

Geomorfološke značilnosti Kočevskega Roga in Kočevske Male gore s poudarkom na fluviodenudacijskem površju

Petra Gostinčar, Uroš Stepišnik

E-GeograFF
4



E-GeograFF 4

Geomorfološke značilnosti Kočevskega
Roga in Kočevske Male gore s poudarkom
na fluviodenudacijskem površju

Petra Gostinčar
Uroš Stepišnik

E-GeograFF 4

Geomorfološke značilnosti Kočevskega Roga in Kočevske Male gore s poudarkom na fluviodenudacijskem površju

Avtorja: Petra Gostinčar, Uroš Stepišnik

Urednik: Marko Krevs

Recenzenta: Karel Natek, Blaž Repe

Kartografija in fotografije: Petra Gostinčar, Uroš Stepišnik

Jezikovni pregled slovenskega besedila: Kristina Pritekelj

Jezikovni pregled angleškega besedila: Petra Gostinčar

Založila: Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani

Izdal: Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani

Za založbo: Andrej Černe, dekan Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani

Prva izdaja

Elektronska izdaja

Oblikovanje in prelom: Uroš Stepišnik, Petra Gostinčar

Izid publikacije je finančno podprl Oddelek za geografijo Filozofske fakultete in Javna agencija za knjigo Republike Slovenije.

Publikacija je brezplačna.

© Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, 2012

Vse pravice pridržane.

<http://geo.ff.uni-lj.si/index.php?q=publikacije/e-geograff>

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

911.3:551.435(497.434) (0.034.2)

GOSTINČAR, Petra, 1984-

Geomorfološke značilnosti Kočevskega Roga in Kočevske Male gore s poudarkom na fluviodenudacijskem površju. [Elektronski vir] / [avtorja], kartografija in fotografije: Petra Gostinčar, Uroš Stepišnik. - Elektronska izd., 1. izd. - Pl. knjiga. - Ljubljana : Znanstvena založba Filozofske fakultete, 2012. - (E-GeograFF ; 4)

Način dostopa (URL): <http://geo.ff.uni-lj.si/index.php?q=publikacije/e-geograff>

TSFN 370-961-237-405-X (pdf)

1. Stepišnik, Uroš, 1975-
260130512

Geomorfološke značilnosti Kočevskega Roga in Kočevske Male gore s poudarkom na fluviodenudacijskem površju

Petra Gostinčar
Uroš Stepišnik



E-GeograFF **4**

KAZALO

1 UVOD	7
2 ZNAČILNOSTI PROUČEVANEGA OBMOČJA	9
3 GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI	14
3.1 Tektonske značilnosti	14
3.2 Kamninska zgradba	15
3.2.1 Zgornji trias	17
3.2.2 Jura	17
3.2.3 Kreda	18
3.2.4 Klastični zgornjekredni in eocenski sedimenti	18
3.2.5 Holocen	19
4 HIDROGRAFSKE ZNAČILNOSTI	20
4.1 Podzemne vode	20
4.2 Površinske vode	22
5 OBLIKOVANOST POVRŠJA	24
6 JAME	26
7 OBMOČJA FLUVIODENUDACIJSKO PREOBLIKOVANEGA RELIEFA	29
7.1 Grintovec–Rigelj–Stari Breg	31
7.2 Luža–Rdeči Kamen	37
7.3 Ponikve	42
7.4 Koprivnik	47
7.5 Nemška Loka	52
7.6 Golobinjek	57
7.7 Travnik	60
7.8 Ribnik in Resa	62
7.9 Svetli Potok	67
8 MORFOGENETSKA INTERPRETACIJA FLUVIODENUDACIJSKIH OBMOČIJ ...	71
8.1 Fluviokraška območja	71
8.1.1 Erozijski jarki	72
8.1.2 Dolci	74
8.1.3 Vršaji	77

8.1.4 Ponikve in sufozijske vrtače	77
8.1.5 Robna kraška polja	78
8.2 Območja kontaktnega krasa	79
8.2.1 Slepe doline	80
8.2.2 Epifreatične jame	81
9 ZAKLJUČEK	83
10 SUMMARY	86
11 LITERATURA	89
12 SEZNAM SLIK	94
Stvarno kazalo	96

1 UVOD

Sklenjeno območje visokih dinarskih kraških planot Kočevskega Roga in Kočevske Male gore leži v jugovzhodni Sloveniji. Celotno območje je kraško, prevladuje kraška oblikovanost površja, večina vodnih tokov se pretaka podzemno. Prav zaradi odmaknjene lege območje do sedaj še ni bilo podrobneje in sistematično geomorfološko proučeno.

V grobem je celotno območje Kočevske Male gore in Kočevskega Roga globoki pretočni kras; vode se od ponorov proti izviru pretakajo podzemno in ni površinskih oblik, ki bi segale pod gladino kraške vode. Kljub izrazitemu kraškemu značaju območja so dele površja preoblikovale površinsko tekoče vode, na kar nakazuje topografija površja. V manjšem obsegu je le-ta izrazito fluvialna: z dolinami, erozijskimi jarki in vmesnimi slemenji.

Raziskava obravnava geomorfološke značilnosti območja Kočevskega Roga in Kočevske Male gore. Glavni namen je proučiti dele površja, ki so preoblikovani s fluviudenudacijskimi procesi. Na teh območjih je bilo z namenom identifikacije osnovnih geomorfoloških oblik opravljeno podrobno morfografsko kartiranje. Na izbranih oblikah je bila opravljena tudi morfometrična analiza s pomočjo kartografskega gradiva ter z laboratorijskimi in terenskimi analizami. Z morfometrično analizo so bili pridobljeni podatki o osnovnih dimenzijah in naklonu reliefnih oblik ter o granulometriji naplavine v akumulacijskih delih fluvialno preoblikovanega površja. S sintezo morfografskih in morfometričnih podatkov ter ob upoštevanju litoloških značilnosti sta bila ugotovljena dva različna tipa fluviudenudacijskega površja: fluviokraški in kontaktnokraški.

Na fluviokraških območjih je bila, poleg ostalim oblikam, posebna pozornost namenjena pojavljanju, razporeditvi in oblikovanosti dolcev. Dolci so v Sloveniji značilni za dolomitna površja, njihova morfogeneza pa je vezana na delovanje fluviokraških procesov. V okviru raziskave je bila interpretirana morfogeneza dolcev. Na podlagi obstoječe literature je bil interpretiran nastanek večjih kotanj, v katerih se pojavljajo fluviokraška območja. Na podlagi morfometričnih in morfografskih podatkov pa je bila opravljena nadaljnja tipizacija kotanj.

Slika 1: Preoblikovano površje s površinsko tekočimi vodami na Ponikvah



Avtor: Gostinčar, 2008

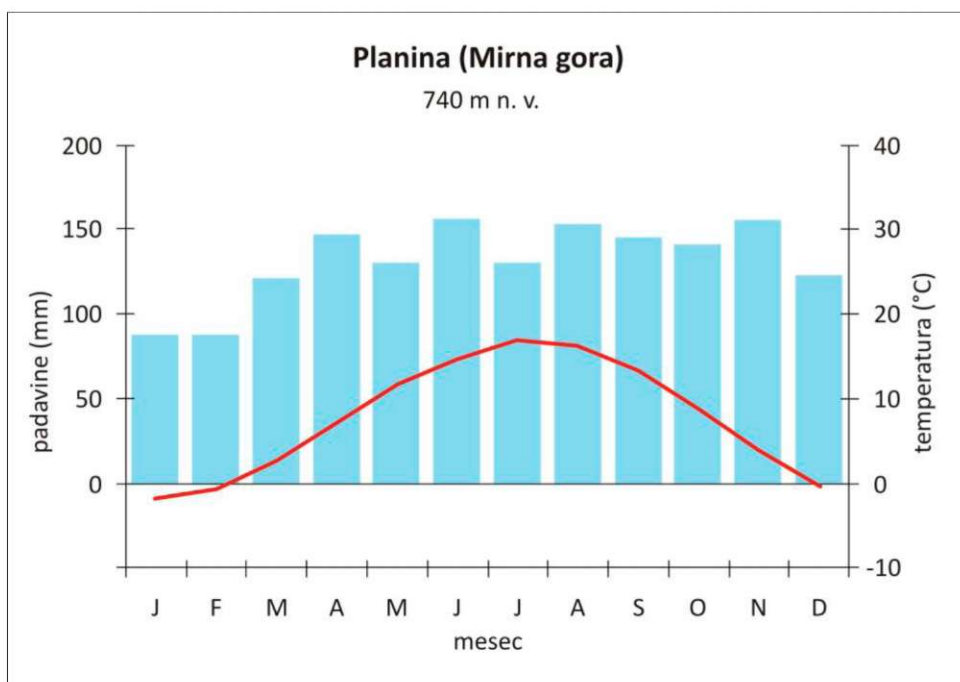
Na območjih kontaktnega krasa so bile poleg površinskih oblik analizirane tudi okoliške epifreatične oziroma paragenetsko preoblikovane jame, značilne prav za območja kontaktnega krasa. Podrobneje so bili analizirani nekarbonatni jamski sedimenti, s čimer je bil ugotovljen izvor materiala in nekdanji obseg kontaktnega krasa.

2 ZNAČILNOSTI PROUČEVANEGA OBMOČJA

Območje Kočevskega Roga in Kočevske Male gore se nahaja v jugovzhodnem delu Slovenije. Je visoko kraško planotasto pogorje, ki na zahodu meji na Kočevsko polje, Suho krajino na severu, dolino Krke, Črmošnjice in Divjega potoka ter Belo krajino na vzhodu ter Poljansko goro na jugu. To planotasto pogorje je v dinarski smeri (severozahod–jugovzhod) dolgo 25 km, široko približno 18 km in obsega površino 353 km². Najvišji vrhovi segajo prek tisoč metrov (Veliki Rog, 1099 m; Kopa, 1077 m; Mirna gora, 1048 m, idr.), najnižji deli pa na stiku z dolino Krke dosegajo nadmorske višine le okoli 180 m.

Za to območje se je v preteklosti v strokovni literaturi uporabljalo ime Roško višavje (Melik, 1959) ali Roško pogorje (Kranjc, 1990); imeni se v kasnejši literaturi nista uveljavili. Proučevano območje delimo na tri reliefne enote: Kočevski Rog, Kočevsko Malo goro in Koprivniško oziroma Rajhenavsko podolje (Habič in sod., 1990).

Slika 2: Klimogram meteorološke postaje Planina (740 m n. v.)



Vir: *Klimatografija Slovenije: količina padavin in temperatura zraka za obdobje 1961–1990*

Zaradi prevlade karbonatnih kamnin ima velik del površja izrazite kraške poteze. Razvite so številne kraške oblike, kot so kraške jame, vrtače, kopasti vrhovi, suhe doline, večje kraške kotanje itd. Večji del vode se pretaka podzemno, površinski tokovi pa so zelo redki. Prevladujoča smer podzemnega odtoka je od zahoda proti vzhodu (Habič, 1989).

Podnebje Kočevskega Roga in Kočevske Male gore uvrščamo v podtip zmernocelinskega podnebja, in sicer zmernocelinsko podnebje zahodne in južne Slovenije (Ogrin, 1996). Edina meteorološka postaja v pokrajini je postavljena na Planini (740 m) ob vznožju Mirne gore. Ima povprečno letno temperaturo 7,7 °C, januarsko -1,9 °C in julijsko 16,9 °C (1961–1990). Letno v povprečju prejme 1579 mm padavin, največ poleti in jeseni, najmanj pozimi. Količina padavin se v splošnem zmanjšuje od zahoda proti vzhodu. Zimske padavine padejo večinoma kot sneg, ki v povprečju obleži od 2 do 3 mesece (Slovenija: pokrajine in ljudje, 1999).

Na karbonatnih kamninah so razvite rjave pokarbonatne prsti, ki na večjih strminah in bolj izpostavljenih legah prehajajo v plitvo rendzino. Odeja prsti večinoma ni sklenjena, saj je zaradi prevlade karbonatnih kamnin površje skalnato. Prst je skeletna in se v večji debelini pojavlja le v skalnih žepih, v nekaterih kraških kotanjah ter na območjih, ki jih je uredil človek z dolgotrajnim trebljenjem kamnitega površja (Slovenija: pokrajine in ljudje, 1999).

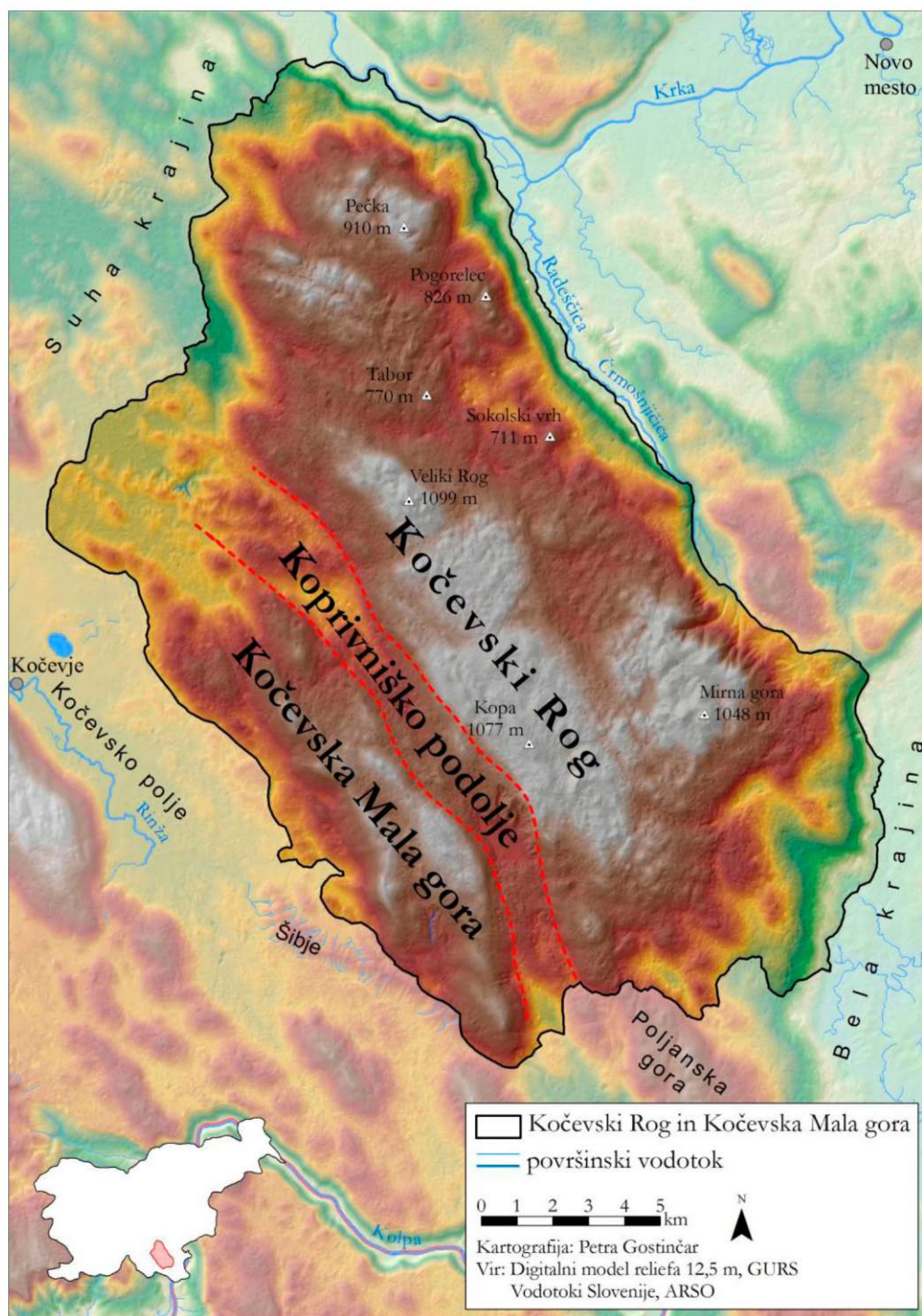
Zaradi odročne lege, težke prometne prehodnosti, zakraselega površja, velike gozdnatosti ter zgodovinskega razvoja, ki ga je zaznamovala zlasti odselitev Kočevarjev v letih 1941 in 1942, spada območje Kočevskega Roga in Kočevske Male gore med najredkeje poseljene predele Slovenije. Gostota poselitve je 1,16 ljudi/km² (Statistični urad: Popis prebivalstva 2002, 2011; Občina Kočevje – statistični podatki, 2008). Najpomembnejša gospodarska dejavnost v pokrajini je gozdarstvo in samooskrbno kmetijstvo (Slovenija: pokrajine in ljudje, 1999). Večino območja (91 % vseh površin) Kočevskega Roga in Kočevske Male gore porašča gozd (Raba tal za Slovenijo, 2011). Prevladujejo bukovi gozdovi ter gozdovi jelke in bukve s primesjo smreke, gorskega javorja, gorskega bresta in lipe. V Kočevskem Rogu najdemo tudi več gozdnih in pragozdnih rezervatov, kot sta na primer pragozdni rezervat Kopa in Rajhenavski Rog (Slovenija: pokrajine in ljudje, 1999).

Območje Kočevskega Roga in Kočevske Male gore lahko po morfoloških značilnostih delimo v manjše reliefne enote. Pomembna morfološka meja na vzhodni strani poteka ob žužemberškem prelomu ob zgornji Krki, na zahodni strani pa druga pomembnejša prelomna cona poteka po Ribniško-Kočevskem polju ob želimeljskem prelomu. Večje reliefne enote so z neotektonskimi premiki razčlenjene na manjše, ki so različno dvignjene ali pogreznjene. Te enote so omejene z značilnimi tektonskimi pobočji (Habič in sod., 1990).

Kočevski Rog je obsežno planotasto pogorje, ki na vzhodu meji na dolino Krke, Radešnice, Črmošnjice in Divjega potoka, na zahodu na Koprivniško podolje, na severu na Suho krajino, proti jugu pa se nadaljuje kot Poljanska gora. V vzdolžni, dinarski smeri, je dolgo 25 km, v prečni pa široko 14 km (Slovenija: pokrajine in ljudje, 1999). V Kočevskem Rogu med Koprivniškim in Črmošnjiškim podoljem ločimo hrbte na vzhodni strani od najvišje Pečke (910 m) in Rdečega Kamna ter Kunča prek Pogorelca (826 m) in še nižje Podsteniške planote z najvišjim Taborom (770 m) na zahodni ter Sokolskim vrhom (711 m) na vzhodni strani. Na vzhodni strani Kočevskega Roga se nahaja izrazit tektonski rob, ki je zelo strm in nerazčlenjen – tu znašajo reliefne razlike med Kočevskim Rogom ter dolino Krke in Črmošnjice od 500 do 700 m (Melik, 1959). Zahodni hrbet Kočevskega Roga je ožji in nekoliko višji. Podaljšek Kočevskega Roga proti jugu obsega še Mirno goro (1048 m), še bolj proti jugu pa se nadaljuje kot Poljanska gora (Melik, 1959; Habič in sod., 1990).

Koprivniško podolje, ki se imenuje tudi Rajhenavsko podolje, je pas nižjega sveta med Kočevskim Rogom in Kočevsko Malo goro. Dolgo je približno 20 km (Slovenija: pokrajine in ljudje, 1999). Prečno se v podolje med Kočevskim Rogom in Malo goro vrriva hrbet Starega Brega in Grintovca, kjer so na površju zgornjekredne in eocenske neprepustne plasti. Podolje je najvišje dvignjeno med Rajhenavom in Koprivnikom, s prevala v višini okrog 750 m pa visi na obe strani (Habič in sod., 1990).

Slika 3: Reliefne enote proučevanega območja



Kočevsko Malo goro v grobem sestavljata dve v dinarski smeri potekajoči slemenji, dolgi 19 km in široki do 2 km (Slovenija: pokrajine in ljudje, 1999). V reliefu Kočevske Male gore so izražene tudi stopnje, ki potekajo prečno na dinarsko smer. V nasprotju z Ribniško Malo goro je hrbet Kočevske Male gore širši in po dolgem prelomljen, kar se kaže v zajedi med Somovo goro (816 m) in Koflom (882 m) ter med Starim Brezjem in Gričem (953 m) (Habič in sod., 1990).

Posebna strukturna, morfološka in hidrogeološka enota ob južnem vznožju Kočevske Male gore je nizek prečni hrbet Šibje med Mozljem in Knežjo Lipo, ki je dolg približno 6 km. Hrbet je zgrajen iz neprepustnih skrilavcev ter kremenovih peščenjakov in konglomeratov permske starosti (Habič in sod., 1990). Šibje v to raziskavo zaradi prevlade fluvialnega reliefa ni bilo vključeno.

3 GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI

V geološkem pogledu je ozemlje Kočevskega Roga in Kočevske Male gore del Zunanjih Dinaridov (Premru in sod., 1977). To območje je v dinarski smeri potekajoče planotasto pogorje, ki ga gradijo večinoma mezozojske karbonatne kamnine. Območje sekajo številni prelomi dinarske in prečnodinarske smeri, ob katerih so se posamezne grude dvignile ali pogreznile. Prisotni so tudi številni pokrovi in narivna zgradba (Slovenija: pokrajine in ljudje, 1999).

3.1 Tektonske značilnosti

Glavni elementi tektonske zgradbe v južni Sloveniji so prelomi, narivi in gube. Tektonska premikanja na Kočevskem so razdeljena v kredno-terciarna, terciarna, kredno-kvartarna in kvartarna (Premru, 2005).

Za narivno in nagubano zgradbo Zunanjih Dinaridov je značilnih več faz močnega narivanja, smer in velikost pritiska pa sta se spreminjali. Narivi si sledijo od severovzhoda proti jugozahodu. Na proučevanem območju se pojavlja roški nariv, na vzhodni strani pa se nahaja topliški nariv (Premru in sod., 2005).

Prelomi na proučevanem območju so mlajši od narivne zgradbe (Premru, 2005); prelomna zgradba Kočevskega Roga in Kočevske Male gore je predvsem posledica neotektonskih aktivnosti. Neotektonske aktivnosti so vsa tektonska dogajanja od neogena dalje (Geološki terminološki slovar, 2006), ki so sledila močnim narivanjem konec alpinske orogeneze. Regionalno pomembni prelomi z obravnavanega ozemlja so nastali med srednjim pliocenom in holocenom (Premru, 2005), ko je nastal prelomni sistem v smeri severozahod–jugovzhod. Tektonsko razčlenjeno površje je bilo že precej nižano ali delno uravnano, nato pa so mladi tektonski premiki ob starih in novih prelomnih conah ozemlje ponovno razkosali (Habič, Kogovšek, 1992).

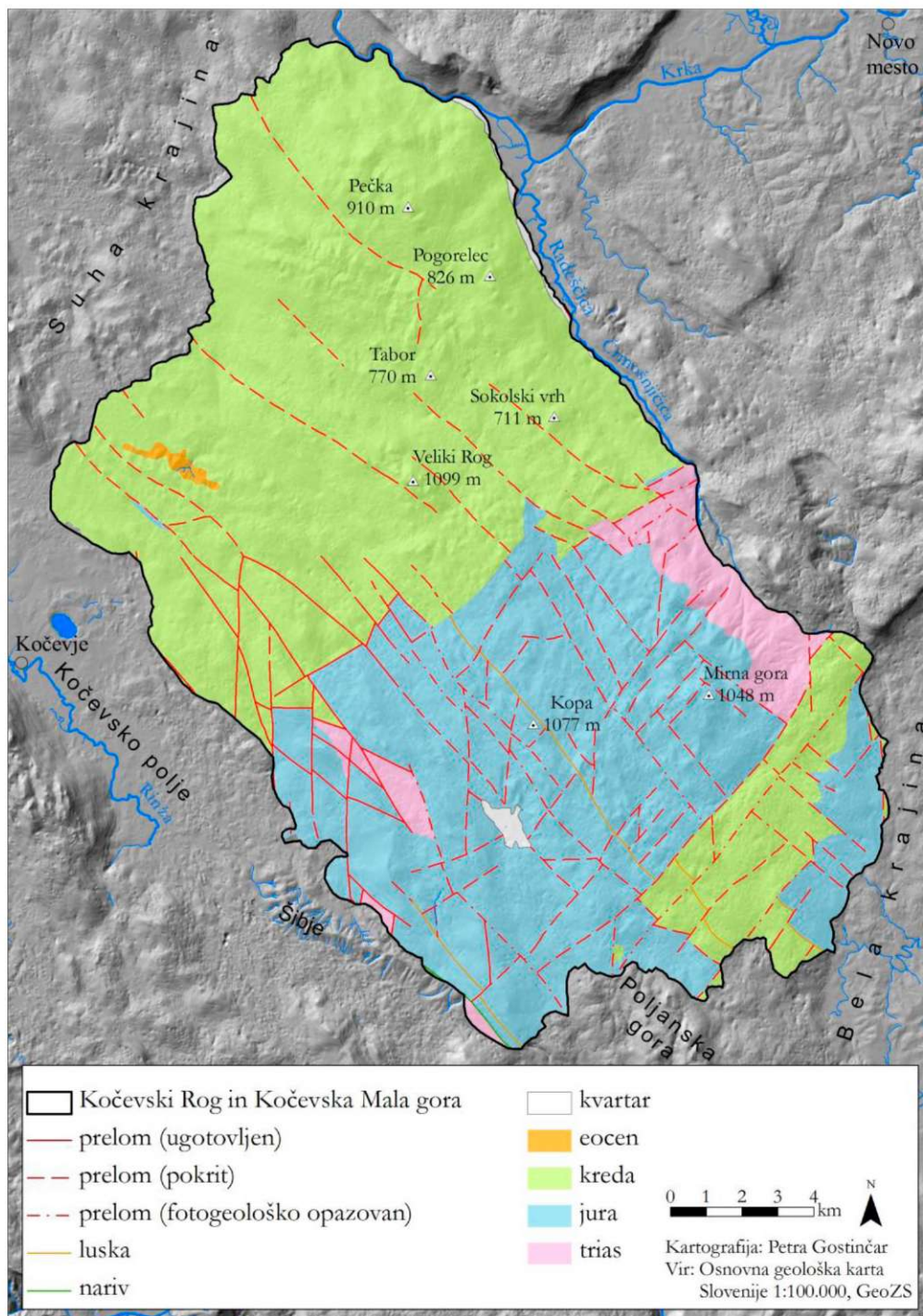
Regionalni neotektonski prelomi so zaznavni na površju kot več deset metrov široke zdrobljene cone (Lapanje, 2000). Za proučevano območje sta pomembna predvsem žužemberški prelom na vzhodni strani ter želimeljski prelom, ki poteka na zahodni strani po Ribniško-Kočevskem podolju.

Kočevski Rog in Kočevska Mala gora tako predstavljata dva vzporedna hrbta med tema dvema prelomoma (Habič in sod., 1990).

