

ANNALES

Anali za istrske in mediteranske študije
Annali di Studi istriani e mediterranee
Annals for Istrian and Mediterranean Studies
Series Historia Naturalis, 36, 2026, 1





ANNALES

Anali za istrske in mediteranske študije
Annali di Studi istriani e mediterraneei
Annals for Istrian and Mediterranean Studies

Series Historia Naturalis, 36, 2026, 1

**UREDNIŠKI ODBOR/
COMITATO DI REDAZIONE/
BOARD OF EDITORS:**

Alessandro Acquavita (IT), Nicola Bettoso (IT), Christian Capape (FR), Darko Darovec, Dušan Devetak, Jakov Dulčić (HR), Edy Fantinato (IT), Ana Fortič, Andrej Gogala, Daniel Golani (IL), Danijel Ivajnskič, Hakan Kabasakal (TR), Mitja Kaligarič, Marcelo Kovačič (HR), Petar Kružić (HR), Lovrenc Lipej, Vesna Mačić (ME), Alenka Malej, Borut Mavrič, Patricija Mozetič, Martina Orlando-Bonaca, James Pierson (USA), Michael Stachowitsch (AT), Francesco Tiralongo (IT), Tom Turk, Al Vrezec

**Glavni urednik/Redattore capo/
Editor in chief:**

Darko Darovec

**Odgovorni urednik naravoslovja/
Redattore responsabile per le scienze
naturali/Natural Science Editor:**

Lovrenc Lipej

Urednici/Redattrici/Editors:

Martina Orlando-Bonaca, Ana Fortič

Prevajalci/Traduttori/Translators:

Martina Orlando-Bonaca (sl./it.)

**Oblikovalec/Progetto grafico/
Graphic design:**

Dušan Podgornik, Lovrenc Lipej

Tisk/Stampa/Print:

Založništvo PADRE d.o.o.

Izdajatelj/Editori/Published by:

Zgodovinsko društvo za južno Primorsko - Koper / *Società storica del Litorale - Capodistria*[®]
Inštitut IRRIS za raziskave, razvoj in strategije družbe, kulture in okolja / *Institute IRRIS for Research, Development and Strategies of Society, Culture and Environment* / *Istituto IRRIS di ricerca, sviluppo e strategie della società, cultura e ambiente*[®]

**Sedež uredništva/Sede della redazione/
Address of Editorial Board:**

Nacionalni inštitut za biologijo, Morska biološka postaja Piran / *Istituto nazionale di biologia, Stazione di biologia marina di Pirano* / *National Institute of Biology, Marine Biology Station Piran*
SI-6330 Piran / *Pirano*, Fornače/Fornace 41, tel.: +386 5 671 2900, fax +386 5 671 2901;
e-mail: annalesSHN@nib.si, internet: www.zdjp.si

Redakcija te številke je bila zaključena 20. 06. 2026.

**Sofinancirajo/Supporto finanziario/
Financially supported by:**

Javna agencija za znanstveno-raziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije (ARIS)

Annales - Series Historia Naturalis izhaja dvakrat letno.**Naklada/Tiratura/Circulation:** 300 izvodov/copie/copies

Revija Annales, Series Historia Naturalis je vključena v naslednje podatkovne baze / *La rivista Annales, series Historia Naturalis è inserita nei seguenti data base* / *Articles appearing in this journal are abstracted and indexed in:* BIOSIS-Zoological Record (UK); Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA); Elsevier B.V.: SCOPUS (NL); Directory of Open Access Journals (DOAJ).

To delo je objavljeno pod licenco / *Quest'opera è distribuita con Licenza* / *This work is licensed under a Creative Commons BY 4.0.*



Navodila avtorjem in vse znanstvene revije in članki so brezplačno dostopni na spletni strani <https://zdjp.si/en/p/annalesshn/>
The submission guidelines and all scientific journals and articles are available free of charge on the website <https://zdjp.si/en/p/annalesshn/>
Le norme redazionali e tutti le riviste scientifiche e gli articoli sono disponibili gratuitamente sul sito <https://zdjp.si/en/p/annalesshn/>



VSEBINA / *INDICE GENERALE* / *CONTENTS*

BIOTSKA GLOBALIZACIJA
GLOBALIZZAZIONE BIOTICA
BIOTIC GLOBALIZATION

Alen SOLDÓ, Rigers BAKIU & Sherif DURMISHAJ
The First Record of Bastard Grunt *Pomadasys incisus* (Bowdich, 1825) in Albanian Waters (Adriatic Sea) 1
Prvi zapis o pojavljanju neprave prašičevke Pomadasys incisus (Bowdich, 1825) v albanskih vodah (Jadransko morje)

Pero UGARKOVIĆ, Ilija ČETKOVIĆ, Olivera MARKOVIĆ, Aleksandar JOKSIMOVIĆ, Nikola ĐORĐEVIĆ & Jakov DULČIĆ Additional Records of the Bastard Grunt, *Pomadasys incisus* (Bowdich, 1825), from the Eastern Adriatic Sea 7
Dodatne najdbe neprave prašičevke, Pomadasys incisus (Bowdich, 1825), iz vzhodnega Jadranskega morja

Rüştü KIRMAN & Murat BİLECENOĞLU Significant Range Expansion of *Sepioteuthis lessoniana* (Cephalopoda: Loliginidae) in the Aegean Sea Based on Scuba and Photographic Observations 15
Znatno razširjanje areala vrste Sepioteuthis lessoniana (Cephalopoda: Loliginidae), v Egejskem morju na podlagi podvodnih opazovanj in fotografiranja

Adrian BRAJKOVIĆ, Iris MATULJA & Neven IVEŠA
Conquering the North: New Occurrence of the Common Lionfish, *Pterois miles* (Bennett, 1828), in the Adriatic Sea 21
Osvajanje severa: novi zapis o pojavljanju navadne plamenke, Pterois miles (Bennett, 1828), v Jadranskem morju

