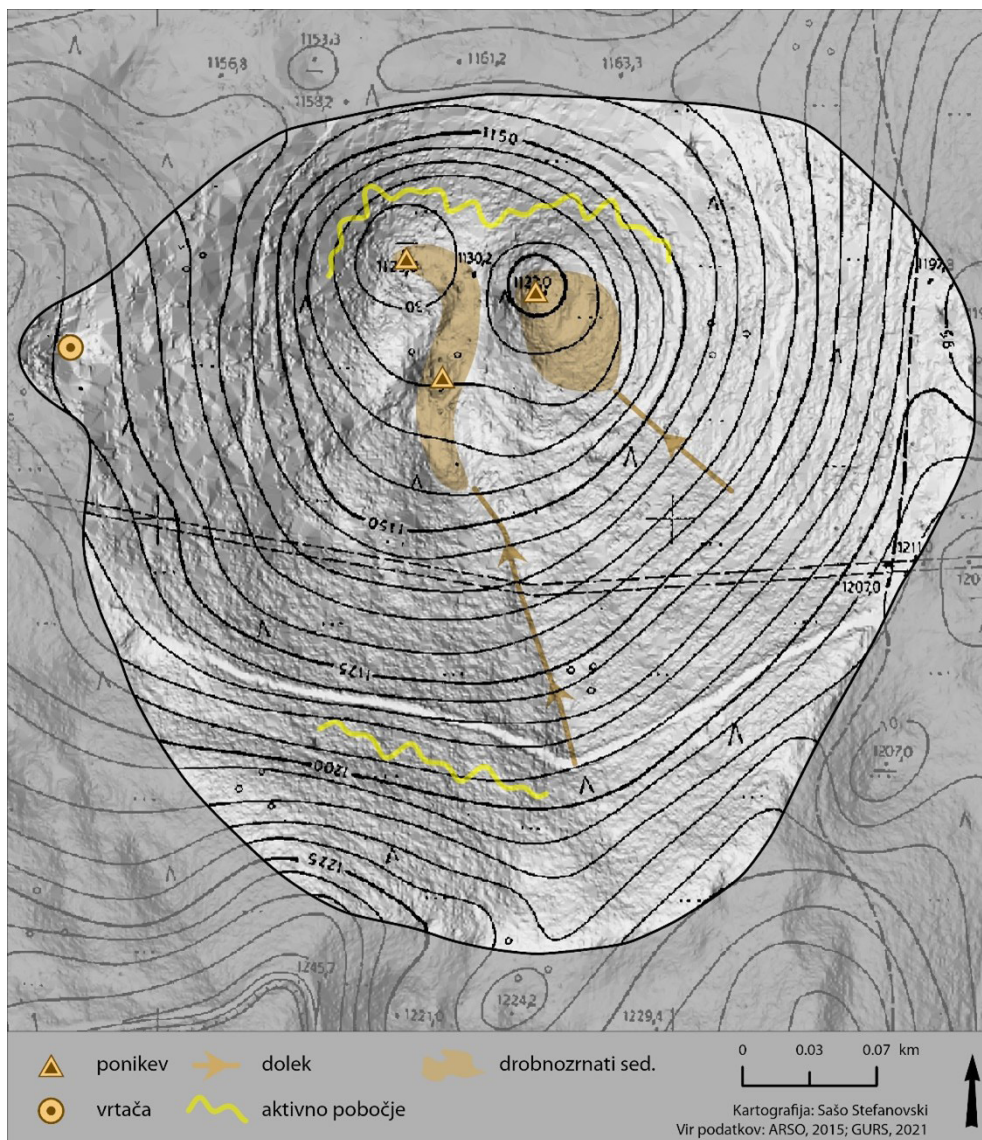
Ferjančič, 1974). Obod konte je večinoma izrazit, na zahodu je deloma blag. Vzhodna, zahodna in južna pobočja so v višjih delih aktivna. Severno pobočje je pri dnu aktivno, južno pobočje pa je pri dnu uravnoteženo. Aktivna pobočja so mestoma stenasta, saj izdanja kamninska podlaga. Na površju so prisotni podorni bloki. Strma stopnja na severu sega vse do dna konte. Nižje dele južnega pobočja prekriva plast sedimenta. Dno kotanje se zaključi z manjšo kotanjo, ki se je oblikovala v drobnnozrnatih sedimentih, ki zapolnjujejo dno.

Slika 22: Geomorfološka karta Krnice.



## 7.1.7 Prešernovka

Slika 23: Geomorfološka karta konte Prešernovka.



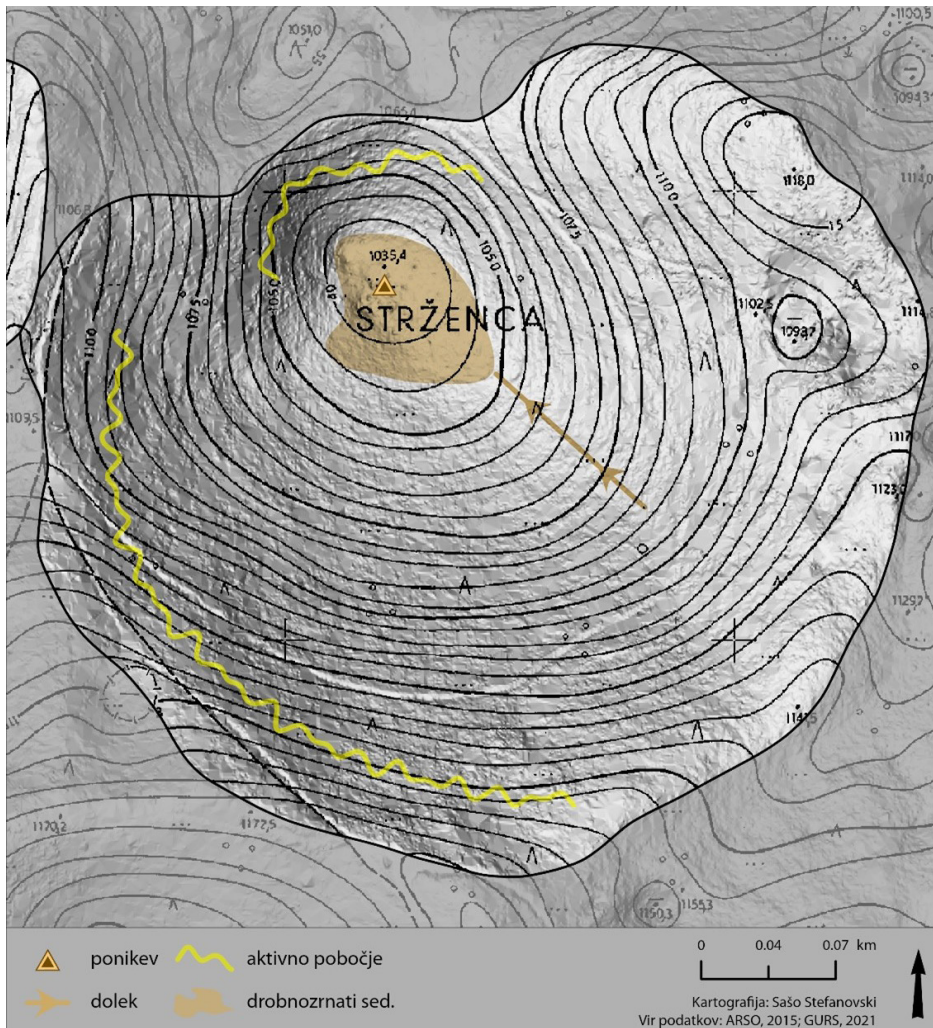
Konta s toponimom Prešernovka leži 600 m jugovzhodno od Ledene doline. V tlorisu je okrogla, njen premer dosega 410 m, globina pa 36 m. Dno je na nadmorski višini 1122 m in je široko okoli 130 m.

Prešernovko obdaja poligonalni kras. Območje gradijo debeloskladovit apnenec, dolomitiziran apnenec ter dolomit poznotriasne in jurske starosti. Prelomnih con na

območju ni (Grad, Ferjančič, 1974). Obod kotanje je izrazit na severu in jugu, na vzhodu in zahodu v okolico prehaja zvezno. Aktivna pobočja so na višjih predelih južnega dela kotanje in na nižjih delih severnega pobočja. Vzhodno in zahodno pobočje sta večinoma uravnoteženi, južno pobočje pa deli pregib, ki se zaključi pri dnu. Njegova višina je tam največja. Na severu je izrazita stopnja, ki sega vse do dna. Mestoma izdanja kamninska podlaga. Na zahodu je v višjih delih manjša kotanja, ki tvori obod konte. Dno je neenotno in razčlenjeno. Prekrivajo ga drobnozrnati sedimenti, v katerih so tri ponikve.

### 7.1.8 Strženca

Slika 24: Geomorfološka karta konte Strženca.

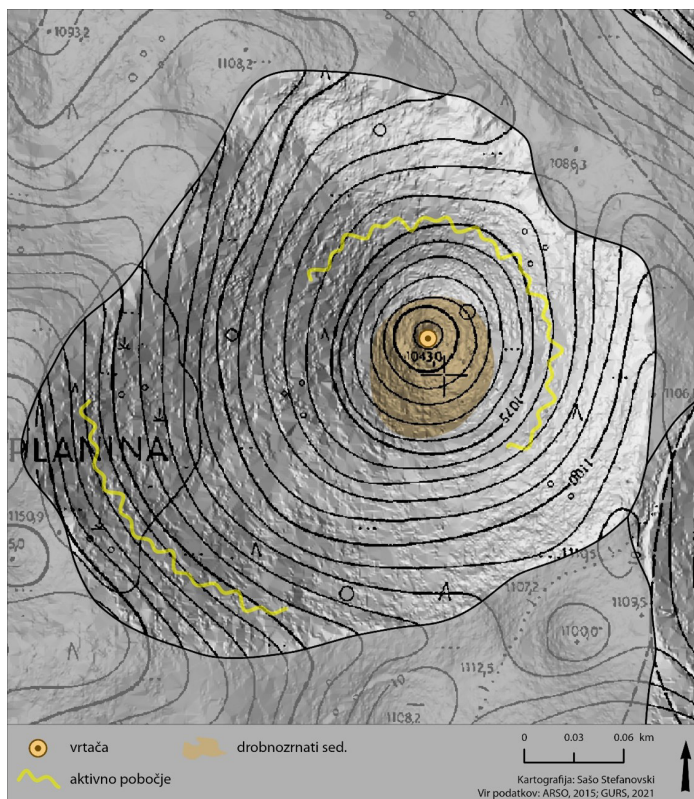


Strženca je konta 100 m južno od Lemovc. V tlorisu je okrogle oblike, njen premer je 400 m. Od najnižjega dela oboda je globoka okoli 30 m. Dno je na nadmorski višini 1035 m in je široko 50 m.

Konto obdaja poligonalni kras. Kamninska podlaga območja je debeloskladovit apnenec, dolomitiziran apnenec ter dolomit triasne in jurske starosti. Preko konte ne potekajo prelomne cone (Grad, Ferjančič, 1974). Obod je dokaj jasen in izrazit, razen na vzhodu, kjer ga razčlenjujejo vrtače. Aktivna pobočja so na višjih delih južnega pobočja in na severnem pobočju. Vzhodno in zahodno so pobočja večinoma uravnatežena. Uravnateženo je tudi pobočje na jugu, ki zvezno prehaja v dno. Na aktivnih pobočjih izdanka kamninska podlaga. To je še posebej izrazito na severni stopnji, ki seže do dna. Uravnatežena pobočja prekriva drobnnozrnat sediment, v katerem se je na jugovzhodu oblikoval dolek, ki sega do dna. Na južnem pobočju je pri dnu grušč. Dno je v celoti prekrito z drobnozrnatimi sedimenti. Na dnu so kotanje, nekatere so antropogenega nastanka, saj so kotanje ostanki oglarskih kop. Največja kotanja, ki ni antropogenega nastanka, je pod strmo stopnjo na severu in je nastala s procesom sufozije.

## 7.1.9 Kladje

Slika 25: Geomorfološka karta konte Kladje.





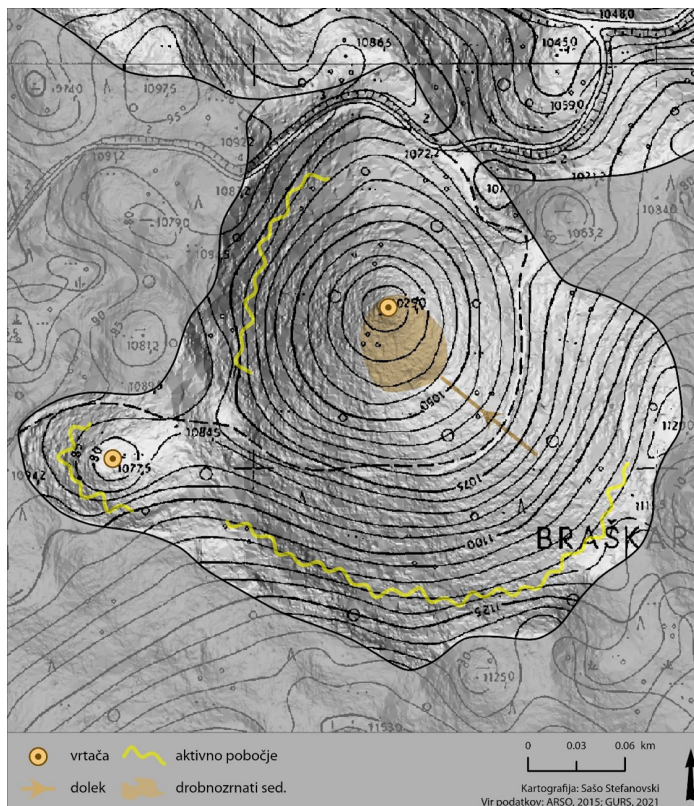
Kladje leži zahodno od Stržence. Konta ima dolžino 320 m in širino 300 m. Najmanjša globina znaša 43 m. Dno, ki leži na nadmorski višini 1043 m, je dolgo in široko 60 m.

Konto večinoma obdaja poligonalni kras, na severu, v bližini Lemovc, je manjša zaplata fluviokrasa. Konto gradijo debeloskladovit apnenec, dolomitiziran apnenec ter dolo- mit triasne in jurske starosti. Prelomnih con v konti ni (Grad in Ferjančič, 1974). Obod kotanje je na jugu, vzhodu in zahodu izrazit, na severu pa ga mestoma razčlenjujejo vrtače. Višji deli pobočij na zahodu in jugu ter nižje ležeči predeli na vzhodu in severu so aktivni. Nižji predeli južnega pobočja so uravnoveženi. Na aktivnih pobočjih izdajanja kamninska podlaga. Strma stopnja na severu seže vse do dna. Uravnovežena pobočja prekriva plast prepereline. Južno pobočje brez izrazitega pregiba zvezno prehaja v dno. Dno zapolnjuje drobnozrnat sediment, v katerem se je oblikovala manjša kotanja.

### 7.1.10 Braškarica

Braškarica je konta 200 m zahodno od Brdske doline. V globino meri 46 m, njena dolžina dosega 400 m, v širino pa meri približno 370 m. Dno je široko okoli 25 m in je na nadmorski višini 1025 m.

Slika 26: Geomorfološka karta konte Braškarica.



Braškarico obdaja poligonalni kras. Kamninska podlaga na tem območju je debeლოსkladovit apnenec, dolomitiziran apnenec ter dolomit triasa in jure. Preko Braškarice ne potekajo prelomi (Grad, Ferjančič, 1974). Obod je na vzhodu in zahodu zaradi vrtač mestoma neizrazit. Aktivna pobočja v konti so na višjih delih južnega pobočja, na nižjih predelih severnega ter na severozahodnem pobočju. Južno pobočje je na dnu uravnoteženo, enako kot na višjih predelih vzhodnega, severnega in zahodnega pobočja. Na severnem pobočju izdanja kamninska podlaga, strma stopnja sega do dna konte. Na vzhodnem in zahodnem pobočju sta vrtači, prekrti s sedimenti. Pod njima je pobočje stopnjasto. Južno pobočje blago prehaja v dno, ki je zapolnjeno z drobnozrnatimi sedimenti. V sedimentni zapolnitvi se je oblikovala sufozijska vrtača.

## 7.2 Konte na Pokljuki

Slika 27: Karta kont severovzhodno od Planine Javornik.



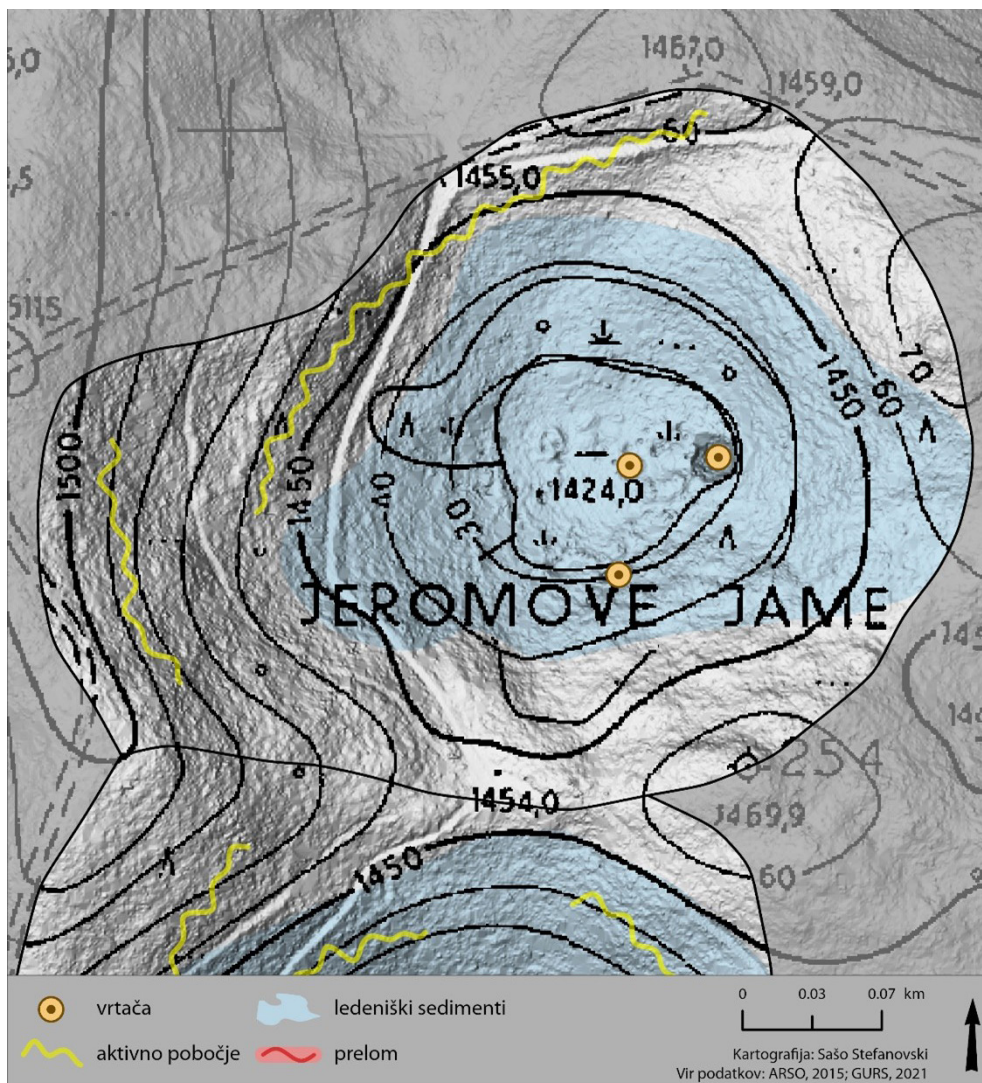
Na Pokljuki je deset kont. Ležijo okoli osrednjega dela planote, ki mu rečemo Rudna dolina. Na severu je najvišje ležeča Planina Klek na nadmorski višini okoli 1600 m. Skupina kont, med katerimi je tudi najbolj znana konta na Pokljuki – Medvedova konta –, leži 100 m nižje in približno 2 km južneje. Na osrednjem uravnanim delu planote sta dve konti – Kranjska dolina in Vrtača. Povsem na jugu proučevanega območja, južno od Rudne doline, so tri konte, ki ležijo približno 100 m višje od Rudnega polja. Skupina kont je tudi v bližini Pokljuke na Pokljuškem grebenu, a je v tej raziskavi nismo obravnavali.

