



# Novo najdišče pleistocenske sesalske favne v kamnolomu pri Črnem Kalu (Primorska, Slovenija) ter problematika zaščite in ohranjanja najdišč v kamnolomih

## New Pleistocene mammal site in Črni Kal quarry (Primorska region, Slovenia) with discussion on problems of protection and preservation of fossil sites in quarries

Matija KRIŽNAR<sup>1</sup> & Davorin PREISINGER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prirodoslovni muzej Slovenije, Prešernova 20, SI-1000 Ljubljana, Slovenija; e-mail: mkriznar@pms-lj.si

<sup>2</sup>Kajuhova ulica 34, SI-4000 Kranj, Slovenija; e-mail: davorin.preisinger@gmail.com

Prejeto / Received 29. 9. 2016; Sprejeto / Accepted 1. 3. 2017; Objavljeno na spletu / Published online 9.6.2017

*Ključne besede:* Črni Kal, pleistocen, pleistocenski sesalci, gozdni nosorog, kamnolom, geološka dediščina  
*Key words:* Črni Kal, Pleistocene, Pleistocene mammals, Merck's rhinoceros, Quarry, geoheritage

### Izvleček

Kamnolom pri Črnem Kalu je s svojim delovanjem razkril več najdišč pleistocenskih sesalcev, med katerimi v tem prispevku predstavljamo najnovejše najdišče, ki je bilo leta 2016 razkrito v severnem delu kamnoloma. Najdišče predstavlja s sedimenti zapolnjeno brezno ali razširjeno špranjo, kjer se je na dnu ohranila plast kostne breče. V preliminarni analizi smo lahko potrdili prisotnost gozdnega (Merckovega) nosoroga in trenutno še nedoločenih jelenov in zveri. S problematiko, ki spremlja odkrivanje in dokumentiranje podobnih najdišč v še delujočih kamnolomih, predstavljamo tudi nekaj smernic, predlogov in pomislekov glede reševanja paleontološke dediščine, ki temelji na rednem terenskem delu, poimenovanju najdišč in ustreznem dokumentiranju in sodelovanju z lastniki kamnolomov.

### Abstract

The Črni Kal quarry has been known for decades for fossils of Pleistocene mammal preserved in sinkholes or karst fissures fillings. We present some of the new fossil material discovered in the northern part of the quarry in 2016. The new site is an expanded karst fissure or cave filled with flowstone rubble and fine grained sediments with only one layer of bone breccia. The preliminary results of the analysis of fossil vertebrate remains show the presence of Merck's rhinoceros, currently unidentified species of deer and fragmented teeth of carnivores. Furthermore, we discuss some problems in documenting, protecting and preserving of Pleistocene fossil vertebrate sites in quarries in Slovenia.

### Uvod

Območje severno od vasi Črni Kal sestavljajo predvsem alveolinsko–numulitni apnenci, ki so močno zakraseli. Tako lahko že na površini opazujemo manjše vrtače, v cestnih usekih tudi erozijsko razširjene razpoke, manjša brezna in celo jame. Kamnolom pri Črnem Kalu je kot paleontološko in arheološko najdišče znano že od leta 1955, ko so v sedimentih zasute jame našli številne ostanke pleistocenske favne (BRODAR S., 1958; RAKOVEC, 1958). S širitvijo kamnoloma so dokaj pogosto odpirali tudi druge kraške strukture, ki pa so redko vsebovale ostanke pleistocenskih živali. Šele konec prejšnjega stoletja so bila odkrita nekatera nova najdišča v vzhodnem in južnem

delu kamnoloma (JAMNIK et al., 2013). Novo najdišče, ki ga predstavljamo tukaj je bilo odkrito ob napredovanju del na severni strani kamnolomu. Najdišče predstavlja brezno, v celoti zapolnjeno s sedimenti, med katerimi je tudi približno 40 cm debela plast kostne breče.

V drugem delu prispevka se osredotočamo na problematiko zaščite in ustrezne dokumentacije naravne in kulturne dediščine v kamnolomih. Na problematiko uničevanja, tako geotopov kot paleontološke dediščine, sta prav na primeru kamnoloma Črni Kal opozorila že PAVLOVEC in POHARJEVA (1997; 2000). PAVLOVEC in POHAR (1997) sta tudi že navedla nekatere zgoraj omenjene naloge, ki pa jih po našem mnenju morajo izvajati odgovorne

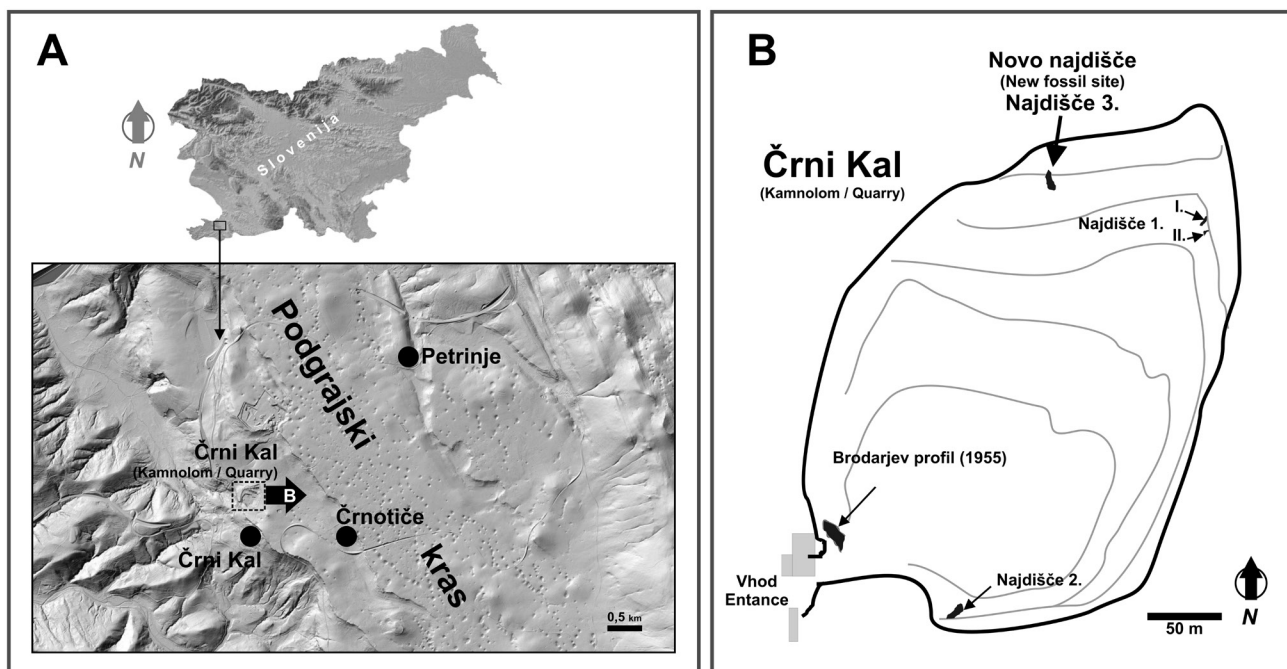
institucije s tega področja, seveda v primerni obliki sodelovanja z lastniki (upravljalci) kamnolomov in drugo zainteresirano javnostjo (zbiralc, naključni obiskovalci, jamarji). S problematiko novo odkritih jam ter drugih kraških pojavov in njihove zaščite v kamnolomih (predvsem delujočih) se je ukvarjala tudi ZUPAN HAJNA (2011), ki se navezuje tudi na nekatere najdbe fosilnih ostankov pleistocenskih sesalcev v kamnolomih.