Alan DEIDUN, Bruno ZAVA, Maria CORSINI-FOKA, Arnold SCIBERRAS & Alessio MARRONE First Record of the Devil Firefish *Pterois miles* (Bennett, 1828) (Actinopterygii: Scorpaenidae) from Maltese Coastal Waters 29
Prvi zapis o pojavljanju plamenke Pterois miles (Bennett, 1828) (Actinopterygii: Scorpaenidae) v malteških obalnih vodah

Chirine HUSSEIN, Amir IBRAHIM, Firas ALSHAWY, Mouina BADRAN & Rahaf ABO ASA First Mediterranean Record of the Diagonal Butterflyfish, *Chaetodon fasciatus* Forsskal, 1775, Reported from Syrian Waters 35
Prvi sredozemski zapis o pojavljanju poševnoprogame ščetinozobke, Chaetodon fasciatus Forsskal, 1775, iz sirskih voda

Houssein ELBARAASI, Tarek SHOEIB, Mona SAID & Laith A. JAWAD A Further Record of the Barred Knifejaw, *Oplegnathus fasciatus* (Temminck & Schlegel, 1844), a Pacific Species, from the Mediterranean: A New Record from Benghazi, Libya 41
Novi zapis o vrsti Oplegnathus fasciatus (Temminck & Schlegel, 1844), pacifiški vrsti, v Sredozemlju: nova najdba iz Bengazija v Libiji

Alen SOLDÓ & Rigers BAKIU Rapid Increase in Records of the Invasive Silver-cheeked Toadfish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) in the Adriatic Sea 49
Hitro naraščanje pojavov invazivne srebrnoproge napihvalke Lagocephalus sceleratus (Gmelin, 1789) v Jadranskem morju

Gerasimos KONDYLATOS, Konstantinos KALAENTZIS, Styliani MINOUDI & Maria CORSINI-FOKA Further Molecular Identification Confirms the Occurrence of *Lagocephalus guentheri* Miranda Ribeiro, 1915 in the Aegean Coastal Waters of Greece 55
Nadaljnja molekularna identifikacija potrjuje prisotnost vrste Lagocephalus guentheri Miranda Ribeiro, 1915 v egejskih obalnih vodah Grčije

Deniz ERGÜDEN & Cem ÇEVİK Length–Weight and Length–Length Relationships, and Condition Factor of *Ambassis dussumieri* Cuvier, 1828, in the Northeastern Mediterranean, Türkiye 65
Dolžinsko-masni odnos med dolžino in kondicijskim faktorjem pri vrsti Ambassis dussumieri Cuvier, 1828, v severovzhodnem Sredozemskem morju, Turčija

Okan AKYOL & HALİL ŞEN Unexpected Occurrence of Prussian Carp *Carassius gibelio* (Cyprinidae) in Homa Lagoon (Izmir Bay, Aegean Sea) 73
Nepričakovani pojav srebrnega koreslja Carassius gibelio (Cyprinidae) v laguni Homa (Izmirski zaliv, Egejsko morje)

SREDOZEMSKÉ HRUSTANČNICE
SQUALI E RAZZE MEDITERRANEE
MEDITERRANEAN SHARKS AND RAYS

Terry CARBON, Emily GIGNON, Justine LALLAU-VAZZOLER, Hugo MENARD, Claudio BARRIA, Ana I. COLMENERO & Nicolas ZIANI Precopulatory Behaviour of *Pteroplatytrygon violacea* (Myliobatiformes: Dasyatidae) in the Northwestern Mediterranean 81
Predkopulacijsko vedenje vijoličnega morskega biča (Pteroplatytrygon violacea) (Myliobatiformes: Dasyatidae) v severozahodnem Sredozemlju