Slika 28: Karta kont pri Rudnem polju.



## 7.2.1 Jeromove jame

Slika 29: Geomorfološka karta Jeromovih jam.



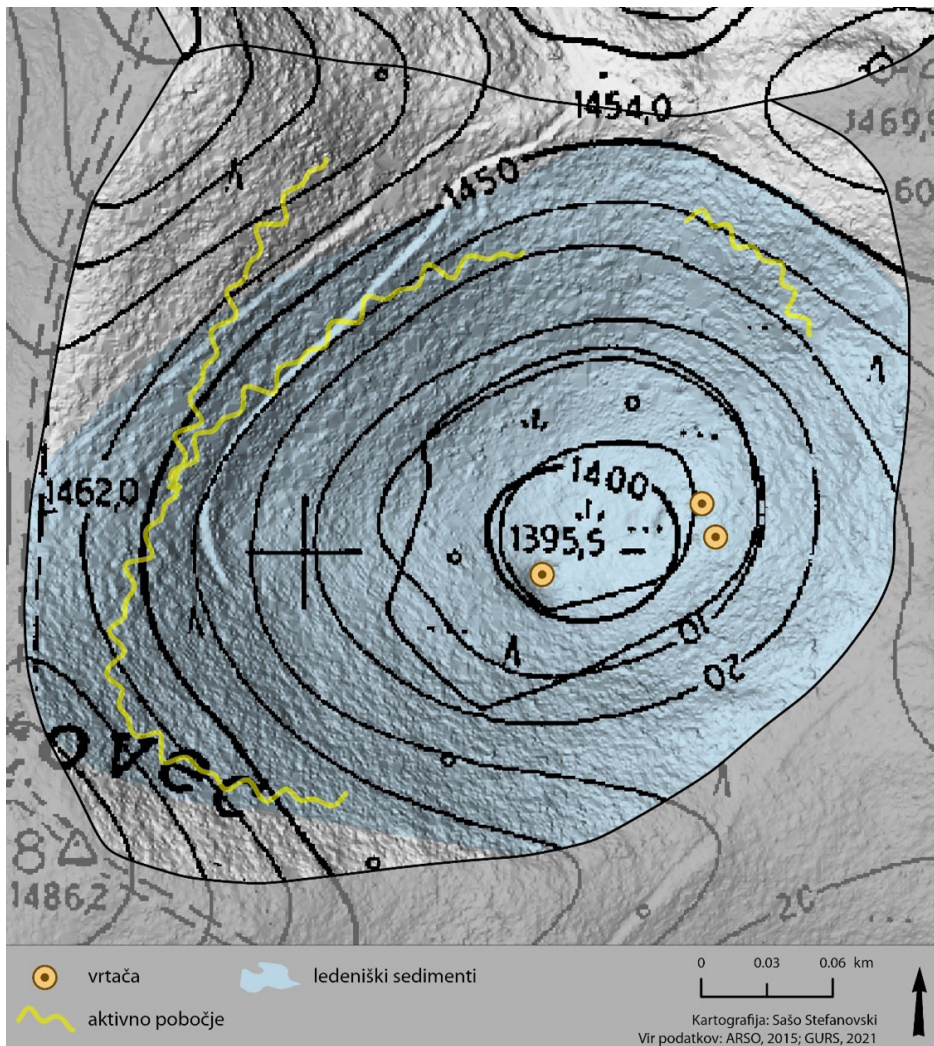
Konta s toponimom Jeromove jame leži približno 1,2 km jugozahodno od Rudnega polja. V tlorisu je v smeri vzhod–zahod in je razpotegnjene oblike. Njena širina je 280 m, dolžina 320 m, globina pa 26 m. Dno je uravnano in leži na nadmorski višini 1424 m. Dolgo je 80 m in široko 50 m.

Okolica konte je ledeniško preoblikovana, obkrožajo jo ledeniške grbine in druge erozijske ledeniške oblike ter zaplate ledeniških sedimentov. Ledenik je preko konte polzel

v smeri od zahoda proti vzhodu. Konto gradi masiven in skladnat apnenec zgornjetriasne starosti, prelomov na območju ni (Jurkovšek, 1987). Obod konte na vzhodu blago prehaja v okolico, medtem ko je na zahodu, severu in jugu precej bolj izrazit. Pobočja so na zahodu aktivna, na severu, vzhodu in jugu pa povečini uravnovežena. Na zahodnem pobočju izdanja kamninska podlaga v obliki manjše stene. Severno, vzhodno in južno pobočje prekrivajo ledeniški sedimenti. Dno konte prav tako prekrivajo ledeniški sedimenti, razčlenjeno pa je s sufozijskimi vrtačami. Njihova velikost se povečuje proti vzhodu. Največja vrtača, ki je na vzhodnem robu dna, je globoka 6 m.

## 7.2.2 Miščovka

Slika 30: Geomorfološka karta Miščovke.



Južno od konte Jeromove jame je velika kanta, ki na topografskih kartah in načrtih ni poimenovana. Po vrhu 2 m jugozahodno od nje smo jo opredelili s toponimom Miščovka. Kotanja je blago razpotegnjena v smeri vzhod–zahod. Široka je 280 m, dolga pa 370 m. Najmanjša globina je 35,7 m. Dno leži na nadmorski višini 1395,5 m, je uravnano ter dolgo in široko približno 90 m.

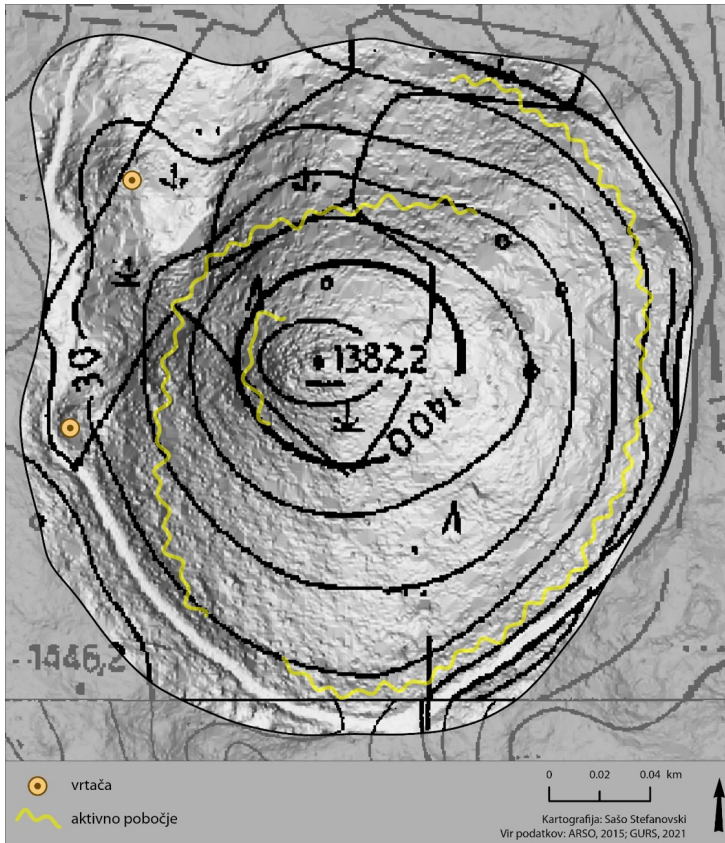
Konto obdaja ledeniško preoblikovano površje, kjer se izmenjujejo ledeniške grbine in zaplate ledeniških sedimentov. Ledenik je preko konte polzel od zahoda proti vzhodu. Kamninska podlaga območja je zgornjetriasni masiven in skladnat apnenec. Prelomnih con na območju ni (Jurkovšek, 1987). Obod je na zahodu izrazit, proti vzhodnemu delu pa na površju vse manj izražen. Naklon pobočij narašča z višino. Najvišji predeli zahodnega pobočja so aktivni, pobočja na vzhodu, severu in jugu pa so večinoma uravnatežena. Prekrivajo jih sedimenti ledeniškega izvora. Dno, ki ga prekrivajo ledeniški sedimenti, je deloma antropogeno spremenjeno. Razčlenjujejo ga tudi sufozijske vrtače. Največji sufozijski vrtači najdemo ob vznožju vzhodnega pobočja, globoki sta 3–4 m. Ena izmed njiju ima nenavadno strma pobočja s skalno stopnjo na vzhodni strani, na zahodni pa so večji podorni bloki, ki prekrivajo tudi dele njenega dna. V dnu ni vhoda v jamo.

### 7.2.3 Mesnovka

Približno 1 km jugovzhodno od Rudnega polja je kotanja, ki na topografskih načrtih in kartah nima imena. Najvišji vrh v okolici konte je Mesnovec, zato smo jo poimenovali Mesnovka. Kotanja je v tlorisu okrogla, dolga je 270 m, široka pa 250 m. Dno je 52 m pod najnižjim delom oboda in ni uravnano, marveč blago konkavno, tako da njegova širina in dolžina ne presejata 10 m. Leži na nadmorski višini 1382,2 m.

Površje okoli Mesnovke je zelo različno oblikovano. Na jugu in vzhodu na površju prevladuje poligonalni kras, ki ima veliko gostoto vrtač. Proti severu in predvsem zahodu je vrtač manj, njihovi obodi pa se ne stikajo. Obodi vrtač so na vzhodu in severu neizraziti. Dvojnost morfologije vrtač na območju nakazuje, da je bil v bližini konte rob ledenika. Ledeniških sedimentov v neposredni okolici konte nismo našli, zato sklepamo, da preko nje ni polzel ledenik. Konto sestavlja grebenski apnenec s koralami, ki je zgornjetriasne starosti. Prelomov na območju ni (Jurkovšek, 1987). Obod konte je jasno izražen na površju in lahko določljiv. Zahodni del oboda je razčlenjen z dvema vrtačama. Naklon pobočij z globino kotanje pada. Severno, vzhodno in zahodno pobočje imajo lastnosti aktivnega pobočja. Južno pobočje je manj strmo in uravnateženo. Na severnem in vzhodnem pobočju sta strmi stopnji. V višjih predelih izdanja kamninska podlaga v obliki manjših sten. Zahodno pobočje je strmo in brez stopenj. V eni vrtači, ki razčlenjuje obod na zahodnem pobočju konte, je vršni del dolka, ki sega do dna konte. Južno pobočje v celoti prekriva pobočni sediment z izjemo predelov pri obodu, kjer na površju izdanja kamninska podlaga. Na dnu, ki je blago in konkavno, ni tilov, ampak ga zapolnjujejo podorni bloki, ki jih je največ pod severnim pobočjem.

Slika 31: Geomorfološka karta Mesnovke.



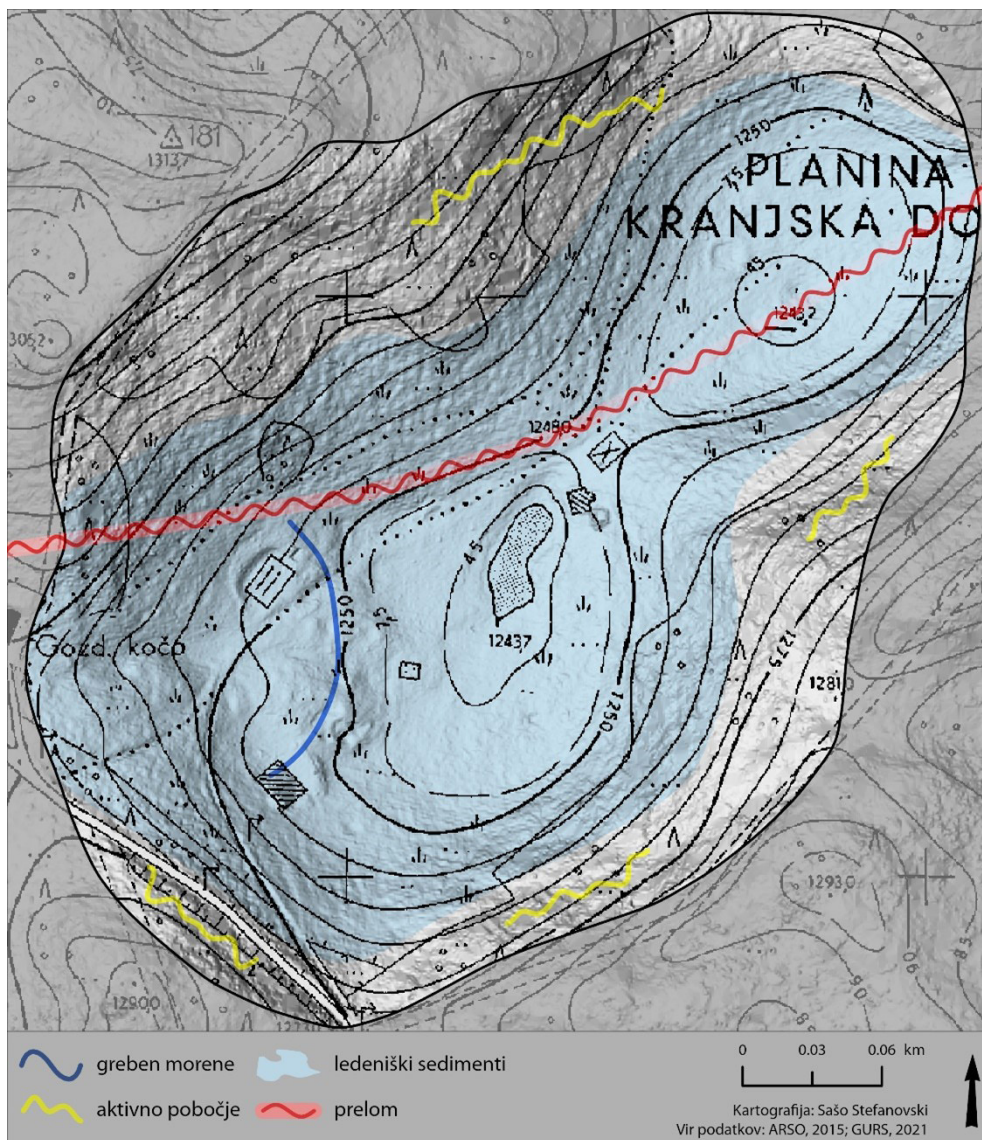
Slika 32:

Pogled na  
 Mesnovko iz zraka.  
 (Foto: Uroš  
 Stepišnik, 2015)



## 7.2.4 Kranjska dolina

Slika 33: Geomorfološka karta Kranjske doline.



Kranjska dolina je konta približno 2 km severno od Mrzlega studenca. Je izrazito razpotegnjena v smeri jugozahod–severovzhod. Njena dolžina je 540 m in širina 280 m. Najmanjša globina kante je 16 m. Dno je razdeljeno v dva dela, saj se kanta v osrednjem delu zoži, dno pa je za 5 m privzdignjeno. Najnižji del dna leži na nadmorski višini 1243 m. Dolžina dna je 340 m.



Slika 34:

Škrapljišče na severnem pobočju Kranjske doline.  
(Foto: Sašo Stefanovski, 2020)



Okolico konte obdaja ledeniško preoblikovano površje s številnimi ledeniškiimi grbinami, manjšimi lašti in velikimi zaplatami ledeniških sedimentov. Ledenik je preko Kranjske doline polzel z zahoda proti vzhodu. Kranjsko dolino gradi masiven in skladnat apnenec karnijske starosti. Preko konte poteka prelom v smeri jugozahod–severovzhod (Jurkovšek, 1987). Obod konte je na jugovzhodu in severozahodu izrazit, medtem ko je na zahodu in severovzhodu težje določljiv in zvezno prehaja v okolico. Severozahodno pobočje in višji predeli vzhodnega pobočja so aktivni. Južno, severno in zahodno pobočje so uravnoreženi. Na aktivnih pobočjih izdanja kamninska podlaga v obliki škrapljišč z vmesnimi zaplatami ledeniških sedimentov. Uravnorežena pobočja so v celoti prekrita z ledeniškiimi sedimenti. Dno Kranjske doline v celoti zapolnjujejo ledeniški sedimenti; je razgibano in deloma antropogeno spremenjeno. Na skrajnem zahodnem robu konte je grbinasta morena, ki leži na prehodu dna v pobočje. Dolžina grebena morene je okoli 100 m, visoka pa je 10 m.