3.2 Kamninska zgradba

Območje Kočevskega Roga in Kočevske Male gore skoraj v celoti sestavljajo mezozojske kamnine. Prisotni so še terciarni in kvartarni sedimenti. Od mezozojskih so zastopane kamnine vseh treh sistemov: trias, jura in kreda. Stratigrafsko in litološko zaporedje je na večini proučevanega ozemlja normalno: triasni dolomit – jurski apnenec – kredni apnenec. To litološko zaporedje triasnega dolomita, jurskega apnenca in krednega apnenca je v celoti ohranjeno, na površju pa prevladuje spodnjekredni apnenec, ponekod je tudi zgornjekredni. Skupna debelina jurskih in krednih apnencev s posameznimi vložki dolomita je v Kočevskem Rogu okoli 4000 m (Premru in sod., 1977). Pretežno skladnate kamnine vpadajo položno proti severovzhodu (Premru in sod., 1977; Habič in sod., 1990).

Slika 4: Geološka karta



3.2.1 Zgornji trias

Triasne kamnine so na območju Kočevskega Roga in Kočevske Male gore ohranjene le na dveh manjših območjih, ki skupaj merita 16,6 km². Na zahodu so v manjši zaplati pri Starem Brezju in Lovskem vrhu, na vzhodu pa na vzhodnem pobočju Divjega potoka.

Zgornjetriasne plasti sestavlja predvsem homogeni zgodnjediagenetski dolomit. Ponekod se pojavljajo vmesne plasti rdečkaste ali zelenkaste lapornate gline (Premru in sod., 1977). Vrhnji del zgornjega triasa (norij in retij; T_3^{2+3}) je razvit kot skladnat svetlo siv dolomit (Buser, 1984). Zgornjetriasni pasasti dolomiti (2T_3) so precej čisti (Bukovac in sod., 1983).

3.2.2 Jura

Jurske kamnine gradijo večino južnega dela proučevanega območja in imajo skupno površino 129,7 km². Meja med pretežno krednimi in jurskimi kamninami poteka po liniji Onek–Kofel–Tabor–Smrečnik–Topli vrh. Stopnja dolomitizacije jurskih plasti je različna (Habič in sod., 1990).

Spodnjejurske oziroma liasne plasti (J_1) se pojavljajo na območju od Gač do Planine na Mirni gori. Gre za siv do temno siv drobnozrnat do debelozrnat poznodiagenetski dolomitizirani apnenec in dolomit. Pojavljajo se tudi dolomiti z izraženo valovito laminarno sedimentno teksturo, temno sivi bituminozni dolomiti (Buser, 1984) in temno sivi apnenci, ki so pogosto oolitni.

Srednjejurske oziroma doggerske plasti (J_2) so razvite v obliki temno sivega masivnega in skladnatega mikritnega apnenca, pojavljajo pa se tudi srednjezrnat do debelozrnat dolomiti ter vložki oolitnega apnenca. Te plasti se nahajajo v ozkem pasu od vrha Gač (955 m) preko Vinice (1020 m) in Mirne gore (1047 m).

Zgornjejurske oziroma malmske plasti (J_3) gradijo pobočje Kočevskega Roga ter območje Toplega vrha, Mirne gore, Ponikev in Štal. Sestavlja jih bel do siv plastnat apnenec, drobnozrnat svetlo siv poznodiagenetski dolomit oziroma dolomitiziran apnenec ter temno siv mikriten in spariten apnenec.

3.2.3 Kreda

Kredne kamnine v Kočevskem Rogu in na Kočevski Mali gori sestavljajo severni del preučevanega območja severno od linije Onek–Kofel–Tabor–Smrečnik–Topli vrh ter območje na jugovzhodnem delu proučevanega območja. Skupna površina krednih plasti znaša 203,9 km².

Spodnjekredne plasti (K₁) so večinoma razvite kot temno sivi skladnati apnenci, ki so po strukturi mikriti in biomikriti (Buser, 1984). Vložki svetlo sivega apnenca in zrnatega dolomita so redki (Premru in sod., 1977).

Zgornjekredne plasti (K₂) so razvite kot cenomanijska in turonijska stopnja; obe stopnji sta razviti karbonatno – gre za svetlo siv, večinoma biospariten apnenec z vmesno organogeno brečo (Premru in sod., 1977).

Na proučevanem ozemlju se pojavljajo tudi zgornjekredni sedimenti od coniacijske do maastrichtijske starosti, ki jih uvrščamo med fliše.

3.2.4 Klastični zgornjekredni in eocenski sedimenti

Na Kočevskem in v širši okolici so ponekod v obliki manjših erozijskih krp ohranjeni klastični sedimenti senonske in eocenske starosti. Te krpe nedvomno predstavljajo denudacijski ostanek nekdanj mnogo bolj razširjenih sedimentov (Germovšek, 1953) – nekoč so bile flišne in lapornate plasti zgornje krede (K₂) in eocena (E) verjetno razprostranjene še na celotnem območju Kočevske (Buser, 1984). Na Kočevski Mali gori se pojavlja več tovrstnih območij, in sicer pri Rdečem Kamnu, Kunču ter med Grintovcem in Starim Bregom (Germovšek, 1953).

Te plasti se pričnejo z drobnozrnato apnenčevo brečo in apnenčevim peščenjakom, nad apnenčevimi brečami in peščenjaki pa ležita rjavo siv in zelenkast laporovec, ki se navzgor menjavata s sljudnim kremenovim peščenjakom. Opisano zaporedje sedimentov ima lastnosti fliša, debelo pa je okoli 100 metrov (Dozet, 2001). Na območju Rdečega Kamna so bile odložene tudi apnenčeve breče (Germovšek, 1953).

3.2.5 Holocen

Na proučevanem območju se pojavljata dve območji holocenskih sedimentov, in sicer na območju med Grintovcem in Starim Bregom ter na Koprivniku (Osnovna geološka karta SFRJ ..., 1968; Osnovna geološka karta SFRJ ..., 1983).

Med Grintovcem in Starim Bregom se holocenske naplavine, ki jih gradijo bolj ali manj peščene ilovice, pojavljajo na dnu večjih jarkov.

Na območju Koprivnika se nahaja terra rossa (ts) (Osnovna geološka karta SFRJ ..., 1983) oziroma rdeče boksitne gline. Po sestavi so zelo podobne kočevsko-ribniški ilovici in naj bi bile rezultat preperevanja apnencev in dolomitov v topli tropski klimi, v pleistocenu in holocenu pa so bili ti sedimenti presedimentirani (Dozet, 1982; Zupan Hajna, 2007).

4 HIDROGRAFSKE ZNAČILNOSTI

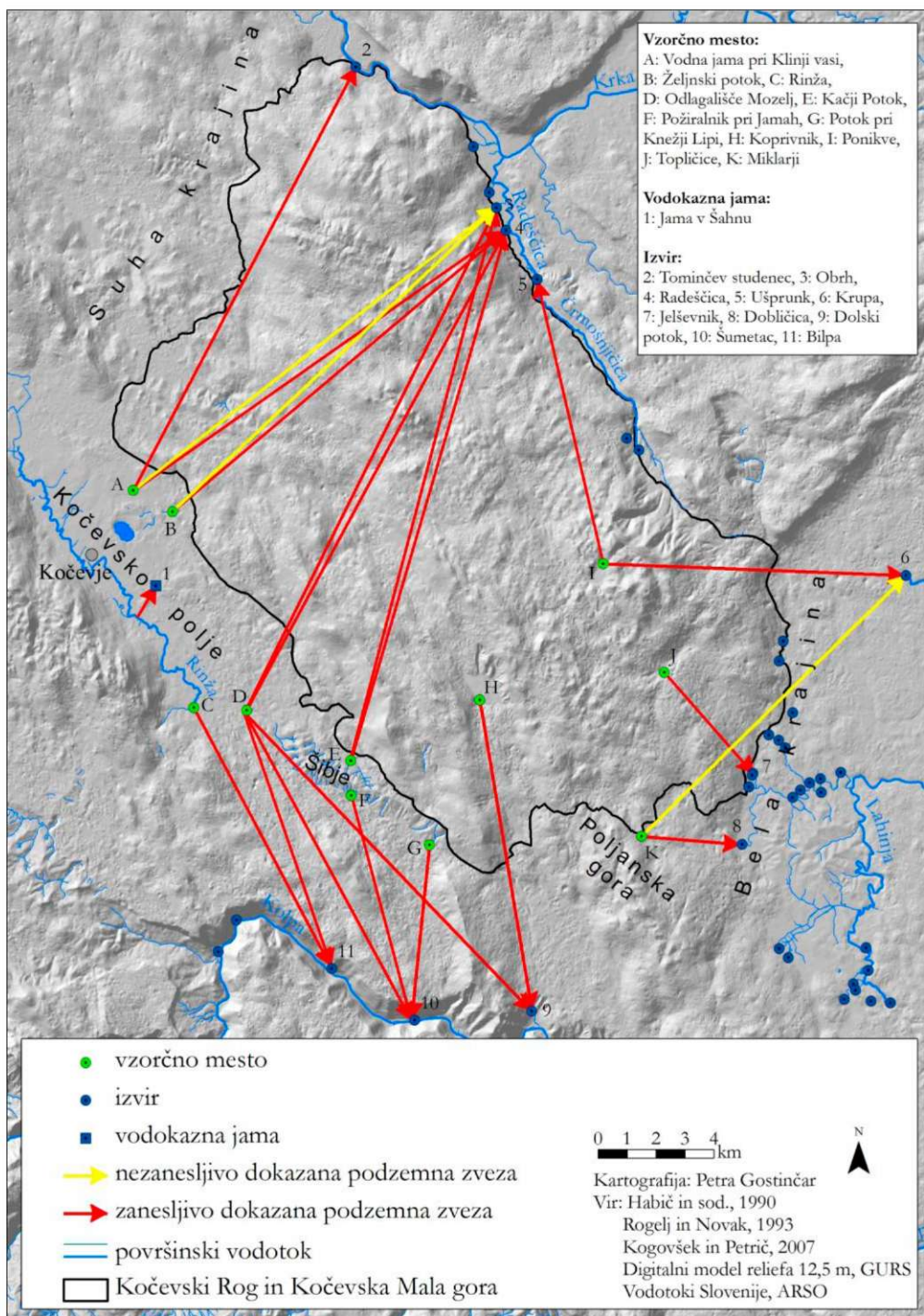
4.1 Podzemne vode

V Kočevskem Rogu in na Kočevski Mali gori je v karbonatnih kamninah razvit kraški vodonosnik. Ker je litološka sestava dokaj homogena, je pretakanje vode večinoma vezano na razpoke in prelomne cone (Lapanje, 2000).

Območje Kočevskega Roga in Kočevske Male gore ima značilnosti pretočnega krasa. Površinski vodotoki na vzhodnem robu Kočevskega polja ponikajo na območju Kočevske Male gore v Željnskih jamah, pri Klinji vasi in Kačjem Potoku. Voda se podzemno pretaka pretežno proti vzhodu v porečje Krke; na površju se ponovno pojavi na vzhodni strani Kočevskega Roga v izvirih Radeščice, Obrha, Tominčevega studenca in mnogih manjših izvirih (Habič in sod., 1990).

Na območju Kočevskega Roga in Kočevske Male gore so bili z namenom preverjanja podzemnih vodnih zvez za zagotavljanje pitne vode za Belo krajino v zaledju pomembnejših vodnih virov izvedeni številni sledilni poskusi. Natančneje sta bila obravnavana dva vodna vira, in sicer Dobljica in Krupa. Ugotovljeno je bilo, da večji del Kočevskega Roga in Kočevske Male gore odteka v porečje Krke, zahodni in južni del proučevanega območja, vključno s Poljansko goro, pa pripada porečju Kolpe. Razvodje med Krko in Kolpo po vsej verjetnosti poteka po nizkem podolju od Kočevja proti Mozlju in preko Šibja (Novak, Rogelj, 1992). Raztekanje voda iz Ponikev nakazuje na široko bifurkacijsko kraško cono med Radeščico in Krupo (Habič in sod., 1990).

Slika 5: Podzemne vodne povezave



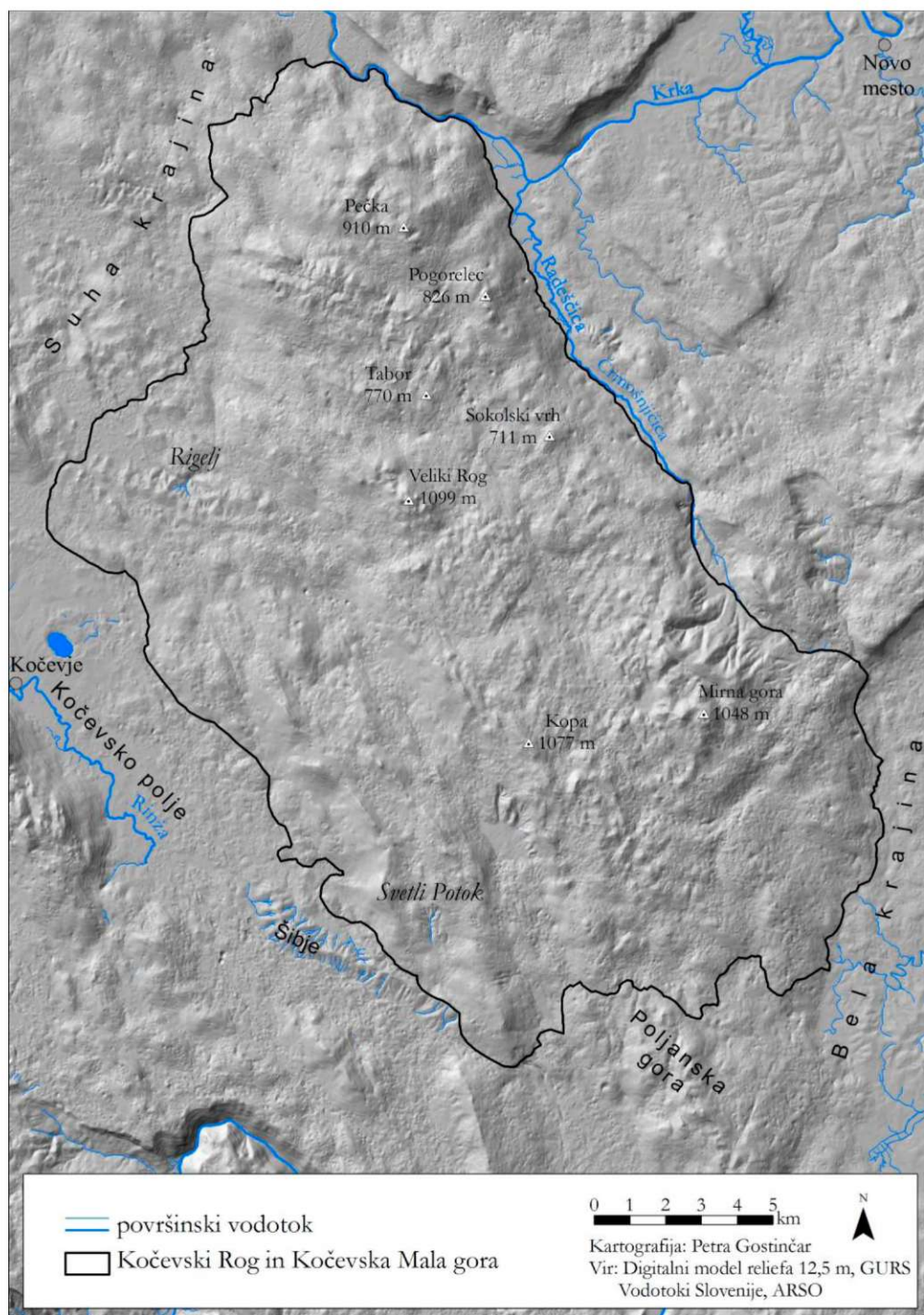
4.2 Površinske vode

Visoka lega in geološka zgradba ozemlja pogojujeta slabo razvitost površinske hidrološke mreže (Lapanje, 2000). V Kočevskem Rogu in na Kočevski Mali gori ni stalnih vodotokov, kar pomeni, da je število vodnih tokov manjše od povprečne vrednosti za dinarski kras, ki znaša 0,05 vodotokov/km² (Gams, 2004). Pojavljajo se le občasni vodotoki, vendar je tudi gostota teh izredno majhna, saj znaša le 6,13 m/km² (TK 25.000, GURS).

Pojavljata se dve območji z občasnim vodnim tokom, in sicer pri Svetlem Potoku, kjer se je na jurskih dolomitih izoblikoval približno 1 km dolg vodni tok, ter na območju nekdanjih kočevarskih naselij Grintovec, Rigelj in Stari Breg. Tu je območje površinske vodne mreže, ki se je razvila na flišnih plasteh, dolgo približno 2,7 km in široko do 340 m (Germovšek, 1953).

Poleg zgoraj opisanih območij se pojavlja tudi nekaj manjših izvirov, ki izvirajo predvsem iz dolomitnih vložkov med apnenci (Habič in sod., 1990). Izviri in krajši občasni vodotoki se nahajajo tudi v kraških kotanjah: Ponikve, Resa, Travniki, Ribnik, Golobinjek, Koprivnik in Nemška Loka (Prelesnik, 2007). Vsi ti vodni viri so na dolomitih.

Slika 6: Površinska vodna mreža



5 OBLIKOVANOST POVRŠJA

V Kočevskem Rogu in na Kočevski Mali gori prevladuje kraški tip reliefa, ki je razvit na apnencih in nepretrtih dolomitih. V manjšem obsegu se pojavlja tudi fluviodenudacijski tip površja, predvsem na območju eocenskih flišev in pretrtih dolomitov.

Drobne kraške skalne oblike nastajajo z učinkovanjem nenasičene padavinske vode na površino kamnine. Na proučevanem območju so drobne kraške oblike na izpostavljenih apnencih in dolomitih, ki so odporni na mehansko preperevanje. Večino dolomitnih površij pa zaradi intenzivnega mehanskega preperevanja prekriva preperelina, torej drobnih kraških oblik tu ni.

Vrtače so prisotne na celotnem proučevanem območju. Navadno so do 100 m široke in do 10 m globoke. Njihova gostota je največja na krednih apnencih – do 95,5 vrtač na km², sledijo jurski dolomiti z do 64 vrtač na km² ter triasni dolomiti z do 58,5 vrtač na km². Kjer se nahajajo pretrti dolomiti, je gostota vrtač znatno manjša, le okoli 15 vrtač km² (Durini, 2005).

Na proučevanem območju so številne kotanje, po dimenzijah večje od vrtač in manjše od kraških polj. Te razmeroma zaprte kotanje z obsežnim, z vrtačami razčlenjenim dnom, imenujemo uvale. V dneh nimajo uravnav, ki bi jih oblikovala voda kot pri kraških poljih. Literatura kot uvale opredeljuje mnoge kotanje na proučevanem območju: Koprivnik, Nemška Loka, Golobinjek, Ponikve, Ribnik, Smrečnik, Jelendol, Podstenice, Cink ter Staro Brezje (Lehmann, 1933; Habič in sod., 1990).

V Kočevskem Rogu in na Kočevski Mali gori je nekaj večjih udornic: Podsteniška, Rožeška in Prelesnikova koliševka ter skupina udornic Ušive jame. Večje udornice ne nastanejo z nenadnim udorom, temveč postopoma. Njihov nastanek je vezan na spodjedanje tektonsko zdrobljene cone nad aktivnim jamskim rovom. Material postopoma odnaša, na površju pa se počasi oblikuje kotanja. Velikost kotanje je odvisna od dinamike in trajanja odnašanja podornega materiala. Večajo se, dokler se proces odnašanja materiala v podzemlju ne ustavi (Stepišnik, 2006).

Kraška polja sodijo med največje kraške kotanje. Zanje sta značilna sklenjen obod nad razmeroma uravnanim obsežnim dnom in kraška hidrologija.

Slovenska kraška terminologija (1973) opredeljuje, da je za kraško polje bistvena najmanj pol kilometra široka uravnava z višjim obodom. O kraških poljih na proučevanem območju (Koprivnik, Ribnik, Ponikve, Nemška Loka, Staro Brezje) so pisali že Lehmann (1933), Novak (1968), Habič in sod. (1990), Lapanje (2000) in Durini (2005).

Starejša literatura govori o kraških ravnikih, ki naj bi bili v Kočevskem Rogu in na Kočevski Mali gori delno ohranjeni in so zaradi močnega tektonskega delovanja premaknjeni v različne nadmorske višine (Germovšek, 1953). Po Habiču (1981) je v Kočevskem Rogu uravnano kraško površje na višinah 750–850 m, to je 100–125 m pod najvišjimi vrhovi. Širok ravnik naj bi bil izoblikovan npr. pod Bukovo gorico (822 m) na nadmorski višini 700 m (Habič in sod., 1990). Nastanek te uravnave naj bi bil povezan z lokalno kontrolirano gladino kraške vode zaradi flišne naplavine, ki je bila s pomočjo fluvialnih procesov prenesena na kras. Odtok vode je bil tako omejen, površje naj bi se v gladini kraške vode uravnalo (Habič, 1981).

Na območju Kočevskega Roga in Kočevske Male gore so pogosti tudi kopasti vrhovi. Navadno se pojavljajo med različnimi kraškimi kotanjami, kot so vrtače, uvale ali kraška polja. V tlorisu imajo največkrat okroglo obliko. Velikosti kopastih vrhov so različne, oblikovanost pobočij pa je odvisna od lokalnih geoloških značilnosti in od procesov preperevanja pobočij. Habič (1981) ugotavlja, da naj bi bila razvita poligonalna mreža kopastih vrhov, kar je značilno za površje visokih dinarskih kraških planot. Kopasto površje sega do različnih višin, kar si Habič in sodelavci (1990) razlagajo z neotektonskim delovanjem.

Literatura navaja, da se na območju Kočevskega Roga in Kočevske Male gore pojavlja nekaj suhih dolin (Šifrer, 1969). Na severnem obrobju proučevanega območja naj bi bila suha dolina, ki deli Ribniško Malo goro od Kočevske Male gore in predstavlja sled površinskega odtoka z Ribniško-Kočevskega polja proti starološkemu podolju in naprej proti Suhi krajini. Voda naj bi površinsko vsaj občasno odtekala preko tega območja še v pleistocenu. Nekaj manjših suhih dolin se prav tako nahaja na severnem delu proučevanega območja v bližini Smuke in Starega Loga. Na vzhodni strani proti Črmošnjiški dolini visi suha dolina, ki poteka od Suhe Luže preko Sredgore, Topličic, Brenzberga, Lahinje do Podražja, kjer se prevesi proti Beli krajini (Šifrer, 1969). Danes vemo, da predkraške faze, ki bi pogojevala nastanek suhih dolin, ni bilo, torej so vse ugotovljene suhe doline najverjetneje znižanja v reliefu, ki so litološko ali tektonsko pogojena.

Redke slepe doline so na kontaktu eocenskih oziroma zgornjekrednih flišnih kamnin z apnenci na območju Grintovca, Riglja in Starega Brega, kjer ponikajo številni manjši vodotoki, nad številnimi izviri na severovzhodni strani Kočevskega Roga pa se pojavljajo manjši zatrepi (Durini, 2005).

6 JAME

Na območju Kočevskega Roga in Kočevske Male gore je registriranih 425 jamskih objektov. Ker je to območje pretočnega krasa, so v njem znani jamski rovi epifreatičnega, freatičnega in vadoznega nastanka. Med suhimi jamami so najpogostejša vadozna brezna, sledijo jim poševna in stopnjasta brezna ter poševne jame oziroma jame z breznom in etažami (Kataster jam JZS, 2011).

Slika 7: Apolonova jama

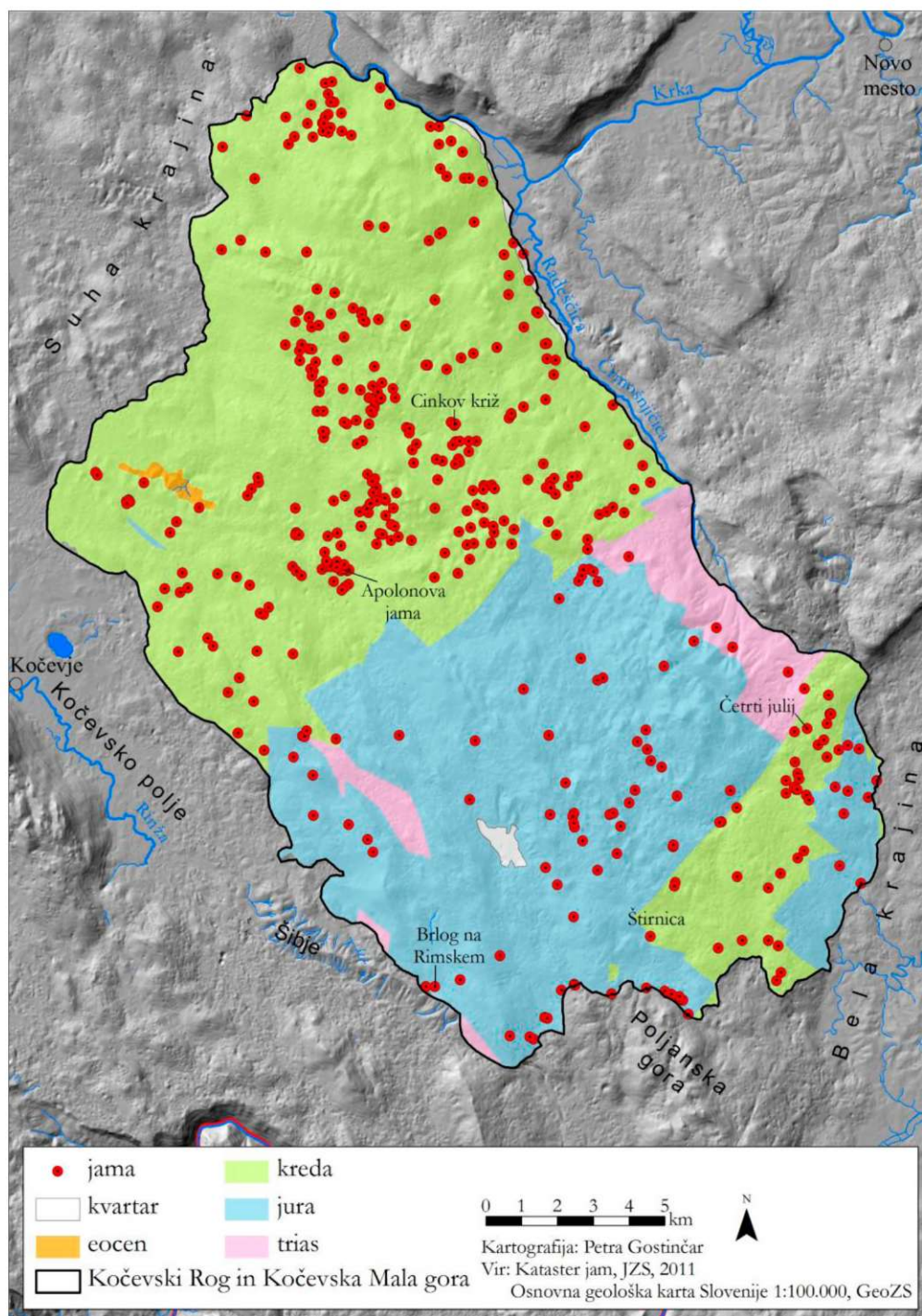


Avtor: Stepišnik, 2010

Gostota jam na obravnavanem območju znaša 1,2 jame na km². Največja gostota je v okolici Cinkovega križa (8 jam na km²) ter v njegovi širši okolici (6 jam na km²) (Kranjc, 1990). Gostota in število jam sta odvisna tudi od kamninske podlage; največ jam je na kamninah kredne starosti (1,61 jam na km²), sledijo jurske (0,65 jam na km²) in nato kamnine triasne starosti (0,36 jam na km²) (Kataster jam JZS, 2011).