### Pregled in stanje do sedaj odkritih najdišč v kamnolomu Črni Kal

Črnokalski kamnolom je kot sklop najdišč pleistocenske favne in tudi kot arheološko najdišče znano že od prvih del v kamnolomu. Leta 1955 so pri začetnih delih na čelu kamnoloma (sl. 1) odkrili s pleistocenskimi sedimenti zapolnjeno vodoravno jamo (rov), ki so jo sistematično raziskali v oktobru in novembru leta 1955 (BRODAR S., 1958; JAMNIK et al., 2013). Pri izkopavanjih so v profilu pleistocenskih sedimentov razkrili 20 plasti skupne debeline okoli 8 m, med katerimi je bila ena (plast 10) identificirana kot kulturna plast z najdbo paleolitskega strgala (BRODAR S., 1958, 363). V paleontološkem pogledu so skoraj vse plasti vsebovale ostanke pleistocenskih sesalcev. Od sesalcev so odkopali največ ostankov jamskega medveda *Ursus spelaeus* Rosenmüller, prisotni pa so bili še ostanki drugih večjih sesalcev: jelena *Cervus elaphus* Linné, srne *Capreolus capre-*

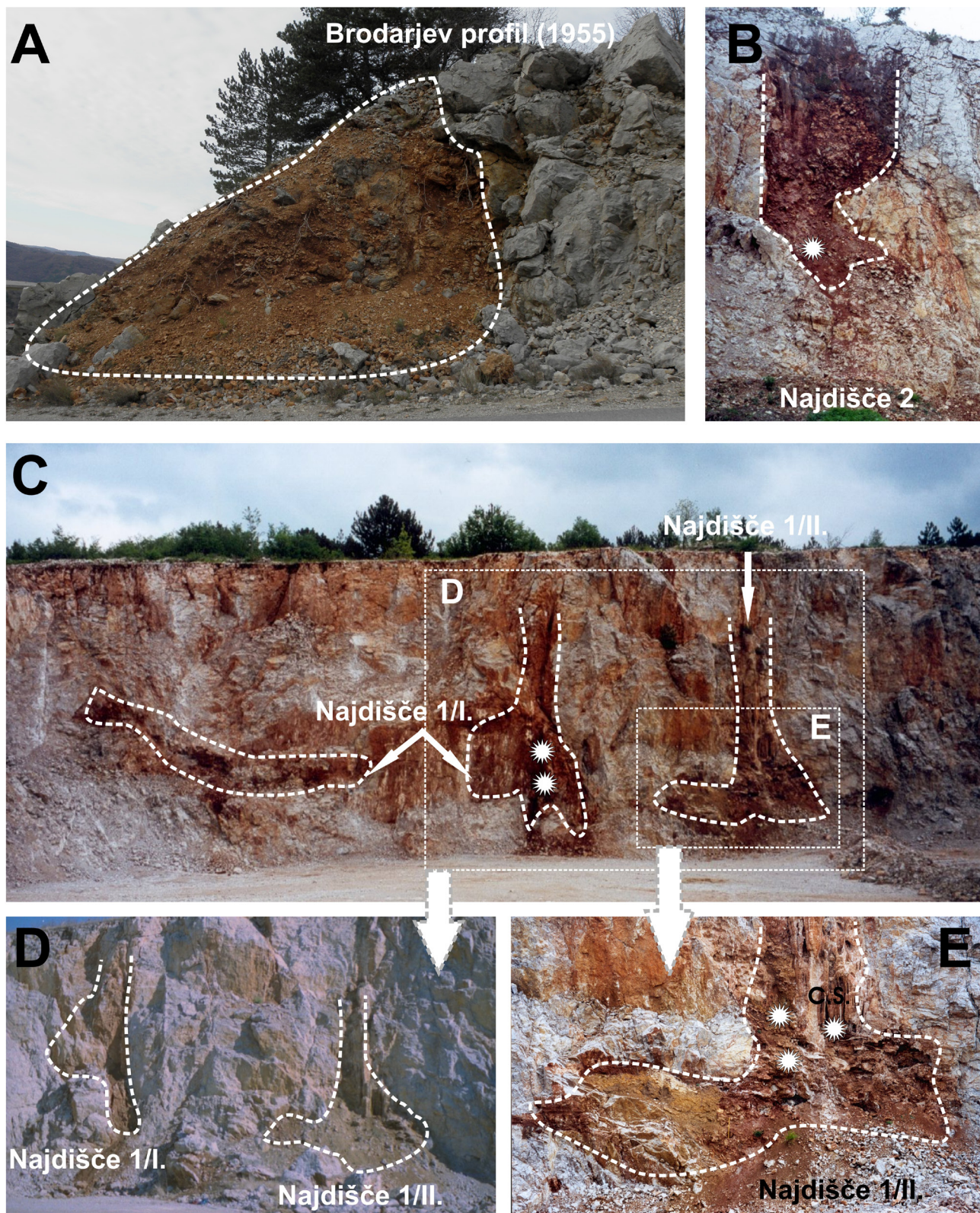
*olus* (Linnaeus) in *Capreolus* cf. *süssenbornensis* Kahlke, nosoroga *Dicerorhinus kirchbergensis* (Jäger), tura *Bos primigenius* (Bojanus), kozoroga *Capra ibex prisca* (Linnaeus), lisice *Vulpes vulpes* (Linnaeus), jamske hijene *Crocota spelaea* (Goldfuss), jamskega leva *Panthera spelea* (Goldfuss), volka *Canis lupus* Linnaeus (RAKOVEC, 1958; DIETRICH, 1958; BRODAR M. & OSOLE, 1979). Danes je najdišče vidno v zelo omejenem obsegu, saj ga je delno uničila izdelava ceste in napredovanje del v kamnolomu (sl. 2, A). V tem profilu je bilo leta 2009 po naključju odkrito še eno paleolitsko orodje, ki so ga proučili JAMNIK s sodelavci (2013), in hkrati analizirali in dokumentirali še preostali in ohranjeni del Brodarjevega najdišča (»Brodarjev profil« po JAMNIK et al., 2013).