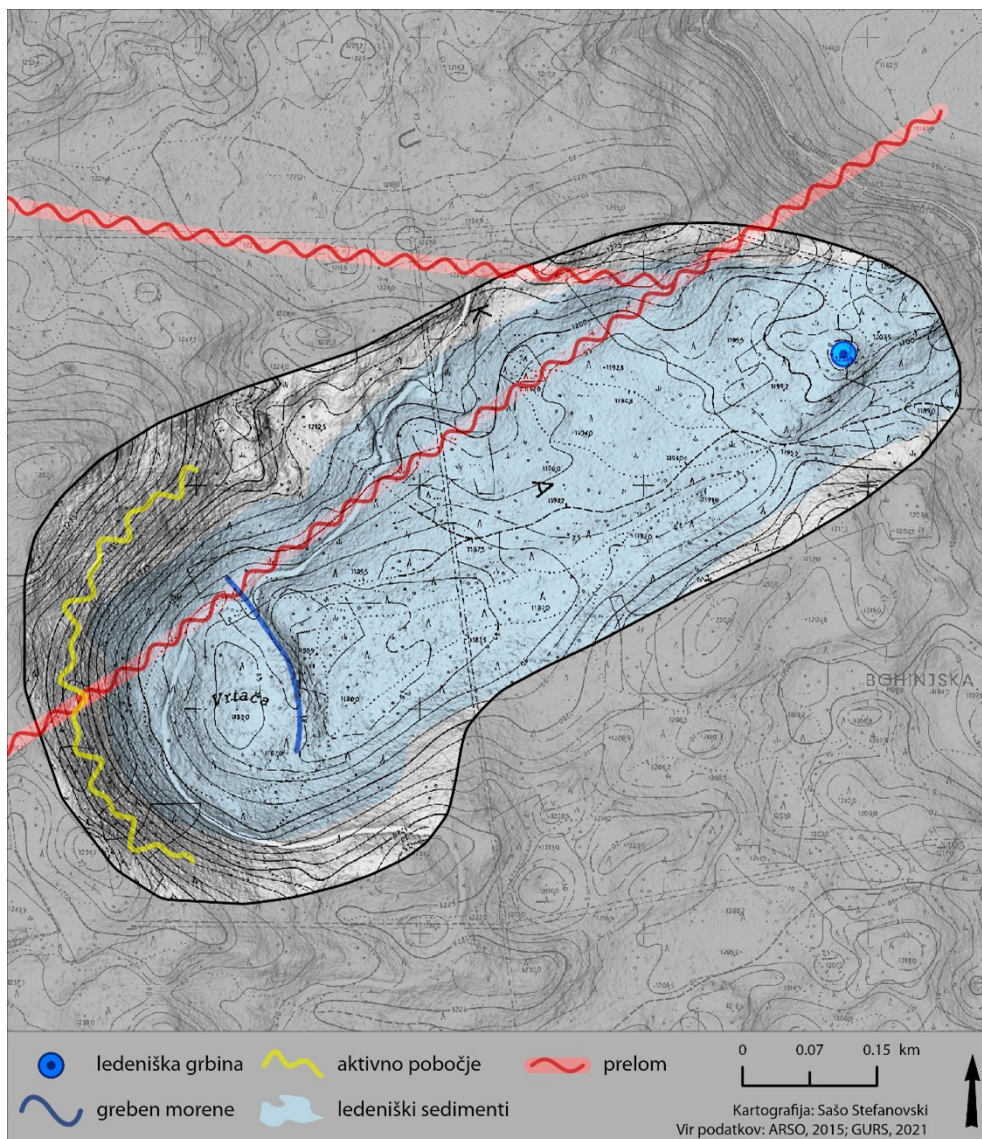
### 7.2.5 Vrtača

Konta s toponimom Vrtača leži 500 m vzhodno od Kranjske doline. Je izrazito razpotegnjena v smeri jugozahod–severovzhod. Dolga je 1,11 km, najširši del dosega 560 m. Glede na najnižjo točko oboda globina kotanje znaša zgolj 12,5 m. Dno je razpotegnjeno; dolgo je 960 m in široko 270 m. Nadmorska višina najnižjega dela dna je 1183 m.

Okolica Vrtače je ledeniško preoblikovana. Na površju se izmenjujejo ledeniške grbine in manjše glaciokraške kotanje v velikosti vrtač. Na okoliškem površju prevladujejo ledeniški sedimenti. Glede na topografijo smo določili, da je ledenik polzel od jugozahoda proti severovzhodu. Na dnu kotanje je greben morene, ki jo sestavlja nesprijet ledeniški sediment, okolico in obod pa gradi masiven in skladnat apnenec zgornjetriasne starosti. Obod je na zahodu izrazit in na terenu enostavno določljiv. Določitev oboda na severu, vzhodu in jugu je zahtevnejša, saj je neizrazit – gradijo ga namreč ledeniške grbine in vmesna območja znižanega reliefa. Vsa pobočja, z izjemo zahodnega, so uravnorežena. Zahodno pobočje je aktivno, izdanja kamninska podlaga, ki jo mestoma prekrivajo ledeniški sedimenti. Uravnorežena pobočja skoraj povsod gradijo ledeniški sedimenti. Dno Vrtače je v celoti prekrito z ledeniškiimi sedi-

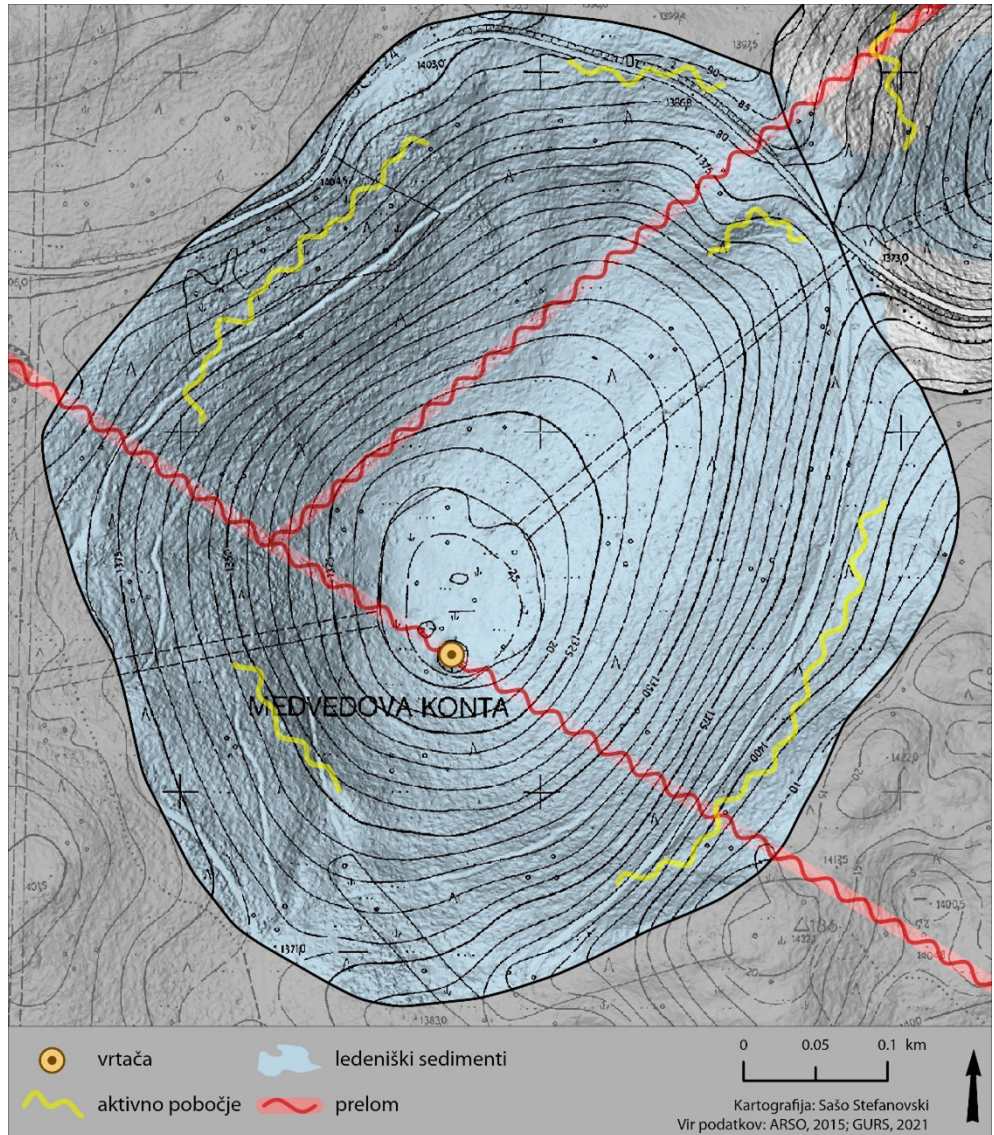
menti ter razčlenjeno z morenami in sufozijskimi vrtačami. Pod zahodnim pobočjem je greben čelne morene, ki se na jugu razcepi na dva dela. Morena je dolga do 200 m in 9 m višja od okoliškega dna. Dno je proti severozahodu razčlenjeno z neizrazitimi grebeni moren, ki potekajo v smeri polzenja nekdanjega ledenika, in se zaključijo z ledeniško grbino. V severno pobočje dno prehaja blago, medtem ko je prehod v južno pobočje oster.

Slika 35: Geomorfološka karta konte Vrtača.



## 7.2.6 Medvedova konta

Slika 36: Geomorfološka karta Medvedove konte.



Medvedova konta je zaradi Brezna pri Medvedovi konti in svojih dimenzij najbolj znana konta na Pokljuki. Je tudi edina konta na Pokljuki, ki ima status naravne vrednote (ZRSVN, 2013). Leži približno 1 km severno od Planine Javornik. V tlorisu je blago razpotegnjena v smeri sever–jug. Dolga je 630 m, široka pa 550 m. Najmanjša globina kotanje je 67,4 m. Dno, ki je razmeroma uravnano, leži na nadmorski višini 1312,5 m in je široko okoli 100 m.

Medvedovo konto obdaja ledeniško preoblikovano površje, na katerem se izmenjujejo ledeniške grbine in manjše glaciokraške kotanje. Veliko večino okolice pokrivajo ledeniški sedimenti. Konto gradi masiven in skladnat apnenec zgoranjtriasne starosti.

Medvedova konta leži na presečišču dveh prelomov. Prvi poteka v smeri jugovzhod–severozahod, drugi pa v smeri jugozahod–severovzhod (Jurkovšek, 1987). Obod je oster in lahko prepoznaven na terenu. Težje je določljiv zgolj na jugu, kjer zvezno prehaja v okolico. Na severovzhodu se obod stika z obodom Male Medvedove konte. Naklon pobočij z višino narašča. Večinoma gre za uravnorežena pobočja, aktiven je zgolj najvišji del vzhodnega pobočja. Na aktivnih pobočjih mestoma izdanja kamninska podlaga. Dno je prekrito z ledeniškiimi sedimenti in uravnano, le na jugu ga razčlenjujejo sufozijske vrtače. Največja, ki je tudi najjužnejša, je globoka 5 m, njeno dno pa zapolnjujejo večji zaobljeni bloki ledeniškega izvora.



Slika 37:

*Dno Medvedove konte.*

*(Foto: Uroš Stepišnik, 2015)*

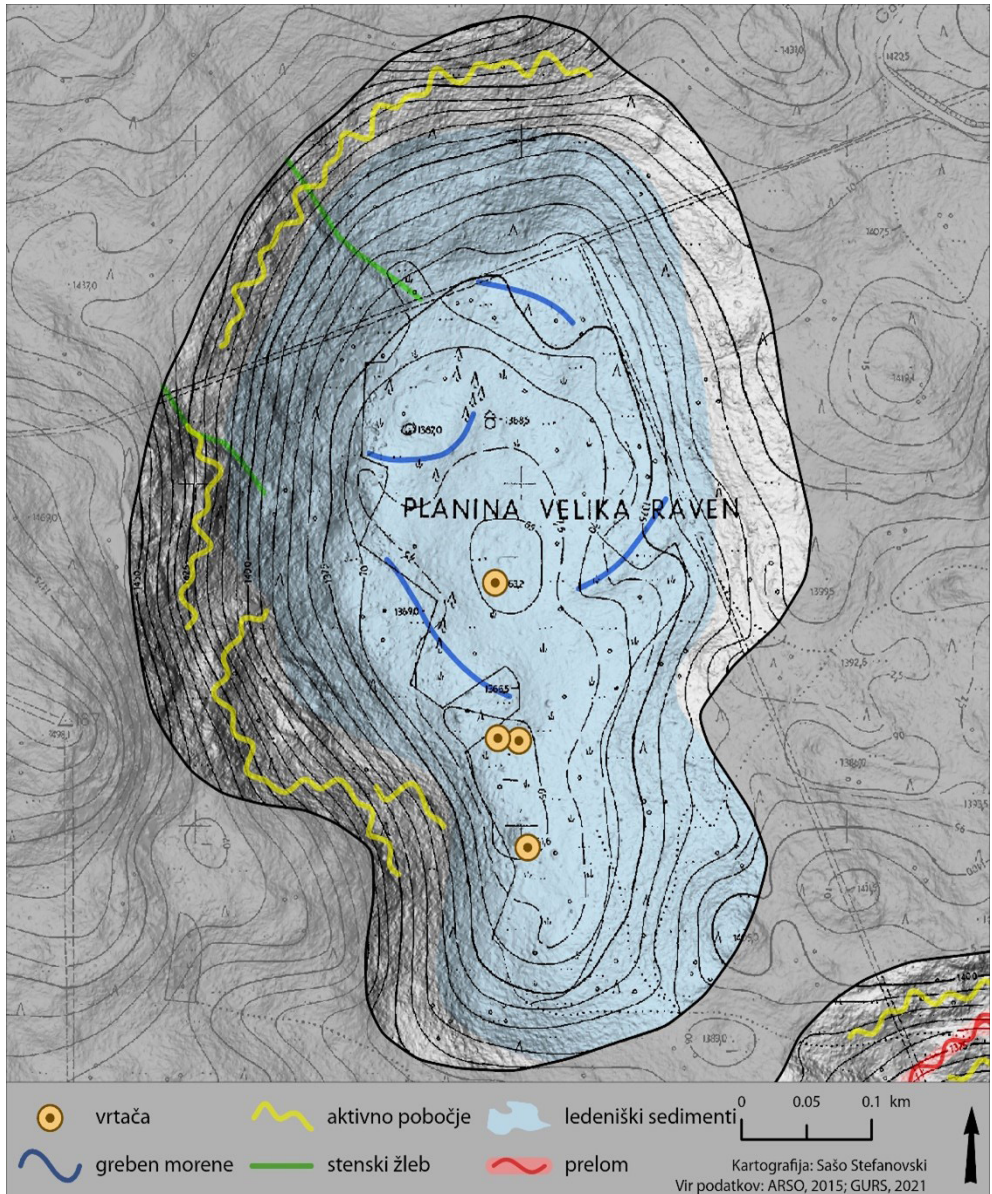
### 7.2.7 Velika raven

Velika raven je konta, ki leži 500 m severno od Medvedove konte. Razpotegnjena je v smeri sever–jug. Njena dolžina je 640 m, širina 450 m, najmanjša globina pa 32,6 m. Razčlenjeno dno leži na nadmorski višini 1361 m; dolgo je 480 m in široko 230 m.

Veliko raven obdaja ledeniško preoblikovan relief, kjer na površju prevladujejo ledeniške grbine. Severozahodno nad konto je polkrožno reliefno znižanje, ki je najverjetneje ostanek glaciokraške kotanje, katere obod je bil erodiran v času poledenitve. Glede na oblikovanost površja lahko domnevamo, da je ledenik polzel v konto z zahoda oziroma severozahoda. Na območju Velike ravni je kamninska podlaga masiven in skladnat apnenec karnijske starosti. Ni zabeleženih prelomov, ki bi potekali preko konte (Jurkovšek, 1987). Obod konte je na zahodu izrazit, proti vzhodu pa upada. Na vzhodnem pobočju pobočja zelo blago prehajajo v okoliški relief. Zahodno pobočje je aktivno, medtem ko so severna, južna in vzhodna pobočja uravnorežena. Na zahodnem pobo-

čju izdanja kamninska podlaga v obliki sten, posebej na jugozahodnem delu. Zahodno pobočje razčlenjujeta dva stenska žlebova. Uravnotežena pobočja so prekrita z ledeniškiimi sedimenti, na vzhodu le mestoma izdanja kamninska podlaga. Dno konte pokrivajo ledeniški sedimenti, razčlenjujejo pa ga številne sufozijske vrtače in grebeni moren. Sufozijske vrtače so na osrednjem in južnem delu dna, grebeni moren pa v osrednjem delu dna. Polkrožni loki moren so dolgi med 140 in 160 m ter visoki do 12 m.

Slika 38: Geomorfološka karta Velike ravni.



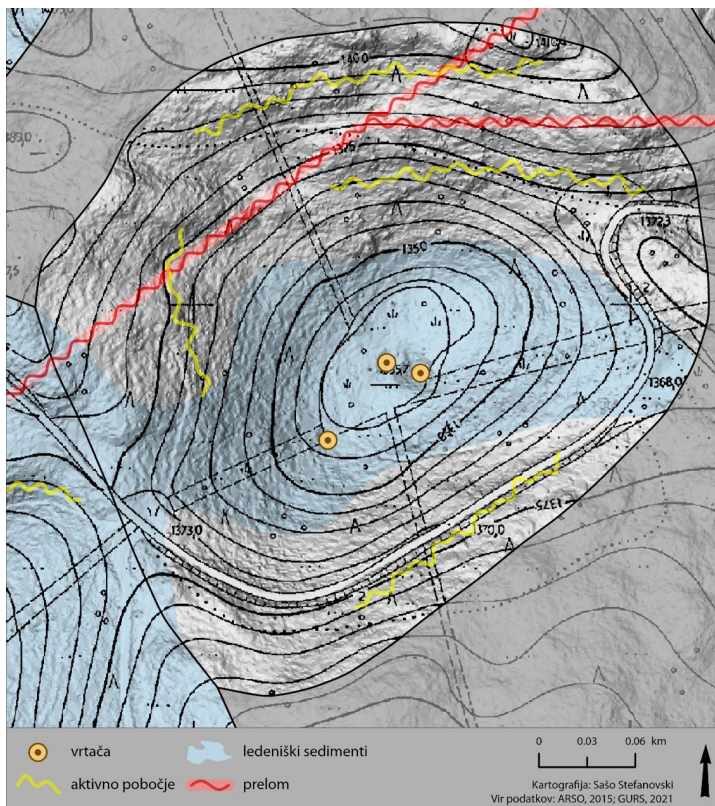


Slika 39:

Planina Velika raven, slikano z južne strani.  
(Foto: Uroš Stepišnik, 2015)

## 7.2.8 Mala Medvedova konta

Slika 40: Geomorfološka karta Male Medvedove konte.



Med Medvedovo konto in Gošami leži konta, ki na topografskih kartah ter načrtih nima imena. Zaradi dimenzij in lege ob Medvedovi konti smo jo poimenovali Mala Medvedova konta. Konto je blago razpotegnjena v smeri jugozahod–severovzhod. Dolga je 380 m, široka pa 300 m. Najmanjša globina konte je 38 m. Dno leži na nadmorski višini 1335,7 m; dolgo je 90 m in široko 55 m.