Povprečna dolžina jam na proučevanem območju je 34,7 m. Na tem območju je samo 21 jam, ki so daljše od 100 m. Najdaljša je z dolžino 401 m Brlog na Rimskem (kat. št. 4209), ki je ponorna epifreatična jama, ki so jo preoblikovale vode z neprepustnih permskih kamnin, ki gradijo območje Šibja. Druga najdaljša jama je 350 m dolga Apolonova jama (kat. št. 7375) na Kočevski Mali gori, ki je prav tako epifreatičnega nastanka. Najgloblje jame na proučevanem območju so brezna Štirnica (kat. št. 9442) z globino 205 m, Cinkov križ (kat. št. 3631) z globino 185 m in Četrty julij (kat. št. 7865) z globino 127 m (Kataster jam JZS, 2011).

Slika 8: Razporeditev jam glede na geološko zgradbo



7 OBMOČJA FLUVIODENUDACIJSKO PREOBLIKOVANEGA RELIEFA

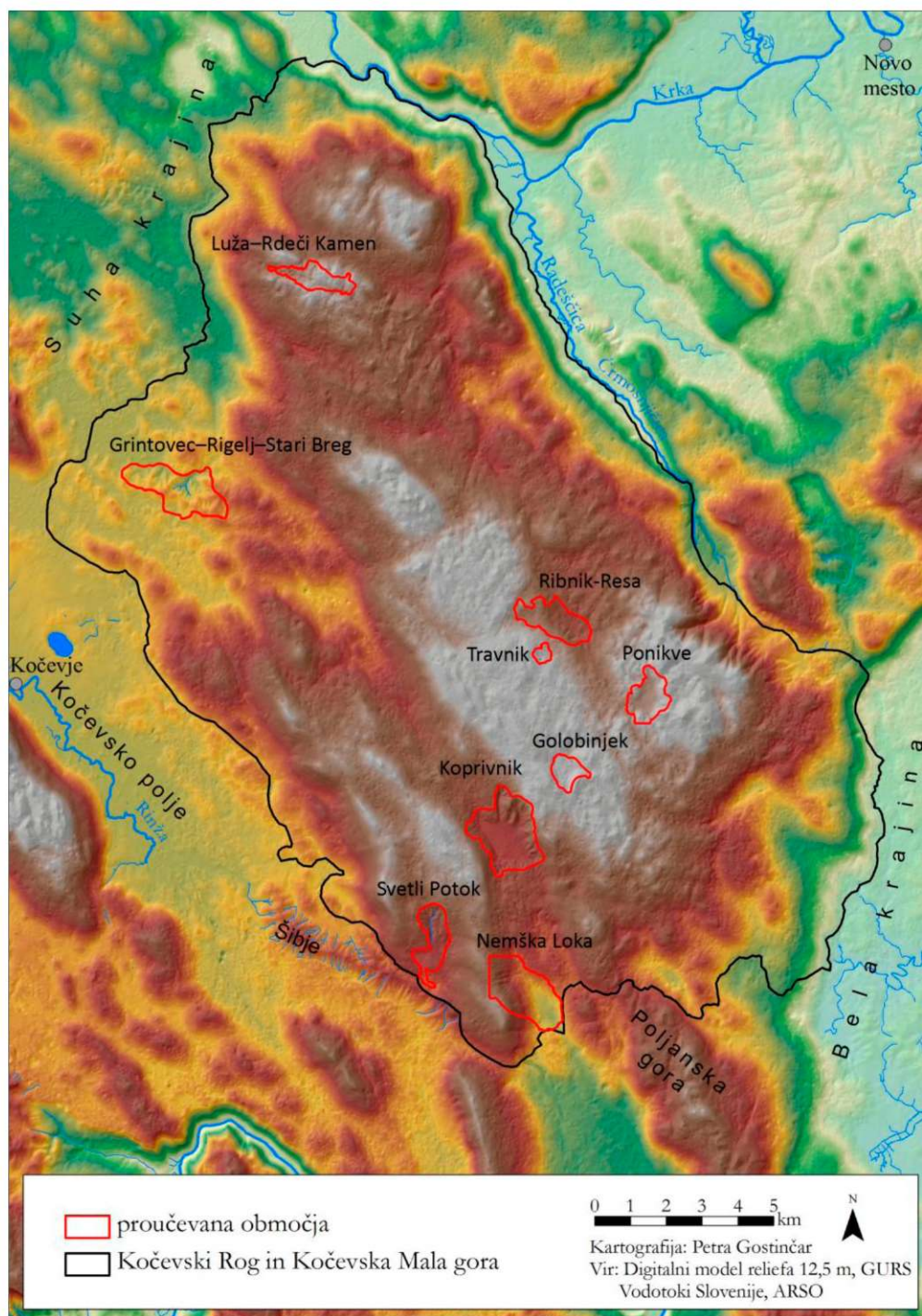
Osrednji del raziskave je obsegal podrobno morfografsko in morfometrično analizo območij, kjer se je razvilo fluviodenudacijsko površje. Tovrstna površja v Kočevskem Rogu in na Kočevski Mali gori so bila identificirana na več načinov. Osnovna identifikacija je temeljila na analizi fluvialnih oblik na topografskih kartah v merilu 1 : 25.000. Poleg tega je bila upoštevana tudi litološka zgradba, ki omogoča površinski vodni tok, in pojavljanje vodoravnih epifreatičnih jam, ki nastanejo s paragenezo v bližini ponorov. Kot pomoč pri identifikaciji so služile tudi lokacije starih kočevarskih naselij, ki so za svoj nastanek in obstoj potrebovala vodne vire in za kmetijstvo primerne prsti, kar pa omogočajo samo površinski tokovi in akumulacija naplavine oziroma delovanje fluviodenudacijskih procesov.

Identificiranih je bilo devet območij, kjer so prisotni elementi fluviodenudacijskega preoblikovanja površja: Grintovec–Rigelj–Stari Breg, Luža–Rdeči Kamen, Ponikve, Koprivnik, Nemška Loka, Golobinjek, Travnik, Ribnik–Resa in Svetli Potok.

Na vseh območjih je bilo z namenom identifikacije in inventarizacije površinskih oblik opravljeno podrobno morfografsko kartiranje v merilu 1 : 5.000 in 1 : 10.000. Posamezne značilne oblike so bile morfometrično analizirane; nekatere s pomočjo kartografskega gradiva, druge na podlagi terenskih meritev. Na vzorčnih območjih so bili vzeti vzorci naplavin, ki so bili laboratorijsko analizirani. Morfometrična oziroma granulometrična analiza je bila opravljena z namenom interpretacije sedimentacijskih pogojev. Z analizami je bila določena petrografska sestava naplavin.

Za območja, kjer se prepletata kraški in fluvialni sistem, je značilno posebno oblikovanje jam in sedimentacija alogennih sedimentov v njih. Prav zato so bile speleološko pregledane vse jame na izbranih območjih in njihovi okolici. Podrobneje so bili preučeni vsi deli jamskih rovov z oblikami, značilnimi za preoblikovanje v freatični in epifreatični coni. Vzeti so bili vzorci sedimentov v jamskih rovih, ki so bili laboratorijsko analizirani na enak način kot naplavine na površju.

Slika 9: Lega proučevanih fluviodenudacijskih območij

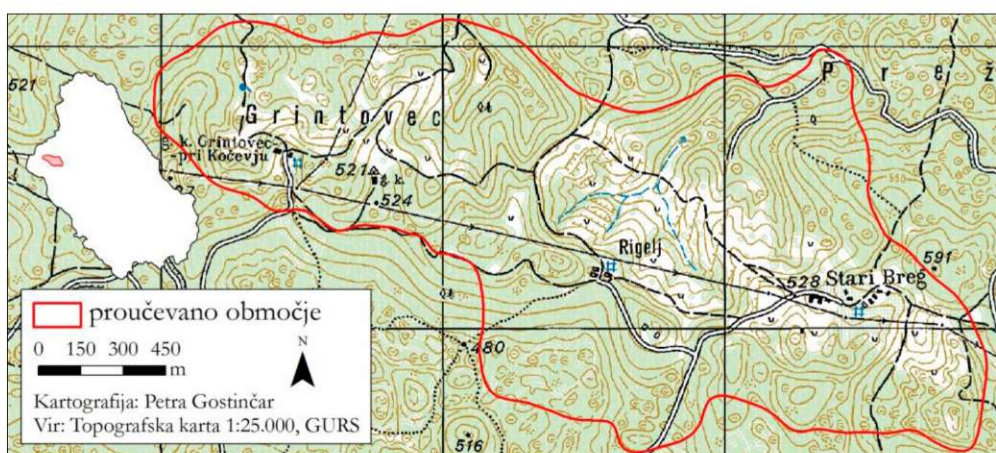


Na podlagi vseh pridobljenih podatkov – terenskih, kabinetnih in laboratorijskih analiz – je bila opravljena sinteza, s katero se je opredelilo tipične oblike fluviodenudacijskih območij in njihovo morfogenezo.

7.1 Grintovec–Rigelj–Stari Breg

Območje nekdanjih kočevarskih naselij Grintovec (Grintowitz), Rigelj (Riegel) ter Stari Breg (Altbacher) se nahaja na severnem delu Kočevske Male gore. Območje je v smeri jugovzhod–severozahod dolgo približno 2,7 km, v pravokotni smeri je široko do 400 m, v povprečju pa okoli 300 m. Površina proučevanega območja je 2,62 km². Na tem območju je že Lehmann (1933) opisal relief, ki je bil preoblikovan pod vplivom površinskih tekočih voda, saj je nastal na pasu neprepustnih eocenskih sedimentov.

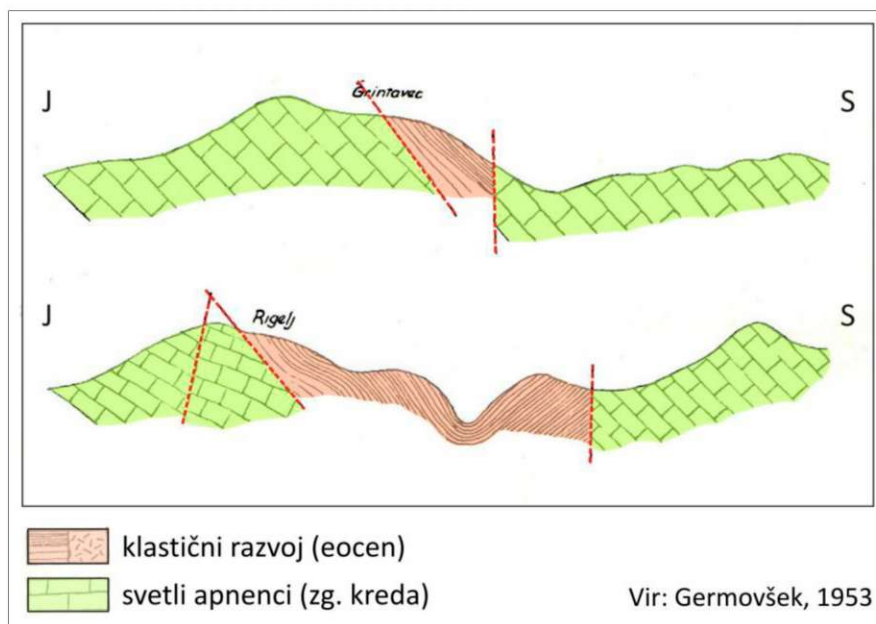
Slika 10: Pregledna karta območja med Grintovcem, Rigljem in Starim Bregom



Na območju med Grintovcem in Starim Bregom imajo klastični sedimenti flišni značaj; so erozijski ostanek nekdanj bolj razširjenih eocenskih kamnin. Stratigrafsko najnižje ležijo rdeči lapornati apnenci, ki ležijo na rudistnih apnencih in prehajajo v skrilave apnence. Nad njimi so svetlo rjavi in sivi mehki laporovci. Višji horizont sestavljajo peščeni sljudni laporovci, ki ponekod že prehajajo v peščenjake (Dozet, 2001). Pri Starem Bregu so na dnu večjih jarkov tudi holocenske naplavine, ki jih gradijo bolj ali manj peščene ilovice. Te naplavine so preperelina laporovcev in peščenjakov. Debelina vseh eocenskih plasti na tem območju je okrog 100 m (Germovšek, 1953). Na obrobju prehajajo eocenske plati (E) v bele do sive rudistne

apnence (K_2^2), na katerih je razvito kraško površje. Glavna prelomna cona poteka v dinarski smeri na zahodnem obrobju proučevanega območja (Osnovna geološka karta SFRJ ..., 1968).

Slika 11: Geološka profila območja Grintovec–Rigelj–Stari Breg



Avtor: Gostinčar, 2012

Na območju med Grintovcem in Starim Bregom je več jam, med katerimi so nekatere pomembne za morfogenezno interpretacijo območja. Medvedova jama (kat. št. 5112) in Ostra jama (kat. št. 5111) imata vhode na grebenu v bližini Starega Brega. Medvedova jama je dolga 50 m in globoka 12 m. Sestavlja jo vodoraven jamski rov, ponekod do stropa zapolnjen s kremenovim prodrom in peskom (vzorec 9), ki je mestoma že sprijet v kremenov konglomerat. Jama je nastala v freatični coni in je bila kasneje zapolnjena s sedimentom, ki ga je vodotok nanašal z območja flišnih kamnin. Ostra jama je dolga 95 m ter globoka 26 m. V zgornjem delu so rovi poševni, posamezni manjši stranski rovi pa so vodoravni. Spodnji del jame je vodoraven rov. Jama je epifreatičnega nastanka; vanjo z eocenskih flišnih kamnin odteka potok.

Adidas jama (kat. št. 6242) se nahaja v dnu manjše vrtače vzhodno od Grintovca. Dolga je 51 m in globoka 20 m. Poleg vhodnega brezna sta v jami

tudi dva vodoravna rova. Vodoravni deli so epifreatičnega nastanka, vhodno brezno pa je vadoznega nastanka.

Prehodna jama (kat. št. 3326) in Skalar (kat. št. 3327) se nahajata zahodno od Grintovca. Prehodna jama je dolga 41 m in globoka 14 m. Jama je vodoraven rov; gre za ostanek jamskega sistema freatičnega nastanka. Kropfova jama (kat. št. 7034), ki se nahaja okoli 1 km vzhodno od območja eocenskih flišnih kamnin, je dolga 120 m, globoka pa 27 m. Poleg vertikalnih vadoznih brezen jama sestavljajo tudi vodoravni epifreatični rovi. V Kropfovi jami so odložene naplavine eocenskega fliša.

Na južnem pobočju pod Rigljem, približno 500 m od kontakta s fliši, je okoli 70 m dolg jarek brezstope jame. V njej so bili najdeni do 3 cm veliki kosi flišnega peščenjaka. Na podlagi sedimentiranega polnila, usmerjenosti in dimenzij lahko sklepamo, da je epifreatičnega nastanka.

Slika 12: Fluvialni relief, izoblikovan na eocenskih fliših severno od Riglja



Avtor: Gostinčar, 2008

Na tem območju eocenskih kamnin so površinsko tekoče vode razrezale površje s številnimi erozijskimi jarki, na stiku s kraškimi kamninami pa so aktivne in neaktivne oblike ponornega kontaktnega krasa. Na severni strani območja zasledimo šest skupin erozijskih jarkov, s katerih vode ponikajo v ločenih požiralnikih in ponikvah. Najbolj zahodna skupina erozijskih jarkov je ob izteku izoblikovala dve manjši slepi dolini. Proti vzhodu je erozijski jarek, ki se izteče v ponikvi na kontaktu. Vzhodneje je skupina erozijskih jarkov, ki se združijo, nato pa voda pod enotnim erozijskim jarkom ponikne v manjši slepi dolini. Manjši neaktivni erozijski jarek, zapolnjen s flišno naplavino, ter niz vrtač se nahaja vzhodno. Najobsežnejša skupina erozijskih jarkov pa je v osrednjem delu območja, severno od nekdanjega naselja Rigelj. Potok, ki

ponikne na tem območju, ima vodozbirno območje veliko $1,5 \text{ km}^2$. Na kontaktu z apnenci potok odteka v ponikev, danes neaktivni del slepe doline pa se nadaljuje še okoli 200 metrov proti severovzhodu. Vzhodno od potoka pri Riglju se nahaja skupina manjših erozijskih jarkov, katerih vodotoki ponikajo na kontaktu z apnenci. Na jugovzhodnem delu območja potoki v manjših erozijskih jarkih odtekajo proti jugu, kjer na kontaktu z apnenci ponikajo v manjših slepih dolinah.

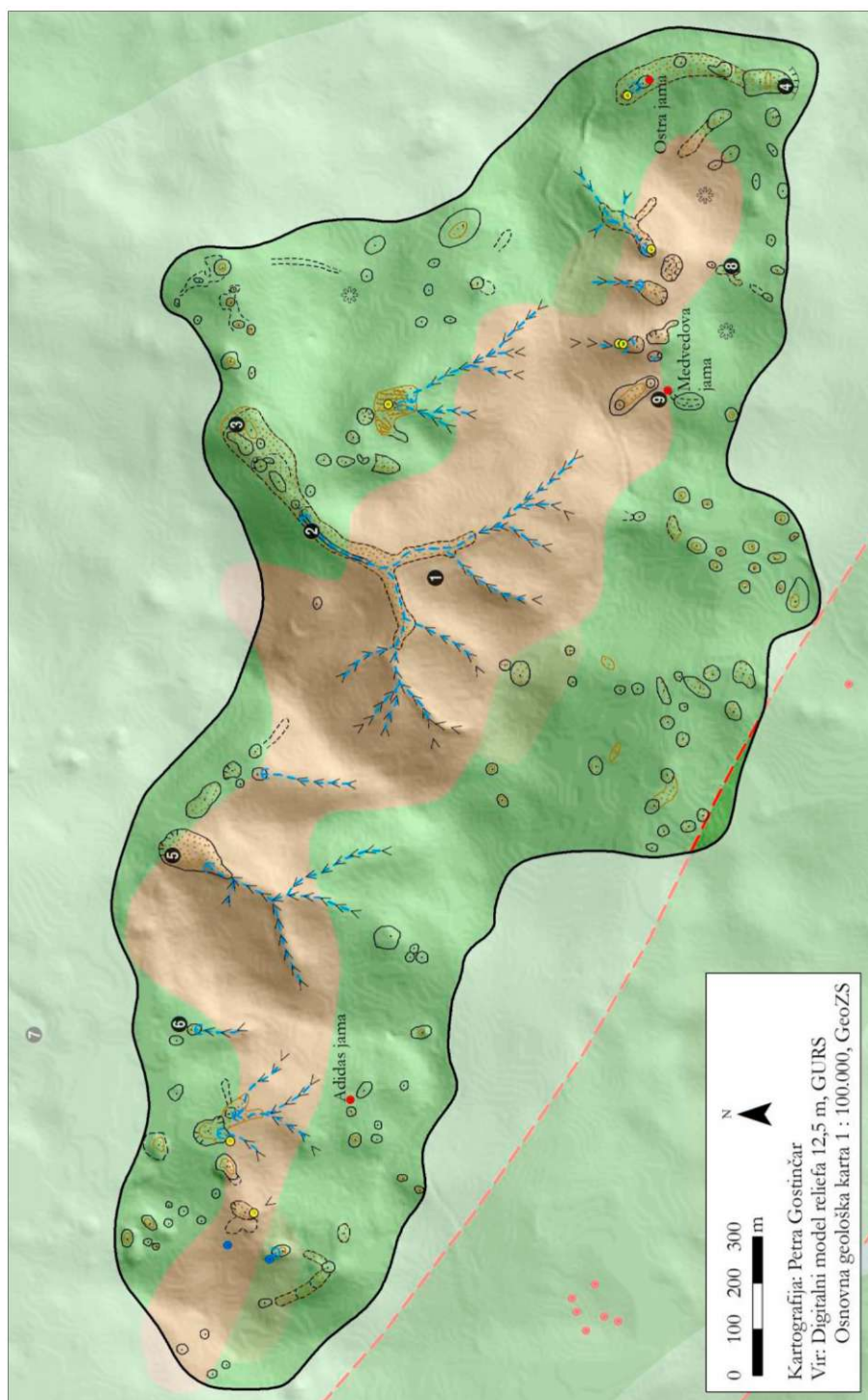
Slika 13: Slepa dolina južno od Starega Brega



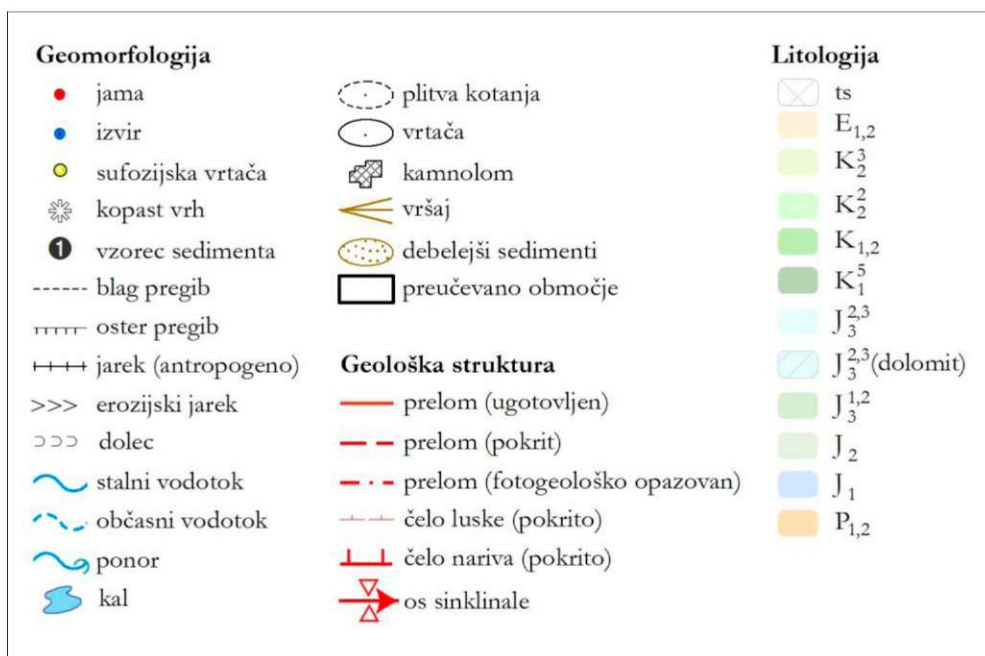
Avtor: Gostinčar, 2008

Na eocenskih kamninah med Grintovcem in Starim Bregom je razvit fluvialni tip reliefa. Vodotoki se stekajo po številnih erozijskih jarkih in ob kontaktu z apnenci ponirajo v večjih ali manjših slepih dolinah. Območje na stiku eocenskih flišev in krednih apnencev lahko na podlagi hidrološkega delovanja in površinske oblikovanosti opredelimo kot kontaktni kras. Obseg flišnih kamnin na površju je bil v geološki preteklosti večji, saj so v okoliških vrtačah in v podolgovatih kotanjah, podobnih erozijskim jarkom, ohranjene flišne naplavine. Prav tako lahko na podlagi vodoravnih jam v okolici, ki so bile paragenetsko preoblikovane v epifreatični coni (v njih najdemo naplavino flišnega izvora), sklepamo na večji obseg fluvialnega reliefa.

Slika 14: Geomorfološka karta območja med Grintovcem, Rigljem in Starim Bregom



Slika 15: Legenda h geomorfološkim kartam



Avtor: Gostinčar, 2012

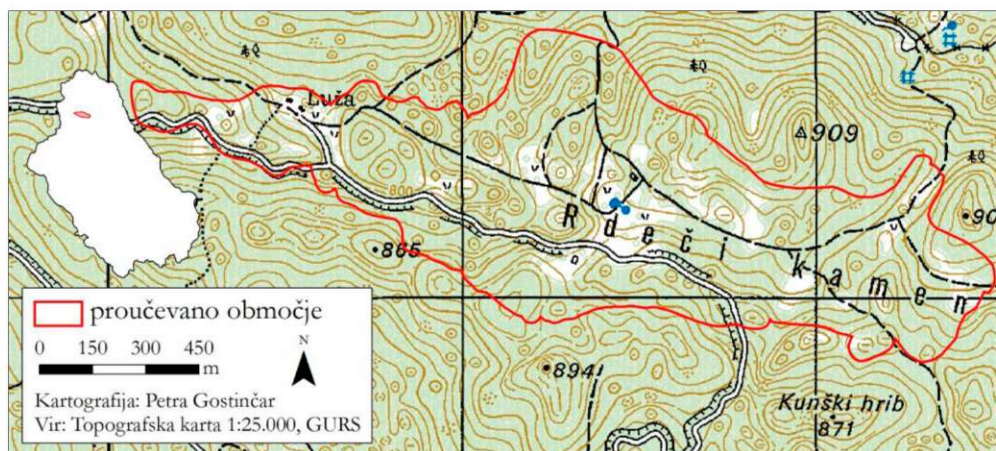
7.2 Luža–Rdeči Kamen

Luža (Lacknern) in Rdeči Kamen (Rottenstein) sta nekdanji kočevarski naselji na severnem delu Kočevskega Roga, ki sta bili po drugi svetovni vojni opuščeni. Proučevano območje je veliko 1,02 km² in razpotegnjeno v smeri zahod–vzhod. Osrednji del območja leži na nadmorskih višinah med 800 in 850 m.