Širitev in nadaljnja dela v kamnolomu so pogosto odpirala tudi manjša brezna in zasute vrtače, ki običajno niso bila dokumentirana, oziroma niso bila ustrezno nadzirana in proučevana. Šele v letih 1995 – 2002 so se ponovno pojavila posamezna najdišča, ki so vsebovala tudi ostanke pleistocenskih sesalcev. PAVLOVEC in POHARJEVA (1997) sta prvič prikazala novo najdišče na takratni zgornji etaži kamnoloma (PAVLOVEC & POHAR, 1997, sl. 3) v severovzhodnem delu kamnoloma, od koder omenjata ostanke rastlinojedcev, med katerimi je bilo najdeno tudi rebro ledenodobnega nosoroga (? *Dicerorhinus* sp.) z vrezninami antropogenega izvora. Isto najdišče (sl. 2, C- E),



Sl. 1. Geografski položaj kamnoloma Črni Kal (A), položaj novega najdišča (Najdišče 3) in starih najdišč pleistocenske favne v kamnolomu (delno povzeto po JAMNIK et al., 2013). Novo najdišče smo označili kot Najdišče 3 (B).

Fig. 1. Position of the Črni Kal quarry (A) with location of new fossil vertebrate site and previously known fossil sites in quarry (modified after JAMNIK et al., 2013). The new fossil site is marked as Najdišče 3 (B).



Sl. 2. Pregled dokumentiranih najdišč pleistocenskih sesalcev v kamnolomu Črni Kal. A – ostanek najdišča »Brodarjev profil« (situacija leta 2013), B – Najdišče 2 (situacija leta 2001), C – širše območje Najdišča 1 (situacija leta 2001), D – delno zasuto Najdišče 1-, brezni 1/I. in 1/II. (situacija leta 1997), E – odkopano Najdišče 1 II. (situacija leta 2001). Z zvezdicami so označeni položaji nakopičenj ostankov pleistocenske favne. Fotografije: M. Križnar.

Fig. 2. Views on documented Pleistocene localities in Črni Kal quarry. A – remains of Pleistocene cave sediments on »Brodarjev profil« site, known after paleontological and archeological content (situation in 2013), B – Najdišče 2 (situation in 2001), C – wider area of Najdišče 1 (situation in 2001), D – partially covered site Najdišče 1, I. and 1 II. (situation in 1997), E – open site Najdišče 1 II. (situation in 2001). With asterisk are marked most rich accumulations of vertebrate remains. Photo: M. Križnar.

sestavljeno iz vsaj dveh zasiganih brezen (1/I in 1/II), od koder so tudi opisali pleistocensko favno (jelen *Cervus* cf. *elaphus* Linnaeus, srna *Capreolus capreolus* (Linnaeus), lisica *Vulpes* sp., nosorog *Stephanorhinus* sp., ostanki majhnih sesalcev in ptic), so bolj natančno predstavili tudi JAMNIK s sodelavci (2013, sl. 8, najdišče 1/II.).

JAMNIK s sodelavci (2013, str. 18, sl. 8) opisujejo tudi najdišče, ki leži na južnem delu kamnoloma in so ga označili kot najdišče 2 (glej sl. 1 in sl. 2, B) in iz katerega omenjajo več ostankov nosoroga *Stephanorhinus* cf. *kirchbergensis* (Jäger). Isto najdišče kot JAMNIK s sodelavci (2013) pred njim omenjata in prikazujeta tudi POHARJEVA in KRALJEVA (2002, sl. 3, 241), ki ga označujeta kot B1-B2. Danes je to najdišče močno zaraščeno (sl. 2, B), a še vedno dostopno in zato tudi ogroženo.

Iz črnokalskega kamnoloma so fosilne ostanke pleistocenske favne opisovali tudi AGUILAR s sodelavci (1998) ter AGUILAR in MICHAUX (2011), a ne podajajo natančnih lokacij v kamnolomu. Njihovo najdišče z oznako Črni Kal 3 verjetno ustreza najdišču 1 po JAMNIKU s sodelavci (2013), ki ga podajamo tudi mi (sl. 2, C-E). AGUILAR in MICHAUX (2011) predstavljata tudi novi vrsti pleistocenskih polhov (*Glis mihevci* Aguilar & Michaux in *Glis perkoii* Aguilar & Michaux) iz črnokalskega kamnoloma.

### **Novo najdišče pleistocenske favne (Črni Kal, Najdišče 3)**

Novo najdišče pleistocenske favne leži na severnem delu črnokalskega kamnoloma (sl. 1B in sl. 3) in je bilo raziskano v februarju 2016. Najdišče je špranjasta jama oz. brezno, ki je bilo v celoti zapolnjeno z različnimi sedimenti (sl. 4). Jama se nahaja približno 14–15 m od današnjega površja na 330 m nadmorske višine. Zgornji del predstavlja mlajši zarušek zgornjega dela brezna, z večjimi bloki sige in okolne kamnine (alveolinsko-numulitni apnenec).

Fosilonosno plast (sl. 4, B.B.) predstavlja plast kostne breče (debelina okoli 40 cm) s sigastim vezivom rdečkaste do rumeno rjave barve. Med brečo se pojavljajo tudi vložki sivozelene ilovice (glinast material) s hematitnimi konkracijami (podobnih bobovcem) ter manganovimi dendriti. Ponekod kosti sestavljajo skoraj polovico volumna kostne breče (sl. 5). Nekaj kostnih fragmentov smo dokumentirali tudi na levi strani najdišča, kjer so le ti tako zasigani, da jih je brez poškodb

nemogoče izbiti iz breče (sl. 4, B). Spodnji del pleistocenskih sedimentov tvori rumen do rjav glinen sediment debeline približno enega metra, ki pa je brez vidnih fosilnih ostankov.

Glede na model geneze, ki jo podajata BOL-LIGER in RUMMEL (1994, abb.6) lahko novo črnokalsko Najdišče 3 uvrstimo med tipa B in C, kjer je razlika med spodnjim plastovitim in zgornjim kaotičnim sedimentom dokaj razločna.

Podobna najdišča, kot so črnokalska, lahko zasledimo po vsej Evropi, še posebej na območjih z močnim zakrasevanjem karbonatnih kamnin (predvsem apnencev) različnih geoloških starosti (DEHM & FAHLBUSCH, 1970; BONFIGLIO et al., 1993; ZIEGLER, 1995; NAGEL & RABEDER, 2000; RATHGEBER, 2002; BECKER et al., 2009; SCHÖLLMANN & SCHLÖSSER, 2010).