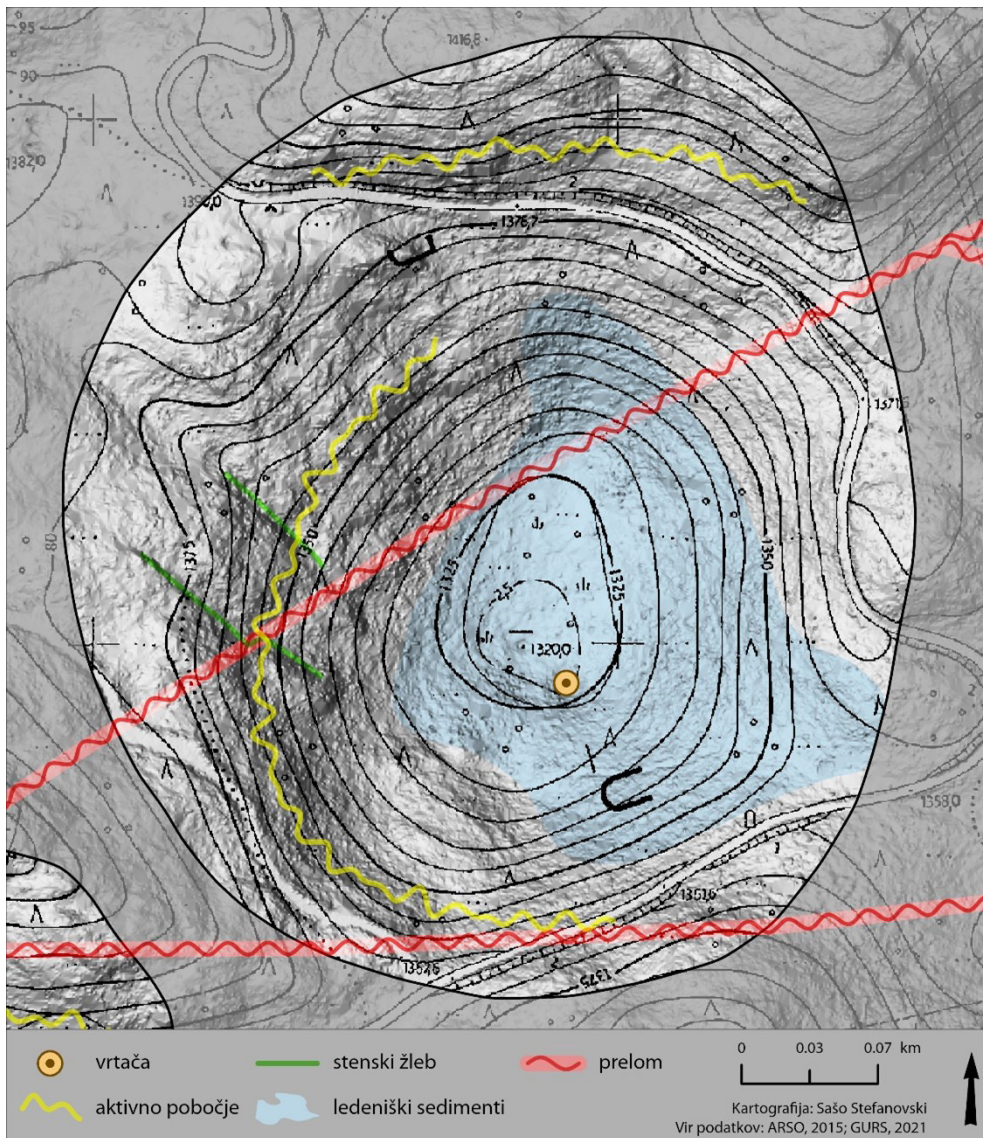
Malo Medvedovo konto obdaja ledeniško preoblikovano površje. Ledenik je preko konte polzel od zahoda proti vzhodu. Malo Medvedovo konto gradi masiven in skladnat apnenec zgornjetriasne starosti. V smeri jugozahod–severovzhod konto prečka prelom (Jurkovšek, 1987). Obod je na severu, jugu in zahodu izrazit, na zahodu se stika z obodom Medvedove konte. Na vzhodu pobočja blago prehajajo v okoliški relief. Severna in južna pobočja so aktivna, proti dnu pa prehajajo v uravnatežena. Tudi zahodna in vzhodna pobočja so večinoma uravnatežena. Na severnem pobočju so posamezne zaplate ledeniških sedimentov. Izdanki kamninske podlage so v obliki manjših sten. Manjše stene so tudi na južnem pobočju, kjer sicer na površju prevladujejo ledeniški sedimenti. Na površju zahodnega pobočja so stopničasti pregibi, ki pa so prekriti z ledeniškiimi sedimenti. Vzhodno pobočje je prav tako v celoti prekrito z ledeniškiimi sedimenti, na njem pa je manjša sufozijska vrtača. Dno je v celoti zapolnjeno z ledeniškiimi sedimenti, na njem pa so tri sufozijske vrtače.

### 7.2.9 Goše

Konta Goše leži 600 m vzhodno od Velike ravni. V tlorisu je okrogla in nekoliko razpotegnjena v smeri sever–jug. Dolga je 420 m, široka pa 320 m. Njena najmanjša globina je 42 m. Uravnano dno je na nadmorski višini 1320 m; dolgo je 90 m in široko 60 m.

Okolica konte je ledeniško preoblikovana. Na površju prevladujejo ledeniški sedimenti, na vzhodu mestoma izdanja kamninska podlaga. Ledenik je preko območja polzel od zahoda proti vzhodu. Goše gradi zgornjetriasni masivni in skladnat apnenec, ki se na jugu in vzhodu izmenjuje z dolomitom. Preko konte poteka prelom v smeri jugozahod–severovzhod (Jurkovšek, 1987). Obod konte je na zahodu, severu in jugu izrazit in lahko določljiv, medtem ko na jugovzhodu blago prehaja v okoliški relief. Naklon se z globino kotanje zmanjšuje. Zahodna, severna in južna pobočja so aktivna v višjih delih. Vzhodno pobočje je v celoti uravnateženo. Na aktivnih pobočjih izdanja kamninska podlaga v obliki manjših laštov. Ti so še posebej izraziti na zahodnem pobočju. Lašte na vzhodnem pobočju razčlenjujejo trije stenski žlebovi. Na južnem pobočju, blizu dna, je pregib v površju. Gre za lašt, ki je za razliko od drugih prekrit z ledeniškiimi sedimenti. Vzhodno pobočje prekrivajo ledeniški sedimenti. Dno je prekrito z ledeniškiimi sedimenti in uravnano. Na južnem delu dna sta sufozijski vrtači, globoki do 2 m.

Slika 41: Geomorfološka karta konte Goše.





Slika 42:

Dolomitna  
kamninska podlaga  
na severovzhodu  
kotanje.  
(Foto: Sašo  
Stefanovski, 2020)



Slika 43:

Zahodno pobočje  
konte Goše.  
(Foto: Sašo  
Stefanovski, 2020)



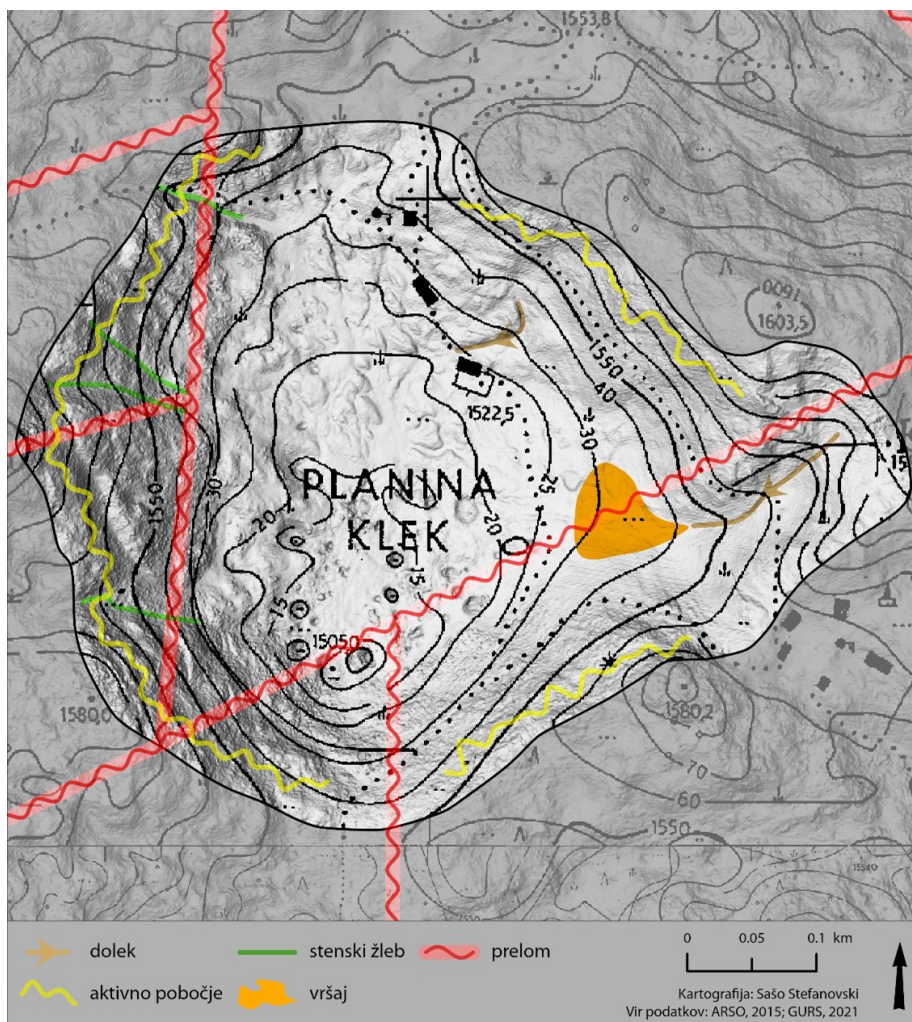
## 7.2.10 Planina Klek

Planina Klek je konta 1,5 km severno od konte Goše. V tlorisu je okrogle oblike, dolga je 580 m in široka 540 m. Minimalna globina Kleka je 41 m. Dno leži na nadmorski višini 1505 m in je razpotegnjeno v smeri sever–jug. Dolgo je 270 m in široko 160 m.

Konto obdaja ledeniško preoblikovan relief. V okolici so zgolj mestoma zaplate ledeniških sedimentov. Glede na morfologijo okolice sklepamo, da je ledenik v konto polzel

z zahoda. Večinoma jo sestavljata masiven in skladnat dolomit ter apnenec zgornjega triasa. Zahodno in južno pobočje gradi zgolj masiven in skladnat apnenec zgornjetriasne starosti. Konta je na presečišču več prelomov (Jurkovšek, 1987). Obod je na severu in vzhodu neizrazit. Na jugu, vzhodu in zahodu pobočja ostro prehajajo v okoliški relief, zato je obod na terenu lahko določljiv. Vzhodno, južno in zahodno pobočje je aktivno, severno pobočje pa je v celoti uravnoreženo. Zahodno pobočje je najstrmejše in skalnato, saj ga gradijo lašti, preko katerih potekajo stenski žlebovi. Na južnem pobočju ni sledi ledeniških sedimentov. Na vzhodnem pobočju kamninska podlaga mestoma izdanja v obliki sten. Proti dnu naklon pobočja upada. Nad severnim pobočjem je najnižji del oboda konte. Severno pobočje je prekrito s sedimentom in le mestoma izdanja kamninska podlaga. Dno je razčlenjeno s kamnitimi grbinami, med katerimi so manjše kotanje velikosti vrtač, ki so posledica kovanja železove rude v preteklosti.

Slika 44: Geomorfološka karta Planine Klek.



*Slika 45:*

*Pogled na Planino  
Klek z jugovzhoda.  
(Foto: Sašo  
Stefanovski, 2020)*





## 8 Razprava

Konte so velike kraške kotanje, značilne za visokogorski kras, zato jih zaradi njihove lege na območjih nekdanje poledenitve ali v njihovi bližini obravnavamo kot glaciokraške oblike. Oblike kont se razlikujejo glede na oblikovanost v tlorisu, strmino pobočij, razčlenjenost dna in prekritost s sedimenti. Njihovi obodi so v tlorisu okroglasti ali izrazito elipsaste oblike. Pobočja so lahko strma, na nekaterih mestih celo prepadna. Dele pobočij lahko prekrivajo tudi melišča ali podorni bloki. Nekatera pobočja kont so blaga in uravnotežena. Dna kont so lahko prekrita s sedimenti ali pa v njihovih dneh izdanja kamninska podlaga. Sedimentna dna so navadno razčlenjena s številnimi sufozijskimi vrtačami. Dimenzije kont so različne, od nekaj sto metrov do več kot kilometra v premeru, globoke pa so vsaj nekaj 10 metrov. Zaradi morfografskih in morfometričnih značilnosti v literaturi konte občasno neustrezno opredeljujejo kot visokogorske uvale (Gams, 2003; Ogrin, 2007), a to niso kotanje med kopastimi vzpetinami, zato jih kljub navedbam v literaturi ne moremo tako opredeljevati.

Slovensko ljudsko poimenovanje za konte je *padež* ali *draga* (Badjura, 1953; Kodelja in sod., 2013). Termin konta izhaja iz območja Julijskih Alp, kjer je to najpogostejši lokalni toponim za te kotanje (npr. Medvedova konta na Pokljuki). Beseda konta izhaja iz besede *conca*, ki je italijanskega izvora in pomeni vaza, a z njo v Južnih Alpah označujejo tudi visokogorske reliefne kotanje.

Kamnina na območju kont je tektonsko deformirana (Habič, 1968) ali pa konte ležijo na litoških stikih dolomitov in apnencev. Raziskave iz Pirenejev (Smart, 1986) njihove lokacije povezujejo celo s plastmi laporovca med apnenci. V dneh in pobočjih kont so ohranjeni ledeniški sedimenti. Sedimenti zadržujejo padavinsko vodo, tako da so lahko dna zamočvirjena. Nekatere konte so zaradi neprepustnih sedimentov celo ojezerjene (npr. Kriška jezera, Krnsko jezero).

Konte so bile v času pleistocena zapolnjene z ledom, ki jih je preoblikoval. Konte, ki so bile v času hladnejših obdobij pleistocena v celoti prekrte z ledeniki, so zaradi ledeniške denudacije razpotegnjene v smeri nekdanjega polzenja ledenika. Pogoste so tudi izven območij nekdanjih ledenikov. Pogosto so v njihovi bližini in na nekoliko nižjih nadmorskih višinah. V teh kontah se je zaradi temperaturne inverzije v hladnejših obdobjih pleistocena kopičil led in jih preoblikoval (Smart, 1986; Smart, 2004; Žebre in sod., 2013b; Žebre, Stepišnik, 2014a; Žebre, Stepišnik, 2015b).

O preoblikovanju kont z ledeniškim delovanjem je veliko geomorfoloških in sedimentoloških dokazov, a nastanek teh velikih kotanj še ni pojasnjen. Literatura navaja, da naj bi nastale z intenzivnejšo erozijo in kemičnim raztapljanjem kamnine pod ledeniki (Smart, 1986; Veress, 2009), kar ne pojasnjuje njihovega nastanka izven območij nekdanjih ledenih pokrovov. Nekatere interpretacije nastanek pojasnjujejo z odtokanjem podledeniških in predledeniških tokov v kras (Habič, 1968; Habič, 1978), kar je prav tako težko potrditi, saj na območjih kont ni sledov površinskega pretakanja vode.

Na osnovi morfografskih, morfometričnih in morfostrukturnih lastnosti lahko konte razdelimo na dva tipa. Prvi tip so **obledeniške konte**, ki niso bile preoblikovane z

ledeniki, ki bi polzeli preko njih, a so bile zaradi inverzne ravnovesne meje ledenikov najverjetneje zapolnjene z ledom. Takšnega tipa so konte na Jelovici. Drug tip kont so **podledeniške konte**, preko katerih je polzel ledenik ter jih preoblikoval s procesi ledeniške denudacije in agradacije. Podledeniške konte se dodatno razlikujejo med seboj glede na obliko, ki je odvisna od dinamike in vrste ledeniških procesov, ki so jih preoblikovali. V erozijskih delih ledenikov so delovali drugačni procesi preoblikovanja kont kot v akumulacijskih. Velika večina kont na Pokljuki spada pod ta tip.

## 8.1 Obledeniške konte

**Obledeniške konte** so na območjih, ki niso bila pod ledeniki. Obdajajo jih vrtače, kar dokazuje, da okoliško površje ni bilo poledenelo. Hkrati na območju teh kont ni ledeniških oblik, kot so ledeniške grbine in lašti, tudi ledeniških sedimentov ni. Obod obledeniških kont je večinoma izrazit in jasno loči konto od okolice. Na nekaterih delih je lahko razčlenjen z vrtačami. Tlorisna oblikovanost teh kont je okroglasta oziroma razpotegnjena v smeri lokalnih tektonskih struktur, kot kaže primer Ribenske planine.

Pobočja obledeniških kont so večinoma strma. Njihov naklon je odvisen od ekspozicije pobočij. Južna pobočja, ki so osojna, so ob obodu strma in aktivna. Naklon v nižjih delih pobočij upade, zato so v podolžnem profilu pobočja konkavnih oblik. Na teh pobočjih ni izrazitih skalnih stopenj. Na njih izdanka kamninska podlaga, ki je mestoma prekrita z zaplatami sedimentov lokalnega izvora. Spodnji deli pobočij so največkrat prekriti s sklenjenim sedimentnim pokrovom. Pobočja, ki jih prekriva sediment, so zaradi pobočnega spiranja razčlenjena z erozijskimi jarki in dolki. Severna pobočja, ki so prisojna, so povsem drugačna, saj imajo manjši naklon pri obodu, ki narašča z globino, torej so v podolžnem profilu konveksna. V spodnjih delih pobočij naklon navadno preseže 30 stopinj, zato so v teh delih pobočij stene. Lep primer stenaste stopnje pri dnu je v severni Brdski dolini. Pod stenami so navadno posamezne zaplate grušča.

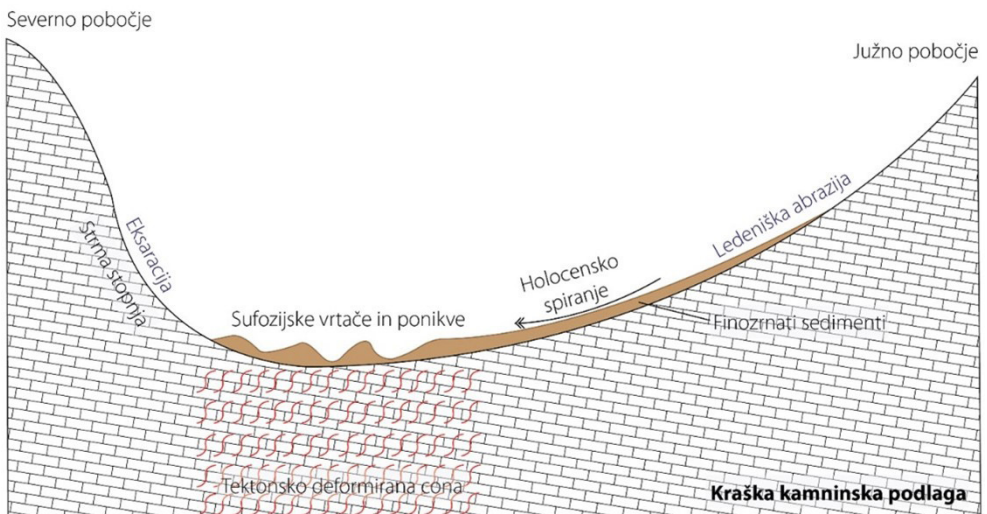
Pobočja obledeniških kont največkrat zvezno prehajajo v dna brez izrazitih reliefnih pregibov. Pregibi so pogostejši na severu. Dna večinoma zapolnjuje drobnozrnat sediment, ki je razčlenjen s kotanjami različnih oblik in dimenzij. Nekatere imajo obliko kratke struge in se zaključijo s ponikvami. Lep primer ponikev najdemo v osrednjem delu konte Ribenska planina, ki ga imenujemo Grofova planina. Do ponikev vodijo tudi nekateri dolki, ki se iztečejo v dne. Na dnu najdemo tudi kotanje, ki so v tlorisu okrogle oblike, torej so sufozijske vrtače. Južna Brdska dolina je lep primer konte, ki ima v dnu tako ponikve kot sufozijske vrtače.