Hakan KABASAKAL Distribution of <i>Odontaspis ferox</i> in the Mediterranean Sea: Insights from Spatial and Temporal Analyses 87 <i>Razširjenost vrste Odontaspis ferox v Sredozemskem morju: Spoznanja na podlagi prostorskih in časovnih analiz</i>	
Hristina GELEVSKA, Borut MAVRIČ, Lovrenc LIPEJ & Christian CAPAPÉ Is the Gulf of Trieste a potential nursery area for some elasmobranch species? 99 <i>Ali je Tržaški zaliv potencialno območje odraščanja (jaslice) za določene vrste hrustančnic?</i>	
IHTIOFAVNA ITTIOFAUNA ICHTHYOFAUNA	
Cem DALYAN, Yunus GÖNÜL, Mahmud Samed ŞAHİNOĞULLARI & Hakan KABASAKAL New data on the Occurrence and Morphology of the Armless Snake Eel, <i>Dalophis imberbis</i> (Ophichthidae), from the Northeastern Mediterranean Sea 119 <i>Novi podatki o pojavljanju in morfologiji kačaste jegulje, Dalophis imberbis (Ophichthidae), iz severovzhodnega Sredozemskega morja</i>	
Chirine HUSSEIN, Firas ALSHAWY & Amir IBRAHIM First Record of the Mediterranean Dealfish, <i>Trachipterus trachipterus</i> (Gmelin, 1789) (Trachipteridae), in Syrian Marine Waters 127 <i>Prvi zapis o pojavljanju kosice, Trachipterus trachipterus (Gmelin, 1789) (Trachipteridae), v sirskih morskih vodah</i>	
Igor AGOSTINI & Okan AKYOL On the Occurrence of the Currently Largest Recorded <i>Pagellus erythrinus</i> (Sparidae) in the Tyrrhenian Sea (Italy) 133 <i>O pojavljanju trenutno največjega evidentiranega primerka vrste Pagellus erythrinus (Sparidae) v Tirenskem morju (Italija)</i>	
Ismail Burak DABAN & Yusuf ŞEN Substantiated Record and Preliminary Biological Insights of <i>Microlophrys dalmatinus</i> (Steindachner & Kolombatović, 1883) from the Sea of Marmara, Türkiye 141 <i>Potrjen zapis o pojavljanju in predhodna biološka spoznanja o vrsti Microlophrys dalmatinus (Steindachner & Kolombatović, 1883) iz Marmarskega morja, Turčija</i>	
Zeliha ERDOĞAN, Gülçin ULUNEHİR AYDIN, Hatice TORCU-KOÇ & Tuğba ANBAROĞLU Population Study of <i>Trachurus mediterraneus</i> Focused on Reproductive Biology in Edremit Bay, Northern Aegean Sea 151 <i>Razmnoževalna biologija sredozemskega šura (Trachurus mediterraneus) v sklopu populacijske raziskave v Edremitnem zalivu (severno Egejsko morje)</i>	
MORSKA FAVNA FAUNA MARINA MARINE FAUNA	
Francesco TIRALONGO, Paola LEOTTA & Riccardo MARTELLUCCI <i>Physalia physalis</i> in the central Mediterranean Sea: Recent observations associated with mass strandings of <i>Velella velella</i> and surface circulation dynamics 165 <i>Portugalska ladjica (Physalia physalis) v osrednjem Sredozemskem morju: nedavna opažanja v povezavi z masovnimi nasedanji morskega jadrčka (Velella velella) in dinamiko površinskega kroženja vode</i>	
Andrea LOMBARDO, Juba CHABANE & Rachida GHALMI First Contribution to the Study of the "Sea Slug" Fauna (Gastropoda, Heterobranchia) of the Algerian coast 177 <i>Prvi prispevek k proučevanju favne „goliš morskih polžev“ (Gastropoda, Heterobranchia) alžirske obale</i>	
Borut MAVRIČ, Tjaša PREMRL, Martin MAVRIČ, Tina MIRT, Neža LEBAN, Tihomir MAKOVEC & Lovrenc LIPEJ Assessing Soft-Bottom Epibenthic Communities: Methodological Insights into Dredging and Video Surveys 203 <i>Ocenjevanje epibentoških združb mehkega dna: metodološki vpogledi v dredžanje in video pregleda</i>	
FAVNA FAUNA FAUNA	
Kim LEBAN, Iztok ŠKORNIK, Špela ČONČ, Mateja BREG VALJAVEC, Žan KURALT, Lenart ŠTAUT, Jure TIČAR, Katarina POLAJNAR HORVAT, Primož GAŠPERIČ, Aleš SMREKAR & Melita VAMBERGER Habitat Insights for the European Pond Turtle (<i>Emys orbicularis</i>) in the Coastal Wetland Area Sečovlje Salina Nature Park, Slovenia 221 <i>Habitatne značilnosti močvirske sklednice (Emys orbicularis) v krajinskem parku Sečoveljske soline, Slovenija</i>	
Leon CIMERMAN & Matija KRIŽNAR Najdbe pleistocenske avifavne v kamnolomu Črni Kal (Primorska, Slovenija) 243 <i>Pleistocene Avifauna Finds in the Črni Kal Quarry (Primorska Region, Slovenia)</i>	
Kazalo k slikam na ovitku 255 Index to images on the cover 255	

received: 2025-12-19

DOI 10.19233/ASHN.2026.24

NAJDBE PLEISTOCENSKE AVIFAVNE V KAMNOLOMU ČRNI KAL (PRIMORSKA, SLOVENIJA)

Leon CIMERMAN

Tehniški muzej Slovenije, Tržaška 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija
e-mail: cimerman.leon@gmail.com

Matija KRIŽNAR

Prirodoslovni muzej Slovenije, Prešernova 20, SI-1000 Ljubljana, Slovenija
e-mail: mkriznar@pms-lj.si

IZVLEČEK

V članku prvič predstavljamo najdbe fosilnih ostankov ptic, nabranih med leti 1996 in 2002 na najdišču 1/II v kamnolomu Črni Kal v Slovenski Istri. Fosilni material obsega 94 kostnih ostankov ptic, ki jih je preliminarно določila Vesna Malez, njene določitve pa smo še dodatno pregledali in dopolnili. Skupno smo prepoznali 24 taksonov, od katerih je bilo 21 določenih do vrste natančno. Med najdbami prevladujejo pevke (*Passeriformes*), zlasti planinska vrana (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). Glede na habitatno preferenco vrstam odprtih habitatov pripada 61% vseh določenih primerkov (NIS), medtem ko je delež gozdnih vrst le 13%. Na podlagi vrstne sestave je v prispevku rekonstruirano takratno paleookolje na širšem območju črnokalskega najdišča 1/II. Ker gre za vrstno najbogatejše pleistocensko najdišče ptic na območju Slovenije, je objava seznama pomemben prispevek k poznavanju pleistocenske avifavne tega prostora.

Ključne besede: Črni Kal, fosilne najdbe, ptice, avifavna, pleistocen, paleookolje

RITROVAMENTI DI AVIFAUNA PLEISTOCENICA NELLA CAVA DI ČRNI KAL (PRIMORSKA, SLOVENIA)

SINTESI

Gli autori presentano per la prima volta i ritrovamenti di resti fossili di uccelli, raccolti tra il 1996 e il 2002 nel sito 1/II della cava di Črni Kal, nell'Istria slovena. Il materiale fossile comprende 94 resti ossei di uccelli, già determinati da Vesna Malez e ulteriormente riesaminati. Sono stati riconosciuti 24 taxa, di cui 21 identificati con precisione a livello di specie. Tra i ritrovamenti predominano i passeriformi (*Passeriformes*), in particolare il gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). In base alle preferenze di habitat, il 61% di tutti gli esemplari determinati appartiene a specie di ambienti aperti, mentre la quota di specie forestali è solo del 13%. Nell'articolo viene ricostruito il paleoambiente dell'epoca nell'area più ampia del sito di Črni Kal 1/II. Poiché si tratta del sito pleistocenico di uccelli più ricco in termini di specie nell'area della Slovenia, la pubblicazione dell'elenco rappresenta un importante contributo alla conoscenza dell'avifauna pleistocenica di questa regione.