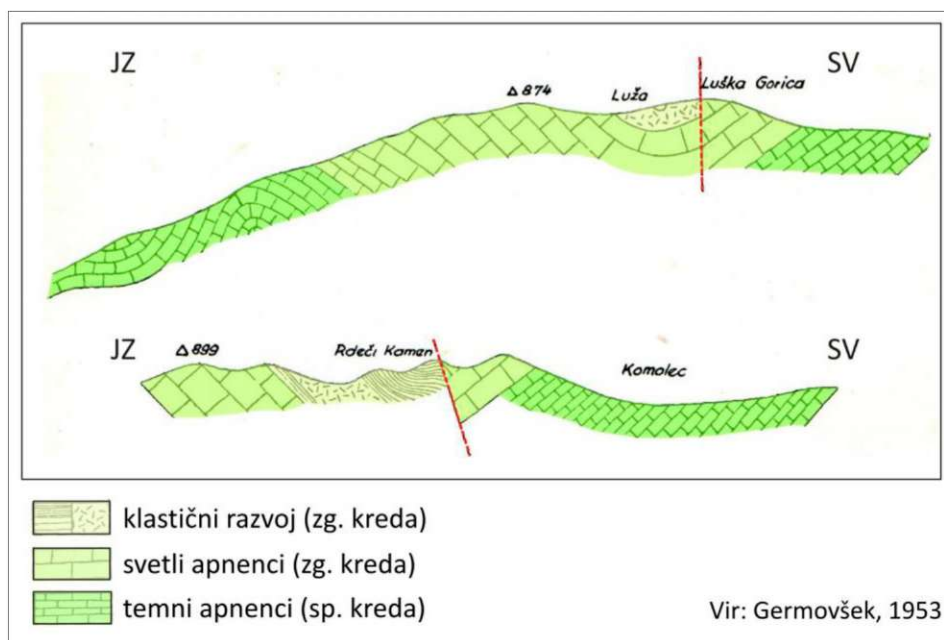
Zgornjekredni klastični sedimenti nastopajo med Lužo in Rdečim Kamnom v pasu, širokem do 700 m in dolgem približno 2000 m. Južneje se v okolici Kunča nahaja manjši ostanek lapornatega apnenca, ki je prav tako zgornje kredne starosti (Germovšek, 1953). Sedimenti na območju Rdečega Kamna in Luže si sledijo v naslednjem zaporedju: nad zgornjekrednimi apnenci leži rdeč do siv lapornat apnenec. Nad njim je 50 m debelo zaporedje apnenčeve breče z rdečkastim vezivom, konglomeratne breče ter svetlo sivega apnenca. Nad brečami leži zgornji laporni horizont, ki ga predstavljajo rdeči skrilavi laporni apnenci in apnenčevi laporovci. V rdečem apnencu so bele kalcitne konkrecije, v rdečih lapornatih apnencih pa so do nekaj centimetrov velike konkrecije rdečega, rumenega in rjavega roženca, bogatega z

železovim oksidom. V manjšem obsegu se pojavljajo še rjavkasti, vijoličasti, zelenkasti in zlasti sivi laporovci in apnenci. Po načinu nastanka jih prištevamo v isto vrsto kot flišne eocenske sedimente (Dozet, 2001).

Slika 16: Pregledna karta območja med Lužo in Rdečim Kamnom



Slika 17: Geološka profila območja Luže in Rdečega Kamna



Avtor: Gostinčar, 2012

Na območju Rdečega Kamna ni erozijskih jarkov ali dolcev, ki bi neposredno dokazovali preoblikovanje površja s površinsko tekočimi vodami. Površje na zgornjekrednih klastičnih sedimentih je večinoma razčlenjeno z okroglimi kotanjami, ki imajo v dneh večje količine naplavin. Na okoliških spodnjekrednih apnencih, ki to območje obkrožajo z vseh strani, pa so vrtače.

Površje je na zgornjekrednih sedimentih prekrito z debelejšo preperelino. Le na dveh mestih se pojavljata reliefni obliki, ki sta morda preoblikovani fluvialni ali denudacijski obliki. Prva se nahaja na severnem obrobju Rdečega Kamna. Na stiku spodnjekrednih apnencev in zgornjekrednih klastičnih sedimentov je skoraj 200 m dolga podolgovata kotanja, ki je v dnu zapolnjena s sedimentom. Druga oblika je niz plitvih kotanj, zapolnjenih z naplavino, med katerimi so nižji robovi. Ta niz kotanj poteka v smeri proti jugovzhodu in skupaj meri okoli 240 m. Naplavina v eni izmed kotanj (vzorec 1) vsebuje zaobljene boksite in limonitne konkracije.

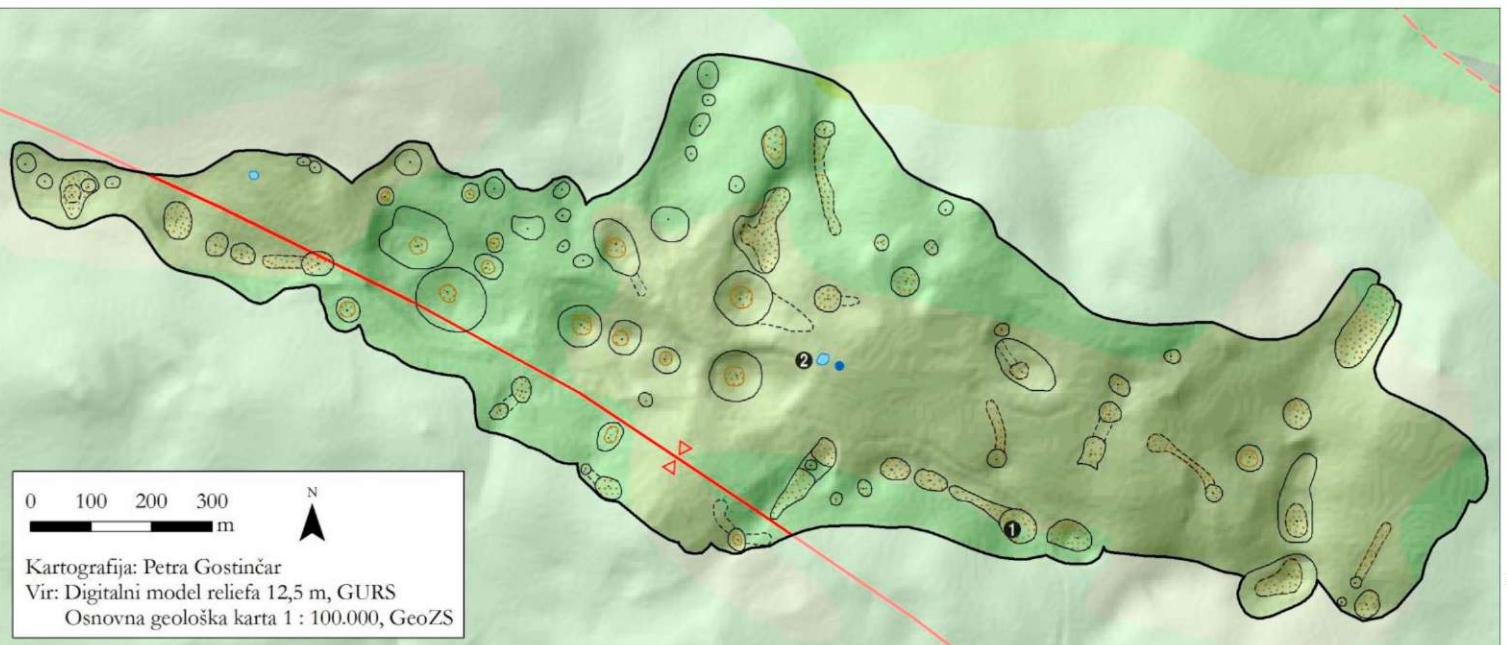
Slika 18: Rdeč lapornat apnenec



Avtor: Gostinčar, 2008

Na območju Luže in Rdečega Kamna ne moremo govoriti o tipičnem fluvialno preoblikovanem površju. Območje je bilo podrobneje geomorfološko analizirano zaradi litoloških značilnosti. Kljub temu da je bila debelina zgornjekrednih in eocenskih kamnin v geološki preteklosti večja, rezultati analize ne morejo potrditi nekdanjega preoblikovanja s površinskimi tokovi. Nekatere podolgovate kotanje so vzdolž kontakta ali ob njem, zato so lahko posledica različne dinamike denudacije površja. Tudi tipična podolgovata oblika kotanj ne potrjuje fluvialnega oblikovanja, saj vse ne potekajo v smeri največjega naklona površja. Torej so na površju podolgovate kotanje različnega izvora: fluviodenudacijskega in korozijskega, sedimenti v njih pa so najverjetneje naplavina površinskih vodnih tokov ali preperelina krovnine, ki je erozijski ostanek nekdanj bolj razširjenih eocenskih kamnin.

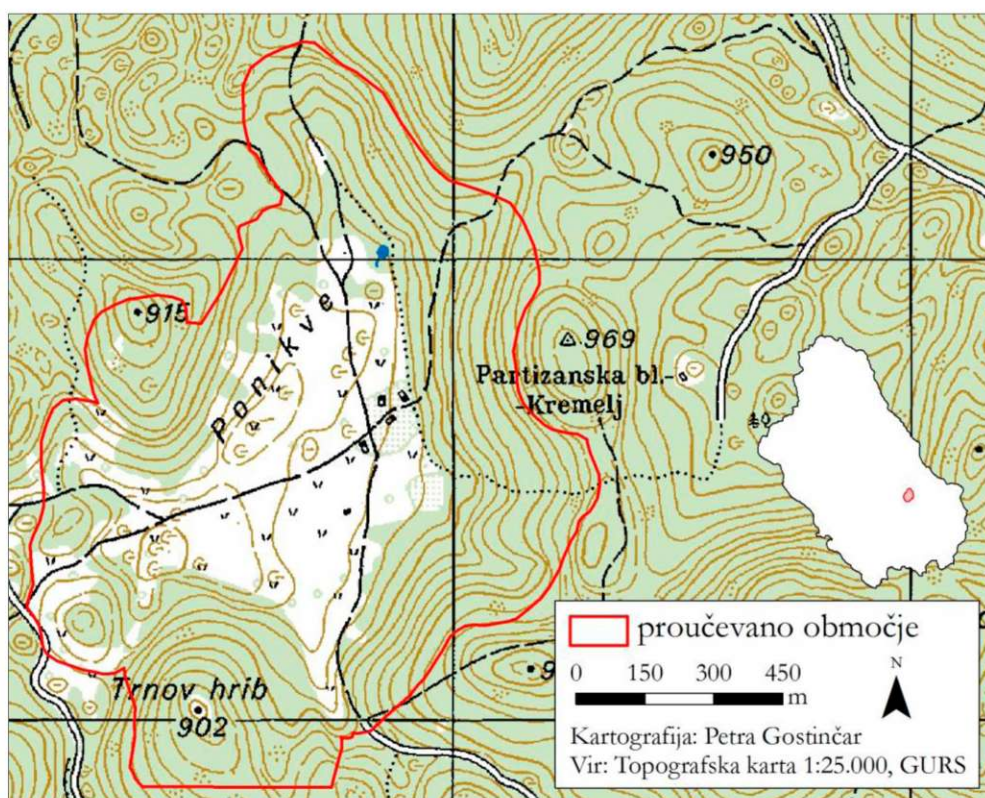
Slika 19: Geomorfološka karta Luže in Rdečega Kamna



7.3 Ponikve

Ponikve so kotanja v južnem delu Kočevskega Roga, severozahodno od Mirne gore. Na tem območju je bilo nekoč kočevarsko naselje Sporeben. Kotanja je dolga 900 m in široka okrog 800 m. Z vseh strani jo obdaja višji obod, dno kotanje pa ima površino 0,31 km². Površina proučevanega območja znaša 1,22 km². Kotaljo Ponikve nekateri avtorji opredeljujejo kot uvalo (Habič in sod., 1990), nekateri kot manjše kraško polje (Novak, 1968; Lapanje, 2000).

Slika 20: Pregledna karta Ponikev



Območje Ponikev sestavljajo predvsem jurski dolomiti, deloma tudi apnenci. Vzhodni del kotanje in njeno vzhodno obrobje gradijo dolomitizirani apnenci in dolomiti liasne starosti (J₁). V teh plasteh se pojavlja temno siv drobnozrnat do debelozrnat poznodiagenetski dolomitiziran apnenec in dolomit, pojavljajo pa se tudi dolomiti z izraženo valovito laminarno organsko sedimentno teksturo, kjer se izmenjujejo mikritne in mikrosparitne

lamine (Lapanje, 2000). Zahodno obrobje gradijo doggerske plasti (J_2). Te plasti so razvite v obliki masivnega in skladnatega mikritnega apnenca, najdemo tudi srednjezrnat do debelozrnat dolomit. Ponekod so med grebenskimi apnenci vložki oolitnega apnenca. Zgornjemalmske kamnine ($J_3^{2,3}$) so razvite kot dolomiti in apnenci. Zgornjemalmski dolomiti gradijo zahodni del kotanje in njeno zahodno obrobje, apnenci pa njeno širše zahodno in južno obrobje. Kotanja je tektonskega nastanka in je nastala ob sečišču preloma sever–jug (t. i. ponikvarski prelom) z dinarsko usmerjenimi prelomi (Lapanje, 2000).

Slika 21: Sufozijska vrtača na zahodnem delu dna Ponikev



Avtor: Gostinčar, 2008

Dno kotanje zapolnjuje dolomitna naplavina z okoliških pobočij, erozijski jarki in dolci pa se s pobočij stekajo v osrednji del kotanje. Na severnem pobočju je dolec, ki poteka v smeri sever–jug. Dolec se združi z okoliškimi erozijskimi jarki, ki pritekajo iz severovzhodne strani; enoten erozijski jarek, po katerem teče tudi potok, se zaključi v dnu Ponikev. Dva manjša erozijska jarka in dva dolca sta na severozahodnem pobočju. Pod vsemi so v dnu kotanje manjši vršaji. Na vzhodni strani kotanje so največji erozijski jarki in dolci, dolgi do 250 m, pod njimi so nasuti najobsežnejši vršaji v Ponikvah. Z jugovzhodne strani se v dno kotanje steka večji dolec, pod katerim je tudi manjši vršaj. Na zahodni strani kotanje se prav tako nahajata dva dolca, pod katerima pa so ponikve.

Pod nekaterimi dolci in vsemi erozijskimi jarki je naplavina odložena v obliki vršajev. Največja vršaja zapolnjujeta celoten osrednji del kotanje in imata vrhnja dela pod dolicem in erozijskim jarkom v vzhodnem pobočju. Dolomitna naplavina vršajev v zgornjem delu dosega velikost do 0,6 cm, v spodnjih delih vršajev pa prevladuje drobnejša frakcija (vzorec 1). Na vršajih so številne sufozijske vrtače.

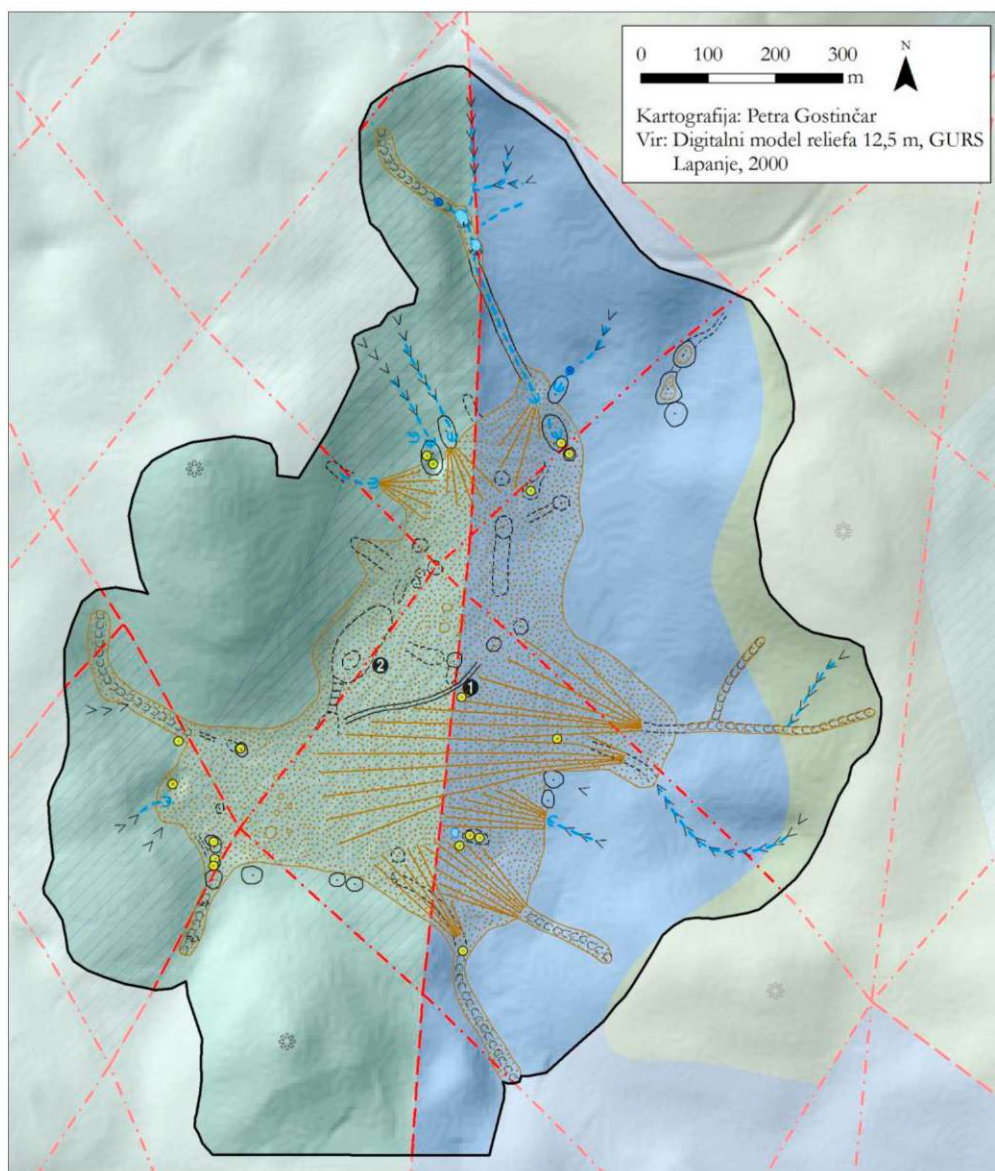
Slika 22: Ponikve v severnem delu Ponikev



Avtor: Gostinčar, 2008

Kotanja je najverjetneje tektonskega nastanka, nastala na sečišču več prelomov (Lapanje, 2000). Zaradi pretrtih dolomitov, ki hitreje mehansko preperevajo, so na tem območju površinski tokovi oblikovali erozijske jarke in dolce na pobočjih in nasuli naplavine v dno kotanje. Ponikve lahko opredelimo kot tipično območje fluviokrasa, kjer je na karbonatnih kamninah, ki intenzivno mehansko preperevajo, lokalno prišlo do mehanskega premeščanja materiala s površinskimi tokovi. Na podlagi dimenzij in hidrološkega delovanja lahko pritrdimo ugotovitvam literature, da so Ponikve kraško polje (Novak, 1968; Lapanje, 2000). Po hidrološki funkciji lahko kotanjo uvrstimo med robna kraška polja.

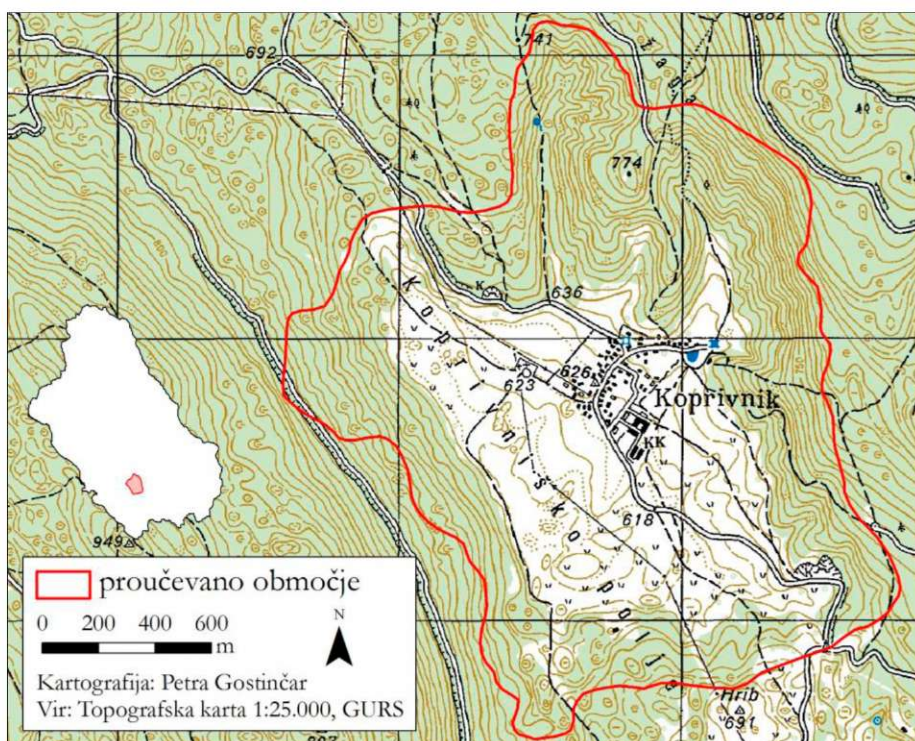
Slika 23: Geomorfološka karta Ponikev



7.4 Koprivnik

Kotanja Koprivnik leži v južnem delu Koprivniškega podolja. V njej je naselje Koprivnik, ki je imelo v preteklosti kočevarsko ime Nesselthal. Dno kotanje leži na nadmorski višini 610–620 m in je rahlo nagnjeno od severozahoda proti jugovzhodu. V tej smeri je dno kotanje dolgo 1550 m, pravokotno na to smer 650–700 m, površina dna kraške kotanje je 0,88 km². Površina proučevanega območja znaša 3,16 km². Kotanjo Koprivnika avtorji opredeljujejo kot uvalo (Habič in sod., 1990) ali kot kraško polje (Lehmann, 1933; Novak, 1968).

Slika 24: Pregledna karta Koprivnika

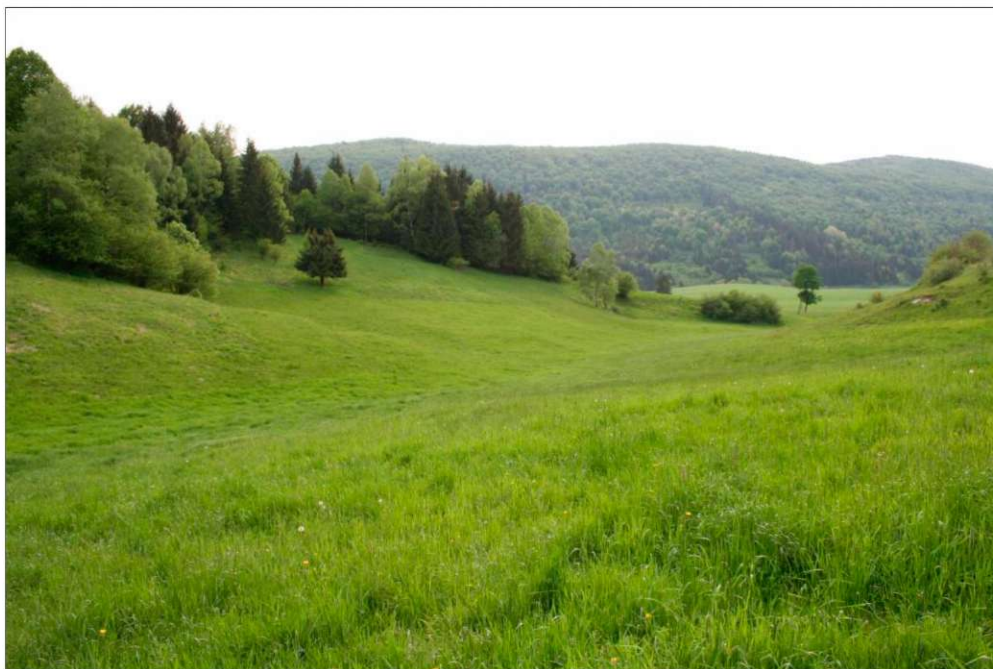


Območje Koprivnika gradijo večinoma jurski dolomiti, dno kotanje pa je zapolnjeno s kvartarnimi sedimenti. Celotno obrobje Koprivnika gradijo spodnjemalmski ($J_3^{1,2}$) sivi mikritni in intramikritni apnenci ter debeložrnati poznodiagenetski dolomiti. Dolomiti gradijo severni, vzhodni in jugovzhodni del oboda te kraške kotanje (Bukovac in sod., 1983). Na dnu kraške kotanje je odložena terra rossa (ts) oziroma rdeče boksitne gline, ki so bile odložene v obliki vršajev. Po zahodnem robu kotanje poteka prelom v dinarski smeri,

ki pa je v dnu prekrit z rdečimi boksitnimi glinami. Kotanja Koprivnika je verjetno tektonskega nastanka. Območje sekajo tudi drugi prelomi, ki ne potekajo v dinarski smeri (Osnovna geološka karta SFRJ ..., 1983).

Pobočja kotanje Koprivnik so razčlenjena predvsem z erozijskimi oblikami, medtem ko je dno kotanje območje fluvialne akumulacije. Z erozijskimi jarki in dolci sta razčlenjena predvsem severno in vzhodno pobočje Koprivnika. Te reliefne oblike so večinoma vezane na prelomne cone. Na skrajnem severozahodnem pobočju Koprivnika je daljši dolec, pod katerim je vršaj. Na severu je največji erozijski jarek, v katerega se steka več krajših erozijskih jarkov in trije dolci. Voda je na prehodu iz erozijskega jarka, ki v dolžino meri več kot 1 km, v dno kotanje nasula naplavino v obliki vršaja. Morfološko podobna, vendar manjša reliefna oblika, je tudi zahodno od opisanega erozijskega jarka – voda je prav tako pod erozijskim jarkom, v katerega se steka nekaj dolcev, nasula vršaj.

Slika 25: Dolec na jugovzhodnem delu Koprivnika



Avtor: Gostinčar, 2008

Druga večja skupina erozijskih jarkov in dolcev je severno, neposredno nad naseljem Koprivnik. V skoraj pol kilometra dolg, glavni erozijski jarek, se stekajo številni krajši erozijski jarki in dolci. V spodnjem delu erozijskega

jarka, kjer preide v uravnano dno kotanje, je odložena naplavina v obliki vršaja.

Na jugovzhodnem pobočju kotanje je skupina bolj ali manj vzporednih erozijskih jarkov in dolcev. Najbolj izrazit erozijski jarek je južno od naselja Koprivnik. Najbolj severno od njega je manjši erozijski jarek, katerega potok je v dnu kotanje Koprivnik globoko zarezan v naplavino, ki prekriva vzhodni del kotanje v obliki vršajev. Južneje sta dva dolca, pod katerima sta nasuta vršaja. Na jugu pa je skupina sedmih dolcev, ki se stečejo v večji dolec, ki poteka v smeri od jugovzhoda proti jugozahodu in se končuje na skrajnem jugu dna Koprivnika v manjši kotanji, ki je najverjetneje ponikev. Na ponorno območje se z južnega pobočja stekajo trije erozijski jarki.