Nastanek obledeniških kont ni popolnoma jasen in ga pojasnujemo s pospešeno denudacijo vzdolž prelomnih con, kopičenjem ledu ter z ledeniški procesi. Skupna lastnost vseh tovrstnih kont namreč je, da ležijo na tektonsko deformiranih območjih in da jih je v času viškov zadnje poledenitve zapolnjeval led. Tektonsko bolj pretirte kamnine mehansko in kemično hitreje preperevajo, kar pomeni lokalno pospešeno denudacijo površja vzdolž njih. To lahko pojasni nastanek kraških kotanj, ki pa ne morejo dosegati dimenzij kont, ker bi kotanje podobnih dimenzij poznali tudi iz nižjih delov globokega krasa v enakih tektonskih razmerah. Najverjetneje so bile nekatere

kotanje dovolj globoke, da se je zaradi ugodnih topoklimatskih značilnosti, predvsem temperaturne inverzije, v hladnejših obdobjih pleistocena v njih akumuliral led (Kodelja in sod., 2013; Žebre in sod., 2013b). Prisotnost ledu je dodatno pospešila preperevanje kamnine, tako mehansko kot kemično, zaradi korozije ledeniške vode, kar je dodatno vplivalo na poglobljanje kotanj. Sčasoma so prerastle do takšnih dimenzij, da je količina ledu v njih dosegla kritično maso. Tako se je pričel zaradi notranjih deformacij premikati; mase ledu, ki se počasi premikajo, so ledeniki. Ledenike, ki se oblikujejo v kontah, imenujemo **kontski ledeniki** (Kodelja in sod., 2013; Žebre in sod., 2013b; Stepišnik in sod., 2019). Led je na južnem pobočju segal višje kot na severnem zaradi različne ekspozicije. Zaradi nagnjene površine in višje topografske lege na jugu je led drsel proti severu (Kodelja in sod., 2013). S pojavom lokalnih ledenikov, ki so zapolnjevali konte, so pričeli delovati tudi procesi ledeniške abrazije in eksaracije ter podledeniške erozije in akumulacije.

Prav zaradi smeri delovanja ledenika imajo pobočja teh kont značilno asimetrijo med severnimi in južnimi pobočji. Naklon južnih pobočij je manjši pri obodu in z globino upada, medtem ko na severnih pobočjih naklon z globino narašča. Južna pobočja, preko katerih je polzel ledenik, so v prečnem prerezu konkavna, skalnata v zgornjih delih, v spodnjih pa prekrita z lokalnimi drobnozrnatimi ledeniškiimi sedimenti. Preko južnega pobočja, kjer je polzel ledenik, je potekal proces ledeniške denudacije z abrazijo, eksaracijo in erozijo podledeniških tokov. V spodnjih delih pobočij in v dnu je potekala agradacija sedimenta. V dna kont so se stekale ledeniške vode in skupaj s sedimentom odtekale v podzemlje. Največja intenziteta spiranja je bila pod severnimi pobočji, zato so ta v spodnjih delih strmejša kot v zgornjih. Na proces lokalno pospešenega spiranja nakazujejo tudi sufozijske oblike, ki so nastale pod severnim pobočjem. Za celovitejšo in jasnejšo interpretacijo bosta potrebna sistematična in celovita proučitev temperaturnih razmer v kotanjah in modeliranje dinamike ledenika.

Slika 46: Shematski prikaz obledeniške konte.







prepletajo, zato jih opredeljujemo kot grbinaste morene (ang. *hummocky moraine*). Na dnu kont lahko najdemo tudi sledi poledeniškega fluviokraškega preoblikovanja, saj so na pobočjih, ki jih prekrivajo sedimenti, pogosto erozijski jarki in dolki, pod njimi pa vršaji, ki prekrivajo dele dnov. Konte z aktivno hidrološko funkcijo, ki bi bila posledica oviranega vertikalnega odtoka zaradi ledeniških sedimentov, na našem območju sicer ni, vendar takšno podledeniško konto gorovja Totes Gebirge, z aktivno hidrološko funkcijo, opisuje Veress (2017; 2019).

Oblikovanje podledeniških kont do sedaj prav tako ni bilo pojasnjeno, a sklepamo, da so nastale na enak način kot obledeniške konte, saj ležijo v podobnih tektonskih in topoklimatskih okoljih. Bistvena razlika je v delovanju ledenikov, ki so polzeli preko njih ter jih preoblikovali s procesi ledeniške denudacije in agracije. Poleg elipsaste tlorisne oblikovanosti v smeri nekdanjega polzenja ledenika je zanje značilna asimetrija pobočij glede na lego na pritočnem ali odtočnem delu. Na pritočnem delu, kjer je ledenik polzel v konto in preko nje, je obod razmeroma jasen, pobočja pa strmejša od ostalih. Pritočno pobočje je območje zmanjšanja ledeniškega tlaka, kar je povzročilo znižanje temperature tališča. To so mesta intenzivne eksaracije, kjer podledeniške vode primrznejo na kamninsko podlago ter s trganjem in puljenjem denudirajo pobočje. Zato se pritočna pobočja zadenjsko širijo v pritočni smeri ledenika. Rezultat eksaracije so strma pobočja, kjer izdanka kamninska podlaga. Primer so strme stopničaste stopnje na pritočnem pobočju konte Goše. Obod na odtočnem delu je nižji, manj izrazit in na terenu težje določljiv, saj zvezno prehaja v okolico. Pobočja so manj strma kot na pritočnem delu. Zaradi povečanega tlaka je na odtočnih pobočjih delovala intenzivna ledeniška abrazija, ki je pobočje zgladila in znižala. V skrajnih primerih je abrazija odtočna pobočja popolnoma odstranila, tako da imajo nekatere konte polkrožno obliko, podobno krcicam. V primeru konte Vrtača je približen prvotni obseg kotanje danes nemogoče določiti, saj je bilo odtočno pobočje popolnoma odstranjeno. Odtočna pobočja so praviloma prekrita z ledeniškim sedimentom, ki se je odložil kot talna morena ali pa je rezultat čelne akumulacije umikalnih stadijev ledenikov. Dna podledeniških kont so v primerjavi z obledeniškimi bolj uravnana in večja. Zapolnjena so z ledeniški in pobočnimi sedimenti ter razčlenjena s sufozijskimi vrtačami in različnimi tipi moren.

Podledeniške konte glede na morfografske značilnosti in njihovo lego, nanašajoč se na nekdanje ledenike, delimo na tri tipe: erozijske, erozijsko-akumulacijske in akumulacijske. Konte, ki ležijo na nekdanjih erozijskih območjih ledenikov, so **erozijske podledeniške konte**. Obod je pri kontah tega tipa jasno izražen, na odtočnem pobočju je le nekoliko manj izrazit. Na pobočjih izdanka kamninska podlaga. Ledeniški sedimenti so le v zaplatah, najpogosteje na dneih kont in odtočnih pobočjih. V erozijskih delih nekdanjih ledenikov je bilo manj sedimenta v primerjavi z akumulacijskimi deli, zato je bila manj intenzivna tudi ledeniška abrazija. Na proučevanem območju je tak primer zgolj Planina Klek. Veliki dol, ki ga opisuje Kunaver (1983), je ravno tako primer erozijske podledeniške konte.

Na območjih v okolici pleistocenske ravnovesne meje ledenikov so **erozijsko-akumulacijske podledeniške konte**. Njihov obod na pritočni strani je oster, na odtočni strani pa je navadno blag in manj jasen. Pobočja in dna teh kont, z izjemo pritočnih pobočij, večinoma prekrivajo ledeniški sedimenti. V dneih teh kont so pogosto ohra-

njeni grebeni moren in sufozijske vrtače. Lepa primera erozijsko-akumulacijske konte sta Velika raven in Medvedova konta.

**Akumulacijske podledeniške konte** so najnižje ležeče konte. Ležijo pod pleistocensko ravnovesno mejo ledenika, zato je tu delovala zelo intenzivna ledeniška abrazija, zaradi sedimenta in višje povprečne temperature zraka pa tudi erozija podledeniških vod. Obodi na pritočni strani so jasno izraženi na površju, medtem ko so odtočni obodi blagi in težko določljivi. Odtočna pobočja akumulacijskih kont so nizka ali v celoti denudirana z ledeniško abrazijo. Pobočja in dna prekrivajo ledeniški sedimenti. Celo pritočna pobočja prekrivajo sedimenti, tako da kamninska podlaga izdanja le mestoma. Sufozijske vrtače so tu zaradi debelih nanosov sedimentov manj številčne, zelo pogosti pa so grebeni moren. Na Pokljuki sta to Kranjska dolina in Vrtača.

## 9 Zaključek

Julijske Alpe predstavljajo najvišjo in najmasivnejšo gorsko verigo v Sloveniji, ki je v preteklosti bila podvržena večkratnemu ledeniškem preoblikovanju, ki je imelo višek pred 21.000 leti (Ivy-Ochs in sod., 2009). Julijske Alpe so večinoma sestavljene iz apnenca in dolomita (Herlec, 2009), zato jih lahko opredelimo kot glaciokraško območje. Ena izmed najbolj tipičnih geomorfni oblik glaciokrasa so konte, večje kotanje, ki se pojavljajo na glaciokraškem območju ali tik ob njem (Stepišnik, 2020). Namen raziskave je bila izvedba sistematične geomorfološke analize kont na Pokljuki in Jelovici na podlagi katere bi podali morfofenetsko in morfodinamično interpretacijo kont.

Metodološki del raziskave zajema celovit pregled literature s področja proučevane tematike in območja, kjer so konte večinoma opisane v kontekstu regionalnih raziskav. Pri tem smo ugotovili, da konte še niso bile sistematično geomorfološko analizirane, zato je njihova morfogeneza še vedno nejasna. Ključni dejavniki, ki naj bi vplivali na njihovo oblikovanje, vključujejo intenzivno ledeniško erozijo v tektonsko deformiranih conah ali litoloških stikih (Habič, 1968; Kunaver, 1983) ter nivacijske obledeniške procese (Kunaver, 1983; Hughes in sod., 2006). Sistematično proučevanje dinarskega glaciokrasa (Stepišnik in sod., 2009; Stepišnik in Žebre, 2011; Kodelja in sod., 2013; Žebre in Stepišnik, 2015a; Žebre in Stepišnik, 2015b; Stepišnik in sod., 2019; Žebre in sod., 2019) je razkrilo, da se konte pojavljajo na ali v bližini kraških območij, ki so bila poledenela. Ker konte ležijo na območjih, ki jih ledenik ni pokrival, lahko sklepamo, da se je v konti oblikoval kotski ledenik (Kodelja in sod., 2013). Osrednji metodološki sklop je predstavljala geomorfološka analiza kont, ki temelji na terenskem morfografskem kartiranju, morfostrukturni in morfometrični analizi. Sklepni del metodologije obsega morfofenetsko in morfodinamično interpretacijo kot na proučevanem območju. Konte, ki ležijo na območjih brez neposrednega ledeniškega pokrivanja, kažejo na možnost oblikovanja kotskega ledenika, pri čemer so kraške kotanje, podvržene temperaturni inverziji in manjšemu Sončevemu sevanju, spodbujale akumulacijo snega in ledu, omogočajoč ledniško gibanje v skladu z definicijo ledenika.

Območje naše raziskave sta bili zakraseli gozdnati planoti v vzhodnih Julijskih Alpah imenovani Jelovica in Pokljuka. Jelovico lahko opredelimo kot območje poligonalnega krasa s številnimi vrtačami in kontami. Za Jelovico je značilno, da je bila ledeniško preoblikovana zgolj na jugozahodu. V tem pogledu se povsem razlikuje od Pokljuke, ki je bila skoraj v celoti prekrita z ledenikom in je tipična glaciokraška planota. Ker so konte na obeh planotah, kljub velikim razlikam v dinamiki ledeniškega preoblikovanja, sta ti območji idealni za interpretacijo morfogeneze kont.

Na Jelovici je deset kont, ki so večinoma na osrednjem delu planote. Konte večinoma merijo do 600 metrov v dolžino in med 30 in 50 metrov v globino. Obod kont na Jelovici je večinoma oster in ga je enostavno določiti. Pobočja jeloviških kont so asimetrična. Severna pobočja so pri obodu položnejša, z globino navadno njihov naklon narašča, zato imajo pogosto strmo stopnjo pri dnu. Pri južnih pobočjih se

naklon z globino manjša, zato ta pobočja blago prehajajo v dno. Najpogostejše geomorfne oblike v jeloviških kontah so dolki, sufozijske vrtače in ponikve.

Na Pokljuki je ravno tako deset kont, ki so razpršene po celotni planoti, z izjemo jugovzhoda. Za poključke konte je značilna dvojnost oboda, ki je na eni strani jasen in oster, na drugi pa zvezno prehaja v okolico. Pobočja teh kont so ravno tako asimetrična. Na pritočnih pobočjih je ledeniški sediment pogosto v zaplatah, izdanja matična kamnina v obliki laštov, škrapljišč ali majhnih sten. Odtočna pobočja so precej bolj položna, prekrita z ledeniškim sedimentom in brez erozijskih oblik. Dna kont na Pokljuki so uravnana in zapolnjena z ledeniškim sedimentom. Na dneih so pogoste sufozijske vrtače.

Raziskava kaže, da konte niso tipične glaciokraške oblike, saj so na območjih, ki niso bila prekrita z ledeniki. Prvotno gre za kraško geomorfno obliko, ki so jo preoblikovali obledeniški procesi, ki so bili posledica lokalnih topoklimatskih razmer. To dokazujejo konte na Jelovici in konta Mesnovka na Pokljuki. Te konte zaradi njihove lege glede na poledenitev imenujemo obledeniške konte. Nastanek teh kont je povezan z tektonsko deformiranimi območji, kjer je kamnina zaradi deformacije manj odporna, kar omogoča pospešeno preperevanje in odnašanje mehanskih in kemičnih sedimentov v podzemlje. Ta proces je lahko okrepljen zaradi ostrih klimatskih dejavnikov. Konte odlikuje oster obod in morfografska asimetrija pobočij, kar je najverjetneje posledica kotskih ledenikov, ki so zapolnjevali te konte. Te ledeniki so tekli od juga proti severu zaradi različnih topoklimatskih razmer. Na južnih pobočjih je ledenik preoblikoval površje predvsem s procesom abrazije, na severnih pobočjih pa je prevladovala eksaracija. Najpogostejša oblika v teh kontah so dolki, ki so večinoma na južnih pobočjih. Dolki so holocenskega nastanka in imajo funkcijo spiranja drobnozrnatega sedimenta proti dnu. V dneih kont so se zaradi debele zaplate sedimentov oblikovale ponikve in sufozijske vrtače. Za natančnejšo in zanesljivejšo morfogenetsko interpretacijo obledeniških kont bi bila potrebna proučitev temperaturnih razmer v kotanjah in modeliranje povprečnih temperaturnih razmer v kraških kotanjah. Drug tip kont so podledeniške konte, te so najpogostejši tip kont na Pokljuki, kjer jih je devet. Z začetkom poledenitve so imele lastnosti obledeniških kont, vendar so bile preoblikovane zaradi ledeniške erozije in akumulacije.

Značilne so po svoji asimetriji pobočij, ki izhaja iz smeri ledeniškega toka. Pritočna pobočja kažejo minimalne spremembe naklona, sledi retrogradne erozije in so pogosto prekrite z ledeniški sedimenti v obliki zaplat. Eksaracija je na teh območjih povzročila nastanek laštov, škrapljišč in sten. Odtočna pobočja so manj strma in večinoma prekrite z ledeniški sedimenti, brez geomorfni oblik. Dna podledeniških kont so večja in bolj uravnana kot pri obledeniških kontah, z morenami ali sufozijskimi vrtačami, ki jih mestoma razčlenjujejo. Glavni proces na dnu je spiranje sedimentov v podzemlje. Razvrstimo jih lahko v tri podtipе: erozijske podledeniške konte, ki se nahajajo nad ravnovesno mejo ledenika in imajo erozijske geomorfne oblike na pobočjih; erozijsko-akumulacijske podledeniške konte, ki ležijo okoli ravnovesne meje ledenika, z ohranjenimi erozijskimi oblikami na pritočnih pobočjih in višjimi pritočnimi pobočji v primerjavi z odtočnimi; in akumulacijske podledeniške konte, ki se nahajajo pod ravnovesno mejo ledenika, kjer so odtočna pobočja lahko popolnoma erodirana in je nanos ledeniških sedimentov najdebelejši.

Ta študija predstavlja prvo sistematično geomorfološko analizo kont na izbranem območju, kar predstavlja novost tako v domači kot mednarodni literaturi, in prispeva k boljšemu razumevanju kvartarne dinamike površja. Za temeljito analizo morfogeneze kont je bistveno razumevanje procesov, ki oblikujejo obledeniške konte. Na primeru Jelovice, kjer konte in vrtače sestavljajo poligonalni kras, so procesi, ki preoblikujejo vrtačasti in kopasti kras v poligonalni kras, še vedno slabo razumljeni. Vpliv podnebnih razmer na oblikovanje površja je možen, vendar zaradi pomanjkanja specifičnih klimatskih podatkov še ni dokazan. Za potrditev takšne hipoteze je potrebno sistematično preučevanje temperaturnih inverzij v kraških kotanjah ter njihov vpliv na glacialne in periglacialne procese. Nadaljnje raziskave bi morale vključevati geomorfološke analize kont na različnih lokacijah in primerjavo teh ugotovitev z rezultati naše študije.



## Povzetek

Julijske Alpe predstavljajo najvišjo in najmasivnejšo gorsko verigo v Sloveniji. V preteklosti so bile Alpe podvržene večkratnemu ledenišskemu preoblikovanju, ki je imelo višek pred 21.000 leti (Ivy-Ochs in sod., 2009). Julijske Alpe so večinoma sestavljene iz apnenca in dolomita (Herlec, 2009). Zaradi vplivov pleistocenske poledenitve na kraški geomorfni sistem govorimo o glaciokrasu. Gre za tip površja, ki ima podedovane površinske in podzemne oblike nekdanjega poledenelega krasa. Ena izmed teh podedovanih oblik so konte, večje kotanje, ki se pojavljajo na glaciokraškem območju ali tik ob njem (Stepišnik, 2020). Namen raziskave je bila izvedba geomorfološke analize kont na Pokljuki in Jelovici ter njihova morfogenetska interpretacija. Namen smo dosegli s pregledom literature o kontah, opredelitve in analize morfografskih značilnosti kont in njihove morfometrične ter morfostrukturne analize. Na podlagi ugotovitev smo podali morfogenetsko in morfodinamično interpretacijo kont na Jelovici in Pokljuki.