Parole chiave: Črni Kal, ritrovamenti fossili, uccelli, avifauna, Pleistocene, paleoambiente

UVOD

Kamnolom Črni Kal se nahaja v neposredni bližini regionalne ceste Ljubljana – Koper približno 500 metrov severno od naselja Črni Kal v Slovenski Istri. Območje, na katerem leži kamnolom, predstavljajo predvsem močno zakraseli eocenski alveolinsko-numulitni apnenci (Križnar & Preisinger, 2017). S širitvijo kamnoloma so se v preteklih desetletjih odpirale številne s pleistocenskimi sedimenti zasute jame in brezna, v nekaterih izmed njih pa so s paleontološkimi pregledi in delno arheološkimi izkopavanji odkrili številne ostanke pleistocenske favne (Polak *et al.*, 2023 in tam navedena literatura).

Pozornost pri popisovanju najdb in njihovi interpretaciji je bila tradicionalno skoraj izključno namenjena fosilnim najdbam večjih sesalcev. Te so bile že v prvih objavah o izkopavanjih v kamnolomu Črni Kal izčrpno opisane in jih navajamo v kratkem pregledu v nadaljevanju (Brodar, 1958; Rakovec, 1958). Z novimi izkopavanji se je poznavanje prisotnosti pleistocenskih sesalcev na tem območju večkrat še dopolnjevalo (Pavlovec & Pohar, 1997; Aguilar *et al.*, 1998; Jamnik *et al.*, 2013; Križnar & Preisinger, 2017; Polak *et al.*, 2023), vendar časovna opredelitev najdb še vedno ni v celoti pojasnjena (Brodar, 2009).

Fosilnim ostankom ptic v okviru raziskav črnokalskega favnističnega gradiva ni bila posvečena večja pozornost, čeprav so bili ti najdeni na dveh najdiščih znotraj kamnoloma. Leta 1958 najdbe ptičjih kosti navaja Srečko Brodar, pozneje pa je bilo večje število ptičjih kosti odkrito še na novjšem najdišču (najdišče 1/II, povzeto po Jamnik *et al.*, 2013; Križnar & Preisinger, 2017). Za nobeno izmed najdišč vrste najdenih ptic niso bile objavljene.

Tudi sicer so tako v Sloveniji, kot tudi v evropskem merilu, fosilne najdbe ptic pri proučevanju arheoloških in paleontoloških najdišč običajno močno zapostavljene (Tyrberg, 1998). V Sloveniji se je v preteklosti bolj sistematičnega popisa in interpretacije pleistocenskih fosilnih najdb ptic lotila le hrvaška paleontologinja Vesna Malez (Malez, 1995; 1997; 2007), sicer pa se ostali avtorji paleontoloških raziskav s pticami niso ciljno ukvarjali in so njihove morebitne najdbe običajno obravnavali le postransko (Pohar, 1983; Tyrberg, 1998; Jamnik *et al.*, 2013; Jamnik *et al.*, 2021; Jamnik *et al.*, 2022).

Poznavanje pleistocenske avifavne na območju današnje Slovenije je tako še vedno zelo skromno. Pričujoča objava avifavne iz Črnega Kala zato pomembno prispeva k napredku na tem področju in pomeni korak naprej pri vključevanju ptic v paleoekološke študije in raziskave.

Zgodovinski pregled paleontoloških raziskav v kamnolomu Črni Kal

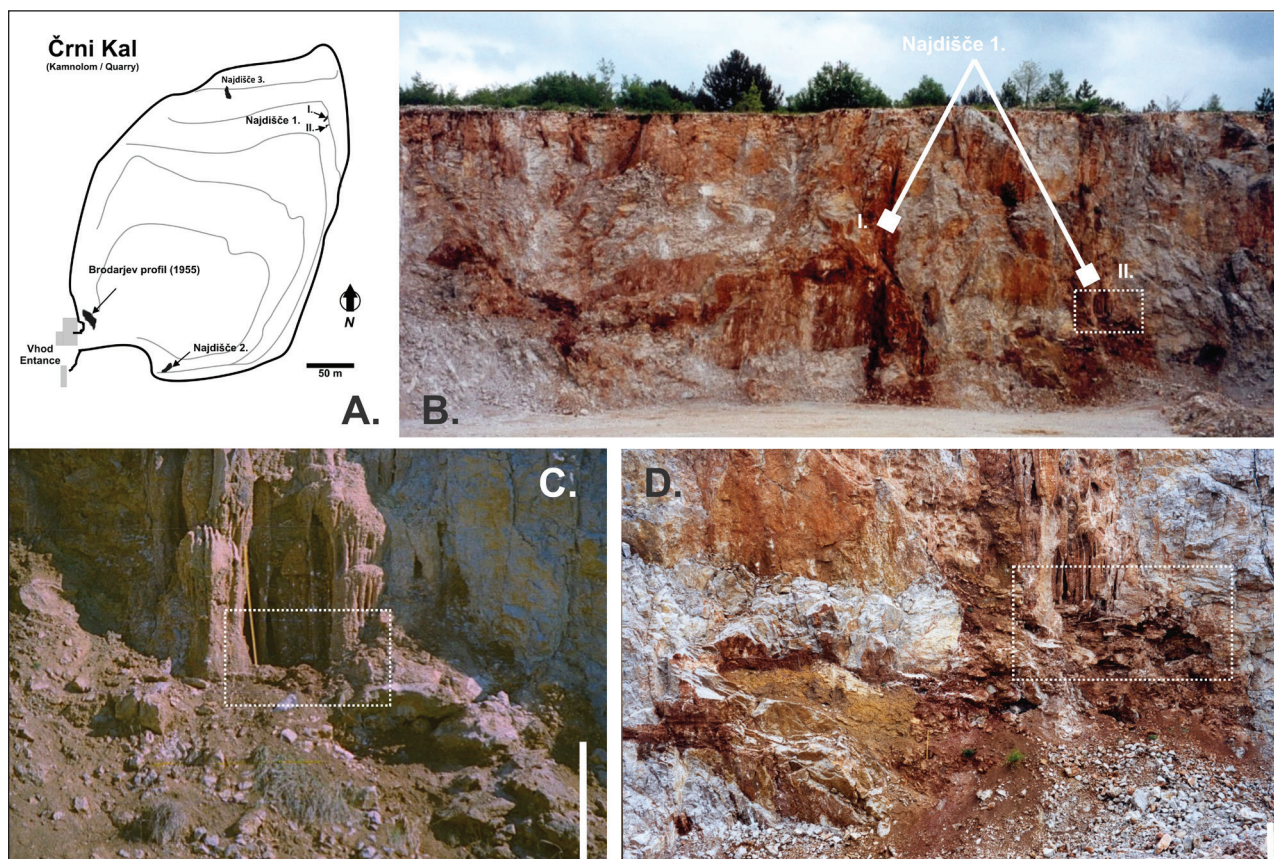
Prve arheološko-paleontološke raziskave so v kamnolomu Črni Kal stekle že leta 1955, ko je bila kot posledica širitve kamnoloma odkrita s sedimenti zasuta jama s številnimi ostanki pleistocenske favne (Brodar, 1958; Rakovec, 1958). Med izkopavanji pod vodstvom Srečka Brodarja so prepoznali stratigrafsko sosledje 20 plasti, pri čemer je najnižja pripisana mindelsko-riški medleden dobi, kronologija najvišjih plasti, pripisanih würmu, pa še ni pojasnjena (Brodar, 1958; 2009).