### **Preliminarne določitve fosilnih ostankov in tafonomija**

Na najdišču je bilo zbrano za analizo več blokov kostne breče in posameznih koščkov kosti, ki so izpadli iz sedimenta. Zaradi še vedno trajajoče preparacije fosilnega gradiva tukaj podajamo zgolj preliminarne določitve zbranih fosilnih kosti in zob velikih sesalcev. Vsi fosilni ostanki izhajajo iz plasti kostne breče (sl. 4, C). Med zbranimi gradivom smo že na najdišču lahko določili zob nosoroga, ki pripada rodu *Stephanorhinus* (sl. 5, C). Zob je levi M<sup>3</sup> ter po obliki in dimenzijah lahko pripada vrstama *Stephanorhinus kirchbergensis* (Jäger) (gozdni ali Merckov nosorog) ali *Stephanorhinus hemitoechus* (Falconer) (stepski nosorog), ki sta bili pogosti v srednjem in mlajšem pleistocenu. Nosorogov zob še nima obrabljene žvekalne površine, zato domnevamo, da še ni bil izrasel iz čeljusti, oziroma je v vsakem primeru pripadal mlademu osebk. Od zoba se je ohranila le krona. Ostalo fosilno gradivo lahko po prvih analizah pripišemo jelenom (družina Cervidae), kjer je zastopana tudi srna (rod *Capreolus*). Od zveri smo našli le dva zoba, ki pa še nista taksonomsko opredeljena. Na osnovi preliminarne taksonomske določitve zbrane favne težko določimo starost najdene fosilne združbe, prisotnost gozdnega nosoroga pa kaže na toplo oziroma interglacialno obdobje. Na interglacialno starost lahko kaže tudi debela plast zdrobljene sige in podornih kamnitih blokov nad plastjo s fosilnimi ostanki. Presenetljivo je dejstvo, da med favno nikjer ni moč zaslediti ostankov jamskih medvedov, ki prevladujejo na najdišču (Bro-



Sl. 3. Položaj novega najdišča pleistocenske favne (Najdišče 3) v severni strani črnokalskega kamnolomu (situacija maja 2016). Koordinate najdišča X 412834,235, Y 46557,704. Fotografija: Matija Križnar.

Fig. 3. Location of new site (Najdišče 3) with vertebrate remains in the northern part of the Črni Kal quarry (situation in May 2016). Coordinates of new site X 412834,235, Y 46557,704. Photo: Matija Križnar.

darjev profil) ob vходу v kamnolom. Podobno odsotnost jamskega medveda lahko potrdimo tudi na drugih dveh črnokalskih najdiščih (PAVLOVEC & POHAR, 1997; POHAR & KRALJ, 2002; JAMNIK et al., 2013), ki podobno kot novo najdišče nista tipični jamski objekt, kjer bi se zadrževali jamski medvedi.

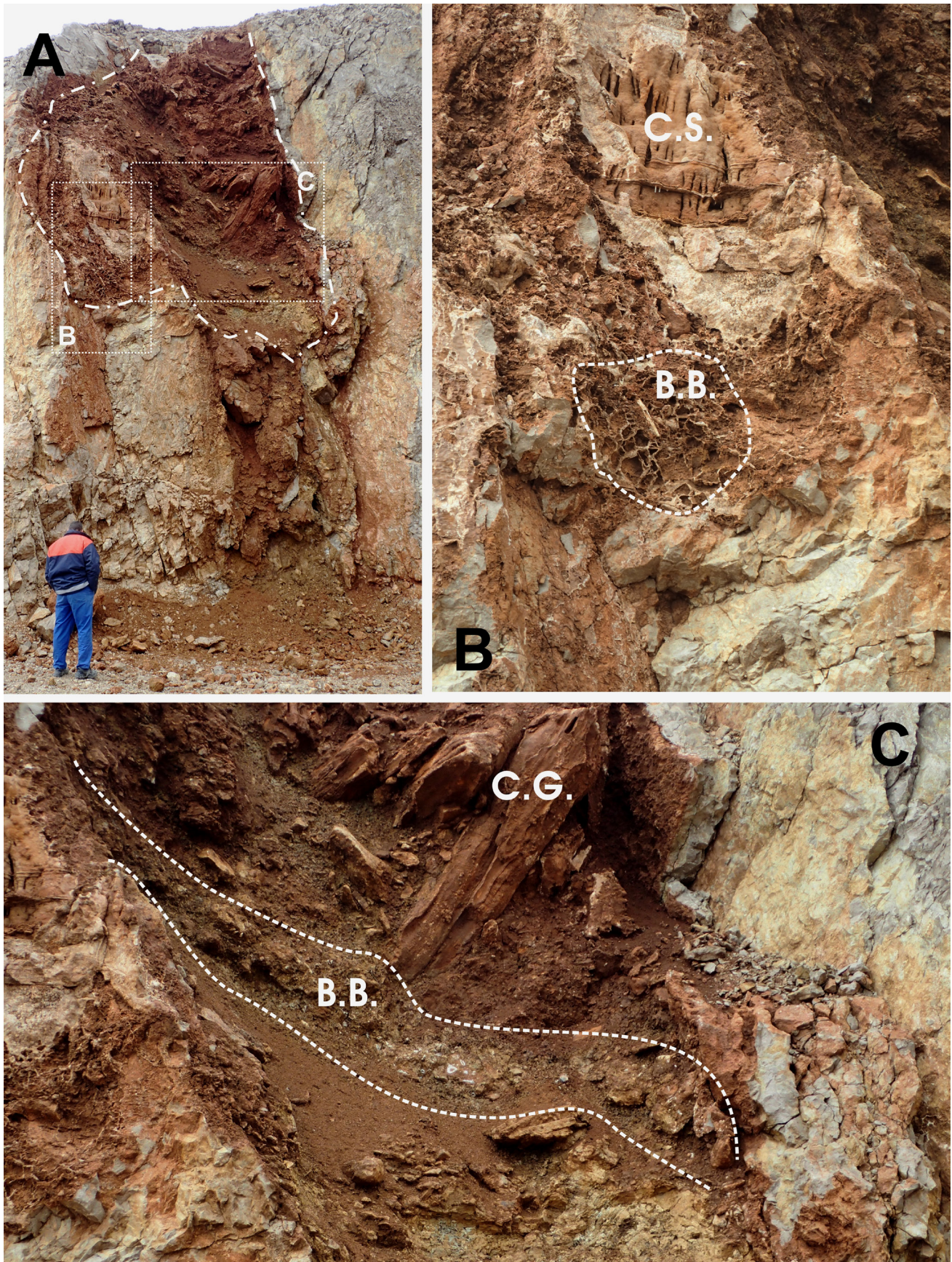
Fosilne kosti so skoncentrirane v eni plasti, kjer sediment lahko opredelimo kot kostno brečo, saj kostni ostanki ponekod predstavljajo več kot polovico sedimenta. Nekatere kosti so bile nekaj časa izpostavljene atmosferskim vplivom, na kar kažejo površinske razpoke, ki so delno zapolnjene s sedimentom oziroma vezivom. Po naših predvidevanjih je plast breče nastajala skozi daljše časovno obdobje, kar sovпада tudi z raziskavami tafonomije recentnih ostankov (CUTLER et al., 1999) in tudi fosilnih združb (BEHRENSMEYER & MILLER, 2012). Majhna debelina plasti breče kaže na krajše časovno obdobje sedimentacije. Na debelino plasti sicer lahko vpliva več faktorjev, kot so zaloga sedimentacijskega materiala (prst tipa *terra rossa*), vremenskih pogojev (izpiranje prsti), količina in oddaljenost kostnega gradiva od najdišča ter morfologija terena v času sedimentacije. Na krajšo in enakomerno sedimentacijo kaže tudi odsotnost očitnih sprememb barve sedimenta, oblike ali načina sedimentacije plasti s fosili. Če novo najdišče primerjamo z Brodarjevim profilom, kjer so bili fosilni ostanki najdeni v skoraj 20 plasteh, je sedimentacija gotovo potekala relativno kratek čas. Zasedimo tudi nekoliko drugačne pogoje sedi-