Metodološki del raziskave lahko razdelimo na tri sklope. Prvi sklop predstavlja pregled literature s področja proučevane tematike in proučevanega območja. Literatura o kontah je redka, večinoma so opisane v kontekstu regionalnih raziskav, povezanih z maksimalnim obsegom pleistocenske poledenitve. Osrednji del je geomorfološka analiza proučevanega območja, ki temelji na geomorfološki analitski metodi (Pavlopoulos in sod., 2009). Morfografska analiza je bila opravljena s terenskih kartiranjem geomorfni elementov, ki omogočajo morfogenetsko interpretacijo kont. Z uporabo digitalnega modela višin smo izvedli morfometrično analizo. Morfostrukturno analizo smo izvedli s pomočjo Osnovnih geoloških kart (Grad in Ferjančič, 1974; Jurkovšek, 1987) in terenskega pregleda. Sklepni metodološki del je bila interpretacija rezultatov geomorfološke analize v obliki morfogenetskega in morfodinamičnega orisa kont na območju.

Na podlagi pregleda literature smo ugotovili, da konte še niso bile sistematično geomorfološko analizirane, zato je njihova morfogeneza še vedno nejasna. Številni dejavniki naj bi vplivali na njihovo oblikovanje, ključna med njimi pa naj bi bila intenzivna ledeniška erozija v tektonsko deformiranih conah ali litoških stikih (Habič, 1968; Kunaver, 1983), kot tudi nivacijski obledeniški procesi (Kunaver, 1983; Hughes in sod., 2006). Sistematično proučevanje dinarskega glaciokrasa (Stepišnik in sod., 2009; Stepišnik in Žebre, 2011; Kodelja in sod., 2013; Žebre in Stepišnik, 2015a; Žebre in Stepišnik, 2015b; Stepišnik in sod., 2019; Žebre in sod., 2019) je pokazalo, da se konte pojavljajo na kraških območjih, ki so bila poledenela, ali so v njihovi bližini. Zanje je značilna dvojnost pobočij, saj so pritočna in odtočna pobočja ledeniku predstavljala dve različni vrsti topografske ovire (Veress in sod., 2019). Ker konte ležijo na območjih, ki jih ledenik ni pokrival, lahko sklepamo, da se je v konti oblikoval kontski ledenik (Kodelja in sod., 2013). Kraške kotanje so običajno podvržene temperaturni inverziji in prejmejo manj Sončevega sevanja, kar pripomore k akumulaciji snega in ledu. Ker led ni bil enakomerno porazdeljen zaradi razlike v prejetem Sončevem sevanju, se je lahko premikal, kar ustreza definiciji ledenika (Huggett, 2017).

Območje naše raziskave sta bili zakraseli gozdnati planoti v vzhodnih Julijskih Alpah imenovani Jelovica in Pokljuka. Ti dve planoti ločuje dolina Save Bohinjke. Jelovica je značilna po kraškem značaju, ki se kaže v obliki številnih vrtač, razporejenih v značilno poligonalno mrežo. Zaradi tega lahko opišemo območje kot poligonalni kras. Homogeno poligonalno strukturo območja prekinajo le posamezne konte. Jelovica, razen na jugozahodu, ni bila ledeniško preoblikovana. V tektonskem smislu spada Jelovica v jelovski pokrov, ki ga sestavljajo predvsem zgornjetriasni in jurski pretežno masiven apnenec ter ponekod dolomit. Med karbonatnimi skladi so intruzije v obliki keratofirja, porfirja in njegovih piroklastov (Grad in Ferjančič, 1974). Reliefna oblikovanost Pokljuke je popolnoma drugačna. Vrtače na površju so tu precej manj pogoste in služijo kot indikatorji območij, ki niso bila ledeniško preoblikovana. V pleistocenu je večino Pokljuke prekrival ledenik. Zaradi ledeniškega premeščanja materiala večino nižjih delov Pokljuke prekriva ledeniški sediment. Kjer ledeniških sedimentov ni, izdanjata zgornjetriasni apnenec in dolomit (Jurkovšek, 1987).

Na Jelovici smo identificirali deset kont, ki se nahajajo na osrednjem delu planote. Zaradi obsežnih dimenzij in podolgovatosti izstopa Ribenska planina. Konte na Jelovici merijo do 600 metrov v dolžino in med 30 in 50 metrov v globino. Njihov obod je večinoma oster in ga je enostavno določiti. Značilnost pobočij jelovških kont je njihova asimetrična oblikovanost. Severna pobočja so pri obodu položnejša, proti dnu se naklon postopoma povečuje, kar na površju tvori strmo stopnjo. Južna pobočja so pri obodu strma, vendar se naklon z globino zmanjšuje, kar pobočju daje parabolično obliko. Najpogostejša geomorfna oblika pobočij so dolki, ki se večinoma pojavljajo na južni polovici kont. Dna zapolnjujejo drobnozrnati sedimenti, v katerem so se oblikovale sufozijske vrtače in ponikve.

Na Pokljuki je deset kont, ki so razpršene po celotni planoti, razen na jugovzhodu. Njihove dimenzije so zelo raznolike. Obod poključkih kont je na eni strani oster in jasen, na drugi pa zvezno prehaja v okolico. Pobočja kont na Pokljuki so prav tako asimetrična. Pritočna pobočja so strma in imajo geomorfne oblike običajno v obliki laštov, škrapljišč in manjših sten. Ledeniški sedimenti na pritočnem pobočju so v zaplatah. Odtočna pobočja so položnejša in brez erozijskih geomorfni oblik, navadno so prekrita z ledeniški sedimenti. Dna kont na Pokljuki so večja in bolj uravnana od tistih na Jelovici. Zapolnjena so z ledeniški sedimenti, na dnu pa so se oblikovale sufozijske vrtače.

Kont ne moremo opredeliti kot tipične glaciokraške oblike, saj se nahajajo tudi na območjih, ki niso bila prekrita z ledeniki. V prvi vrsti gre za kraško geomorfno obliko, ki so jo preoblikovali obledeniški proces, ki so bili posledica lokalnih topoklimatskih razmer, ter kasneje tudi ledeniški preoblikovalni procesi, vendar slednje ne velja za vse konte. Konte lahko zato razdelimo na dva tipa.

Prvi tip so obledeniške konte, ki so značilne za območja, ki jih ni prekrival ledenik. Na proučevanem območju ta tip zajema konte na Jelovici in Mesnovko na Pokljuki, skupno 11 kont. Njihov nastanek je vezan na tektonsko deformirano cono, saj je zaradi deformacije kamnina lokalno mehansko manj odporna. Pospešeno preperevanje ob prisotnosti učinkovitega kraškega odtoka omogoča točkovno pospešeno odnašanje mehanskega in raztopljenega sedimenta v podzemlje, kar se na površju kaže kot kotanja. Celoten proces poglobljanja bi lahko bil še dodatno pospešen zaradi



ostrejših klimatskih dejavnikov. Obod kont je oster, njegova identifikacija na terenu je enostavna. Oster obod nakazuje na morfolofrsko ločen razvoj konte od okolice. Njihova najočitnejša morfolofrska značilnost je asimetrija severnih in južnih pobočij. Domnevamo, da je nekatere konte zapolnjeval kontski ledenik, ker v kraških kotanjah prihaja do temperaturne inverzije (Kodelja in sod., 2013). Zaradi višje topografske lege na južnem pobočju je led tekel proti severu, južno pobočje je preoblikoval s procesom ledeniške abrazije, eksaracije in erozijo podledeniških tokov. Pod severnim pobočjem je bil tlak na podlago največji, kar je privedlo do spremembe temperature tališča, zato se je ledenik talil. Na nižjih delih severnega pobočja je voda ponovno zamrznila, saj je bil tam tlak nižji, zato je ob gibanju ledu prišlo do procesa eksaracije. Najpogostejša geomorfna oblika obledeniških kont so dolki, ki so navadno na južni polovici kont. Dolki so holocenskega nastanka in imajo funkcijo transporta drobnozrnatih sedimentov proti dnu. Zaradi velike količine drobnozrnatih sedimentov so se na dnu oblikovale sufozijske vrtače in ponikve. Obe geomorfni obliki sta rezultat spiranja drobnozrnatih sedimentov v podzemlje (Stepišnik, 2020). Ponikve se od sufozijskih vrtač ločijo po tem, da do njih vodi manjša struga, pogosto v obliki dolka. Za natančnejšo in zanesljivejšo morfogenetsko interpretacijo obledeniških kont bi bila potrebna proučitev temperaturnih razmer v kotanjah in modeliranje povprečnih temperaturnih razmer v kraških kotanjah.

Podledeniške konte predstavljajo najpogostejši tip kont na Pokljuki, kjer se jih nahaja devet. Pred poledenitvijo so imele značilnosti obledeniških kont, vendar so bile preoblikovane zaradi procesov ledeniške erozije in akumulacije. Tudi za podledeniške konte je značilna asimetrija pobočij, ki je v tem primeru povezana s smerjo toka ledenika preko kont. Po pritočnih pobočjih je ledenik pritekal v konto. Ledeniški sedimenti se na pritočnih pobočjih pojavljajo v obliki zaplat. Pritočnim pobočjem se je naklon spreminjal minimalno, erozija je nanje delovala retrogradno. Zaradi nižjega tlaka in posledično nižjega tališča je na tem območju voda zmrzovala, kar je omogočalo proces eksaracije. Posledice eksaracije so vidne v obliki laštov, škrapljšč in sten. Na odtočnih pobočjih je naklon manjši zaradi delovanja ledeniške abrazije. Odtočna pobočja so navadno v celoti prekrita z ledeniškim sedimentom, geomorfni oblik navadno ni. Geomorfni oblik na odtočnem pobočju navadno ni. Dna podledeniških kont so obsežna in uravnana v primerjavi z obledeniškimi kontami. Mestoma jih razčlenjujejo morene ali sufozijske vrtače. Najintenzivnejši proces na dnu je spiranje suspendiranih in raztopljenih sedimentov v podzemlje, zato dna praviloma prekrivajo ledeniški sedimenti. Podledeniškim kontam lahko razvrstimo v podtipe. V najvišjih legah, nad ravnovesno mejo ledenika, se nahajajo erozijske podledeniške konte, ki imajo relativno jasen obod tudi na odtočni strani. Ledeniški sediment se pojavlja v zaplatah, najpogosteje na dnu. Na pobočjih so ohranjene erozijske geomorfne oblike, njihovo dno navadno ni uravnano. Tak primer je planina Klek in Veliki dol na Kaninu, ki ga opisuje Kunaver (1983). Drug tip so erozijsko-akumulacijske podledeniške konte, ki se nahajajo na območjih v okolici ravnovesne meje ledenikov. Njihov obod je na pritočni strani oster, na odtočni strani pa je pogosto blažji in težje določljiv. Na pritočnem pobočju so ohranjene erozijske geomorfne oblike. Pritočna pobočja so napram odtočnim višja. V dneh erozijsko-akumulacijskih podledeniških kont so sufozijske vrtače in morene. Šolski primer takšne konte je Velika Raven na pokljuki. Akumulacijske podledeniške konte so konte pod ravnovesno mejo ledenikov. Zanje

je predvsem značilno, da so odtočna pobočja lahko popolnoma erodirana. Nanos ledeniških sedimentov je tukaj najdebelejši, zato so sufozijske vrtače plitve ali jih ni. Na dnu teh kont je ledenik oblikoval različne vrste moren.

Opravljena raziskava predstavlja prvo sistematično geomorfološko analizo kont na določenem območju v domači in tudi tuji literaturi ter nudi nov vpogled v kvartarno preoblikovanje površja. Za celovito razumevanje morfogeneze kont je potrebno najprej spoznati procese, ki oblikujejo obledeniško konto. Na Jelovici konte, skupaj z vrtačami, tvorijo poligonalni kras. Procesni preoblikovanja vrtačastega in kopastega krasa v poligonalni kras so še neznani. Možen vpliv na oblikovanost površja lahko morda pripišemo podnebjju, vendar za potrditev te domneve nimamo dovolj natančnih klimatskih podatkov. Potrebna je sistematična proučitev temperaturnih inverzij v kraških kotanjah in njihova navezava na intenziteto ter potek glacialnih in periglacialnih procesov. V nadaljevanju bi bilo smiselno izvesti geomorfološke analize kont na drugih območjih ter ugotovitve primerjati z ugotovitvami, podanimi v okviru naše raziskave.

## Summary

The Julian Alps are the highest and most massive mountain range in Slovenia. During their history they have been glaciated several times, the last glacial maximum being 21,000 years ago. The Julian Alps are composed mainly of limestone and dolomite (Herlec et al., 2009). Due to the impact of the Pleistocene glacial period on the karst geomorphic system, the relief here can be referred to as glaciokarst. Glaciokarst is a relief type that has inherited elements of the previous glaciation of the karst relief, both on the surface and in the subsurface. One of these inherent elements are the kontas, i.e. larger depressions that occur on glaciokarst areas or in their immediate vicinity (Stepišnik, 2020).

The aim of this study was a geomorphological analysis of kontas on the Pokljuka and Jelovica plateaus and their morphogenetic interpretation. For this purpose, the literature on kontas was reviewed, the morphographic features of the kontas were characterized and analysed, and a morphometric and morphostructural analysis was performed. These findings formed the basis for our morphogenetic and morphodynamic interpretations of the kontas on the Jelovica Plateau and the Pokljuka Plateau.

Methodologically, the study can be divided into three parts. The first part consists of a literature review of the topic and study area. There is not much literature dealing with kontas. They are mostly described in the context of mapping the maximum range of glaciation in the Pleistocene ice age, mostly in regional research. The second, central part of the study is a geomorphological analysis of the study area, based on the geomorphological analytical method (Pavlopoulos et al., 2009). The morphographic analysis was based on the mapping of the geomorphological elements, which are the key to the morphogenetic interpretation of kontas. The morphometric analysis was performed using a digital elevation model. Basic geological maps (Grad and Ferjančič, 1974; Jurkovšek 1987) were used for morphostructural interpretation and field work. The last methodological part was the interpretation of the results of the geomorphological analysis in the form of a morphogenetic and morphodynamic description of kontas in the area.

Reviewing domestic and foreign literature, we found that there is no systematic geomorphological analysis of kontas, so their morphogenesis is not fully understood. Some studies suggest that the formation of kontas depends on various factors, the most important of which is probably intense glacial erosion in tectonically deformed zones or lithological contacts (Habič, 1968; Kunaver, 1983), while nival processes contribute to its transformation (Kunaver, 1983; Hughes et al., 2006). Systematic studies of the Dinaric glaciokarst (Stepišnik et al., 2009; Stepišnik and Žebre, 2011; Kodolja et al., 2013; Žebre and Stepišnik, 2015a; Žebre and Stepišnik, 2015b; Stepišnik et al., 2019; Žebre et al., 2019) have shown that the kontas are found either in glaciated karst areas or in their immediate vicinity. The research shows that the key to their glacial transformation lies in the duality of the surrounding slopes. The upstream and downstream slopes represent two different types of obstacles that a glacier must overcome (Veress et al., 2019). Based on the location of the kontas that are found

in unglaciated areas, it can be concluded that a contaglacier formed inside the kontas (Kodelja et al., 2013). Temperature inversion is typical of karst depressions, as is reduced solar radiation, both of which contribute to the accumulation of snow or ice. Due to the difference in solar radiation in the depression, the ice was not evenly distributed, resulting in ice movement, thus meeting the definition of a glacier (Huggott, 2007).

Our study of the kontas was conducted on the Jelovica and Pokljuka plateaus. These are forested and karstic plateaus in the eastern part of the Julian Alps. They are separated by the Sava Bohinjka river. The karstification features of Jelovica show up in the form of numerous dolines in this area. These dolines are distributed in a typical polygonal arrangement, so the relief can be called polygonal karst. The homogeneous polygonal structure of the area is interrupted by the kontas. Jelovica has not been glacially deformed except for the southwestern part. Tectonically, Jelovica is part of the Jelovica Thrust Sheet, which consists mainly of massive limestone and sometimes dolomite from the Upper Triassic and Jurassic. Between these carbonate rock formations there are intrusions of keratophyre, porphyry and its pyroclasts (Grad and Ferjančič, 1974). The relief on the Pokljuka plateau is completely different from that on the Jelovica. The polygonal karst dolines are rarer and help us identify areas that have not undergone glacial transformation. In the Pleistocene, most of the Pokljuka plateau was under a glacier. Due to glacial redeposition of material, most of the lower parts of Pokljuka are covered with glacial sediments. In places that are not covered with these sediments, we find limestone and dolomite from the Upper Triassic (Jurkovšek, 1987).

On the plateau of Jelovica we have identified 10 kontas. They are located in the central part of the plateau. Due to its size, Ribenska planina stands out. The kontas of the Jelovica plateau are up to 600 m long and between 30 and 50 m deep. Their edge is mostly sharp and easily recognizable. The slopes of the Jelovica kontas are generally asymmetrical. The northern slopes are gradual at the edge, but become steeper towards the bottom of the kontas, forming a steep slope. The southern slopes are steep at the brim and gradually steepen with depth, giving the slopes a parabolic shape. The most common geomorphological feature on the slopes are dells, which are found mainly in the southern part of the kontas. The bottom of the kontas is filled with fine-grained sediments. The suffusion dolines and swallow holes have formed there.

There are 10 kontas of different sizes on the Pokljuka plateau. They are spread all over the plateau, except for the southeastern part. The kontas of Pokljuka have a sharp and clear edge on one side, while on the other side they gradually merge into the surrounding area. The slopes of the Pokljuka kontas are also asymmetrical. The upstream slopes are steep and have geomorphological elements, mostly in the form of pavements, karren and vertical walls. Glacial sediments on the upstream slopes are distributed in patches. The downstream slopes are gentler and do not show geomorphological erosional features. They are mostly covered with glacial sediments. The bottoms of the kontas on the Pokljuka plateau are flatter and larger than those on the Jelovica plateau. They are filled with glacial sediments. Suffusion dolines have also formed here.

The kontas cannot be defined as a typical glaciokarstic phenomenon because they are located in areas that were never covered by glaciers. They are primarily a karstic geomorphological landform that has undergone periglacial and later glacial transformation processes, although the latter does not apply to all kontas. The kontas can be divided into two types.