Zbrano paleontološko gradivo vključuje ostanke jamskega medveda (*Ursus spelaeus*), v manjšem številu pa še ostanke nekaterih drugih večjih sesalcev (Rakovec, 1958; glej tudi Jamnik *et al.*, 2013). Nekaj malih sesalcev je bilo odkritih le po izpiranju vzorcev posameznih plasti, v plasteh 4 in 5 pa je bilo odkritih nekaj manjših ptičjih kosti (Brodar, 1958; Rakovec, 1958: 280, 281). Človekova prisotnost je bila nedvomno potrjena z najdbo musterjenskega kotnega strgala v plasti 10 (Brodar, 1958; Brodar, 2009; Jamnik *et al.*, 2013: 16). Leta 2009 je bil najden še klaktonjenski odbitek, ki so ga pripisali 13. plasti, nakazuje pa na to, da je jama človek obiskoval v vsaj dveh različnih obdobjih (Jamnik *et al.*, 2013: 15).

Leta 1955 raziskani Brodarjev profil se nahaja na južnem delu današnjega obsega kamnoloma (Sl. 1) in je danes ohranjen le v manjšem obsegu. Tu je pozneje Miha Krofel z dodatnimi izkopavanji še razširil seznam popisanih vrst, ki sicer zajema predvsem velike sesalce, ponovno pa za to najdišče navaja tudi ostanke ptic, toda brez natančnih taksonomskih določitev (Polak *et al.*, 2023; Polak & Krofel, ustni vir).

S širitvijo kamnoloma proti severu in vzhodu so se pogosto odpirala manjša brezna in erozijsko razširjene in zapolnjene razpoke (Jamnik *et al.*, 2013). Dve takšni razpoki na takratnem severnem robu kamnoloma sta bili delno zapolnjeni s pleistocenskimi sedimenti, iz katerih je bilo ob več obiskih v letih 1996 – 2002 zbrano večje število ostankov vretenčarjev (Jamnik *et al.*, 2013). V skladu s poimenovanji najdišč v kamnolomu Črni Kal, ki jih uporabljajo Jamnik in sod. (2013, Sl. 8) navajamo to najdišče kot najdišče 1 (Sl. 1).

Pavlovec in Pohar (1997) za najdišče 1 omenjata najdbo rebra, ki naj bi pripadalo nosorogu in na katerem naj bi bili vidni vrezi človeškega izvora, kar pa zavračajo Jamnik in sodelavci (2013). Med velikimi sesalci Jamnik in sod. (2013) navajajo predvsem najdbe jelenov (*Cervus cf. elaphus*) in srn (*Capreolus sp.*), sicer pa še ostanke goveda (*Bos sp.* seu *Bison sp.*), nosorogov (*Stephanorhinus cf. kirchbergensis* in *Stephanorhinus cf. hemitoechus*), lisic



Sl. 1: Shema kamnoloma pri Črnem Kalu leta 2017 in lege pleistocenskih najdišč (prirejeno po Jamnik et al., 2013; Križnar & Preisinger, 2017) (A). Fotografija stanja najdišč 1/I in 1/II leta 2001 (B). Situacija najdišča 1/II leta 1997 (C) in leta 2001 (D), ko je bil del najdišča že uničen in delno odstranjen. S pravokotnikom je označeno najdišče tukaj predstavljene pleistocenske avifavne. Foto: Matija Križnar

Fig. 1: Schematic map of the Črni Kal quarry in 2017 and the positions of Pleistocene sites (modified after Jamnik et al., 2013; Križnar & Preisinger 2017) (A). Photograph of the state of sites 1/I and 1/II in 2001 (B). Situation of site 1/II in 1997 (C) and in 2001 (D), when part of the site had already been destroyed and partly removed. The rectangle marks the site of the Pleistocene avifauna presented in this study. Photo: Matija Križnar.