Slika 26: Struga vodotoka, vrezana v vršaj na vzhodnem delu Koprivnika



Avtor: Gostinčar, 2008

Dno kotanje prekrivajo vršaji, ki jih gradijo debelejšje plasti rdečih boksitnih glin in dolomitnih gruščev. Uravnani so le severozahodni del kotanje, medtem ko je v vzhodnem in severovzhodnem delu dna naplavina odložena v obliki vršajev. Največji je vršaj v severovzhodnem delu dna, ki je dolg do 750 m, v najširšem delu pa meri do 350 m. Zgornje dele nekaterih vršajev (vzorca 2 in 3) gradi dolomitni grušč premera do 2 cm. Vršaje v jugovzhodnem delu Koprivnika (vzorec 1) sestavljajo boksitne gline; delež dolomitnega peska in grušča je manjši. V smeri proti zahodu se debelina nanesenega materiala zmanjšuje, saj v južnem delu dna izdanja dolomitna matična podlaga. Kjer je debelina sedimenta manjša, so posamezne sufozijske vrtače in ponikve.

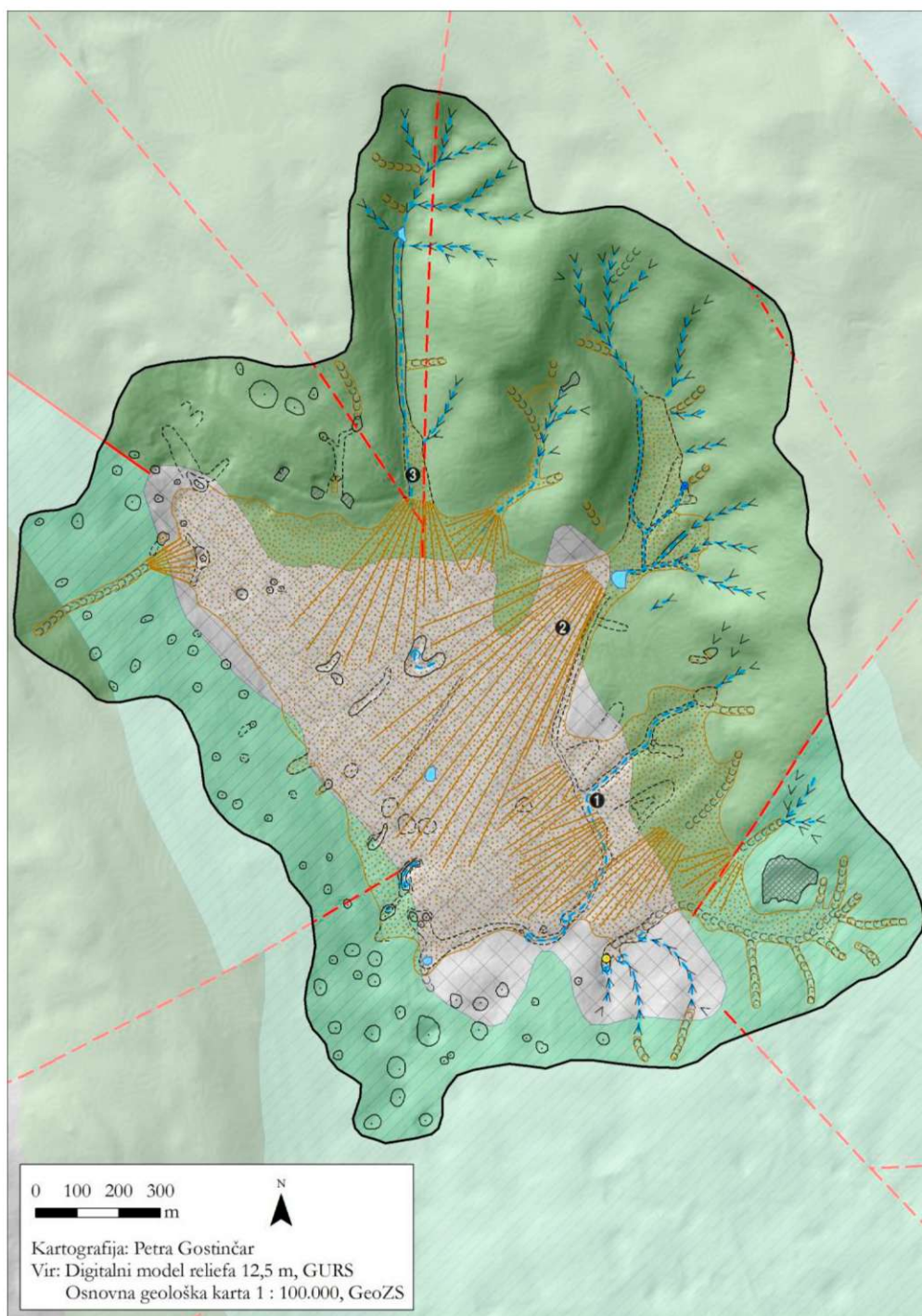
Morfo-genetsko je celotna kotanja tektonskega nastanka, saj leži v Koprivniškem podolju ob prelomu v dinarski smeri. Na tektonsko pretrtih dolomitih so se izoblikovali dolci in erozijski jarki, pod njimi pa vršaji. Pobočja in dna Koprivnika so fluviokraška. Kotanjo Koprivnik zaradi dimenzij in značilnega hidrološkega delovanja uvrščamo med kraška polja, kar so potrdile že pretekle raziskave (Lehmann, 1933; Novak, 1968), po načinu pretakanja vode pa med robna kraška polja.

Slika 27: Uravnan del kotanje Koprivnik



Avtor: Gostinčar, 2008

Slika 28: Geomorfološka karta Koprivnika



7.5 Nemška Loka

Kotanja z naseljem Nemška Loka leži v skrajnem južnem delu Koprivniškega podolja. Naselje je imelo kočevarsko ime Oberdeutschau. Severno od Nemške Loke se površje Koprivniškega podolja počasi dviguje v smeri proti Koprivniku, na južni strani je z nižjim hrbtom ločena od Poljanske doline. Nagnjeno dno kotanje Nemške Loke je na nadmorski višini 445–510 m. V smeri severozahod–jugovzhod je dolga 1170 m, pravokotno na to smer v najširšem delu meri 310 m. Površina dna znaša 0,34 km², površina proučevanega območja pa 2,70 km². Literatura opredeljuje kotanjo kot uvalo (Habič in sod., 1990) ali manjše kraško polje (Novak, 1968).

Slika 29: Pregledna karta Nemške Loke



Območje Nemške Loke sestavljajo jurski dolomiti in apnenci. Zahodno pobočje gradijo liasne (J_1) in doggerske plasti (J_2). Spodnje dele zahodnega pobočja predstavljajo predvsem debeložrnati sivi dolomiti ter dolomitizirani apnenci (J_1), zgornje dele pa masivni in skladnati mikritni apnenci (J_2). Severovzhodno pobočje gradijo spodnjemalmski ($J_3^{1,2}$) sivi mikritni in intramikritni apnenci ter debeložrnati poznodiagenetski dolomiti (Bukovac

in sod., 1983). Na jugovzhodnem ponornem območju so zgornjemalmski ($J_3^{2,3}$) apnenci. Kraška kotanja je tektonskega nastanka, saj je nastala ob prelomu, ki poteka v dinarski smeri severozahod–jugovzhod. Na območju Nemške Loke poteka nekaj prelomov tudi v prečnodinarski smeri (Osnovna geološka karta SFRJ ..., 1983).

Slika 30: Erozijski jarek v dnu kotanje Nemške loke



Avtor: Gostinčar, 2008

Kotanja pri Nemški Loki ima nekatera pobočja preoblikovana z erozijskimi in denudacijskimi procesi, dno kotanje zapolnjuje fluvialna naplavina. Zahodno pobočje je razčlenjeno z erozijskimi jarki, dolci in vrtačami. Na skrajnem severnem pobočju kotanje s toponimom Staja sta na pobočju dva daljša dolca. Pod severnim dolcem, ki je dolg približno 650 m, je v manjši kraški kotanji odložena naplavina v obliki vršaja. Južneje se nahaja drugi, malo krajši dolec, ki pa se z vršajem zaključuje že na pobočju.

Naplavina vršaja, ki zapolnjuje skoraj celotno kotanjo pri Nemški Loki, ima izvor v skupini erozijskih jarkov na severozahodnem pobočju južno od Staj. Ta skupina erozijskih jarkov se združi v enotni erozijski jarek, ta pa se izteče v vrhnjem delu vršaja. Vsi ti erozijski jarki so oblikovani na tektonsko

zdrobljenih dolomitih. Na zahodnem pobočju so trije krajši erozijski jarki, ki se že v manj strmem pobočju nad dnom kotanje iztečejo v vršaje. Pod vršaji ni sledov erozijskega preoblikovanja pobočij. Skupina dolcev je tudi na vzhodnem pobočju; vsi se iztečejo v manjše vrtače.

Slika 31: Dno kotanje, prekrito z naplavino v obliki vršaja (pogled proti severovzhodu)



Avtor: Gostinčar, 2008

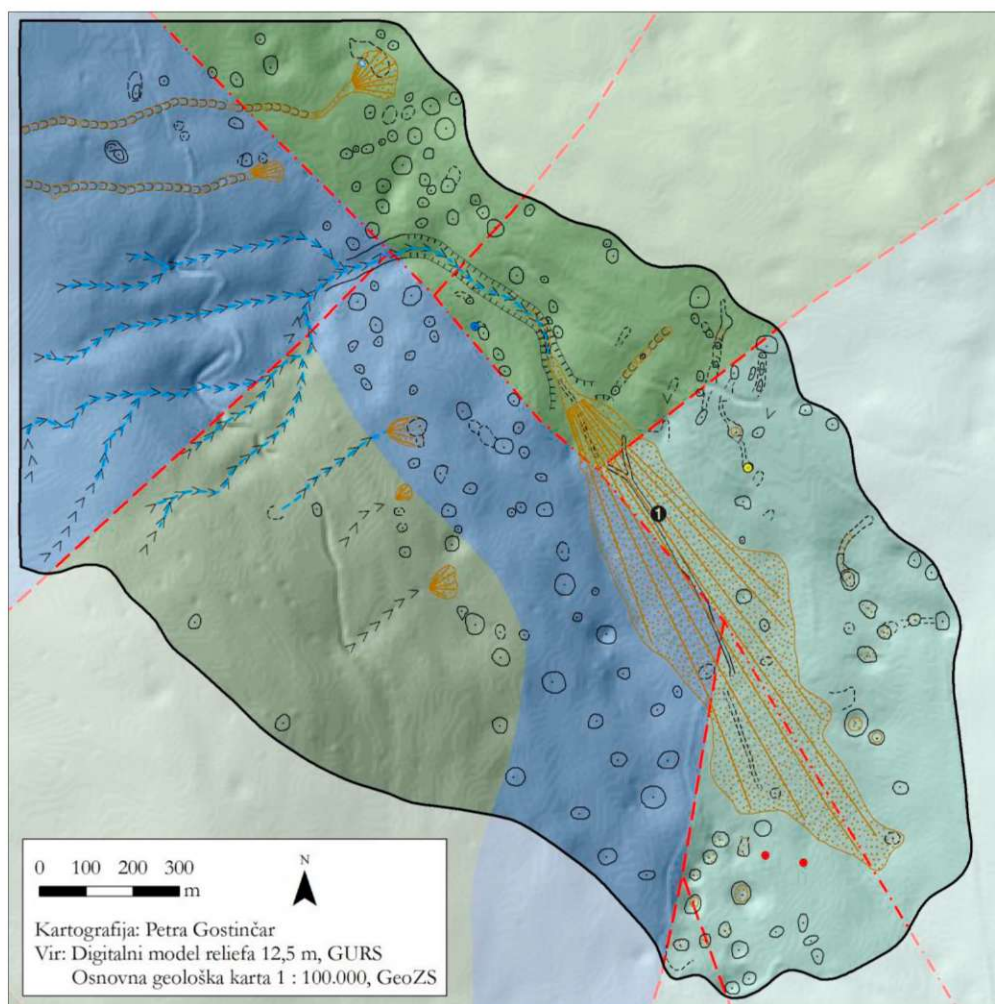
Na vseh pobočjih kotanje Nemške Loke so vrtače, le na najbolj strmih pobočjih in z erozijskimi jarki preoblikovanimi površjih jih ni.

Dno kotanje je v celoti prekrito z naplavino v obliki vršaja. Debelina nanosov je največja v zgornjem, severnem delu, kjer se izteče večji erozijski jarek. Naplavina vršaja je grobozrnata; prevladuje dolomitni grušč velikosti do 3 cm. Nezaobljenost materiala je posledica hitrega hudourniškega transporta ter preperevanja dolomita. Na osrednjem delu dna je nekaj sufozijskih vrtač. V uravnanem južnem delu dna, kjer drobnozrnata dolomitna naplavina prekriva zgornjemalmske apnenice, so ponikve. Na vzhodnih in južnih pobočjih, ki jih gradijo zgornjemalmski apnenci, ni dolcev ali erozijskih jarkov; površje deluje popolnoma kraško.

Kotanja je tektonskega nastanka, saj leži v Koprivniškem podolju ob prelomu z dinarsko smerjo. Kamnine ob prelomni coni so močno pretrte, zlasti dolomiti na zahodnem pobočju. Zaradi fluvialnih oblik na kraškem površju

lahko območje opredelimo kot fluviokraško. Zahodno in južno pobočje ter del dna gradijo zgornjemalmski apnenci. Na teh pobočjih ni fluviudenudacijskih oblik, v dnu kotanje, kjer jih prekriva naplavina, pa so ponikve. Torej bi to območje lahko opredelili tudi kot kontaktni kras, saj gre za stik dveh zakraselih kamnin z različnimi značilnostmi. Kotanja pri Nemški Loki je kraško polje, saj ustreza Gamsovim kriterijem za določitev kraških polj (Novak, 1968, Gams, 2004). Po načinu pretakanja vode (Gams, 2004) jo uvrščamo med robna kraška polja.

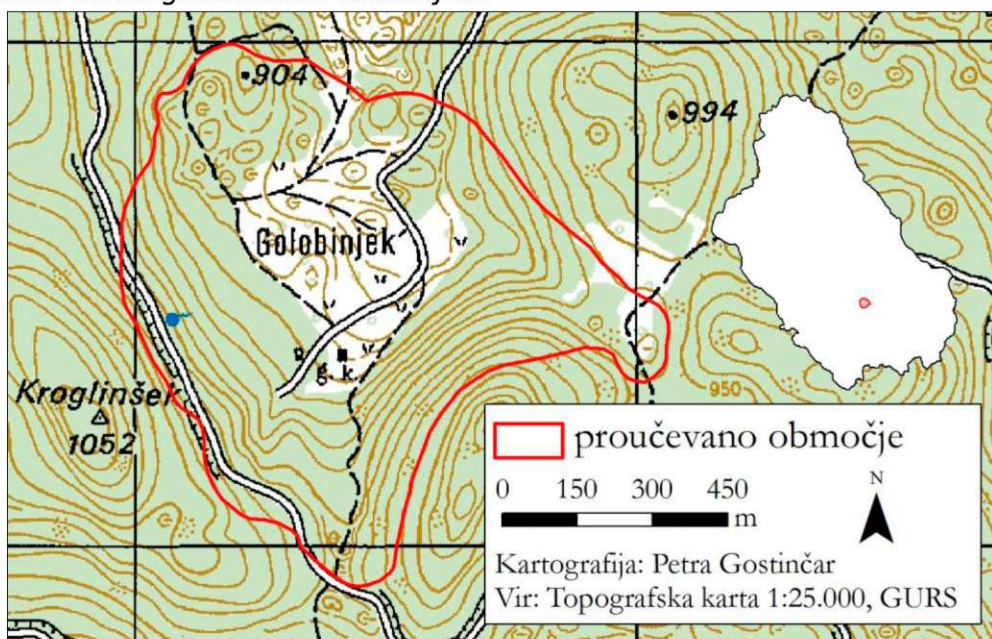
Slika 32: Geomorfološka karta Nemške Loke



7.6 Golobinjek

Golobinjek je manjša kotanja v južnem delu Kočevskega Roga. V njej je nekoč stalo naselje Golobinjek, ki je imelo kočevarsko ime Taubenbrunn. Kotanja leži na nadmorski višini okoli 880 m. V smeri sever–jug je dolga okoli 400 m, pravokotno na to smer pa približno 300 m, površina dna znaša 0,15 km². Površina proučevanega območja znaša 0,65 km². Habič in sodelavci (1990) so kotanjo opredelili kot uvalo.

Slika 33: Pregledna karta Golobinjeka



Območje Golobinjeka sestavljajo predvsem jurski dolomiti, deloma tudi apnenci. Južni del te kraške kotanje je v masivnih in skladnatih doggerskih mikritnih apnencih (J_2) (Bukovac in sod., 1983). Skrajni zahodni del pobočja nad Golobinjekom gradijo zgornjemalmski ($J_3^{2,3}$) dolomiti in apnenci (Osnovna geološka karta SFRJ ..., 1983), osrednji del Golobinjeka in vzhodna pobočja so iz dolomitiziranih apnencev in dolomitov liasne starosti (J_1). V teh plasteh se lahko pojavlja temno siv drobnozrnat do debelozrnat poznodiagenetski dolomitiziran apnenec in dolomit (Bukovac in sod., 1983). Prelomne strukture prečkajo Golobinjek v osrednjem delu, in sicer v dinarski smeri. Na severnem delu je prisotna luskasta zgradba – luska Kope je narinjena čez kamnine, ki jih najdemo na Golobinjeku (Osnovna geološka karta SFRJ ..., 1983).

Golobinjek je manjša kraška kotanja s fluvialno preoblikovanimi pobočji. Na jugozahodnem pobočju Golobinjeka je večji erozijski jarek, pod katerem je v dnu kotanje nasut vršaj, ki prekriva vzhodni del dna kotanje. Na zahodnem pobočju se poleg erozijskega jarka nahajajo tudi trije vzporedni dolci; najjužnejši se izteče v erozijski jarek. Večji dolec se nahaja tudi na vzhodnem pobočju. Dolg je približno 250 m, pod njim je nasut manjši vršaj.

Dno kotanje zapolnjujeta dva vršaja. Proti severozahodu se debelina naplavine zmanjšuje, tako da mestoma izdanja matična kamnina. V izteku obeh vršajev so v naplavini manjše kotanje, ki so ponikve ali sufozijske vrtače. Naplavina vršaja je dolomitnega izvora; v zgornjem delu prevladuje groba frakcija ostrorobatega dolomita (do 4,5 cm; vzorec 1), v spodnjem delu vršaja je naplavina drobnozrnata.

Slika 34: Naplavina v obliki vršaja s plitvimi kotanjami v spodnjem delu



Avtor: Gostinčar, 2008

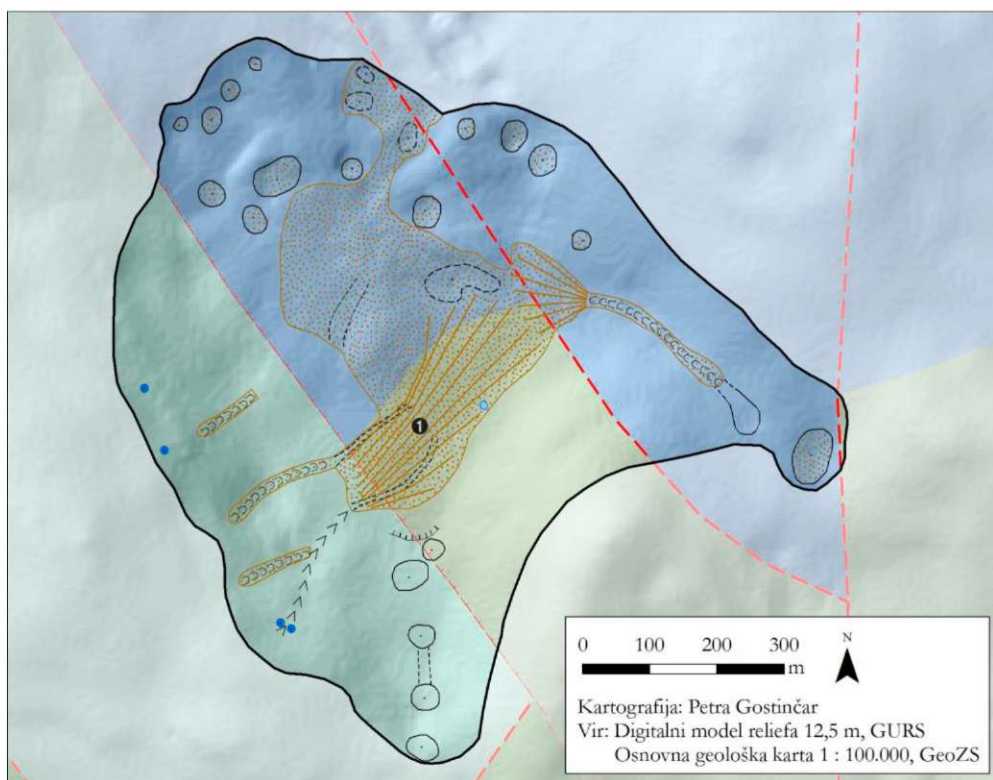
Morfogenetsko se nastanka kotanje ne da pojasniti, saj preko območja ne poteka noben močnejši prelom. Vsekakor pa so pobočja kotanje na dolomitni matični podlagi preoblikovana s fluvialnimi procesi. Glede na velikost Golobinjeka ne moremo uvrstiti med kraška polja, zaradi značilnega preoblikovanja pa ga uvrščamo med fluviokraška območja.

Slika 35: Drobnozrnata naplavina na spodnjem delu vršaja



Avtor: Gostinčar, 2008

Slika 36: Geomorfološka karta Golobinjeka

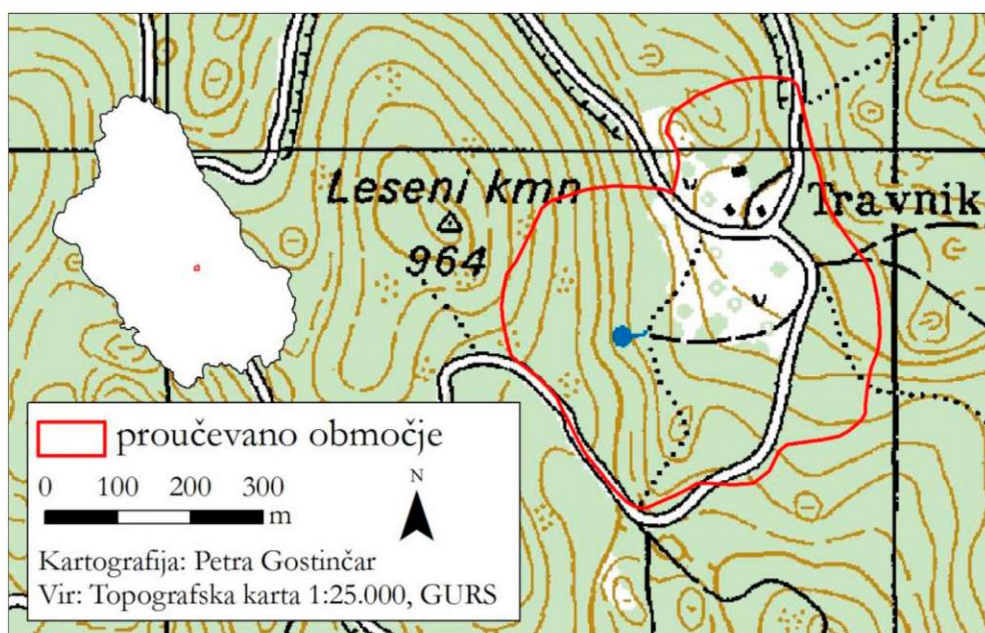


7.7 Travnik

Travnik je območje v osrednjem delu Kočevskega Roga, kjer se je nekoč nahajalo naselje Travnik, kočevarsko Scherenbrunn. Osrednji del Travnika leži na nadmorski višini 865 m. V smeri jugozahod–severovzhod je proučevano območje dolgo 500 m, široko približno 300 m; površina znaša 0,20 km².

Območje Travnika sestavljajo predvsem jurski dolomiti, deloma tudi apnenci. Skrajni jugozahodni del gradijo dolomitizirani apnenci in dolomiti liasne starosti (J_1). V teh plasteh se pojavlja temno siv drobnnozrnat do debelozrnat poznodiagenetski dolomitiziran apnenec in dolomit. Osrednji del proučevanega območja predstavljajo doggerske plasti (J_2). Te so razvite v obliki masivnega in skladovitega mikritnega apnenca, najdemo lahko tudi srednjezrnat do debelozrnat dolomit (Lapanje, 2000). Območje Travnika prečka tudi prelom, ki ima enako smer kot erozijski jarki na tem območju (jugozahod–severovzhod) (Osnovna geološka karta SFRJ ..., 1983).

Slika 37: Pregledna karta Travnika



Območje Travnika je preoblikovano z erozijskimi jarki in dolci. Na južnem pobočju kotanje sta dva erozijska jarka, ki se v spodnjem delu po približno 200 m pred iztekom v uravnavo združita. V dnu kotanje je naplavina

odložena v obliki vršaja, ki zapolnjuje celoten južni in osrednji del dna Travnika. Na zahodnem pobočju je manjši dolec, ki se v vrhnjem delu vršaja izteče v uravnavo. Naplavina južnega, večjega vršaja je iz ostrorobatega dolomitnega grušča, v njej so tudi kosi boksita (vzorec 1).

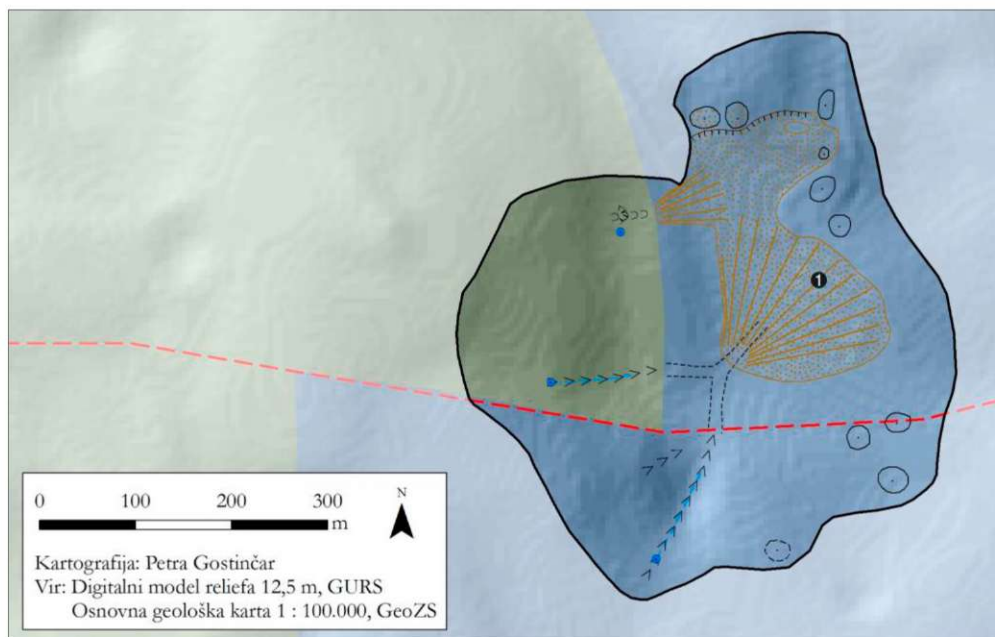
Slika 38: Naplavina v obliki vršaja na osrednjem delu Travnika



Avtor: Gostinčar, 2008

Kotanko Travnika lahko iz morfogogenetskega vidika opredelimo kot tipično fluviokraško, z erozijskimi jarki in dolci. Vršaji, pod erozijskimi jarki in dolci, prekrivajo del dna kotanje.