The first type are periglacial kontas. They are typical of areas that have not undergone glacial transformation. In our research area there are 11 periglacial kontas – all kontas on the Jelovica plateau and konta Mesnovka on the Pokljuka plateau. Their formation is directly connected with the tectonic deformation zone. Due to the deformation, the bedrock is less resistant to weathering. Increased weathering in conjunction with a sufficient karst drainage system accelerates the transport of sediments into the subsurface. This process is noticeable by a deepening of the relief. The whole process of deepening can also be enhanced by harsher weather conditions. The rim of this type of kontas is sharp and easily identifiable. A sharp rim indicates the morphographically distinct development of the kontas, in relation to its surroundings. Its most striking morphographic feature is the asymmetry of its southern and northern slopes. Based on temperature inversions that occur in karst depressions, we can assume that some of the kontas were filled with a konta glacier (Kodelja et al., 2013). Because of the higher elevation of the southern slopes, the ice flowed northward. The glacier modified the southern slopes through the process of glacial abrasion. The pressure of the glacier on the surface was highest on the north slope. Due to a change in the temperature of its melting point, the glacier began to melt. On the lower lying parts of the north slope, the water refroze due to the lower pressure. While the ice was moving, the process of plucking took place. The most common geomorphological phenomenon of periglacial kontas are dells, usually found in the southern part of the konta. They were formed during the Holocene and serve as a transport path for fine-grained sediments to the bottom of the konta. Due to the large amounts of fine-grained sediments at the bottom of the konta, suffusion dolines and forms called swallow holes formed. Both geomorphological phenomena are the result of the outwash of fine-grained sediments into the subsurface (Stepišnik, 2020). Swallow holes are distinguished from suffusion dolines by a smaller flow of water into them, usually in the form of a dell. For a more accurate and reliable explanation of the morphogenesis of periglacial kontas, temperature screenings inside the kontas and modelling of the process would have to be performed.

The subglacial kontas are the predominant type of kontas on Pokljuka, and there are nine kontas of this type on the plateau. The subglacial kontas had the characteristics of periglacial kontas before glaciation. The main transformation processes here are glacial erosion and accumulation. The asymmetry of the slopes is also typical of subglacial kontas and is directly related to the flow direction of the glacier. The glacier flowed into the konta on the upstream slopes. Glacial sediments occur in patches on the upstream slopes. The inclination of the upstream slopes has changed only slightly due to retrograde erosion. Because of the lower pressure, the water in this area froze. This allowed the plucking process to take place. The traces of erosion are visible in the form of pavements, karren and vertical walls. The downstream slopes are covered with glacial sediments, but much more gradually as their slope decreased during the Pleistocene due to the abrasion of the glaciers. In general, landforms are not found

there. The bottoms of the subglacial kontas are much wider and shallower than those of the periglacial kontas. In places they are intersected by suffusion dolines and moraines. The most intense process on the bottom is the rinsing of sediments in suspension and dissolution in the subsurface. Glacial sediments are generally on the bottom of the kontas. The subglacial kontas can be divided into several subtypes. At the highest elevations above the glacial equilibrium line, erosional subglacial kontas are found. They have a relatively distinct rim on both the downstream and upstream sides. Glacial sediments occur in patches, most commonly at the bottom of the kontas. Geomorphic erosional features are observed on the surface. The Planina Klek is an example of such a konta. The second subtype is erosive-accumulative subglacial kontas. They are found in the area of the glacial equilibrium line or in its immediate vicinity. Their edge is sharp on the upstream side and rather blurred and difficult to recognize on the downstream side. The slopes downstream are lower than those upstream. Suffusion dolines and moraines are found on the bottoms. The best example of this type of konta is the Velika Raven konta on the Pokljuka plateau. Accumulative subglacial kontas are kontas that lie below the equilibrium line of the glacier. They are characterized by completely eroded downstream slopes. Deposition of glacial sediments is greatest here, so the suffusion dolines are shallower. On the bottoms of these kontas the glacier deposited various types of moraines.

This study is the first systematic geomorphological analysis of the kontas in a given area in the national as well as international literature. It provides a new insight into Pleistocene relief change. To fully understand the morphogenesis of the kontas, we must first learn about the processes that form a periglacial konta. The periglacial kontas, together with the dolines, form a polygonal karst. The reason for polygonal conversion of cone or doline karst is not yet understood. Climatic characteristics could be responsible for the relief transformation, but we cannot confirm this due to the lack of accurate climatic data. A systematic study of temperature inversions in karst depressions is needed. The next logical step toward a better understanding of kontas is to study them in other areas and compare the results with those of our study.

# Viri in literatura

- Adamson, K. R., Woodward, J. C., Hughes, P. D., 2014. Glaciers and rivers: Pleistocene uncoupling in a Mediterranean mountain karst. *Quaternary Science Reviews*, 94, str. 28–43.
- ARSO[Agencija Republike Slovenije za okolje], 2015. Podatki lidarskega snemanja. URL: [http://gis.arso.gov.si/evode/profile.aspx?id=atlas\\_voda\\_Lidar@Arso&culture=en-US](http://gis.arso.gov.si/evode/profile.aspx?id=atlas_voda_Lidar@Arso&culture=en-US) (citirano 21. 5. 2021).
- Badjura, R., 1953. Ljudska geografija. Terensko izrazoslovje. Ljubljana: Državna založba Slovenije, 337 str.
- Bauer, F., 1953. Verkarstung und Bodenschwund im Dachsteingebiet. *Mitteilungen der Höhlenkomm*, 1, str. 53–62.
- Bavec, M., Tulaczyk, S. M., 2002. Matematični model kot pomoč pri oceni obsega mlajšepleistocenskega dolinskega ledenika v Zgornjem Posočju. *Geologija*, 45, 1, str. 255–268.
- Bavec, M., Verbič, T., 2011. Glacial history of Slovenia. V: Ehlers, J., Gibbard, P. L., Hughes, P. D. (ur.). *Quaternary Glaciations – Extent and Chronology: A Closer Look*. Amsterdam: Elsevier, str. 385–392.
- Benn, D. I., Evans, D. J. A., 2010. *Glaciers and Glaciation*. New York: Routledge, 802 str.
- Bögli, A., 1980. *Karst Hydrology and Physical Speleology*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 284 str.
- Bohinec, V., 1935. K morfologiji in glaciologiji rateške pokrajine. *Geografski vestnik*, 11, str. 100–132.
- Çiner, A., Stepišnik, U., Sarıkaya, M. A., Žebre, M., Yıldırım, C., 2019. Last Glacial Maximum and Younger Dryas piedmont glaciations in Blidinje, the Dinaric Mountains (Bosnia and Herzegovina): insights from <sup>36</sup>Cl cosmogenic dating. *Mediterranean Geoscience Reviews*, 1, 1, str. 25–43.
- Cohen, K. M., Gibbard, P. L., 2012. Global chronostratigraphical correlation table for the last 2,7 million years. *Episodes*, 31, 2, str. 243–247.
- Colucci, R. R., 2016. Geomorphic influence on small glacier response to post-Little Ice Age climate warming: Julian Alps, Europe. *Earth Surface Processes and Landforms*, 41, 9, str. 1227–1240.
- Djurović, P., Petrović, A., Simić, S., 2010. The overall impact of Pleistocene glaciation on morphological diversity of uvalas at Durmitor and Žijovo. *Glasnik Srpskog Geografskog Društva*, 90, 1, str. 17–34.
- Ehlers, J., Gibbard, P. L., 1996. *Quaternary and Glacial Geology*. Chichester: J. Wiley, 578 str.
- Ford, D., 1979. A review of Alpine karst in the Southern Rocky Mountains of Canada. *Bulletin of the National Speleological Society*, 1, 41, str. 53–65.

- Ford, D., Williams, P. D., 2007. Karst Hydrogeology and Geomorphology. Chichester: Wiley, 576 str.
- Fu, P., Harbor, J., 2011. Glacial erosion. V: Singh, V., Singh, P., Haritashya, U. K. (ur.). Encyclopedia of Snow, Ice and Glaciers. Dordrecht: Springer, str. 332–341.
- Gabrovec, M., 1995. Dolomite areas in Slovenia with particular consideration of relief and land use. Geografski zbornik, 1, 35, str. 7–44.
- Gams, I. 1983. Škocjanski kras kot vzorec kontaktnega krasa. Sežana, SOZD Timav, str. 22–26.
- Gams, I., 2003. Kras v Sloveniji v prostoru in času. Ljubljana: Založba ZRC, 516 str.
- Gams, I., Kunaver, J., Radinja, D., 1973. Slovenska kraška terminologija. Ljubljana: Katedra za fizično geografijo, Univerza v Ljubljani, 76 str.
- Ginés, A., 2009. Karren landscapes and karren landforms. V: Ginés, A., Knez, M., Slabe, T. (ur.). Karst Rock Features: Karren Sculpturing. Ljubljana: Založba ZRC, str. 13–24.
- Godard, V., Ollivier, V., Bellier, O., Miramont, C., Shabanian, E., Fleury, J., Benedetti, L., Guillou, V., 2016. Weathering-limited hillslope evolution in carbonate landscapes. Earth and Planetary Science Letters, 446, str. 10–20.
- Gostinčar, P., 2016. Geomorphological characteristics of karst on contact between limestone and dolomite in Slovenia: doktorska disertacija. Nova Gorica: Univerza v Novi Gorici, 276 str.
- Grad, K., Ferjančič, L. 1974. Osnovna geološka karta SFRJ, list Kranj, 1:100 000. Beograd: Zvezni geološki zavod.
- GURS [Geodetska uprava Republike Slovenije], 2021. URL: [https://gis.gov.si/arcgis/rest/services/TEMELJNE\\_KARTE/Topo\\_GURS\\_B\\_D48/MapServer](https://gis.gov.si/arcgis/rest/services/TEMELJNE_KARTE/Topo_GURS_B_D48/MapServer) (citirano 14. 3. 2023).
- Habič, P., 1968. Kraški svet med Idrijco in Vipavo. Ljubljana: Slovenska akademija znanosti in umetnosti, 243 str.
- Habič, P., 1978. Razporeditev kraških globeli v Dinarskem krasu. Geografski vestnik, 50, 1, str. 17–31.
- Haserodt, K., 1965. Untersuchungen zur Höhen und Altersgliederung der Karstformen in den Nördlichen Kaikaipen. Geographische Handelsforschung, 27.
- Herlec, U., 2009. Evolucija Zemlje in geološke značilnosti Slovenije. Ljubljana: Prirodoslovni muzej Slovenije, 383 str.
- Huggett, R., John, 2017. Fundamentals of Geomorphology. London: Routledge, 543 str.
- Hughes, P. D., Gibbard, P. L., 2015. A stratigraphical basis for the Last Glacial Maximum (LGM). Quaternary International, 383, Supplement C, str. 174–185.
- Hughes, P. D., Woodward, J. C., Gibbard, P. L., 2006. Quaternary glacial history of the Mediterranean mountains. Progress in Physical Geography, 30, 3, str. 334–364.



- Hughes, P. D., Woodward, J. C., van Calsteren, P. C., Thomas, L. E., 2011. The glacial history of the Dinaric Alps, Montenegro. *Quaternary Science Reviews*, 30, 23–24, str. 3393–3412.
- Ivy-Ochs, S., Kerschner, H., Maisch, M., Christl, M., Kubik, P. W., Schlüchter, C., 2009. Latest Pleistocene and Holocene glacier variations in the European Alps. *Quaternary Science Reviews*, 28, 21, str. 2137–2149.
- Jurkovšek, B. 1987. Osnovna geološka karta SFRJ. L 33–52, L 33–51, Beljak in Ponte-ba. Beograd: Zvezni geološki zavod.
- Kodelja, B., 2012. Obseg pleistocenske poledenitve na Trnovskem gozdu. Ljubljana: Filozofska fakulteta, 50 str.
- Kodelja, B., Žebre, M., Stepišnik, U., 2013. Poledenitev Trnovskega gozda. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, 63 str.
- Kozamernik, E., Colucci, R. R., Stepišnik, U., Forte, E., Žebre, M., 2018. Spatial and climatic characterization of three glacial stages in the Upper Krnica Valley, SE European Alps. *Quaternary International*, 470, str. 67–81.
- Kuhlemann, J., Milivojević, M., Krumrei, I., Kubik, P. W., 2009. Last glaciation of the Šara range (Balkan Peninsula): increasing dryness from the LGM to the Holocene. *Austrian Journal of Earth Sciences*, 102, 1, str. 146–158.
- Kunaver, J., 1961a. Visokogorski kras vzhodnih Julijskih in Kamniških Alp. *Geografski vestnik*, 33, 1, str. 95–135.
- Kunaver, J., 1961b. Visokogorski kraz vzhodnih Julijskih in Kamniških Alp. *Geografski vestnik*, 33, 1, str. 95–136.
- Kunaver, J., 1962. Terminologija visokogorskih kraških oblik. *Geografski vestnik*, 34, 1, str. 123–127.
- Kunaver, J., 1983. Geomorphology of the Kanin Mountains with special regard to the glaciokarst. *Geografski zbornik*, 12, 1, str. 201–343.
- Kunaver, J., 2009. The nature of limestone pavements in the central part of the southern Kanin Plateau (Kaninski podi), western Julian Alps. V: Ginés, A. (ur.). *Karst rock features: karren sculpturing*. Ljubljana: Založba ZRC, str. 299–312.
- Lambeck, K., Rouby, H., Purcell, A., Sun, Y., Sambridge, M., 2014. Sea level and global ice volumes from the Last Glacial Maximum to the Holocene. *PNAS*, 111, 43, str. 15296–15303.
- Lehmann, O., 1927. Das Tote Gebirge als Hochkarst. *Mitteilungen der geographischen gesellschaft Wien*, 70, str. 201–242.
- Lowe, J. J., Rasmussen, S. O., Björck, S., Hoek, W. Z., Steffensen, J. P., Walker, M. J. C., Yu, Z., 2008. Synchronisation of palaeoenvironmental events in the North Atlantic region during the Last Termination: a revised protocol recommended by the INTIMATE group. *Quaternary Science Reviews*, 27, 1, str. 5–17.

- Martinson, D. G., Pisias, N. G., Hays, J. D., Imbrie, J., Moore, T. C., Shackleton, N. J., 1987. Age dating and the orbital theory of the ice ages: development of a high resolution 0–300,000 year chronostratigraphy. *Quaternary Research*, 27, 1, str. 1–29.
- Melik, A., 1930. Bohinjski ledenik. *Geografski vestnik*, 5–6, 1, str. 1–39.
- Melik, A., 1954. Slovenski alpski svet. Ljubljana: Slovenska matica, 606 str.
- Mihevc, A., 1991. Morfološke značilnosti ponornega kontaktnega krasa v Sloveniji. *Geografski vestnik*, 63, 1, str. 41–50.
- Miotke, F. D., 1968. Karstmorphologische Studien in der glazialuberformten Höhenstufe der Picos de Europe' Nordspanien. Hannover: Jahrbuch der geographischen Gesellschaft zu Hannover Sonderheft, 161 str.
- Mix, A. C., Bard, E., Schneider, R., 2001. Environmental processes of the ice age: land, oceans, glaciers (EPILOG). *Quaternary Science Reviews*, 20, 1, str. 627–657.
- Monegato, G., Ravazzi, C., Culiberg, M., Pini, R., Bavec, M., Calderoni, G., Jež, J., Perego, R., 2015. Sedimentary evolution and persistence of open forests between the south-eastern Alpine fringe and the Northern Dinarides during the Last Glacial Maximum. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 436, Supplement C, str. 23–40.
- Oblak, P., 1959. Jelovica. *Geografski vestnik*, 31, str. 3–18.
- Ogrin, M., 2007. Minimalne temperature v slovenskih mraziščih v zimi 2006/07. *Dela*, 28, 1, str. 221–237.
- Pavlopoulos, K., Evelpidou, N., Vassilopoulos, A., 2009. Mapping Geomorphological Environments. Berlin, Heidelberg: Springer, 235 str.
- Penck, A., Brückner, E., 1909. Die Alpen im Eiszeitalter. Wien: Tauchnitz, 1199 str.
- Roglić, J., 1958. Odnos riječne erozije i krškog procesa. V. kongres geografa FNR Jugoslavije, str. 103–134.
- Smart, C. C., 2004. Glacierized and glaciated karst. V: Gunn, J. (ur.). *Encyclopedia of caves and karst science*. New York: Fitzroy Dearborn, str. 804–809.
- Smart, P. L., 1986. Origin and development of glacio-karst closed depressions in the Picos de Europa, Spain. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 30, 4, str. 423–443.
- Stepišnik, U., 2010. Udornice v Sloveniji. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete, 118 str.
- Stepišnik, U., 2017. Dinarski kras : plitvi kras Zgornje Pivke. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete, 115 str.
- Stepišnik, U., 2020. Fizična geografija krasa. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete, 112 str.
- Stepišnik, U., 2021. Fluviokras Žibrške planote s Hotenjskim in Logaškim kraškim poljem. *Dela*, 55, str. 41–68.

- Stepišnik, U., Ferk, M., Kodelja, B., Medenjak, G., Mihevc, A., Natek, K., Žebre, M., 2009. Glaciokarst of western Orjen. *Cave and Karst Science*, 36, 1, str. 21–28.
- Stepišnik, U., Gostinčar, P., 2020. Periodically inundated uvalas and collapse dolines of Upper Pivka, Slovenia. *Acta geographica Slovenica*, 60, 2, str. 92–105.
- Stepišnik, U., Kosec, G., 2011. Modelling of slope processes on karst. *Acta Carsologica*, 40, 2, str. 267–273.
- Stepišnik, U., Stojilković, B., Hočevar, G., 2019. Geomorfološke značilnosti Severnega Velebita. V: Stepišnik, U. (ur.). *Dinarski kras: Severni Velebit*. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete, str. 21–43.
- Stepišnik, U., Trenchovska, A., 2018. A new quantitative model for comprehensive geodiversity evaluation: the Škocjan Caves Regional Park, Slovenia. *Geoheritage*, 10, str. 39–48.
- Stepišnik, U., Žebre, M., 2011. *Glaciokras Lovčena*. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete, 82 str.
- Stojilković, B. 2022. Vrednotenje geodiverzitete na različnih reliefnih tipih. Ljubljana: Filozofska fakulteta, str. 190.
- Šafanda, J., Rajver, D., 2001. Signature of the last ice age in the present subsurface temperatures in the Czech Republic and Slovenia. *Global and Planetary Change*, 29, 3, str. 241–257.
- Šifrer, M., 1952. Obseg zadnje poledenitve na Pokljuki. *Geografski vestnik*, 24, str. 95–114.
- Šifrer, M., 1998. Površje v kvartarju. V: Fridl, J., Kladnik, D., Perko, D., Pogačnik, A. (ur.). *Geografski atlas Slovenije: država v prostoru in času*. Ljubljana: Državna založba Slovenije, str. 78–79.
- van Huissteden, K., Vandenberghe, J., Pollard, D., 2003. Palaeotemperature reconstructions of the European permafrost zone during marine oxygen isotope Stage 3 compared with climate model results. *Journal of Quaternary Science*, 18, 5, str. 453–464.
- Veress, M., 2009. *Karst Environments. Karren Formation in High Mountains*. Dordrecht: Springer, 230 str.
- Veress, M., 2016. Postglacial evolution of paleodepressions in glaciokarst areas of the Alps and the Dinarides. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 60, str. 343–358.
- Veress, M., 2017. Solution doline development on glaciokarst in alpine and Dinaric areas. *Earth-Science Reviews*, 173, str. 31–48.
- Veress, M., 2019. *Karst Landforms of Glaciokarst and Their Development*. str. 115–219.
- Veress, M., Vetési-Foith, S., 2021. Geodiversity of surface karst features of geographical zones. *Acta Carsologica*, 50, 2–3.
- ZRSVN [Zavod Republike Slovenije za varstvo narave], 2013. *Naravovarstveni atlas*.