(*Vulpes* sp.), kun (*Mustela* cf. *putorius*) in verjetno meljak deningerijevega medveda (*Ursus* cf. *deningeri*). Najdbe mnogih ostankov ptic Jamnik in sodelavci (2013) le omenijo in med njimi izpostavijo vrane (družina Corvidae) in koconoge kure (družina Tetraonidae), ne podajo pa seznama posameznih odkritih vrst. Prav tako le omenijo najdbe malih sesalcev, ki pa so jih iz treh najdišč v črnokalskem kamnolomu podrobneje opisali že Aguilar in sod. (1998). Za najdišče 1, ki ga sami označijo kot Črni Kal 3 (Jamnik et al., 2013), omenjajo največ vrst glodavcev (Rodentia), prisotni pa so še žužkojedi (Insectivora) in netopirji (Chiroptera) (Aguilar et al., 1998). Najdišče 1 (po Polak et al., 2023 je to najdišče 3, oziroma 3a in 3b) je neodvisno obiskoval tudi Miha Krofel, ki navaja najdbe divje mačke (*Felis silvestris*) in mosbaškega volka (*Canis mosbachensis*), omenja pa še možno prisotnost rdečega

oz. alpskega volka (*Cuon*), ene od lisic (*Vulpes* ali *Alopex*), male podlasice (*Mustela nivalis*), tura (*Bos primigenius*), kozoroga (*Capra ibex*) in zajca (*Lepus* sp.) (Polak et al., 2023).

Edini poizkus časovne umestitve najdišča 1 ni povsem jasen. Pavlovec in Pohar (1997) iz tega najdišča navajata radiokarbonsko datiranje (^{14}C) kosti nosoroga, ki je pokazalo datacijo starejšo od 45.000 let, kar je mejna vrednost omenjene datacijske metode. Aguilar in sod. (1998) iz kamnoloma Črni Kal govorijo o datiranju neopredeljenih najdišč v zgodnji in srednji pleistocen, Mihevc (2001) pa je vzorec sige iz brezna (ob cestnem vseku) pri kamnolomu Črni Kal datiral na 143.000 let.

Poleg Brodarjevega najdišča in najdišča 1, ki sta s paleontološkimi najdbami najbolj bogati, sta bili pozneje s širjenjem kamnoloma odkriti še dve najdišči (Sl. 1 – najdišče 2 in najdišče 3, povzeto po Jamnik et

al., 2013). Na najdišču 2 na jugu kamnoloma so v breznju v zapolnitvi z rdečkasto ilovico odkrili več slabo ohranjenih kostnih ostankov sesalcev, med katerimi so določili zobe pleistocenskega nosoroga (Jamnik *et al.*, 2013). Najnovejša odkritja ostankov velikih sesalcev z najdišča 2 so pozneje opisali še Polak in sod. (2023), ki pa to najdišče navajajo kot najdišče 4.

Leta 2016 je bilo raziskano še na novo odprto najdišče 3 na severozahodni strani kamnoloma Črni Kal. Ponovno gre za brezno, ki je bilo v celoti zapolnjeno z različnimi sedimenti, najdbe fosilnih ostankov iz plasti kostne breče pa so bile do sedaj objavljene le preliminarно, med njimi pa prevladujejo ostanki jele-nov (Križnar & Preisinger, 2017). Istočasno a povsem neodvisno so poleg Križnarja in Preisingerja najdišče 3 obiskovali tudi Polak, Hitij in Josipovič, ki najdišče označijo (preštevilčijo) s številko 5. Med popisanimi najdbami sesalcev je najbolj zanimiva najdba zoba makaka (*Macaca sylvanus*) (Polak *et al.* 2023). Starost najdišča so Polak in sodelavci (2023) ocenili na prehod iz poznega zgodnjega pleistocena v srednji pleistocen oziroma na približno 700.000 do 800.000 let pred sedanostjo.

MATERIAL IN METODE

Leta 1996 sta se zaradi širjenja kamnoloma in razstreljevanja na severnem delu kamnoloma odprli dve razpoki, ki sta bili delno zapolnjeni s pleistocenskimi sedimenti (ilovica, breča in sigaste tvorbe). Na podlagi sigastih oblog in kapnikov sta zapolnjeni razpoki nastali in v preteklosti najverjetneje delovali kot ozka kraška brezna. Večji del teh sedimentnih zapolnitev je bil zaradi hitrega napredovanja in obratovanja kamnoloma uničen in odpeljan še preden je bilo mogoče izvesti temeljitejša paleontološka izkopavanja (Jamnik *et al.*, 2013). Kljub temu je bilo ob več obiskih v letih od 1996 do 2002 nabrano večje število ostankov pleistocenskih sesalcev, ki so jih delno predstavili že Jamnik in sodelavci (2013), dvojno najdišče pa so opisali kot najdišči 1/I in 1/II. V tem obdobju je bilo na najdišču 1/II nabranih tudi 94 fosiliziranih ptičjih kosti. Podrobne podatke o teh najdbah v tem članku navajamo prvič.

Nabiranje omenjenih ptičjih kosti ni potekalo sistematično, nabrane so bile na razkitem delu najdišča brez stratigrafske opredelitve na območju označenem na sliki 1 (glej Sl. 1 C, D). Večji del zbranega avifavnističnega gradiva je bil pobran na policah med sigastimi tvorbami. Mnoge od kosti so bile prekrite s tanko sigasto (kalcitno) prevleko. Determinacijo ptičjih kosti je preliminarно opravila Vesna Malez iz Zavoda za paleontologijo in geologijo kvartarja Hrvaške akademije znanosti in umetnosti, pri čemer se je naslonila na tamkajšnjo primerjalno osteološko zbirko recentnih ptic.

Najdbe ptic z najdišča 1/II, ki jih danes hrani Prirodoslovni muzej Slovenije, smo tudi sami pregledali in dopolnili. Velika večina predhodnih določitev je bila zanesljiva, pri nekaterih pa so bili potrebni taksonomski popravki. Pri pregledu določitev smo si pomagali z osteomorfometrično literaturo (Erbersdobler, 1968; Cohen & Serjeantson, 1996; Tomek & Bochenski, 2000) in z osteološko zbirko ptic, ki jo hrani Prirodoslovni muzej Slovenije.