mentacije kot pri črnokalskem najdišču 1 (I. in II.), kjer so bile mnoge kosti, še preden jih je prekril sediment, prevlečene s tanko plastjo karbonatnih prevlek (sige) (JAMNIK et al., 2013).

Razdrobljenost in ohranjenost kostnega gradiva kaže na sedimentacijo večjih kostnih odlomkov po predhodni fragmentaciji, ki jih trenutno ne pripisujemo delovanju plenilcev (zveri), čeprav med preliminarno določeno favno najdemo tudi redke ostanke zob zveri. Razdrobljenost kosti lahko pripišemo tudi vremenskim vplivom, ki lahko močno vplivajo na stanje kostnega gradiva pred sedimentacijo oziroma pokopom (BEHRENSMEYER, 1978). Mnoge od kosti lahko pripišemo fazi 5, kot jih je postavila BEHRENSMEYERJEVA (1978). V tej fazi kosti že fizično razpadajo in večje kosti so težje taksonomsko opredeljive, površina kosti je močno razpokana. Nekatere druge kosti ne kažejo tako močnih znakov razpadanja. Med njimi so ohranjene tudi cele kosti predvsem manjše kosti ekstremitet, kot so prstni členki, ki jih večji del pripisujemo jelenjadi.

### Problematika paleontoloških najdišč (pleistocenskih sesalcev) v kamnolomih

Kamnolomi so z naravovarstvenega vidika problematični, ker predstavljajo večji poseg v okolje ter dodatno obremenjujejo okolico s prahom in hrupom. Še toliko bolj so lahko kamnolomi problematični na območju, kjer pogosto delno



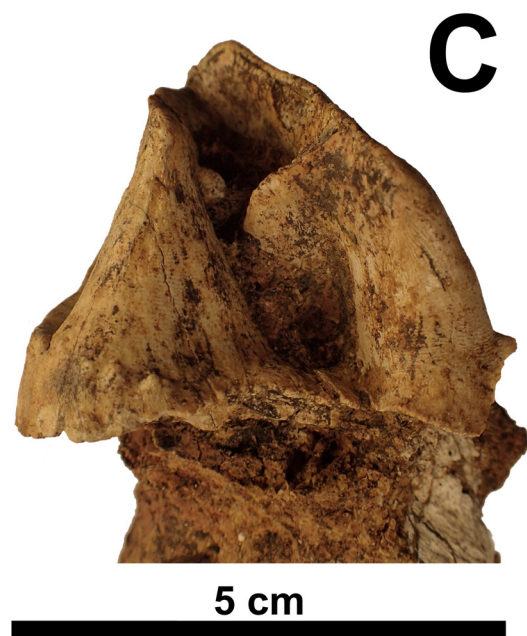
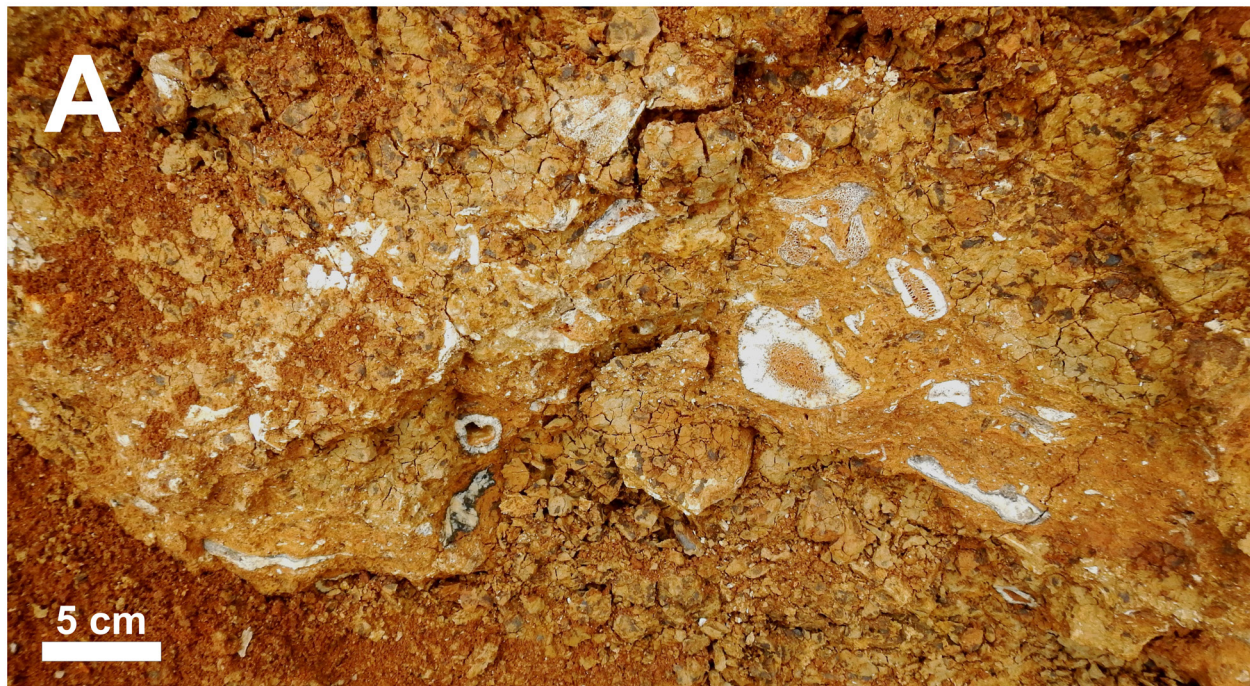
Sl. 4. Pogled na novo najdišče pleistocenske favne. A – s sedimenti zapolnjeno brezno (označena je razprostranjenost sedimentov), B – območje najdišča z ostanki sige (C.S.) in redkimi kostnimi ostanki (B.B.), C – pogled na položaj plasti s kostmi (kostna breča) (B.B.) in velikimi podornimi bloki sige (C.G.), ki zapolnjujejo večji del najdišča. Fotografija: M. Križnar.