- Zwittkovits, F., 1963. Geomorphologie der südlichen Gebirgsumrahmung des Beckens von Windischgarsten. Geographische Jahresbericht aus Österreich, 1961/62, str. 40–74.
- Žebre, M. 2015. Pleistocenska poledenitev obalnega dela Dinarskega gorstva. Ljubljana: Filozofska fakulteta, str. 197.
- Žebre, M., Colucci, R. R., Giorgi, F., Glasser, N. F., Racoviteanu, A. E., Del Gobbo, C., 2020. 200 years of equilibrium-line altitude variability across the European Alps (1901–2100). *Climate Dynamics*.
- Žebre, M., Jamšek Rupnik, P., Jež, J., Mechernich, S., 2017. Preliminary study of Quaternary deposits in the Praprotna draga depression (Snežnik Mountain). *Razprave, poročila*, 24, 1, str. 205–210.
- Žebre, M., Sarıkaya, M. A., Stepišnik, U., Yildirim, C., Çiner, A., 2019. First 36Cl cosmogenic moraine geochronology of the Dinaric mountain karst: Velež and Crvanj Mountains of Bosnia and Herzegovina. *Quaternary Science Reviews*, 208, str. 54–75.
- Žebre, M., Stepišnik, U., 2014a. Glaciokarst geomorphology of the Northern Dinaric Alps: Snežnik (Slovenia) and Gorski Kotar (Croatia). str. 9–9.
- Žebre, M., Stepišnik, U., 2014b. Reconstruction of Late Pleistocene glaciers on Mount Lovćen, Montenegro. *Quaternary International*, 353, str. 225–235.
- Žebre, M., Stepišnik, U., 2015a. Glaciokarst geomorphology of the Northern Dinaric Alps: Snežnik (Slovenia) and Gorski Kotar (Croatia). *Journal of Maps*, 12, 5, str. 873–881.
- Žebre, M., Stepišnik, U., 2015b. Glaciokarst landforms and processes of the southern Dinaric Alps. *Earth Surface Processes and Landforms*, 40, 11, str. 1493–1505.
- Žebre, M., Stepišnik, U., 2019. Poledenitev Severnega Velebita. V: Stepišnik, U. (ur.). *Dinarski kras: Severni Velebit*. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete, str. 152.
- Žebre, M., Stepišnik, U., Colucci, R. R., Forte, E., Monegato, G., 2016. Evolution of a karst polje influenced by glaciation: the Gomance piedmont polje (northern Dinaric Alps). str. 143–154.
- Žebre, M., Stepišnik, U., Fabeković, G., Grlj, A., Koblar, S., Kodelja, B., Pajk Koblar, V., Štefanić, K., 2013a. Pleistocenska poledenitev Biokova / Pleistocene glaciation of Biokovo. *Dela*, 39, 141–155.
- Žebre, M., Stepišnik, U., Kodelja, B., 2013b. Sledovi pleistocenske poledenitve na Trnovskem gozdu. *Dela*, 39, str. 157–170.

# Seznam preglednic

|   |    |
|---|----|
| Preglednica 1: Dimenzije velikih kraških kotanj na Kaninu (Kunaver, 1983).....  | 12 |
| Preglednica 2: Kronologija medledenih in ledenih dob v zgornjem pleistocenu in holocenu (Ivy-Ochs in sod., 2009). ..... | 23 |

# Seznam slik

|  |    |
|--|----|
| Slika 1: Prerez profila Velikega dola. (Vir: Kunaver, 1983).....   | 14 |
| Slika 2: Geomorfološka karta konte gorovja Totesgebirge. (Vir: Veress, 2017).....  | 15 |
| Slika 3: Konta na severnem delu Velebita. (Foto: Uroš Stepišnik, 2016).....  | 16 |
| Slika 4: Slika laštov na Kaninu. (Foto: Uroš Stepišnik, 2015) .....  | 20 |
| Slika 5: Lokacijska karta Jelovice. ....   | 27 |
| Slika 6: Pogled na Pokljuko iznad konte Mesnovka. (Foto: Uroš Stepišnik, 2015) .....   | 28 |
| Slika 7: Lokacijska karta Pokljuke.....  | 29 |
| Slika 8: Geološka karta širšega območja. ....  | 30 |
| Slika 9: Litološka karta širšega območja.....  | 31 |
| Slika 10: Primerjava med ledeniškim sedimentom (zgoraj) in razpokano kamninsko podlago (spodaj) (Foto: Sašo Stefanovski, 2020). .... | 32 |
| Slika 11: Karta kont na Jelovici. ....   | 35 |
| Slika 12: Geomorfološka karta zahodnega dela konte Ribenska planina. ....  | 36 |
| Slika 13: Ribenska planina, slikano z jugozahoda. (Foto: Uroš Stepišnik, 2015).....  | 37 |
| Slika 14: Geomorfološka karta vzhodnega dela konte Ribenska planina. ....  | 38 |
| Slika 15: Geomorfološka karta konte Lemovca.....   | 39 |
| Slika 16: Geomorfološka karta konte severna Brdska dolina.....   | 40 |
| Slika 17: Severno pobočje severne Brdske doline. (Foto: Sašo Stefanovski, 2021) .....  | 41 |
| Slika 18: Ponikev na dnu severne Brdske doline. (Foto: Sašo Stefanovski, 2021).....  | 41 |
| Slika 19: Geomorfološka karta konte južna Brdska dolina. ....  | 42 |
| Slika 20: Ponikev na dnu južne Brdske doline. ....   | 43 |
| Slika 21: Geomorfološka karta Ledene doline.....   | 44 |
| Slika 22: Geomorfološka karta Krnice. ....   | 45 |
| Slika 23: Geomorfološka karta konte Prešernovka. ....  | 46 |
| Slika 24: Geomorfološka karta konte Strženca. ....   | 47 |

|   |    |
|---|----|
| Slika 25: Geomorfološka karta konte Kladje .....  | 48 |
| Slika 26: Geomorfološka karta konte Braškarica.....   | 49 |
| Slika 27: Karta kont severovzhodno od Planine Javornik.....   | 50 |
| Slika 28: Karta kont pri Rudnem polju.....  | 51 |
| Slika 29: Geomorfološka karta Jeromovih jam.....  | 52 |
| Slika 30: Geomorfološka karta Miščovke.....   | 53 |
| Slika 31: Geomorfološka karta Mesnovke.....   | 55 |
| Slika 32: Pogled na Mesnovko iz zraka. (Foto: Uroš Stepišnik, 2015).....                              | 55 |
| Slika 33: Geomorfološka karta Kranjske doline.....  | 56 |
| Slika 34: Škrapljišče na severnem pobočju Kranjske doline.<br>(Foto: Sašo Stefanovski, 2020).....     | 57 |
| Slika 35: Geomorfološka karta konte Vrtača.....   | 86 |
| Slika 36: Geomorfološka karta Medvedove konte.....  | 59 |
| Slika 37: Dno Medvedove konte. (Foto: Uroš Stepišnik, 2015).....                                      | 60 |
| Slika 38: Geomorfološka karta Velike ravni.....   | 61 |
| Slika 39: Planina Velika raven, slikano z južne strani. (Foto: Uroš Stepišnik, 2015).....             | 62 |
| Slika 40: Geomorfološka karta Male Medvedove konte.....   | 62 |
| Slika 41: Geomorfološka karta konte Goše.....   | 64 |
| Slika 42: Dolomitna kamninska podlaga na severovzhodu kotanje.<br>(Foto: Sašo Stefanovski, 2020)..... | 65 |
| Slika 43: Zahodno pobočje konte Goše. (Foto: Sašo Stefanovski, 2020).....                             | 65 |
| Slika 44: Geomorfološka karta Planine Klek.....   | 66 |
| Slika 45: Pogled na Planino Klek z jugovzhoda. (Foto: Sašo Stefanovski, 2020).....                    | 67 |
| Slika 46: shematski prikaz obledeniške konte.....   | 71 |
| Slika 47: shematski prikaz obledeniške konte.....   | 72 |

## Stvarno kazalo

### A

abrazija 19–20, 71, 73–74, 76, 81  
 apnenec 11–12, 20, 31, 33, 37–38,  
 42–44, 46, 48–50, 54, 57, 60, 63, 66,  
 69, 75, 79–80

### D

dolomit 12, 33, 37–39, 41–44, 46, 48–50,  
 63, 65–66, 69, 75, 79–80, 83–84  
 digitalni model višin 9, 24, 79

### E

eksaracija 19–20, 71, 73, 76, 81

### G

glaciokras 7–9, 11–17, 19–21, 28, 57, 60,  
 69, 75–76, 79–80

### J

Jelovica 8, 27–28, 31, 33, 35–37, 70,  
 75–77, 79–80, 82  
 Julijske Alpe 8, 11, 20, 23–24, 27–28, 33,  
 69, 75, 79–80

### K

konta 7–9, 11–17, 21, 28–29, 35–54,  
 56–66, 69–77, 79–82  
 Kranjska dolina 51, 56–57, 74

### L

ledenik 7–9, 11–13, 15–17, 19–21, 24–  
 25, 27–30, 32, 52–54, 57–58, 60–61,  
 63, 65–66, 69–76, 79–82

### M

Medvedova konta 30, 51, 59–60, 62–63,  
 69, 74

### O

obledeniške konte 69–73, 76–77, 80–82

### P

Planina Klek 29–30, 51, 65–67, 73, 81  
 pleistocen 8–9, 11, 13, 15, 17, 23–24, 27,  
 33, 69, 71–74, 79–80  
 Pokljuka 8, 24, 27–30, 33, 37, 50–51, 59,  
 69–70, 74–76, 79–81  
 podledeniške konte 70, 72–74, 76, 81  
 poledeneli kras 7, 19, 79  
 ponikev 14, 41, 43, 47, 70, 72, 76, 80–81  
 poledenitev 7–9, 11, 13–17, 19, 21,  
 23–24, 27–30, 33, 37, 41, 60, 69–70,  
 73, 75–76, 79, 81

### R

Ribenska planina 36–38, 40–41, 70, 80  
 Rudno polje 30, 51–52, 54

### S

sediment 7–9, 11–12, 14–16, 19–20,  
 23, 27–29, 32–33, 37, 39, 41–43, 45,  
 47–50, 52–54, 57, 60–61, 63, 65–66,  
 69–74, 76, 80–82

### V

Velika raven 60–63, 74, 81  
 vrtača 9, 11–12, 14–15, 20, 28, 30, 37,  
 41, 43, 48–51, 53–54, 57–58, 60–61,  
 63, 66, 69–70, 72–77, 80–82





## Imensko kazalo

### A

Adamson, K. R. 11, 19

### B

Badjura, R. 8, 11, 69

Bauer, F. 11

Bavec, M. 24, 27

Benn, D. I. 19

Bögli, A. 7

Bohinec, V. 24

Brückner, E. 24

### C

Çiner, A. 20

Cohen, K. M. 23

Colucci, R. R. 25

### D

Djurović, P. 13–14

### E

Ehlers, J. 24

Evans, D. J. 19

### F

Ferjančič, L. 9, 31, 33, 37–38, 41–43, 45,  
47–50, 79–80

Ford, D. 12, 19–20, 28

Fu, P. 17

### G

Gabrovec, M. 7

Gams, I. 7, 69

Gibbard, P. L. 23–24

Ginés, A. 20

Godard, V. 9

Gostinčar, P. 7

Grad, K. 9, 31, 33, 37–38, 41–44, 47–50,  
79–80

### H

Habič, P. 11–12, 17, 69, 75, 79

Harbor, J. 17

Haserodt, K. 11

Herlec, U. 23, 75, 79

Huggett, R. 79

Hughes, P. D. 11, 17, 23–24, 75, 79

### I

Ivy-Ochs, S. 23, 75, 79

### J

Jurkovšek, B. 9, 33, 53–54, 57, 60, 63,  
66, 79–80

### K

Kodelja, B. 8–9, 11, 16–17, 24, 69, 71, 75,  
79, 81

Kosec, G. 9,

Kozamernik, E. 25

Kuhlemann, J. 24

Kunaver, J. 7, 11–14, 16–17, 19–20, 27,  
73, 75, 79, 81

### L

Lambeck, K. 23

Lehmann, O. 11

Lowe, J. J. 23

### M

Martinson, D. G. 23

Melik, A. 24, 28

Mihevc, A. 7

Miotke, F. D. 11

Mix, A. C. 24

Monegato, G. 24

### O

Oblak, P. 27

Ogrin, M. 69

### P

Pavlopoulos, K. 9, 79

Penck, A. 24

## **R**

Rajver, D. 24

Roglić, J. 7

## **S**

Smart, C. C. 7, 11, 19, 69

Smart, P. L. 11, 13, 17, 69

Stepišnik, U. 7–9, 11, 16–17, 19–20, 69,  
71, 75, 79, 81, 83

Stojilković, B. 7

## **Š**

Šafanda, J. 24

Šifrer, M. 24, 29

## **T**

Trenchovska, A. 7

Tulaczyk, S. M. 24

## **V**

van Huissteden, K. 24

Verbič, T. 24, 27

Veress, M. 7, 9, 11, 14–16, 20, 69, 73, 79

Vetési-Foith, S. 7

## **W**

Williams, P. D. 19, 28

## **Z**

Zwittkovits, F. 11

## **Ž**

Žebre, M. 7–8, 16–17, 19–20, 25, 69, 71,  
75, 79

# Doslej izdane publikacije iz zbirke GeograFF

**GeograFF 1 – 2008**

Matej Ogrin: Prometno onesnaževanje ozračja z dušikovim dioksidom v Ljubljani

**GeograFF 2 – 2008**

Barbara Lampič: Kmetijstvo v Mestni občini Ljubljana: relikv ali razvojni potencial

**GeograFF 3 – 2008**

Marijan M. Klemenčič, Barbara Lampič, Irma Potočnik Slavič: Življenjska (ne)moč obrobni podoželskih območij v Sloveniji

**GeograFF 4 – 2009**

Katja Vintar Mally: Države v razvoju – med okoljevarstvom in razvojnimi težavami

**GeograFF 5 – 2009**

Več avtorjev: Okoljski učinki prometa in turizma v Sloveniji

**GeograFF 6 – 2010**

Andrej Černe, Simon Kušar: The System of Indicators for Regional Development, Structure and Potentials

**GeograFF 7 – 2010**

Irma Potočnik Slavič: Endogeni razvojni potenciali slovenskega podoželja

**GeograFF 8 – 2010**

Marko Krevs, Dejan Djordjevič, Nataša Pichler-Milanović (ur.): Challenges of spatial development of Ljubljana and Belgrade

**GeograFF 9 – 2010**

Barbara Lampič, Dejan Rebernik (ur.): Spodnje Podravje pred izzivi trajnostnega razvoja

**GeograFF 10 – 2011**

Karel Natek (ur.): Mali vodni tokovi in njihovo poplavno ogrožanje Ljubljane

**GeograFF 11 – 2011**

Irena Mrak: High Mountain Areas and Their Resilience to Tourism Development

**GeograFF 12 – 2012**

Darko Ogrin (ur.): Geografija stika Slovenske Istre in Tržaškega zaliva

**GeograFF 13 – 2014**

Dušan Plut: Sonaravni razvoj Slovenije – priložnosti in pasti

**GeograFF 14 – 2014**

Matej Ogrin, Katja Vintar Mally, Anton Planinšek, Griša Močnik, Luka Drinovec, Asta Gregorič, Ivan Iskra: Onesnaženost zraka v Ljubljani

**GeograFF 15 – 2014**

Dejan Cigale, Barbara Lampič, Irma Potočnik Slavič, Blaž Repe (ur.): Geografsko raziskovanje turizma in rekreacije v Sloveniji

**GeograFF 16 – 2015**

Renata Slabe Erker, Barbara Lampič, Tomaž Cunder, Matej Bedrač: Opredelitev in merjenje trajnosti v kmetijstvu

**GeograFF 17 – 2015**

Tatjana Resnik Planinc, Matej Ogrin, Mojca Ilc Klun: Trajnostna mobilnost v procesu izobraževanja

**GeograFF 18 – 2016**

Matej Ogrin, Katja Vintar Mally, Anton Planinšek, Asta Gregorič, Luka Drinovec and Griša Močnik: Nitrogen Dioxide and Black Carbon Concentrations in Ljubljana

**GeograFF 19 – 2016**

Irma Potočnik Slavič, Dejan Cigale, Barbara Lampič, Anton Perpar, Andrej Udovč: (Ne) raba razpoložljivih virov na kmetijah v Sloveniji

**GeograFF 20 – 2016**

Barbara Lampič, Matej Bedrač, Tomaž Cunder, Maja Klun, Irena Mrak, Renata Slabe Erker: Trajnostna naravnost kmetijstva v slovenskih regijah

**GeograFF 21 – 2017**

Barbara Lampič, Darko Ogrin (ur.): Ljudje in okoljske spremembe skozi čas

**GeograFF 22 – 2017**

Darko Ogrin (ur.): Kamniška Bistrica – geografska podoba gorske doline

**GeograFF 23 – 2017**

Tatjana Resnik Planinc, Matej Ogrin, Mojca Ilc Klun, Kristina Glojek: Implementation of Sustainable Mobility in Education

**GeograFF 24 – 2019**

Blaž Repe (ur.): Fizična geografija Jezerskega z dolino Kokre

**GeograFF 25 – 2022**

Matej Ogrin (ur.): Geografski oris občine Loški Potok

**GeograFF 26 – 2022**

Irma Potočnik Slavič, Tomaž Cunder, Eva Šabec Korbar, Matej Bedrač, Goran Šoster:  
Izvajanje pristopa LEADER/CLLD v Sloveniji

**GeograFF 27 – 2023**

Dušan Plut: Ekosistemska družbena ureditev. Prvi zvezek: podstati in gradniki  
ekosistemske družbene ureditve

**GeograFF 28 – 2023**

Dušan Plut: Ekosistemska družbena ureditev. Drugi zvezek: Slovenija in Evropa

**GeograFF 29 – 2023**

Tajan Trobec, Uroš Stepišnik (ur.): Dolina Baruna pod Makalujem