Poskusili smo pridobiti tudi ptičje kosti, ki jih med najdbami v plasteh 4 in 5 na Brodarjevem najdišču omenja Srečko Brodar (1958) in najdbe ptičjih kosti Mihe Krofla, ki jih med najdbami na ostanku Brodarjevega najdišča omenjajo Polak in sod. (2023). Te najdbe smo želeli ustrezno popisati in determinirati prisotne vrste, vendar nam doslej še ni natančno uspelo izvedeti, kje so shranjene.

Za vsako vrsto je bilo določeno število najdenih posameznih kostnih elementov in opisano njihovo stanje. Na podlagi zbranih podatkov smo izračunali skupna števila določenih primerkov (NISP – ang. number of identified specimens), ki smo jih uporabili za okvirno primerjavo relativnih frekvenc posameznih vrst oziroma taksonov (Reitz & Wing, 2008). Ker se pri raziskavi osredotočamo le na primerjave najdb ptic, ki so osteološko dovolj homogena skupina, smo ocenili, da izračun in uporaba najmanjšega števila osebkov (MNI – ang. minimum number of individuals) ni smotna (Reitz & Wing, 2008). Pri poimenovanju posameznih kostnih elementov smo uporabili terminologijo in okrajšave v skladu z objavami Janžekoviča in sod. (2005, 2015).

Za izračun razmerja med številom najdb dolgih kosti sprednje okončine (oziroma krila) in številom najdb dolgih kosti zadnje okončine (oziroma noge) so bile kot kosti krila uporabljene humerus, ulna in karpometakarpus, kot kosti noge pa femur, tibia in tarzometatarzus (Bochenski & Nekrasov, 2001). Pri izračunu razmerja med številom najdb proksimalnih in distalnih kosti skeleta so bile kot proksimalne kosti uporabljene skapula, korakoid, humerus in femur, kot distalne kosti pa ulna, radius, karpometakarpus in tarzometatarzus (Bochenski & Nekrasov, 2001).

Ekološka interpretacija najdb in rekonstrukcija paleookolja temeljita na poznavanju ekoloških potreb in habitatnih preferenc sodobnih populacij proučevanih vrst. Pri kategorizaciji posameznih vrst glede na njihovo habitatno preferenco smo sledili primerom iz drugih strokovnih objav (Finlayson, 2011; Holm & Svenning, 2014). Najdenim vrstam je bil tako pripisan odprt, mešan ali gozdni habitat, posebej pa smo poleg kategorije odprt habitat ločili še tundro, kamor smo uvrstili najdbo *Lagopus* sp. (Finlayson, 2011). Sodobno razširjenost posameznih vrst in njihovo morebitno lokalno prisotnost na območju Črnega Kala oziroma slovenske Istre smo ugotovili na podlagi Atlasa ptic Slovenije (Mihelič *et al.*, 2019).

REZULTATI

Na podlagi oblike kosti smo določitve Vesne Malez v dveh primerih koreniteje popravili: tarzometatarzus srake (*Pica pica*) je bil sprva napačno določen kot gozdni jereb (*Tetrastes bonasia*), femur prepelice (*Coturnix coturnix*) pa je bil napačno določen kot sraka (*Pica pica*). Glede na obliko kosti in morfometrične podatke smo popravili še napačno določitev tarzometatarzusa ruševca (*Lyrurus tetrax*) v divjega petelina (*Tetrao urogallus*), korakoida planinske vrane (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) v srako (*Pica pica*) in tarzometatarzusa kanje (*Buteo buteo*) v rod lunjev (*Circus* sp.). Slednjega zaradi pomanjkljive zbirke Prirodoslovnega muzeja Slovenije

ni bilo mogoče natančneje določiti. Na podlagi primerjalnih morfometričnih podatkov smo do vrste določili še štiri kostne elemente, ki so bili prej določeni le kot *Pyrrhocorax* sp. ali *Corvus* sp. (Tomek & Bochenski, 2000). Dodatno so bile določene še tri skapule, ki jih Vesna Malez ni predhodno določila.

Najdišče 1/II v kamnolomu Črni Kal je kljub temu, da je bil večji del najdišča uničen, fosilni ostanki ptic pa niso bili nabrani sistematično, zaenkrat vrstno najbolj pestro najdišče pleistocenskih ptic v Sloveniji. Med 92 določenimi kostnimi najdbami ptic je bilo določenih 21 različnih vrst, štirje primerki pa so bili taksonomsko opredeljeni le do rodu (Tab. 1). Pri dveh fragmentiranih kosteh smo lahko prepoznali le, da gre za kosti ptic.

Tab. 1: Seznam prepoznanih taksonov ptic s pripisanim številom najdenih posameznih kostnih elementov in s skupnim NISP. Okrajšave kostnih elementov: C – korakoid, Sc – skapula, H – humerus, U – ulna, R – radius, CM – karpometakarpus, F – femur, TI – tibiotarzus. TM – tarzometatarzus, Ph – prstnica.

Tab. 1: List of bird taxa with the number of identified skeletal elements and the total NISP. Abbreviations of skeletal elements: C – coracoid, Sc – scapula, H – humerus, U – ulna, R – radius, CM – carpometacarpus, F – femur, TI – tibiotarsus, TM – tarsometatarsus, Ph – phalanx.