Fig. 4. View on the new locality with Pleistocene fauna remains. A – karst fissure cave filled with sediments, B – area with remains of flowstones (C.S.) and rare bone remains (B.B.), C – view on location of the bone breccia (B.B.) and big blocks of broken flowstones (C.G.) on the top of fossil bearing layer. Photo: M. Križnar.

odkrivajo ali celo uničujejo kraške pojave, kot so jame, brezna in vrtače (cona epikrasa in tudi globlje). Predvsem aktivni kamnolomi s svojim delovanjem lahko v zelo kratkem časovnem intervalu odkrijejo najdišče in ga močno poškodujejo ali celo uničijo (celotna odstranitev). Nekoliko manj so problematični predeli kamnolomov, kjer aktivnosti ne potekajo intenzivno ali celo

zastanejo v globljih delih kamnolomov. Na razgaljena ležišča fosilov poleg mehanskih poškodb ali odstranitve na daljše obdobje vplivajo tudi:

- vremenski vplivi (izpiranje sedimentov v nižje ležeče dele, sekundarno nahajališče),
- tresljaji ob delovanju kamnoloma (porušitev sedimentov),
- nenadzirano poseganje v najdišče.



Sl. 5. A – bližnji posnetek plasti kostne breče z večjimi fragmenti kosti pleistocenskih sesalcev, A – odpadli kos kostne breče pod najdiščem, C – zob pleistocenskega nosoroga (*Stephanorhinus* sp. iz plasti kostne breče. Fotografije: D. Preisinger, M. Križnar.

Fig. 5. A – Close photo of bone breccia with large fragments of Pleistocene mammals bones, A – broken and detached block of bone breccia on the quarry road, C – tooth of Pleistocene rhinoceros (*Stephanorhinus* sp.) from bone breccia. Photo: D. Preisinger, M. Križnar.

Hkrati je potrebno poudariti, da kamnolomi ponujajo tudi edinstveno priložnost za odkrivanje novih, običajno nedostopnih paleontoloških (tudi arheoloških) najdišč. Dva izmed teh primerov sta tudi kamnolom pri Črnem Kalu ter nekoliko višje ležeči in večji kamnolom Črnotiče.

Prav črnokalski kamnolom je lep primer, kjer lahko na majhnem območju naštejemo več paleontoloških najdišč s pleistocensko favno (JAMNIK et al., 2013), kjer pa se pogosto srečamo s problematiko zaščite teh najdišč, predvsem v aktivnih predelih kamnoloma.

Naše večletne izkušnje so pokazale, da so pri teh najdiščih pomembni:

- redni nadzor, predvsem v aktivnih delih kamnolomov,
- predhodni pregledi, še neaktivnih/zakritih delov kamnoloma z iskanjem morebitnih znakov najdišč (razpoke, manjše vrtače in drugi morfološki znaki),
- dobri odnosi z upravniki/lastniki kamnolomov, kjer lahko s sodelovanjem vsaj delno zaščitimo in dokumentiramo nova najdišča,
- pravilno in redno dokumentiranje stanja (fotografiranje stanja in napredovanj v kamnolomu, izris najdišč) in pravilni strokovni odvzemi paleontološkega, sedimentološkega, arheološkega in drugega gradiva,
- ustrezno objavlanje (z natančno lego najdišč), ozaveščanje o morebitnih novih najdiščih v kamnolomih (predvsem epikraško območje).

Za dosledno dokumentiranje in proučevanje pleistocenskih najdišč v kamnolomih je potrebno tudi poenotiti poimenovanje posameznih najdišč v delih kamnoloma. Problematiko smo že omenili v pregledu dosedanjih črnokalskih najdišč, predvsem z vidika fotografske dokumentacije in topografskih podatkov. Da lahko neprimerno in nedosledno poimenovanje predstavlja problem sta nakazala že DEHM in FAHLBUSCH (1970) iz pleistocenskih najdišč v nekaterih kamnolomih južne Nemčije.

V Sloveniji preventivnih paleontoloških nadzorov in preventivnih ogledov, kot bi lahko poimenovali nadziranje del in napredovanj v kamnolomih in drugih podobnih posegih (gradnja cest, predorov, vkopov) v naravno kamninsko podlago, ne poznamo v večjem obsegu, kar je morda tudi posledica pomanjkljive (zastarele in

nedorečene) zakonodaje. V tujini je to nekako že ustaljena praksa, poznana pod nazivom »mitigation paleontology«, ki jo izvajajo na osnovi nekaterih predhodnih podatkov (teoretični del) in že predhodnih terenskih podatkov (praktični del) (SOCIETY OF VERTEBRATE PALEONTOLOGY, 1995; MURPHY et al., 2014).

Podobnih območij z najdišči pleistocenske favne v kamnolomih je v Sloveniji še nekaj in vsi bi bili potrebni podobne obravnave. Sem spada zgoraj omenjeni kamnolom Črnotiči, ki je tudi edini dobro dokumentiran in proučen (BOSAK et al., 1999; MIHEVC, 2001; HORAČEK et al., 2007; JAMNIK et al., 2013). AGUILAR in MICHAUX (2011) podajata seznam nekaterih podobnih najdišč iz kamnoloma Velika Pirešica blizu Žalca in najdišča pri Sežani. O najdbi zoba azijskega črnega medveda *Ursus thibetanus mediterraneus* Cuvier iz breče v razpoki krednih apnencev v kamnolomu pri Vrhovljah na Krasu poroča THENIUS (1958), ki pa ne podaja natančnega najdišča. Mnogi novi kamnolomi v okolici Sežane in na Krasu (JURKOVŠEK, 2013; JURKOVŠEK et al., 2013) ponujajo priložnosti za nova odkritja. To območje je danes z obujanjem starih kamnolomov in tradicionalnega izkoriščanja gradbenega (tehničnega) in okrasnega kamna še toliko bolj aktualno. Iz osrednje Slovenije sodi med kamnolome z izjemno pestrostjo kraških pojavov ter tudi najdb pleistocenskih sesalcev (jamski lev *Panthera leo spelea* (Goldfuss) in kosti jele na) tudi kamnolom pri Lesnem Brdu (RAKOVEC, 1969; PAVLOVEC, 1965; KRIŽNAR, 2012). Iz kamnoloma oligocenskih konglomeratov na Kamnitniku pri Škofji Loki pa iz podobnih zapolnjenih razpok oziroma brezen RAKOVEC (1942) opisuje in omenja ostanke gozdnega nosoroga *Rhinoceros mercki* Jäger (= *Stephanorhinus kirchbergensis* (Jäger)). V vseh omenjenih kamnolomih izkoriščajo oziroma so izkoriščali apnenec (in njegove različke).