Slika 39: Geomorfološka karta Travnika



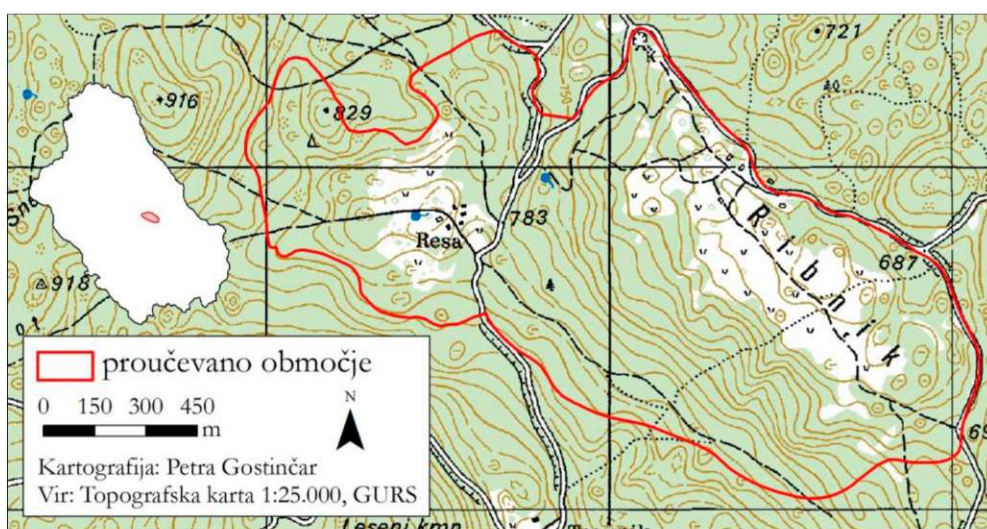
7.8 Ribnik in Resa

Ribnik in Resa sta kotanji v osrednjem delu Kočevskega Roga. V njih sta bili nekoč kočevarski naselji Ribnig in Ressen. Kotanja Resa leži na nadmorski višini okoli 780 m v smeri severozahod–jugovzhod in je dolga približno 300 m, pravokotno na to smer pa je njena dolžina približno 450 m; dno kotanje ima površino približno 0,09 km². Dolžina uravnanega dela Ribnika, ki se nahaja na nadmorski višini okoli 660 m, je v smeri severozahod–jugovzhod približno 1000 m, pravokotno na to smer pa do 260 m. Površina proučevanega območja znaša 1,59 km². Ti dve kotanji literatura opredeljuje kot uvali (Habič in sod., 1990), Ribnik nekateri opredeljujejo kot kraško polje (Lehmann, 1933; Krajevni leksikon Slovenije, 1971).

Območje Ribnika in Rese gradijo predvsem jurski dolomiti, deloma tudi apnenci. Celotno območje Rese je iz kamnin liasne starosti (J₁). Pojavljajo se temno sivi drobnozrnati do debelozrnati poznodiagenetski dolomitizirani apnenci in dolomiti, dolomiti z izraženo valovito laminarno organsko sedimentno teksturo ter dolomitizirani apnenci z ostanki litotid. Doggerske plasti (J₂) se nahajajo zahodno in južno od Ribnika. Te plasti so razvite v obliki masivnega in skladnega mikritnega apnenca, najdemo tudi srednje

do debeložrnat dolomit. Ponekod so med grebenskimi apnenci vložki oolitnega apnenca. Zgornjemalmske kamnine ($J_3^{2,3}$) so razvite kot dolomiti in gradijo osrednji del Ribnika (Bukovac in sod., 1983; Lapanje, 2000). Območje Ribnika in Rese prečkajo številni prelomi, med katerimi ima večina dinarsko smer. Tak prelom poteka tudi med Ribnikom in Reso, drugi poteka preko osrednjega dela Ribnika. Severozahodno od Rese poteka prelom v prečnodinarski smeri. Območje Ribnika in Rese je tektonskega nastanka – kraška kotanja Ribnik je namreč usmerjena v osi preloma, ki ga prečka (Osnovna geološka karta SFRJ ..., 1983).

Slika 40: Pregledna karta območja Ribnika in Rese



Resa je z vseh strani, razen z vzhodne, obdana z nekoliko višjim obodom, proti vzhodu brez višjega oboda prehaja v pobočje nad Ribnikom. Pobočja so vrtačasta in preoblikovana z erozijskimi jarki in dolci, dno zapolnjuje naplavina. Na zahodnem pobočju Rese je dolec, ki se izteče v ponikev nad dnem kotanje. V vznožju južnega pobočja je plitev erozijski jarek. Dno Rese je skledaste oblike; dno in spodnji, blagi deli pobočij so prekriti z naplavino, ki jo sestavljajo delci dolomita in dolomitiziranega apnenca. Večji delci v naplavini so zaobljeni in veliki do 2 cm.

Rese na podlagi zbranih podatkov ni mogoče morfogenetsko interpretirati, vsekakor pa je kotanja tektonskega nastanka, ki je bila preoblikovana s kraškimi in fluvioakraškimi procesi.

Slika 41: Dno Rese, zapolnjeno z naplavino



Avtor: Gostinčar, 2008

Ribnik se nahaja okoli 500 m vzhodno od Rese. Na njegovem jugozahodnem pobočju je na tektonsko pretrtih dolomitih večje število vzporednih erozijskih jarkov. Pod njimi so vršaji, ki zapolnjujejo skoraj celotno dno kotanje. V naplavini (vzorca 1 in 2) prevladuje dolomitni in boksitni prod velikosti do 4 mm. Na severozahodnem pobočju je dolec, ki se izteče v najsevernejši vršaj Ribnika.

V dnu Ribnika je na severovzhodni strani, ob izteku vršajev v dolomitni matični podlagi, večje število kotanj, ki so zapolnjene z naplavino in v dneh uravnane. Morfogenetsko bi jih lahko opredelili kot ponore občasnih vodotokov z vršajev ali pa kot sufozijske vrtače. Litološki stik med dolomiti in zgornjemalmskimi apnenci predstavlja oster prehod med dolomiti, prekritimi z naplavino, ter nizkim vzhodnim obodom. V apnencih vzhodnega oboda so goste vrtače, ki imajo strma, skalnata pobočja, njihovih dnov pa ne zapolnjuje naplavina.

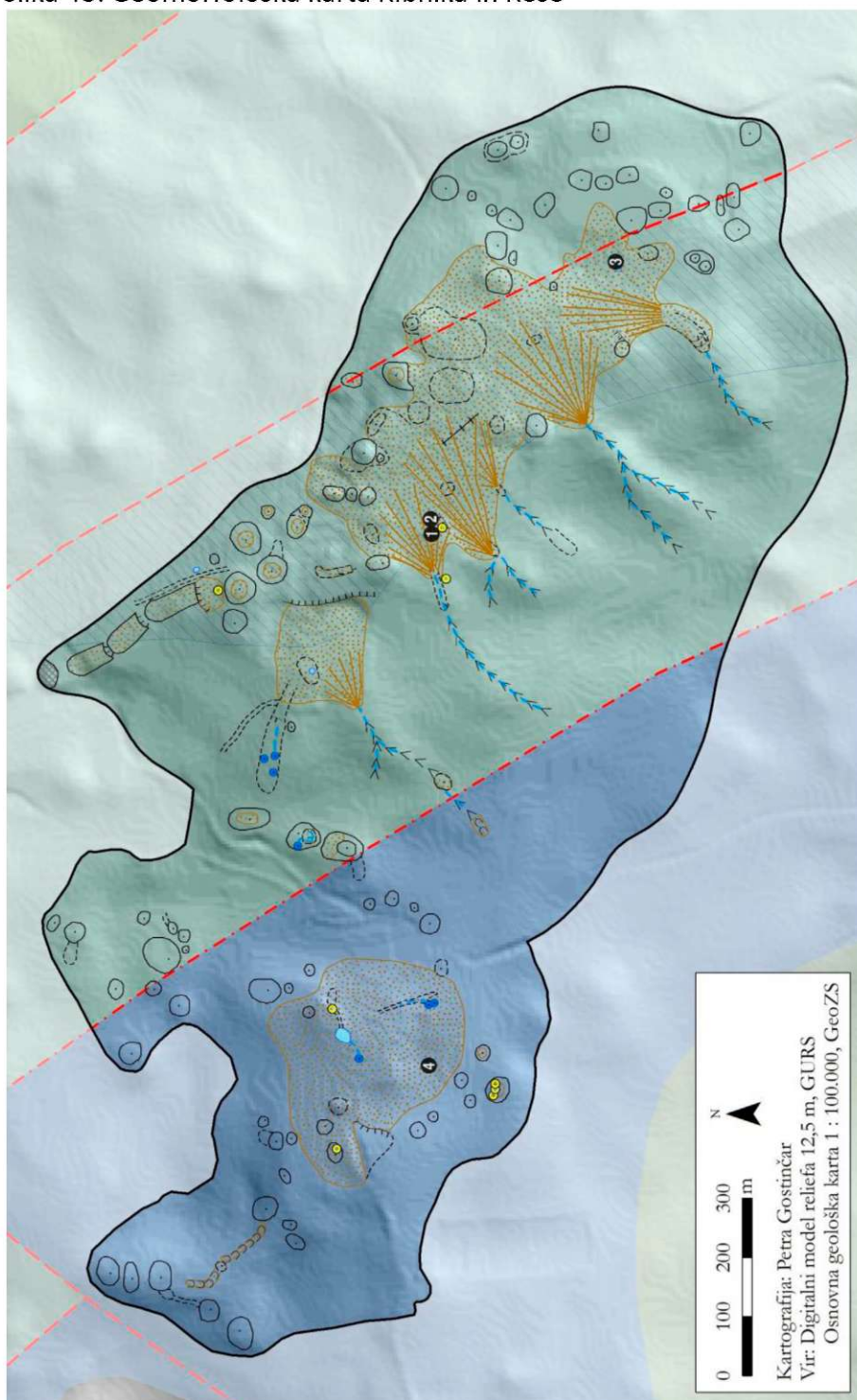
Slika 42: Vršaji (na sliki levo) zapolnjujejo skoraj celotno dno kotanje Ribnika



Avtor: Gostinčar, 2008

Morfo-genetsko bi lahko kotanji Ribnik pripisali tektonski nastanek, saj je nastala ob prelomu v dinarski smeri, kar je ugotovil že Lehmann (1933). Na dolomitnih zahodnih pobočjih in dnu so fluvialne reliefne oblike, zato lahko to območje opredelimo kot fluviokraško. Vzhodno pobočje ter del dna gradijo apnenci. V tem delu ni fluviodenudacijskih oblik; v dnu kotanje, kjer jih prekriva naplavina, so ponikve, na obodu pa vrtače. Litološki stik med apnenci in dolomiti predstavlja kontaktni kras. Kotanjo pri Ribniku lahko na podlagi dimenzij in oblikovanosti opredelimo kot kraško polje (Lehmann, 1933; Krajevni leksikon Slovenije, 1971), na podlagi značilne hidrologije pa kot robno kraško polje.

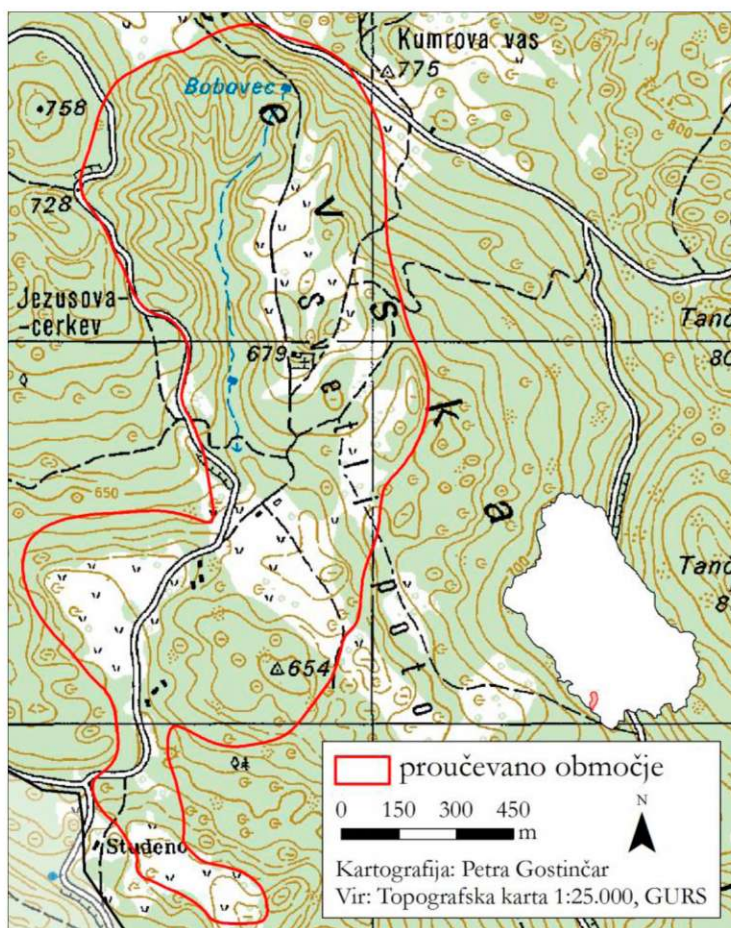
Slika 43: Geomorfološka karta Ribnika in Rese



7.9 Svetli Potok

Območje leži na južni strani Kočevske Male gore. Imenujemo ga Svetli Potok po nekdanji istoimenski vasi; kočevarsko ime zanjo je bilo Lichtenbach. Najnižji del dna kotanje se nahaja na nadmorski višini okoli 610 m. Površina proučevanega območja znaša 1,31 km². Geomorfološke značilnosti Svetlega Potoka je proučeval Mihevc (1991); južni del območja je opredelil kot slepo dolino.

Slika 44: Pregledna karta Svetlega Potoka



Območje Svetlega Potoka gradijo jurski apnenci in dolomiti. Preko osrednjega dela območja poteka dolina; zahodno od doline ter njeno zaledje je iz spodnjemalmskih ($J_3^{1,2}$) sivih mikritnih in intramikritnih apnencev ter debeložrnatih poznodiagenetskih dolomitov. Območje vzhodno od doline

gradijo dolomitizirani apnenci in dolomiti liasne starosti (J_1). V teh plasteh se pojavlja temno siv drobnozrnat do debelozrnat poznodiagenetski dolomitizirani apnenec in dolomit, pojavljajo se tudi dolomiti z izraženo valovito laminarno organsko sedimentno teksturo (Bukovac in sod., 1983). Usmerjenost doline je tektonsko pogojena, saj v smeri sever–jug poteka prelom (Osnovna geološka karta SFRJ ..., 1983).

Slika 45: Erozijski jarek na severnem delu Svetlega Potoka



Avtor: Gostinčar, 2008

Na območju Svetlega Potoka je istoimenski vodotok z manjšimi pritoki preoblikoval dolomitno površje. V severnem delu proučevanega območja prevladuje fluviodenudacijski tip reliefa, na jugu pa akumulacijski. Zahodni del severnega območja je preoblikovano z gosto mrežo erozijskih jarkov, ki odvajajo vodo s pobočij v Svetli Potok. Vzhodni del severnega območja je

morfološko bolj kompleksen. V pobočju doline so erozijski jarki, občasni vodotoki v njih večkrat poniknejo in nato spet izvirajo. V dneh erozijskih jarkov je več manjših sufozijskih vrtač. Poleg erozijskih jarkov sta na tem območju tudi dve slepi dolini. Slepa dolina severno od nekdanje vasi odvaja vodo iz nekaj erozijskih jarkov, ki odtekaajo v ponore okoli 100 m severno od ruševin vaške cerkve. Druga slepa dolina se nahaja okoli 250 m jugovzhodno od cerkve. Vode, ki ponirajo v njej, izvirajo okoli 200 m severneje iz kraškega izvira v manjši zatrepni dolini. Nato tečejo po plitvi, okoli 20 m široki kotanji vse do ponikev.

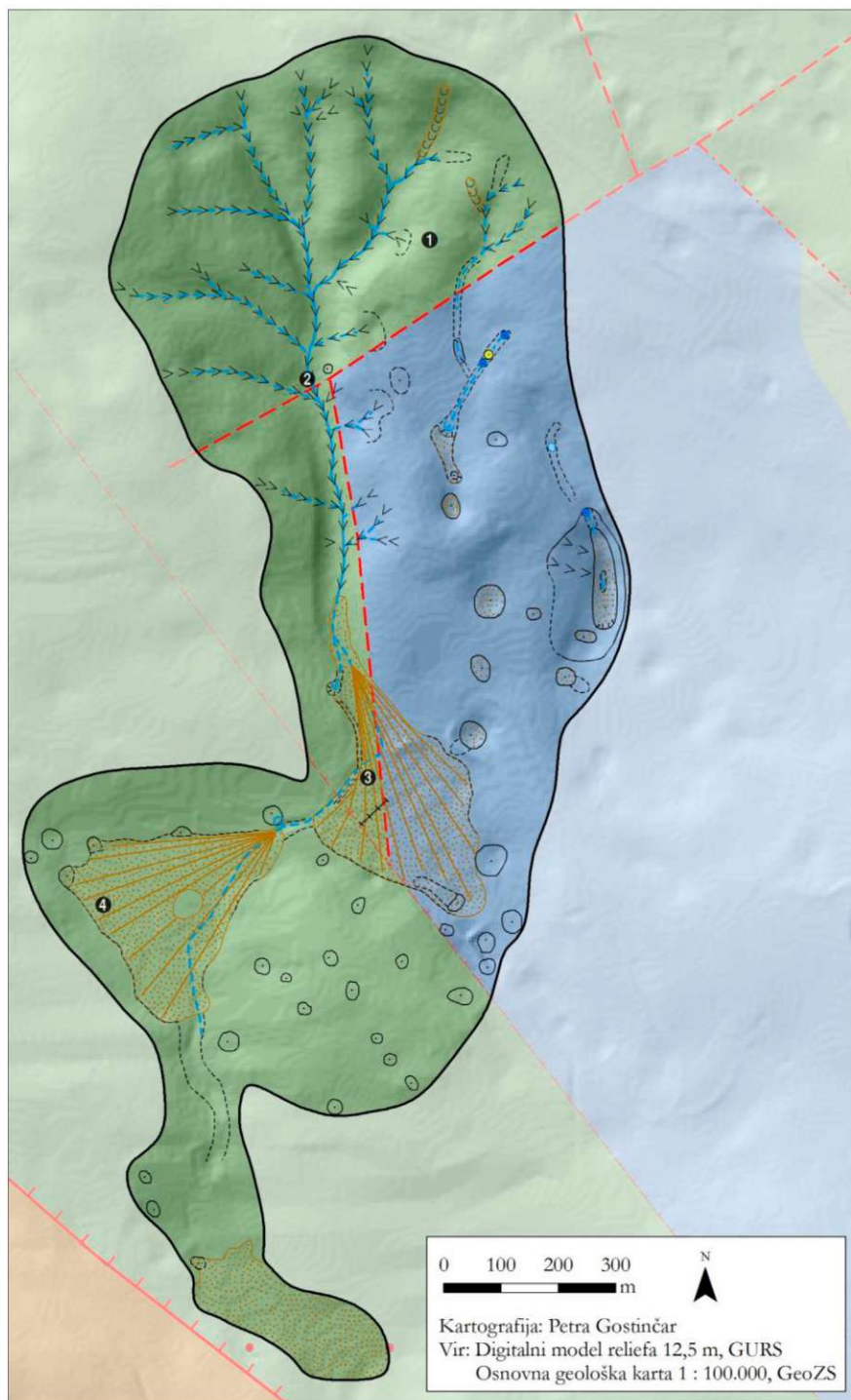
V južnem, akumulacijskem delu območja je potok v dve kotanji nasul vršaja. Severnejši ima največjo širino 280 m, dolžina je 450 m. Naplavina v njem (vzorec 3) vsebuje do 2 cm velike kose nezaobljenega dolomita. Vršaj se izteče na jugovzhodnem delu, kjer naplavina prekriva spodnjemalmske apnence. Južni del oboda kotanje je vrtačast. Mihevc (1991) je to kotanjo z vršajem opredelil kot netipično slepo dolino.

V najnižjem delu oboda potok po živoskalnem koritu odteka proti drugi kotanji. To kotanjo v spodnjemalmskih apnencih prav tako zapolnjuje vršaj s širino 320 m in dolžino 380 m. Na robovih vršaja je v naplavini več kotanj, ki so najverjetneje ponikve. Naplavino vršaja (vzorec 4) gradi dolomitni, boksitni, kremenov in limonitni prod velikosti do 2,5 cm. Mihevc (1991) je tudi to kotanjo opredelil kot netipično slepo dolino.

V južnem delu kotanje, ob izteku vršaja, se v južni smeri proti Studenemu nadaljuje suha dolina. Mihevc (1991) meni, da je dotok vode Svetlega potoka nedvomno prispeval k nastanku Studenega, saj na to nakazuje suha dolina.

Območje Svetlega Potoka je preoblikovano s površinskimi tokovi. Tipično fluviokraško površje je v severnem delu, kjer so številni erozijski jarki. Akumulacijskih območij, kjer se je naplavina odložila v obliki vršajev, pa kljub navedbam literature ne moremo opredeliti kot slepi dolini. Kadar je strmec vodotokov v erozijskih jarkih velik, bo velik tudi transport in akumulacija materiala pod njimi. Ker je akumulacija močnejša od korozije kamninske podlage, se ne razvijejo slepe doline, ampak vršaji (Stepišnik, 2011). Južni del območja, kjer so vršaji, gradijo apnenci. Na naplavini, ki prekriva apnence, je večje število ponikev, okoliško površje pa je vrtačasto; na njem ni fluviodenudacijskih oblik. Ta litološki stik med dolomiti in apnenci na ponornem delu Svetlega Potoka bi lahko opredelili kot kontaktni kras.

Slika 46: Geomorfološka karta Svetlega Potoka



8 MORFOGENETSKA INTERPRETACIJA FLUVIODENUDACIJSKIH OBMOČIJ

Na podlagi morfografskih in morfometričnih podatkov, pridobljenih z analizo območij Kočevskega Roga in Kočevske Male gore, ter ob upoštevanju litoloških značilnosti sta bila ugotovljena dva različna tipa fluviodenudacijskega preoblikovanja površja: fluviokraški in kontaktnokraški.

V literaturi je kontaktni kras največkrat definiran kot stik med nekarbonatnimi in karbonatnimi kamninami. V ožjem pomenu vsebuje kontaktni kras oblike, ki se izoblikujejo na stiku med zakraselimi in nezakraselimi kamninami. V širšem pomenu je kontaktni kras tudi kras na stiku dveh zakraselih kamnin z različnimi značilnostmi – kemično sestavo, poroznostjo, gostoto razpok itd. Po tej tipologiji je kontaktni kras lahko stratigrafski, tektonski ali sedimentni (Sauro, 2001). Obstaja torej tudi kontaktni kras znotraj zakraselih kamnin (Mihevc, 1991; Čar, Šebela, 2001; Gams, 2004; Zagoda, 2004; Čar, Zagoda, 2005; Ford, Williams, 2007; Mivšek, 2007).

Kljub temu da kontaktni kras v širšem pomenu obsega tudi fluviokras (Sauro, 2001), smo pri nadaljnji interpretaciji območij zaradi sistematičnega opisa reliefnih oblik in procesov obravnavali ožjo definicijo kontaktnega krasa. Kot fluviokraška območja pa smo obravnavali območja karbonatnih kamnin, ki jih oblikujejo v večji ali manjši meri fluvialni in denudacijski procesi.

8.1 Fluviokraška območja

Izraz fluviokras je v mednarodno krasoslovno terminologijo vpeljal Roglić (1959). Z njim je nadomestil starejši enakovredni izraz polkras, ki ga je vpeljal Grund (1914), in Cvijićev (1924) izraz merokras. Definiral ga je na podlagi ugotovitev, da na površju lahko deluje tako kraški kot fluvialni geomorfni sistem. Fluviokras tuja literatura opredeljuje kot površje na karbonatnih kamninah, kjer so prevladujoče oblike na površju doline, ki so jih oblikovale površinske reke (Sweeting, 1972), torej je oblikovan pod vplivom kombiniranega delovanja fluvialnih in kraških procesov. Gunn (2004) navaja, da se fluviokras na kraških kamninah pojavlja ob dveh različnih pogojih: če je kraško površje v mladi fazi razvoja in je hidravlični gradient majhen, vse površinske vode ne odtekajo v kras, ampak delno ostanejo na površju. Fluviokras se pojavlja tudi v suhih klimatskih okoljih z

občasnimi močnimi nalivi. Na teh območjih nastane rečna mreža, ki ob močnejših padavinah vodo odvaja površinsko, hkrati pa je na območju razvit kraški geomorfni sistem, ki manjše količine padavinskih voda odvaja v podzemlje.

Roglić (1959) je tudi opredelil, da se fluviokras pojavlja na nečistih ali tankoplastovitih apnencih ter na apnenčastih laporjih in dolomitih. Te kamnine so podvržene mehanskemu preperevanju na površju ter posledično površinskemu spiranju in akumulaciji materiala v nižjih delih. Na fluviokraškem površju prevladujejo manjši vodotoki, ki odtekajo v kotanje. Torej je fluviokraško površje prehodna oblika kraškega reliefa, kjer prevladuje odnašanje materiala in se površje mestoma preoblikuje fluvialno. Njegovo pojavljanje je pogojeno z litološko zgradbo in posredno tudi s klimatskimi dejavniki. Hladna pleistocenska klima je bila ugodnejša za mehansko preperevanje kamnin in površinsko spiranje, zato so bili elementi fluvialne erozije in denudacije poudarjeni (Roglić, 1959).

Območja fluviokrasa v Kočevskem Rogu in na Kočevski Mali gori so Ponikve, Koprivnik, Nemška Loka, Golobinjek, Travnik, Ribnik in Resa ter Svetli Potok. Večina teh območij so kotanje z bolj ali maj sklenjenim višjim obodom. Pobočja kotanj so preoblikovana z erozijskimi jarki in dolci. Dna kotanj so zapolnjena z naplavino, ki je pogosto odložena v oblikah vršajev. V naplavini so pogoste kotanje, ki so rezultat površinskega ali podzemnega spiranja sedimenta.

8.1.1 Erozijski jarki

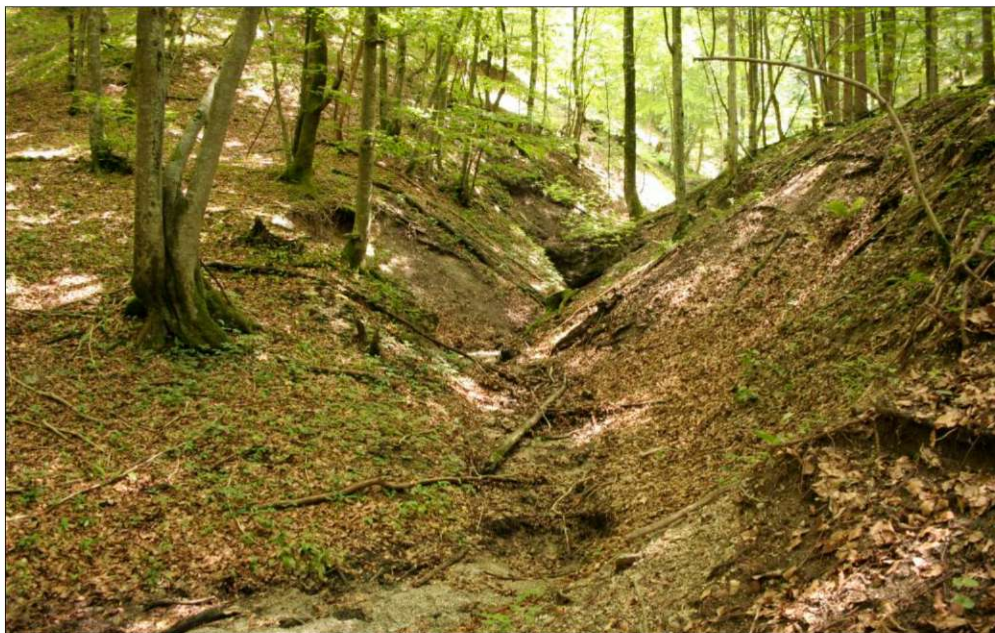
Erozijski jarki so fluvialna erozijska oblika, ki je na proučevanih območjih najpogostejša na pobočjih kotanj. Vsi erozijski jarki so na dolomitih jurske starosti, ki so največkrat tektonsko pretrti. Dimenzije erozijskih jarkov so zelo različne – dolgi so od nekaj metrov, mreža jarkov pa je lahko dolga tudi nekaj kilometrov, kot na primer severno od Nemške Loke. Pogosto se v erozijske jarke stekajo dolci, ki so skupaj organizirani v dendritično mrežo. Erozijski jarki se običajno končujejo na dnu kotanj, redkeje se iztečejo že na pobočju. Pod izteki vseh erozijskih jarkov je naplavina odložena v obliki vršajev.

Slika 47: Erozijski jarek na zahodnem pobočju Nemške Loke



Avtor: Gostinčar, 2008

Slika 48: Erozijski jarek na severnem pobočju Koprivnika



Avtor: Gostinčar, 2008

Njihov nastanek je v vseh primerih vezan na površinsko spiranje na kamninah, ki intenzivneje mehansko preperevajo; predvsem v pretrtih dolomitih jurske starosti. Pogostejši so na strmih pobočjih, saj je tam erozija in denudacija zaradi večjega strmca intenzivnejša. Erozijski jarki so tipična fluviokraška oblika, kjer se zaradi lokalne prevlade mehanskega odtoka materiala površje preoblikuje fluvialno.

8.1.2 Dolci

Dolci, tudi dolki, so plitve dolinaste reliefne oblike brez površinskega vodnega pretakanja. Usmerjeni so v smeri največjega naklona površja. V Sloveniji so najpogostejši na dolomitih ali dolomitiziranih apnencih (Slovenska kraška terminologija, 1973; Geografski terminološki slovar, 2005). Dolec ima konkaven prečni prerez in strma pobočja. Navadno so samostojne reliefne oblike, včasih so s sosednjimi dolci povezani v razvejan, dendritični sistem (Komac, 2006).

Slika 49: Dolec na jugovzhodnem delu Koprivnika



Avtor: Gostinčar, 2008

V strokovni literaturi je dolce prvi opisal Schmitthenner (1925) kot konkavne oblike v pobočjih, ki so nastali s periglacialnimi procesi. Danes dolce (ang. *dell*) literatura navaja kot zgornje dele dolin, ki so zapolnjeni s sedimentom ali so celo močvirnati (Tuckfield, 1986; Young, 1986). Najpogosteje so dolci opredeljeni kot majhne podolgovate vdolbine v pobočjih, ki v dneh nimajo sledov linearnege fluvialnega vrezovanja; bili naj bi periglacialnega nastanka (Fairbridge, 1968, 250). Nekatere druge definicije povezujejo morfogenetski razvoj dolcev s plazovi, podpreperelinskimi vodnimi tokovi, geliflukcijo, odtokanjem snežnice ali s kombinacijo fluvialnih in periglacialnih procesov (Crozier in sod., 1990). Literatura njihov nastanek povezuje tudi s spremembami morfoklimatskih režimov (Cotton in sod., 1955).

Komac (2006) navaja, da so dolci v Sloveniji recentne reliefne oblike, ki so se razvile iz plitvih vdolbin na pobočjih, v katere se je presedimentirala rdečejava ilovica. Začetne vdolbine so lahko nastale s korozijo na krajevno manj odporni kamnini, s spiranjem delcev v podzemlje, pa tudi zaradi periglacialnih procesov. V sedimentu, ki se je sčasoma nabral v vdolbini, je zastajala voda, kar je krajevno pospešilo korozijo. Dovolj velika vdolbina je pritegnila površinsko in preperelinsko vodo iz okolice. To je na površju povzročilo denudacijo, vzdolž stika prepereline s kamnino pa je prenikajoča voda kamnino korodirala. V hladnejših obdobjih pleistocena je bil velik del površja Slovenije pod vplivom periglacialnih procesov. Dolomiti, predvsem pretrti dolomiti, so zaradi mehanske neodpornosti intenzivno preperevali, pri čemer je nastajalo ostrorobato in neenakomerno debelo gradivo, ki je bilo kasneje denudirano. Tako lahko v dneh dolcev najdemo nanose dolomitnega grušča, v spodnjih delih dolcev pa so ponekod manjše nasutine.

Pri proučevanju fluviokraških območij Kočevskega Roga in Kočevske Male gore je bilo ugotovljeno, da se vsi identificirani dolci nahajajo na jurskih dolomitih ali na stiku jurskih dolomitov in apnencev, kjer je površje preoblikovano s fluviodenudacijskimi procesi. Izven fluviokraških območij dolcev ni. Dolci so, tako kot erozijski jarki, na območju prelomnih con, kjer so kamnine pretrte.

Dolci na proučevanem območju se večinoma stekajo v dna kotanj, pod njimi so večkrat odloženi manjši vršaji (Ponikve, Koprivnik, Nemška Loka, Golobinjek). Večkrat se dolci iztečejo v globelih, ki so najverjetneje ponikve. Nekateri dolci se končajo že na robu kotanje (Golobinjek, Ponikve, Nemška Loka). Ponekod se dolci stekajo tudi v erozijske jarke (Ponikve, Koprivnik,

Golobinjek, Svetli Potok, Ribnik) in tako predstavljajo zgornje dele erozijskih jarkov. Običajno se dolci pojavljajo le posamično, v obliki dendritične mreže so le v Koprivniku in Ponikvah. V dnu dolcev je dolomitni grušč in drobnejša preperelina, ponekod na dnu ali na robu dolca izdanja matična podlaga.

Slika 50: Dolec na severnem pobočju Nemške Loke



Avtor: Gostinčar, 2008

Morfogeneza dolcev na proučevanem območju je vezana na površinsko spiranje drobnnozrnatega materiala s pobočij. V pleistocenskem periglacialnem okolju je bilo zaradi močnejšega mehanskega preperevanja in denudacije oblikovanje dolcev intenzivnejše. Danes je denudacijsko premeščanje materiala v njih intenzivno le ob izrednih klimatskih dogodkih. Pomemben proces današnjega preoblikovanja dolcev je tudi korozija, saj je v preperelini v njihovih dneh več vode (Komac, 2006).

Nekateri dolci so nastali iz erozijskih jarkov. Kljub temu da v njihovih dneh ni sledov linearnege fluvialnega vrezovanja, so pod njimi vršaji, ki jih gradita grušč in prod. Prav ta grobozrnata frakcija naplavine je dokaz, da so v njih poleg denudacijskih delovali tudi fluvialni procesi.

8.1.3 Vršaji

Na proučevanih območjih fluviodenudacijskega površja Kočevskega Roga in Kočevske Male gore površje mestoma prekrivajo naplavine. Dna večjih ali manjših kotanj, dolcev in spodnje dele pobočij prekrivajo kolvij ali vršaji.

Pod erozijskimi jarki in dolci je naplavina pogosto odložena v obliki vršajev. V podolžnem profilu so konkavne oblike, v gornjem delu imajo večji naklon kot v spodnjem. V tlorisu so pahljačaste oblike oziroma je njihova oblikovanost prilagojena lokalni topografiji. Dolgi so od nekaj deset metrov do kilometra. Večji vršaji, ki jih gradita predvsem dolomitni grušč in prod dolžine do 6 cm, so nedvomni produkt fluvialne akumulacije, torej jih lahko morfogogenetsko opredelimo kot vršaje. Manjše vršaje pod nekaterimi dolci gradi le drobnozrnata naplavina. Ti so nastali zaradi ploskovnega spiranja v dolcih in akumulaciji v vznožju pobočij; morfogogenetsko so kolvij.

Veliko vršajev je neaktivnih, saj se naplavina na njih več ne odlaga. Prav zato in zaradi ostrorobatega gradiva v naplavini sklepamo, da so večinoma nastali v drugačnem morfoklimatskem okolju. Najverjetneje je njihovo oblikovanje povezano s pleistocenskim periglacialnim okoljem, ko so dolomiti intenzivno mehansko preperevali, gradivo pa je bilo z denudacijo in erozijo presedimentirano v nižje dele. Morfogogenetsko lahko večini vršajev na proučevanem območju pripišemo fluvioperiglacialni nastanek.

8.1.4 Ponikve in sufozijske vrtače

Na proučevanih območjih fluviokrasi so pogoste manjše okrogle kotanje. Najpogostejše so vrtače, ki jih je največ na površjih z relativno plitvim preperelinskim ali naplavinskim pokrovom. Zaradi razlike v dinamiki preperevanja kamnin so na apnencih vrtače globlje in se pojavljajo pogostejše, na dolomitih pa so plitvejšje in imajo manj strma pobočja. Na površju, ki ga prekrivajo različno debele naplavine, so pogoste ponikve in sufozijske vrtače.

V literaturi so ponikve definirane kot vertikalni odtoki površinske vode v podzemlje, kjer je površje delno ali povsem prekrito z naplavino (Slovenska kraška terminologija, 1973). Ponikve so največkrat na nizkih robnih delih krasi, kjer priteka na kras voda z večjimi količinami alohtonega materiala. Tako naplavina prekrije kraško površje, kjer voda odteka v podzemlje v

mnogih razpršenih ponikvah. Sufozijske vrtače nastanejo zaradi procesa sufozije. To je spiranje drobnega materiala, največkrat naplavine, v podzemne kraške kanale. V naplavini posledično nastane kotanja.

Slika 51: Sufozijska vrtača na vzhodnem delu dna Ponikev



Avtor: Gostinčar, 2008

V praksi je težko ločiti ponikve od sufozijskih vrtač samo na podlagi oblikovanosti kotanj. Pri terenskem delu na izbranem območju so bile kot ponikve opredeljene vse kotanje, v katere se steka erozijski jarek ali dolec, kotanje brez dotočnega jarka pa so bile opredeljene kot sufozijske vrtače. Ponikve se večinoma pojavljajo v dneh večjih kotanj, ki so zapolnjene z naplavino, sufozijske vrtače pa so pogoste na vršajih in uravnanih delih kotanj, kjer v bližini ni korit občasnih vodotokov.

8.1.5 Robna kraška polja

Območja fluviokrasi v Kočevskem Rogu in na Kočevski Mali gori so v večjih zaprtih kotanjah. Nekatere od njih lahko zaradi značilne oblikovanosti, zadostne velikosti in vodnih značilnosti opredelimo kot kraška polja.

Kraška polja so največje kraške kotanje. Zanje so značilni sklenjen obod, bolj ali manj uravnano obsežno dno in kraška hidrologija. Slovenska kraška terminologija (1973) navaja, da je za kraško polje bistvena najmanj pol kilometra široka uravnava z višjim obodom. Vsaj del dna polja mora obsegati naplavna ravnica.

Pomemben dejavnik pri oblikovanju kraških polj je tektonika. Nekatera polja nastanejo v tektonskih kotanjah. Tako najdemo tektonsko ugreznjene dele kraških polj zapolnjene s sedimenti, ki so se odlagali v dneh polj. Poleg tega so tektonsko zdrobljene cone hidrološko manj prepustne, kar vpliva na višino podzemne vode in posledično pojavljanje površinske vode na kraškem površju (Gams, 2004).

Po nastanku ločimo robna, periferna in pretočna polja, polja v gladini kraške vode in piedmontska gorska polja (Gams, 2004). Robna polja nastanejo na stiku vododržnih in kraških kamnin. Površinske vode v dnu polja odlagajo material z nekraškega območja v obliki vršaja, nato ponirajo v dnu ali na robu polja. V Sloveniji voda največkrat priteka z dolomitov na apnenice.

Glede na morfološke značilnosti proučevanih kotanj Ponikev, Koprivnika, Nemške Loke in Ribnika jih lahko opredelimo kot kraška polja, saj ustrezajo navedenim kriterijem. Glede na nastanek jih lahko opredelimo kot robna kraška polja, glede na način pritekanja in odtekanja vode pa so to pritočno-ponorniška polja (Gams, 2004). Vsa kraška polja na proučevanem območju so nastala vzdolž prelomnih con, torej so tektonskega nastanka.

8.2 Območja kontaktnega krasa

Kontaktni kras je območje aktivnega hidrološkega stika med fluvialnim in kraškim geomorfnim sistemom. Alogeni vodni tokovi s količino in režimom vode, naplavino in kemičnimi lastnostmi modificirajo kraške procese ter oblikujejo svojstven relief, katerega razvoj je odvisen tudi od hidravlične prevodnosti krasa, hidravličnega gradienta vtoka, načina vtoka v kras ter časa (Mihevc, 1991; Ford, Williams, 2007). Na kontaktnem krasu so razvite površinske oblike, ki niso značilne niti za fluvialni niti za kraški geomorfn sistem, pač pa so rezultat součinkovanja obeh.

Poznamo več tipov kontaktnega krasa. V Sloveniji je najpogostejša oblika ponorni kontaktni kras, ki nastane tam, kjer pritekajo vode s fluvialnega

reliefa na kras (Mihevc, 1991), torej na stiku vododržnih in vodoprepustnih kraških kamnin (Gams, 1974; 2004). Tak tip krasa se je razvil na območjih, kjer je nekraško površje višje od kraškega. Hidravlični gradient vode je na teh območjih usmerjen v kras, biti pa mora manjši od naklona površja oziroma manjši od zniževanja površja v smeri vodnih tokov (Mihevc, 1991).

Za kontaktni kras značilne površinske kraške oblike so slepe doline, ponorni zatrepi (Mihevc, 1991), suhe doline, skupine udornic v kraškem zaledju večjih ponorov (Stepišnik, 2010) in reliktni vršaji (Stepišnik in sod., 2007). Na stiku se pojavljajo jame z vodoravnimi odseki, ki nastajajo v epifreatični coni (Gams, 2001).

Na območju Kočevskega Roga in Kočevske Male gore se pojavljata dva tipa kontaktnega krasa, in sicer na stiku med nekarbonatnimi in karbonatnimi kamninami na območju med Grintovcem, Rigljem in Starim Bregom ter med Lužo in Rdečim Kamnom. Drugi tip kontaktnega krasa je razvit na stiku med različnimi karbonatnimi kamninami oziroma med jurskimi dolomiti in apnenci na območju Svetlega Potoka, Nemške Loke in Ribnika.

8.2.1 Slepe doline

Slepe doline so najbolj značilna oblika ponornega kontaktnega krasa. Slepo dolino sestavljata zgornji, fluvialni del v neprepustnih, in spodnji del v prepustnih kamninah, ki se slepo zaključi pod strmim pobočjem. Vode površinsko odtekajo po dolinah ali erozijskih jarkih in ko dosežejo kraške kamnine, navadno ponirajo v več ponikvah in ponorih pod strmimi pobočji. Ker v dneh odlagajo naplavino, so dna slepih dolin uravnana (Mihevc, 1991).

Na stiku med nekarbonatnimi in karbonatnimi kamninami na območju med Grintovcem, Rigljem in Starim Bregom so slepe doline, prisotna je tudi neaktivna slepa dolina. Na koncu slepih dolin, kjer voda odteka v podzemlje, se pojavljajo številne ponikve. Funkcijsko in morfogenetsko so identične ponikvam na fluviokraških območjih.

Dimenzije slepih dolin so od nekaj deset pa do 100 m, fosilna slepa dolina severno od Starega Brega pa je dolga 250 m in širša od aktivnih slepih dolin. Dna slepih dolin so uravnana oziroma zapolnjena z nekarbonatno naplavino. Na kraškem površju so v nadaljevanju slepih dolin podolgovate kraške kotanje zapolnjene z nekarbonatnimi sedimenti. Na območju med Lužo in

Rdečim Kamnom slepih dolin ni, so pa podolgovate kotanje prav tako zapolnjene z nekarbonatnimi sedimenti.

Slika 52: Ponikve v slepi dolini na kontaktu eocenskih flišev in krednih apnencev na območju pri Starem Bregu



Avtor: Gostinčar, 2008

8.2.2 Epifreatične jame

Oblikovanje daljših vodoravnih jam kontaktnega krasa je vezano na preoblikovanje že izdelanih jam v freatični coni. Vtekanje alogene vode z mehanskim tovorom v jame povzroča odlaganje tovara v spodnjih delih freatičnih zank, s kombinacijo erozije in korozije pa se rovi širijo dosti hitreje kot izključno s korozijo. Če razmere trajajo dovolj dolgo, je večina jamskega svežnja pod gladino podzemne vode zasutega, voda pa teče približno na nivoju gladine po lastni nasipini. Ta proces oblikovanja rogov na kontaktnem krasu imenujemo parageneza. Prvi je izraz uporabil Renault (1967). Danes paragenezo razumemo kot proces erodiranja in korodiranja jamskega stropa do gladine podzemne vode ter akumulacije alogenega materiala na dno rova. Tako se rov širi navzgor, pod rovom pa nastaja nekakšen kanjon, zapolnjen z alogenim materialom (Ford, Williams, 2007). Rezultat parageneze so daljše vodoravne jame približno na višini gladine podzemne vode. Take jame imenujemo paragenetske jame, zaradi njihove lege v občasno zaliti coni pa jih lahko imenujemo tudi epifreatične jame.

Na preučevanem območju se epifreatične jame pojavljajo na stiku med eocenskimi flišnimi in karbonatnimi kamninami med Grintovcem, Rigljem in Starim Bregom. Ostra jama je aktivna epifreatična jama z vodoravnimi odseki, Medvedova jama je zapolnjena s kremenovim sedimentom (ponekod že sprijet v konglomerat), Adidas jamo, Prehodno jamo in Skalar pa sestavljajo vodoravni rovi epifreatičnega nastanka ter brezna, nastala v vadozni coni. V Kropfovi jami, ki je od današnjega kontakta z nekarbonatnimi kamninami oddaljena več kot kilometer, pa v vodoravnih epifreatičnih rovih najdemo tudi nekarbonatne naplavine. Obstoje nekdanjih epifreatičnih jam dokazuje tudi najdba brezstope jame na krednih apnencih na južnem pobočju pod Rigljem, približno 500 m stran od kontakta s fliši. V njej so bili najdeni do 3 cm veliki kosi peščenjaka. Zaradi znižanja kraškega površja je bil jami odstranjen strop in danes je vidna kot plitva uleknina na kraškem površju.

Na podlagi leg jam, jamskih profilov in sedimentov, najdenih v jamah, vemo, da so nekatere jame paragenetsko preoblikovane in so delovale kot vodonosniki v epifreatični coni, kar je značilno le za ponorni kontaktni kras. Območje eocenskih flišnih kamnin je bilo nekdanj večje, s tem pa tudi območje kontaktnega krasa. Zaradi denudacije nekarbonatnih kamnin se je njihov obseg zmanjšal, sledovi speleološkega preoblikovanja na kontaktnem krasu pa so se ohranili.

9 ZAKLJUČEK

Raziskava fluviodenudacijskih območij Kočevskega Roga in Kočevske Male gore je zajemala devet manjših območij s specifičnimi hidrološkimi in geomorfološkimi razmerami. Na večini proučevanih območij se je zaradi močnega mehanskega preperevanja na površju in posledičnega spiranja ter akumulacije naplavine v nižjih delih razvil fluviokras. Na nekaterih območjih se je razvil ponorni tip kontaktnega krasa.

Večino proučevanih fluviodenudacijskih območij je preoblikovala kombinacija fluvialnih, denudacijskih in kraških procesov. Fluviokras se pojavlja na tektonsko pretrtih dolomitih ali strmih dolomitnih pobočjih, kjer zaradi močnejšega mehanskega preperevanja lokalno delujeta erozija in denudacija. Manjši vodotoki so oblikovali posamezne erozijske jarke ali mreže le-teh, od koder voda spira dolomitni prod in grušč v nižje dele, kjer naplavino odlaga v obliki vršajev. Najznačilnejša oblika, ki bi jo lahko opredelili kot diagnostično obliko fluviokrasa, so dolci. V okviru raziskave je bilo ugotovljeno, da so dolci nastali z denudacijskimi procesi v hladnejših klimatskih okoljih. Nekateri dolci prehajajo v erozijske jarke oziroma predstavljajo njihov zgornji del. Nekateri dolci so v periglacialnih klimatskih pogojih verjetno delovali kot erozijski jarki, saj so bile pod njimi ugotovljene fluvioperiglacialne naplavine. Današnji procesi v dolcih so omejeni na korozijo (Komac, 2006) in denudacijo.

Večje kotanje, kjer je večina fluviokraških območij, so tektonsko pogojene, saj so nastale ob prelomnih conah. Površinski tokovi s pobočij so v dna kotanj nasuli naplavino, tako da so bolj ali manj uravnana. Nekatero od proučevanih kotanj lahko opredelimo kot kraška polja. Po nastanku bi lahko vsa kraška polja na tem območju opredelili kot robna polja, saj so nastala na stiku vododržnih in kraških kamnin. Robna kraška polja na proučevanem območju so Ponikve, Koprivnik, Nemška Loka in Ribnik.

Literatura navaja, da je fluviokras povezan z intenzivnim mehanskim razpadanjem zaradi zmrzali ter intenzivno denudacijo in soliflukcijo. V periglacialnih območjih so vode ob spomladanskih otoplitvah in vdorih toplih zračnih mas prenašale velike količine gradiva. Na stiku dolomitnih in apnenčastih območij so v pleistocenu zaradi povečane produkcije prepereline vode pogosto odnašale dolomitni drobir tudi na sosednja

apnenčasta območja. Vodotoki z dolomita so na tak način podaljševali svoj tok po prepustnem apnencu (Komac, 2006).

V okviru raziskave je bil pod dolci in erozijskimi jarki najden dolomitni grušč, ki je fluvioperiglacialnega izvora. Pri nekaterih oblikah, kot so erozijski jarki in vršaji, so prisotni aktivni procesi mehanskega premeščanja materiala. Na nekaterih vršajih in dolcih pa teh procesov več ni; najverjetneje so bili aktivni v drugačnih klimatskih razmerah, predvsem v hladnejših klimatskih pogojih, ko so bili intenzivnejši procesi mehanskega preperevanja in denudacije. Danes so aktivni le ob izjemnih vremenskih dogodkih.

Kontaktne kras je na aktivnem hidrološkem stiku, kjer je hidravlični gradient usmerjen z območja neprepustnih kamnin na območje zakraselih karbonatnih kamnin. Območja kontaktnega krasa so prisotna na stiku izdankov eocenskih flišev z apnenci. Na površju so nastale značilne oblike kontaktnega krasa. Na neprepustnih kamninah je večje število erozijskih jarkov, ki se v bližini kontakta s karbonatnimi kamninami iztečejo v ponikve v večjih ali manjših slepih dolinah. Naprej od nekaterih slepih dolin se v površju nadaljujejo konkavne reliefne oblike, zapolnjene z nekarbonatnimi sedimenti. Na nekoč večji obseg eocenskih klastičnih kamnin lahko sklepamo na podlagi zaplat naplavin v kraških kotanjah in na podlagi oblikovanosti in zapolnitev znanih jam v okolici. Nekatere jame so paragenetsko preoblikovane, kar je značilno le za ponorni kontaktni kras. Ker so jame od današnjega kontakta oddaljene tudi več kot kilometer, lahko sklepamo, da je bilo nekoč območje kontakta bližje jamam oziroma da je bil velik del krovnine že odstranjen.

Na območju nekdanjega kontaktnega krasa Luže in Rdečega Kamna, kjer so bili nekarbonatni eocenski fliši že v celoti odstranjeni, se nekdanji erozijski jarki z denudacijo krovnine niso preslikali v kraško površje. Edine oblike, ki se poleg sedimentnih zapolnitev ohranijo v kraških kotanjah, so podolgovate kotanje. Te kotanje so najverjetneje preoblikovane oblike fluvialnega nastanka ali pa so nastale ob litoloških stikih ali ob prelomih zaradi različne hitrosti denudacije.

Kontaktne kras v širšem pomenu, ki nastane na litološkem stiku med karbonatnimi kamninami z različno hidrološko funkcijo, je na stiku jurskih dolomitov in apnencev. Na tovrstnih kontaktih ni slepih dolin, pač pa vodotoki s fluviokraških območij ponirajo v ponikvah. Naplavina litološki stik prekriva v obliki vršajev.