## Zaključek

Novo odkrito najdišče jamske breče s kostmi pleistocenskih sesalcev v kamnolomu Črni Kal je primer dobrega sodelovanja med strokovno službo (Prirodoslovni muzej Slovenije) z zainteresirano javnostjo (zbiralci) in upravo kamnoloma. Na severnem delu črnokalskega kamnoloma smo raziskali delno odkopano paleokraško brezno, ki je nastalo v eocenskih alveolinsko-numulitnih apnencih. Iz plasti kostne breče, ki leži pod debelim nasutjem večjih kosov sige in odlomlje-

nih kosov okoliške kamnine, smo uspeli izluščiti tudi nekaj paleontološkega gradiva, med katerim smo preliminarno ugotovili prisotnost nosoroga rodu *Stephanorhinus* (*Stephanorhinus kirchbergensis* (Jäger) ali *Stephanorhinus hemitoechus* (Falconer)), ostanke jelenov in še nedoločenih zob zveri. Kostni v breči so večinoma zdrobljene in so bile izprane v brežnjo. Pri raziskavi smo se posvetili tudi ostalim in že znanim najdiščem v kamnolomu Črni Kal ter v luči problematike zaščite podobnih najdb postavili nekatere smernice za boljšo zaščito, pravilno dokumentiranje in ohranjanje podobnih najdišč fosilov v kamnolomih (predvsem aktivnih) širom Slovenije.

**New Pleistocene mammal site in Črni Kal quarry (Primorska region, Slovenia) with discussion on problems of protection and preservation of fossil sites in quarries**

**Summary**

The Črni Kal quarry we report on a new Pleistocene mammal locality, which was discovered in northern part of the quarry, situated in alveolinid-nummulitid limestone of Eocene age. The new site is a karst (fissure) sinkhole mostly filled with flowstone rubble and partially with fine grained sediments, mixed with clay. The fossiliferous layer is around 40 cm thick bone breccia close to the bottom of the fissure.

The preliminary results of the analysis of few well preserved vertebrate fossils shows the presence of probable Merck's rhinoceros of the genus *Stephanorhinus* (tooth), bones of deer and few teeth of carnivores. Some discussion was made on the taphonomy of fossil remains, with emphasis on fragmentation of bones and teeth.

Additional we presented all known fossil mammals localities from Črni Kal quarry with some comments of previous research. We also presented and discussed on problems with preserving vertebrate sites in quarries. Most problematic are: weathering of exposed fossilbearing site, destruction (partly or whole site) due to work in a quarry, uncontrolled collecting and excavation on site. The overseeing the Pleistocene vertebrate fossil sites in quarries must include: regularly inspections of quarries (mitigation paleontology), relevant documentation (as photo documentation), exact location in quarry, correct designation/names of fossilbearing localities.

All of the above given suggestions should be applied to some known Slovenian (active) quarries with similar paleontological sites (Pleistocene vertebrate sites).

**Zahvala**

Pri nastajanju, raziskovanju in dokumentiranju novega črnokalskega najdišča je sodelovalo tudi Društvo za raziskovanje jam Kranj, njihovim jamarjem se lepo zahvaljujemo, še posebno Šimnu Žumru. Za pomoč in sodelovanje bi se radi zahvalili tudi vodstvu kamnoloma (gospodoma Marijanu Prešernu in Branku Sosiču) ter delavcem v kamnolomu, ki so v veseljem pomagali pri terenskem delu.

**Literatura**

- AGUILAR, J.-P., CROCHET, J.-Y., KRIVIC, K., MARANDAT, B., MICHAUX, J., MIHEVC, A., SIGÉ, B. & ŠEBELA, S. 1998: Pleistocene small mammals from some karstic fillings of Slovenia - preliminary results. *Acta carsologica*, 28/2: 141–150.
- AGUILAR, J.-P. & MICHAUX, J. 2011: Pleistocene edible dormice (Rodentia Mammalia) from Slovenia, and their relations to the present day *Glis glis* (Linnaeus 1766). *Acta carsologica*, 40/2: 369–380.
- BAVEC, M. & POHAR, V. 2009: Kvartar. In: PLENIČAR, M., OGORELEC, B. & NOVAK, M. (eds.): *Geologija Slovenije*. Geološki zavod Slovenije: 441–464.
- BECKER, D., AUBRY, D. & DETREY, J. 2009: Les dolines du Pléistocène supérieur de la Combe de «Vâ Tche Tchâ» (Ajoie, Suisse): un piège à restes de mammifères et artefacts lithiques. *Quaternaire*, 20/2: 135–148.
- BEHRENSMEYER, A.K. 1978: Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4:150–162.
- BEHRENSMEYER, A.K. & MILLER, J.H. 2012: Building Links Between Ecology and Paleontology Using Taphonomic Studies of Recent Vertebrate Communities. In: LOUYS, J. (ed.): *Paleontology in Ecology and Conservation*. Springer Earth System Sciences: Springer-Verlag Berlin Heidelberg: 69–91, doi: 10.1007/978-3-642-25038-5\_5
- BOLLIGER, T. & RUMMEL, M. 1994: Säugetierfunde aus Karstspalten – Die komplexe Genese am Beispiel eines Steinbruches bei Petersbuch, Südliche Frankenalb (Bayern). *Mitteilungen der bayerischen Staatsammlung für Paläontologie und historische Geologie*, 34: 239–264.