Raziskava geomorfoloških značilnosti Kočevskega Roga in Kočevske Male gore je razkrila, da so v pretežno kraškem površju številna območja, kjer kraški procesi niso prevladujoči. Fluvialni in denudacijski procesi so ob součinkovanju s kraškimi procesi oblikovali specifičen tip površja. Na stiku karbonatnih in nekarbonatnih kamnin je kontaktni kras, na pretrtih dolomitih pa fluviokras. Zaradi pestrosti oblik kontaktnega krasa in fluviokrasa je iz geomorfološkega stališča izredno zanimivo. Kljub podrobni morfografski in morfometrični raziskavi fluviudenudacijskih območij, ki je prinesla nova spoznanja o nastanku nekaterih geomorfnih oblik, bodo v prihodnosti potrebne podrobne morfokronološke in morfodinamične analize, ki bodo dokončno pojasnile morfoklimatska okolja, ki so pogojevala specifičen razvoj površja in hitrost njegovega preoblikovanja.

10 SUMMARY

Kočevski Rog and Kočevska Mala gora are high karst plateaus situated in southeastern part of Slovenia between Kočevsko polje in the west, Suha krajina in the north, the valley of the Krka River, the Črmošnjica River, the Divji potok River and Bela krajina in the east and Poljanska gora in the south. The plateaus are elongated in Dinaric direction (NW–SE), with a length of 19–25 km and a width of approximately 18 km. The elevation of the plateaus is between 180 and 1099 m and they cover an area of 353 km². As carbonate rocks are prevailing there is a predomination of karst relief and an underground water flow in west–east direction. Forest is a predominant land use category, the population of this area is sparse.

From a geological point of view, the area of Kočevski Rog and Kočevska Mala gora is a part of Outer Dinarides (Premru et al., 1977) and it is mostly composed of Mesozoic carbonate rocks and partly of Tertiary and Quaternary sediments. The area is modified with tectonic structures of dinaric and anti-dinaric direction.

On carbonate rocks a karst aquifer is present. The groundwater flow is influenced by geological structure which is linked to lithological characteristics of rocks. Due to prevailing underground water flow direction underground connections were determined with the use of tracers. Surface waters rarely appear on the study area – there is no permanent surface water flow, although the water occasionally appears in a form of smaller streams.

The whole area is karstified with typical surface features and prevailing subsurface drainage. Many different landforms appear on all of these types of landscape: micro-, mezo- and macrokarst forms such as karren, grikes, and other minor karst features, dolines, uvalas, collapse dolines, karst poljes, levelled surface, cone-shaped peaks.

On the study area there are 425 caves altogether. Dry caves, especially shafts are the most common type of a cave on this area. On the other hand there are some horizontal caves, of which some are water caves which pinpoint at small-scale fluvio-denudational landscape on Kočevski Rog and Kočevska Mala gora.

Geomorphological characteristics of Kočevski Rog and Kočevska Mala gora were examined. The aim of the research was a study of areas, which were formed by fluvio-denudational processes in contrast with the majority of the area where karst processes are predominant. Nine representative areas were identified and morphographically and morphologically studied in detail. A geomorphographical map based on data obtained by field work was prepared. According to lithology and prevailing surface features two types of fluvio-denudational surfaces were identified: contact karst and fluviokarst.

Fluviokarst is developed on tectonically fractured dolomites or steep slopes on the dolomite bedrock, where due to more intensive mechanical weathering the erosion and denudation influence the relief formation. Smaller watercourses formed individual erosion gullies or a dendritic network of erosion gullies. The water-downwash transports dolomite gravel and to lower-lying parts where they are sedimented in a form of alluvial fans. The most typical fluviokarst landform is a dell; we could determine it as a diagnostical landform of this kind of relief. In our research it was established that the dells were formed with denudational processes in colder climatic environments. Some dells are followed by erosion gullies; meaning that they present their upper parts. Some dells must have functioned as erosion gullies in periglacial climatic conditions as fluvioperiglacial deposits were found to be deposited below the dells. In the dells the corrosion (Komac, 2006) and erosion are predominant processes.

Contact karst is developed on an active hydrological contact, where the hydraulic gradient is directed from the area of impermeable towards permeable (karstifiable) rocks. On the studied area contact karst is developed on the contact between outcrops of Eocene flysch and limestone. On the surface typical contact karst landforms are present. On the impermeable rocks the relief is modified with a series of erosion gullies; on the contact with the karstifiable rocks they end in ponors which were developed in blind valleys of various sizes. Some blind valleys are followed by concave relief forms infilled with non-carbonate sediments. Non-carbonate deposits in karst depressions as well as morphology and infilling of the caves in the vicinity of these areas suggest that the area of Eocene clastic sediments must have been much larger than the present state. Some caves have paragenetic passages which is typical of ponor contact karst – i.e. the allogenic inflow into the karst system through ponors. Some of these caves are over a kilometre away from the present contact of

carbonate and non-carbonate rocks which leads us to the conclusion that the contact must have been closer to the caves, meaning that a part of the impermeable cover has been removed.

Contact karst may be considered both in a strict and in a wide sense. In a wide sense it can be formed on a lithological contact between two karstifiable rocks different in their hydrological function. On the studied area such a contact karst is present on the contact of Jurassic dolomite and limestone. On these contacts the streams from fluviokarst (on dolomite) sink in ponors on the limestone; the blind valleys are not developed. The lithological contact is covered with deposits in a form of alluvial fans.

The research of geomorphological characteristics of Kočevski Rog and Kočevska Mala gora revealed that in predominantly karst surface there are some areas where these processes do not dominate. The interaction of fluvial and denudational processes with corrosion result in the formation of specific relief. On non-carbonate rocks the contact karst is present and on the fractured dolomites the fluviokarst is predominant. A variety of contact-karst and fluviokarst landforms can be found. Even though a detailed morphograpical and morphometrical analysis of the fluvio-denudational surfaces was conducted, which resulted in new knowledge about some geomorphological forms, in the future even more detailed morphocronological and morphodynamical analysis would be useful to determine morphoclimatic environments in which the development of such specific relief and the development rate would be determined.

11 LITERATURA

- Bukovac, J., Poljak, J., Šušnjar, M., Čakalo, M., 1983. Osnovna geološka karta SFRJ: 100.000, tolmač za list Črnomelj. Ljubljana, Zvezni geološki zavod, 63 str.
- Buser, S., 1984. Nekaj novosti o geologiji Dolenjske. V: Plut, D., Ravbar, M., (ur.). Dolenjska in Bela krajina. Prispevki za 13. zborovanje slovenskih geografov v Dolenjskih Toplicah od 12. do 14. oktobra 1984. Ljubljana, Geografsko društvo Slovenije, str. 26–37.
- Cotton, C.A., Te Punga, M. T., 1955. Solifluxion and periglacially modified landforms of Wellington, New Zealand. Transactions Royal Society, New Zealand, 82, 5, str. 1001–1031.
- Crozier, M. J., Vaughan, E. E., Tippet, J. M., 1990. Relative instability of colluvium-filled bedrock depressions. Earth Surface Processes and Landforms, 15, str. 329–339.
- Cvijić, J., 1924. Types morphologiques de terrains calcaires. Glasnik Geografskog društva, 10, str. 1–7.
- Čar, J., Šebela, S., 2001. Kraške značilnosti naravnega stika apnenec-dolomit pri Predjami. Acta carsologica, 30, 2, str. 141–156.
- Čar, J., Zagoda, B., 2005. Strukturna lega Habečkovega brezna. Acta carsologica, 34, 1, str. 113–133.
- Digitalni model reliefa 12,5 m. Geodetska uprava Republike Slovenije, Ljubljana.
- Dozet, S., 1982. Kočevsko-ribniška ilovica. Rudarsko-metalurški zbornik, 29, 4, str. 269–280.
- Dozet, S., 2001. Terciarna in kvartarna tektonska premikanja na Kočevskem – Vlaška tektonska epoha, pliocen/pleistocen, južna Slovenija. Acta carsologica, 30, 1, str. 97–114.
- Državna topografska karta Republike Slovenije 1 : 25.000. 156, Žužemberk. 1998. 1. izd. 1 : 25.000. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Geodetska uprava Republike Slovenije.
- Državna topografska karta Republike Slovenije 1 : 25.000. 157, Dolenjske Toplice. 1998. 1. izd. 1 : 25.000. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Geodetska uprava Republike Slovenije.
- Državna topografska karta Republike Slovenije 1 : 25.000. 172, Šalka vas. 1998. 1. izd. 1 : 25.000. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Geodetska uprava Republike Slovenije.

- Državna topografska karta Republike Slovenije 1 : 25.000. 173, Črmošnjice. 1998. 1. izd. 1 : 25.000. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Geodetska uprava Republike Slovenije.
- Državna topografska karta Republike Slovenije 1 : 25.000. 174, Semič. 1998. 1. izd. 1 : 25.000. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Geodetska uprava Republike Slovenije.
- Državna topografska karta Republike Slovenije 1 : 25.000. 188, Mozelj. 1998. 1. izd. 1 : 25.000. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Geodetska uprava Republike Slovenije.
- Državna topografska karta Republike Slovenije 1 : 25.000. 189, Nemška Loka. 1998. 1. izd. 1 : 25.000. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Geodetska uprava Republike Slovenije.
- Državna topografska karta Republike Slovenije 1 : 25.000. 190, Črnomelj. 1998. 1. izd. 1 : 25.000. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Geodetska uprava Republike Slovenije.
- Durini, N., 2005. Kraški pojavi na Kočevskem Rogu : diplomsko delo. Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 90 str.
- Fairbridge, R.W., 1968. Dell. V: Fairbridge, R. W. (ed). The Encyclopedia of Geomorphology. New York, Reinhold., str. 250–252.
- Ford, D., Williams, P., 2007. Karst Hydrogeology and Geomorphology. Chichester, John Wiley & Sons, 562 str.
- Gams, I., 1974. Kras: zgodovinski, naravoslovni in geografski oris. Ljubljana, Slovenska matica, 358 str.
- Gams, I., 2001. Notion and forms of contact karst. Acta carsologica, 30, 2, str. 33–46. Ljubljana.
- Gams, I., 2004. Kras v Sloveniji v prostoru in času. Ljubljana, Založba ZRC, 515 str.
- Geografski terminološki slovar. 2005. Kladnik, D., Lovrenčak, F., Orožen Adamič, M. (ur.). Ljubljana, Založba ZRC, 451 str.
- Geološki terminološki slovar. 2006. Pavšič, J. (ur.). Ljubljana, Založba ZRC, 331 str.
- Germovšek, C., 1953. Zgornjekredni klastični sedimenti na Kočevskem in v bližnji okolici. Geologija, 1, str. 120–134.
- Grund, A., 1914. Der geographische Zyklus in karst. Berlin, Zeitschrift der Gesellschaft fur Erdkunde, str. 621–640.
- Gunn, J., 2004. Fluviokarst. V: Gunn, J. (ur.). Encyclopedia of Cave and Karst Science. New York, Fitzroy Dearborn, str. 363–364.
- Habič, P., 1981. Nekatere značilnosti kopastega krasa v Sloveniji. Acta carsologica, 9, str. 5–25.

- Habič, P., 1989. Sledenje kraških voda v Sloveniji. *Geografski vestnik*, 61, str. 3–20.
- Habič, P., Kogovšek, J., 1992. Sledenje voda v kraškem zaledju Krupe v JV Sloveniji. *Acta carsologica*, 21, str. 35–76.
- Habič, P., Kogovšek, J., Bricelj, M., Zupan, M., 1990. Izviri Dobličice in njihovo širše kraško zaledje. *Acta carsologica*, 19, str. 5–100.
- Kataster jam Jamarske zveze Slovenije (stanje na dan 31. 12. 2011).
- Klimatografija Slovenije. Količina padavin za obdobje 1961–1990. 1995. Ljubljana, Hidrometeorološki zavod RS, 366 str.
- Klimatografija Slovenije. Temperatura zraka za obdobje 1961–1990. 1995. Ljubljana, Hidrometeorološki zavod RS, 356 str.
- Kogovšek, J., Petrič, M., 2007. Končno poročilo o rezultatih sledenja z območja odlagališča Mozelj. Postojna, Inštitut za raziskovanje krasa, 29 str.
- Komac, B., 2006. Dolec kot značilna oblika dolomitnega reliefa. Ljubljana, Založba ZRC, 171 str.
- Krajevni leksikon Slovenije. Knj. 2. Jedro osrednje Slovenije in njen jugovzhodni del. 1971. Savnik, R. (ur.). Ljubljana, DZS, 705 str.
- Kranjc, A., 1977. Kraški svet Kočevskega polja in izraba njegovih tal. *Geografski zbornik*, 13, str. 129–194.
- Kranjc, A., 1981. Prispevek k poznavanju razvoja krasa v Ribniški Mali gori. *Acta carsologica*, 9, str. 27–85.
- Kranjc, A., 1990. Dolenjski kraški svet. Novo mesto, Dolenjska založba, 240 str.
- Lapanje, A., 2000. Hidrogeologija dolomitnega vodonosnika Mirne gore na severozahodu Bele krajine : magistrsko delo. Ljubljana, Naravoslovnotehniška fakulteta, 138 str.
- Lehmann, E., 1933. Das Gottscheer Hochland, Grundlinien einer Landeskunde. Leipzig, 68 str.
- Melik, A., 1955. Kraška polja Slovenije v pleistocenu. Ljubljana, Slovenska akademija znanosti in umetnosti, 162 str.
- Melik, A., 1959. Slovenija. Knj. 3. Posavska Slovenija. Ljubljana, Slovenska matica, 595 str.
- Mihevc, A., 1991. Morfološke značilnosti ponornega kontaktnega krasa: izbrani primeri s slovenskega krasa : magistrsko delo. Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 206 str.
- Mivšek, T., 2007. Geomorfologija ozemlja med Črnim Vrhom in Medvedjim Brdom. Diplomsko delo. Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 88 str.

- Novak, D., 1968. Ponikve na Kočevskem Rogu. Naše jame, 10, str. 89–91.
- Novak, D., Rogelj, J., 1992. Hidrogeološke raziskave zaledja izvira Šumetac ob Kolpi. Geologija, 35, str. 319–328.
- Občina Kočevje – statistični podatki. URL: <http://www.stat.si/popis2002/si/default.htm> (citirano 26. 12. 2011).
- Ogrin, D., 1996. Podnebni tipi v Sloveniji. Geografski vestnik, 68, str. 39–56.
- Osnovna geološka karta SFRJ. L 33-78, Ribnica. 1968. 1 : 100.000. Beograd, Zvezni geološki zavod.
- Osnovna geološka karta SFRJ. L 33-79, Novo mesto. 1975. 1 : 100.000. Beograd, Zvezni geološki zavod.
- Osnovna geološka karta SFRJ. L 33-90, Delnice. 1984. 1 : 100.000. Beograd, Zvezni geološki zavod.
- Osnovna geološka karta SFRJ. L 33-91, Črnomelj. 1983. 1 : 100.000. Beograd, Zvezni geološki zavod.
- Prelesnik, A., 2007. Vodni viri na Kočevskem / Wasserquellen im Gottscheerland. Ljubljana, Založba ZRC, 217 str.
- Premru, U., 2005. Tektonika in tektogeneza Slovenije. Geološka zgradba in geološki razvoj Slovenije (Tectonics and tectogenesis of Slovenia). Geološki zavod Slovenije, 518 str.
- Raba tal za Slovenijo. URL: <http://rkg.gov.si/GERK/> (citirano 26. 12. 2011).
- Renault, P., 1967. Contribution à l'étude des actions mécaniques et sédimentologiques dans la spéléogenese. Annales de Spéléologie, 22, 1, str. 5–21.
- Roglić, J., 1959. Odnos riječne erozije i krškog procesa. V: Pajković, M., (ur.). V. kongres geografa Jugoslavije, Cetinje, str. 103–134.
- Sauro, U., 2001. Aspects of contact karst in the Venetian Fore-Alps. Acta carsologica, 30, 2, str. 89–102. Ljubljana.
- Schmitthenner, H., 1930. Die Entstehung der Dellen und ihre Morphologische Bedeutung. Zeitschrift für Geomorphologie, 1, str. 3–23.
- Slovenija : pokrajine in ljudje. 1999. Perko, D., Orožen Adamič, M. (ur.). Ljubljana, Mladinska knjiga, 735 str.
- Slovenska kraška terminologija. 1973. Gams, I. (ur.). Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 76 str.
- Statistični urad: Popis prebivalstva 2002. URL: <http://www.stat.si/popis2002/si/> (citirano 3. 4. 2008).

- Stepišnik U., Ferk, M., Gostinčar P., Černuta L., Peternej K., Štemberger T., Ilič U., 2007. Alluvial fans on contact karst: an example from Matarsko podolje, Slovenia. *Acta carsologica*, 36, 2, str. 209–215.
- Stepišnik, U., 2006. Udornice na slovenskem krasu : doktorska disertacija. Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 192 str.
- Stepišnik, U., 2010. Relict alluvial fans of Matarsko podolje and Vrhpoljska brda, Slovenia. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 54, str. 17–29.
- Stepišnik, U., 2011. Reliktni vršaji kontaktnega krasa. *E-GeograFF*, 3. URL: http://geo.ff.uni-lj.si/sites/default/files/reliktni_vrsaji_kontaktnega_krasa_0.pdf (citirano 26. 12. 2011).
- Sweeting, M. M., 1972. Karst landforms. London, Basingstroke, Mcmillan, 362 str.
- Šifrer, M., 1969. Nekateri geomorfološki problemi Dolenjskega krasa. *Naše jame*, 11, str. 7–15.
- Tuckfield, C.G., 1986. A study of dells in the New Forest, Hampshire, England. *Earth Surface Processes and Landforms*, 11, str. 23–40.
- Young, A. R. M., 1986. The geomorphic development of dells (upland swamps) on the Woronora Plateau, N. S. W., Australia. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 30, str. 317–327.
- Zagoda, B., 2004. Karstification along the thrust contact between the dolomite and limestone in Idrijski log and Kočevnik (Idrsko) (Zakrasevanje ob narivnem stiku dolomita in apnenca v Idrijskem logu in Kočevniku (Idrijsko, Slovenija). *Acta carsologica*, 33, 2, str. 55–74.
- Zupan Hajna, N., 2007. Klastični sedimenti iz vrtač med Divačo in Kozino ter njihova mineralna sestava. V: Knez, M., Slabe, T., (ur.). *Kraški pojavi, razkriti med gradnjo slovenskih avtocest*. Ljubljana, Založba ZRC, str. 163–176.

12 SEZNAM SLIK

Slika 1: Preoblikovano površje s površinsko tekočimi vodami na Ponikvah ...	8
Slika 2: Klimogram meteorološke postaje Planina (740 m n. v.)	9
Slika 3: Reliefne enote proučevanega območja	12
Slika 4: Geološka karta	16
Slika 5: Podzemne vodne povezave	21
Slika 6: Površinska vodna mreža	23
Slika 7: Apolonova jama	26
Slika 8: Razporeditev jam glede na geološko zgradbo	28
Slika 9: Lega proučevanih fluviodenudacijskih območij	30
Slika 10: Pregledna karta območja med Grintovcem, Rigljem in Starim Bregom	31
Slika 11: Geološka profila območja Grintovec–Rigelj–Stari Breg	32
Slika 12: Fluvialni relief, izoblikovan na eocenskih fliših severno od Riglja ..	33
Slika 13: Slepa dolina južno od Starega Brega	34
Slika 14: Geomorfološka karta območja med Grintovcem, Rigljem in Starim Bregom	36
Slika 15: Legenda h geomorfološkim kartam	37
Slika 16: Pregledna karta območja med Lužo in Rdečim Kamnom	38
Slika 17: Geološka profila območja Luže in Rdečega Kamna	38
Slika 18: Rdeč lapornat apnenec	39
Slika 19: Geomorfološka karta Luže in Rdečega Kamna	41
Slika 20: Pregledna karta Ponikev	42
Slika 21: Sufozijska vrtača na zahodnem delu dna Ponikev	43
Slika 22: Ponikve v severnem delu Ponikev	44
Slika 23: Geomorfološka karta Ponikev	46
Slika 24: Pregledna karta Koprivnika	47
Slika 25: Dolec na jugovzhodnem delu Koprivnika	48
Slika 26: Struga vodotoka, vrezana v vršaj na vzhodnem delu Koprivnika ...	49
Slika 27: Uravnan del kotanje Koprivnik	50
Slika 28: Geomorfološka karta Koprivnika	51
Slika 29: Pregledna karta Nemške Loke	52
Slika 30: Erozijski jarek v dnu kotanje Nemške loke	53
Slika 31: Dno kotanje, prekrito z naplavino v obliki vršaja (pogled proti severovzhodu)	54
Slika 32: Geomorfološka karta Nemške Loke	56
Slika 33: Pregledna karta Golobinjeka	57
Slika 34: Naplavina v obliki vršaja s plitvimi kotanjami v spodnjem delu	58

Slika 35: Drobnozrnata naplavina na spodnjem delu vršaja	59
Slika 36: Geomorfološka karta Golobinjeka	59
Slika 37: Pregledna karta Travnika	60
Slika 38: Naplavina v obliki vršaja na osrednjem delu Travnika	61
Slika 39: Geomorfološka karta Travnika	62
Slika 40: Pregledna karta območja Ribnika in Rese	63
Slika 41: Dno Rese, zapolnjeno z naplavino	64
Slika 42: Vršaji (na sliki levo) zapolnjujejo skoraj celotno dno kotanje Ribnika	65
Slika 43: Geomorfološka karta Ribnika in Rese	66
Slika 44: Pregledna karta Svetlega Potoka	67
Slika 45: Erozijski jarek na severnem delu Svetlega Potoka	68
Slika 46: Geomorfološka karta Svetlega Potoka	70
Slika 47: Erozijski jarek na zahodnem pobočju Nemške Loke	73
Slika 48: Erozijski jarek na severnem pobočju Koprivnika	73
Slika 49: Dolec na jugovzhodnem delu Koprivnika	74
Slika 50: Dolec na severnem pobočju Nemške Loke	76
Slika 51: Sufozijska vrtača na vzhodnem delu dna Ponikev	78
Slika 52: Ponikve v slepi dolini na kontaktu eocenskih flišev in krednih apnencev na območju pri Starem Bregu	81

Stvarno kazalo

brezno	26, 27, 33, 84
denudacija	74, 76, 77, 82, 83, 84
denudacijski proces	7, 29, 53, 71, 75, 76, 83, 85
dolec	7, 39, 44, 45, 48, 49, 50, 53, 54, 58, 60, 61, 63, 64, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 83, 84
dolek	74
drobna kraška oblika	24
epifreatična cona	29, 35, 80, 82
epifreatična jama	8, 26, 27, 29, 32, 33, 35, 80, 81, 82
erozija	72, 74, 77, 81, 83
erozijski jarek	7, 33, 34, 35, 39, 44, 45, 48, 49, 50, 53, 54, 58, 60, 61, 63, 64, 68, 69, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 83, 84
fluvialni proces	25, 58, 71, 75, 76, 83, 85
fluvialni relief	7, 13, 33, 35, 40, 79
fluvidenudacijski proces	7, 29, 75
fluvidenudacijsko površje	7, 24, 29, 71, 77
fluviokras	45, 71, 72, 77, 78, 83, 85
fluvioperiglacialni proces	77, 84
freatična cona	29, 32, 81
freatična jama	26
freatična zanka	81
hidravlična prevodnost	79
hidravlični gradient	71, 79, 80, 84
hidrološka mreža	22
jama	8, 10, 20, 24, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 35, 80, 81, 82, 84
koluvij	77
kontaktni kras	7, 8, 33, 35, 55, 65, 69, 71, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85
kopast vrh	10, 25
korozija	69, 75, 76, 81, 83
kraško polje	25, 42, 45, 47, 52, 55, 62, 65, 79
kraško površje	7, 24, 25, 32, 54, 55, 71, 72, 77, 79, 80, 82, 84, 85
kraški vodonosnik	20
kraški ravnik	25
merokras	71
naplavina	7, 19, 25, 29, 31, 33, 35, 39, 40, 44, 45, 48, 49, 53, 54, 55, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 69, 72, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84
nariv	14

nekarbonatne kamnine	71, 80, 82, 84, 85
parageneza	8, 29, 35, 81, 82, 84
periglacialni proces	75, 77
ponikve	33, 34, 44, 49, 54, 55, 58, 63, 65, 69, 75, 77, 78, 80, 81, 84
ponorni kontaktni kras	33, 79, 80, 82, 83, 84
ponorni zatrep	80
ponor	7, 29, 64, 69, 80
prelom	11, 14, 15, 32, 43, 45, 47, 48, 50, 53, 55, 58, 60, 63, 65, 68, 84
prelomna cona	11, 14, 20, 32, 48, 55, 75, 79, 83
prelomna zgradba	14
pretočni kras	7, 20, 26
pritočno-ponorniško polje	79
reliktni vršaj	80
rendzina	10
rjava pokarbonatna prst	10
robno kraško polje	45, 50, 55, 65, 78, 79, 83
slepa dolina	26, 33, 34, 35, 67, 69, 80, 81, 84
soliflukcija	83
stopnjasto brezno	26
sufozija	78
sufozijska vrtača	43, 44, 49, 54, 58, 64, 69, 77, 78
suha dolina	10, 25, 69, 80
terra rossa	19, 47
udornica	24, 80
uvala	24, 25, 42, 47, 52, 57, 62
vadozno brezno	26, 33, 82
vršaj	44, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 58, 59, 61, 64, 65, 69, 72, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 84
vrtača	10, 24, 25, 33, 34, 35, 39, 43, 44, 49, 53, 54, 58, 64, 65, 69, 77, 78

O avtorjih Petra Gostinčar, rojena leta 1984, je leta 2009 diplomirala na Oddelku za geografijo Filozofske fakultete v Ljubljani. Zaposlena je kot mlada raziskovalka na Inštitutu za raziskovanje krasa ZRC SAZU. Njeno raziskovalno področje zajema predvsem kras na kontaktu med apnenci in dolomiti.

Uroš Stepišnik, rojen leta 1975, je leta 2001 diplomiral, leta 2006 pa doktoriral na Oddelku za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, kjer je danes tudi zaposlen. Njegovo raziskovalno in pedagoško področje obsega fizično geografijo, predvsem geomorfologijo krasa. Podrobneje raziskuje predvsem geomorfne učinke poplav na kraškem površju in v podzemlju.

Poudarki iz recenzije Knjiga je zanimiv prispevek k poznavanju površja v Sloveniji, saj sistematično obravnava doslej slabo poznano območje Kočevskega Roga in Kočevske Male gore. Prinaša rezultate podrobnega terenskega proučevanja območij s prevladujočimi fluvialnimi in denudacijskimi procesi sredi kraškega sveta in tamkajšnjih oblik, nastalih s fluvialnimi, denudacijskimi in periglacialnimi procesi.

dr. Karel Natek in dr. Blaž Repe

E-GeograFF Monografije iz serije E-GeograFF predstavljajo izvirne raziskovalne dosežke in rezultate znanstvenega in strokovnega dela sodelavcev Oddelka za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani in rezultatov njihovega meddisciplinarnega in mednarodnega sodelovanja. Namenjene so strokovni javnosti, študentom, učiteljem geografije in vsem, ki jih zanimajo poglobljene razlage aktualnih prostorskih procesov, problemov in izzivov.