- BONFIGLIO, L., DI STEFANO, G., INSACCO, G. & MARRA, A.C. 1993: New Pleistocene fissure-filling deposits from the Hyblean Plateau (South Eastern Sicily). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 98: 523-540.
- BOSÁK, P., MIHEVC, A., PRUNER, P., MELKA, K., VENHODOVÁ, D. & LANGROVÁ, A. 1999: Cave fill in the Črnotiče Quarry, SW Slovenia: palaeomagnetic, mineralogical and geochemical study. *Acta Carsologica*, 28: 15-39.
- BRODAR, S. 1958: Črni Kal, nova paleolitska postaja v Slovenskem primorju (Črni Kal, eine neue Paläolithstation im Küstengebiet Sloweniens). *Razprave 4. razreda SAZU* 4: 271-363.
- BRODAR, M. & OSOLE, F. 1979: Nalazišta paleolitskog i mezolitskog doba u Sloveniji. In: *Praistorija jugoslavenskih zemalja*, 1: Paleolitsko i mezolitsko doba, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine: 135-157.
- CUTLER, A. H., BEHRENSMEYER, A.K. & CHAPMAN, R. E. 1999. Environmental information in a recent bone assemblage: roles of taphonomic processes and ecological change. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*, 149/1-4: 359-372.
- DEHM, R. & FAHLBUSCH, V. 1970: Zur Bezeichnung fossilführender Spaltenfüllungen. *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie*, 10: 351-364.
- DIETRICH, A.K. 1958: *Dicerorhinus kirchbergensis* (Jäger) aus einer Karsthöhle bei Črni Kal (Istrien, Jugoslawien). *Razprave 4. razreda SAZU* 4: 435-440.
- HORÁČEK, I., MIHEVC, A., ZUPAN HAJNA, N., PRUNER P. & BOSÁK, P. 2007: Fossil vertebrates and paleomagnetism update of one of the earlier stages of cave evolution in the Classical karst, Slovenia: Pliocene of Črnotiče II site and Račiška pečina Cave. *Acta Carsologica*, 36/3: 453-468, doi:10.3986/ac.v36i3.179.
- JAMNIK, P., KRIŽNAR, M. & TURK, M. 2013: Novi podatki o paleolitskih in paleontoloških najdiščih v kamnolomih Črni Kal in Črnotiče nad Koper = New information on the palaeolithic and palaeontological sites in the Črni Kal and Črnotiče quarries above Koper, Slovenia. *Arheološki vestnik*, 64: 9-25.
- JURKOVŠEK, B. 2013: Geološka karta Krasa = Geological map of Kras (Slovenia). 1:100.00, Geološki zavod Slovenije. Internet: [http://www.geo-zs.si/PDF/GeoloskeKarte/Kras\\_new.pdf](http://www.geo-zs.si/PDF/GeoloskeKarte/Kras_new.pdf) (27.9.2016)
- JURKOVŠEK, B., CVETKO TEŠOVIĆ, B. & KOLAR-JURKOVŠEK, T 2013: *Geologija Krasa (=Geology of Kras)*. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 205 p.
- KRIŽNAR, M. 2012: Pleistocenski lev pri Lesnem Brdu. *Konkreција*, 1: 41-43.
- MIHEVC, A., 2001: Speleogeneza Divaškega krasa. *Zbirka ZRC*, 27: 1-180.
- MURPHY, P.C., KNAUSS, G.E., FISK, L.H., DEMERE, T.A., REYNOLDS, R.E., TRUJILLO, K.C. & STRAUSS, J.J. 2014: A Foundations for Best Practices in Mitigation Paleontology. *Dakoterra*, 6: 243-285.
- NAGEL, D. & RABEDER, G., 2000: Mittelpleistozäne Säugetierreste aus einer Spaltenfüllung bei Mannersdorf am Leithagebirge (Niederösterreich). *Beiträge zur Paläontologie (Österreichs)*, 25A:1-9.
- PAVLOVEC, R. 1965: Ostanke ledenodobnih živali v Lesnem Brdu pri Vrhniki. *Proteus*, 28/6: 155-156.
- PAVLOVEC, R. & POHAR, V., 1997: The Črni Kal Quarry – An example of destroying Geotopes. *Geologica Croatica*, 50/2: 181-184.
- PAVLOVEC, R. & POHAR, V. 2000: Destroying of geotopes – examples from Slovenia. *Memorie Descr. Carta Geologica D'Italia*, LIV: 367-369.
- POHAR, V. & KRALJ, P. 2002: Preservation of Pleistocene natural and cultural heritage in Potočka Zijalka, Križna jama and Črni Kal, Slovenia = Die Erhaltung der Pleistozän Natur- und Kulturerbschaft in Potočka zijalka, Križna jama und Črni Kal, Slowenien. In: 6<sup>th</sup> Internatiolnal Symposium on Cultural Heritage in Geosciences, Mining and Metallurgy. Idrija, Book of abstracts: 239-242.
- RAKOVEC, I. 1942: Nosorog s Kamnitnika pri Škofji Loki. *Razprave – matematično-prirodoslovnega razreda, AZU*, 2: 241-262.
- RAKOVEC, I. 1958: Pleistocenski sesalci iz jame pri Črnem Kalu = The Pleistocene Mammalia from the cave Črni Kal in Northern Istria. *Razprave 4. razreda SAZU*, 4/365-433.
- RAKOVEC, I. 1969: Su nuovi resti di *Panthera (Leo) spelaea* (Goldf.) rinvenuti in Slovenia (Jugoslovia). *Scritti sul Quaternario in onore di Angelo Pasa, museo Civico di storia Naturale*: 53-65.
- RATHGEBER, T. 2002: Fossilführende Karstspalten bei Sonnenbühl-Genkingen = Fossil-bearing karst fissures near Sonnenbühl-Genkingen. *Abhandlungen zu Karst- und Höhlenkunde*, 34: 83-85.

- SCHÖLLMANN, L. & SCHLÖSSER, M. 2010: Eine fossilführende Karstspalte im Steinbruch Hillenberg bei Warstein. *Geologie und Paläontologie in Westfalen*, 75: 5-26.
- SOCIETY OF VERTEBRATE PALEONTOLOGY (SVP) 1995: Assessment and mitigation of adverse impacts to nonrenewable paleontologic resources: Standarg guidelines. *Society of Vertebrate Paleontology News Bulletin*, 163:22-27.
- THENIUS, E. 1958: Über einen Kleinbären aus dem Pleistozän von Slowenien: Nebst bemerkungen zur phylogense der Plio-Pleistozänen Kleinbären. *Razprave 4. razreda SAZU*, 4: 631-646.
- ZIEGLER, R. 1995: Pleistozäne Säugetierfaunen von Genkingen bei Reutlingen (Baden-Württemberg) = Pleistocene mammal faunas from Genkingen near Reutlingen (Baden-Württemberg). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B (Geologie und Paläontologie)*, 234: 2-28.
- ZUPAN HAJNA, N. 2011: Human intervention in the karst underground through quarries; examples from Slovenia. In: PRELOVŠEK, M. & ZUPAN HAJNA, N. (eds.): *Pressures and Protection of the Underground Karst - Cases from Slovenia and Croatia*. Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU: 93-100.