Vrsta	C	Sc	H	U	R	CM	F	TI	TM	Ph	NISP
<i>Tetrastes bonasia</i>	1										1
<i>Lagopus</i> sp.						1					1
<i>Tetrao urogallus</i>									1		1
<i>Lyrurus tetrax</i>									2		2
<i>Coturnix coturnix</i>			1	1		2	2		1		7
<i>Circus</i> sp.									1		1
<i>Buteo buteo</i>	1										1
<i>Falco tinnunculus</i>							1	1		1	3
<i>Falco subbuteo</i>									2		2
<i>Lanius excubitor</i>	1										1
<i>Pica pica</i>	1	3					1				5
<i>Nucifraga caryocatactes</i>	1		1								2
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	2		2	5		6	2	3	5	2	27
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	1		3					1			5
<i>Pyrrhocorax</i> sp.			2						3		5
<i>Coloeus monedula</i>							5	4			9
<i>Corvus corax</i>				1							1
<i>Corvus</i> sp.	1			4		2	1		1		9
<i>Hirundo rustica</i>								1			1
<i>Sylvia borin</i>								1			1
<i>Sturnus vulgaris</i>				1							1
<i>Turdus viscivorus</i>								3			3
<i>Turdus merula</i>	1										1
<i>Fringilla coelebs</i>	1										1
<i>Loxia curvirostra</i>	1										1
Aves indet.							1		1		2
SUM (seštevek)	12	3	9	12	0	11	12	14	18	3	94

Tab. 2: Število določenih primerkov (NISP) po redovih in družinah ptic.**Tab. 2: Number of identified specimens (NISP) by orders and families of birds.**

red	družina	NISP
GALLIFORMES	Phasianidae	12
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	2
FALCONIFORMES	Falconidae	5
PASSERIFORMES	Laniidae	1
	Corvidae	63
	Hirundinidae	1
	Sylviidae	1
	Sturnidae	1
	Turdidae	4
	Fringillidae	2

Najpogosteje zastopan red med najdbami so bile pevke (Passeriformes) z 71 določenimi primerki, od katerih pa je velika večina najdb pripisana družini vranov (Corvidae), predvsem rodu *Pyrrhocorax* (Tab. 1 in Tab. 2). Od drugih redov so med najdbami prisotni še predstavniki kur (Galliformes), ujed (Accipitriformes) in sokolov (Falconiformes). Glede na habitatno preferenco med najdbami prevladujejo fosilni ostanki vrst značilnih za odprte habitate, in sicer v deležu kar 61 %. Delež najdb fosilnih ostankov gozdnih vrst ptic je nizek – le 13 % (Tab. 3).

Po zastopanosti posameznih kostnih ostankov v analiziranem gradivu izstopajo tarzometatarzusi (18 primerkov), ostale dolge kosti pa so, z izjemo radiusa, med najdbami zastopane približno enakovredno (od 9 do 14 primerkov). Najdene in določene so bile še tri skapule in tri prstnice. Aksialni elementi, ki so pri pticah tudi na splošno na najdiščih redko prisotni, na najdišču 1/II niso bili najdeni.

Izračun razmerja med številom najdb kosti krila in kosti noge, je pokazal večjo prisotnost kosti noge (58%) v primerjavi s kostmi krila (42%). Pri razmerju med številom najdb proksimalnih in distalnih kosti, pa je razlika manjša in v prid distalnemu kostem (47 : 53).

Na črnokalskem najdišču 1/II je bilo med pleistocenskimi najdbami za območje Slovenije prvič opisanih sedem vrst ptic: gozdni jereb (*Tetrastes bonasia*), prepelica (*Coturnix coturnix*), sraka (*Pica pica*), kavka (*Coloeus monedula*), kmečka lastovka (*Hirundo rustica*), vrtna penica (*Sylvia borin*) in mali krivokljun (*Loxia curvirostra*) (Cimerman, 2024).

Tab. 3: Deleži določenih elementov (delež NISP) glede na habitatno preferenco vrste, kateri so bili pripisani.**Tab. 3: Proportion of identified elements (NISP share) according to the habitat preference of the species to which they were assigned.**

	delež NISP (%)
tundra	1
odprti habitat	61
mešani habitat	25
gozd	13

RAZPRAVA

Na širšem, ekološko primerljivem območju v okolici Črnega Kala, ki poleg slovenske Istre in primorskega zaledja zajema še hrvaško Istro in italijansko priobalno območje Tržaškega zaliva, so bile vse izmed najdenih vrst ptic na črnokalskem najdišču 1/II že opisane na vsaj enem izmed sosednjih pleistocenskih najdišč (Sl. 2), predvsem po zaslugi izjemno bogatih najdiščih fosilne favne Šandalja I in Šandalja II pri Puli, ki pa sta časovno sicer omejeni le na višek zadnje poledenitve (Tyrberg, 1998; Lenardić *et al.*, 2017). Večje število vrst ptic je bilo odkrito še na najdiščih na istrskem polotoku Marlera pri Medulinu in v jami Divje babe I iz obdobja pleniglaciala ter na najdišču Romualdova pečina z viška zadnje poledenitve (Malez, 2007; Lenardić *et al.*, 2017).

Tafonomija

Na nobeni izmed kosti, ni bilo zaslediti ureznin, ki bi nakazovale, da gre za ostanke hrane človeka. Temu pritrjuje tudi bistveno večje število tarzometatarzusov med najdbami v primerjavi s femurji. Za ostanke hrane človeka je namreč značilna večja prisotnost kosti bogatih z mesom, kot sta humerus in femur, medtem ko so kosti kot sta karpometakarpus in tarzometatarzus, značilne za izbljuvke ujed in sov ter se pogosto akumulirajo na njihovih gnezdiščih in prehranjevališčih (Baales, 1992; Bochenki *et al.*, 2018; Lloveras *et al.*, 2018; Nunez-Lahuerta *et al.*, 2024). Za izbljuvke ujed in sov so razmerja med številom posameznih skupin kostnih elementov v izbljuvkah vrstno specifična in sodeč po študiji Bochenškega in Nekrasovega (2001), je kraljevi orel (*Aquila heliaca*) edina vrsta, pri kateri je razmerje med kostmi krila in kostmi noge v izbljuvkah obrnjeno v prid kostem noge. To se ujema z razmerjem, ki je bilo ugotovljeno za najdbe kosti na najdišču 1/II, nadalje pa se s podatki za kraljevega orla ujema tudi razmerje med številom najdb proksimalnih in distalnih kosti na najdišču 1/II, saj je kraljevi orel poleg arktičnega sokola (*Falco rusticolus*) edina vrsta z uravnoteženim razmerjem, medtem ko so



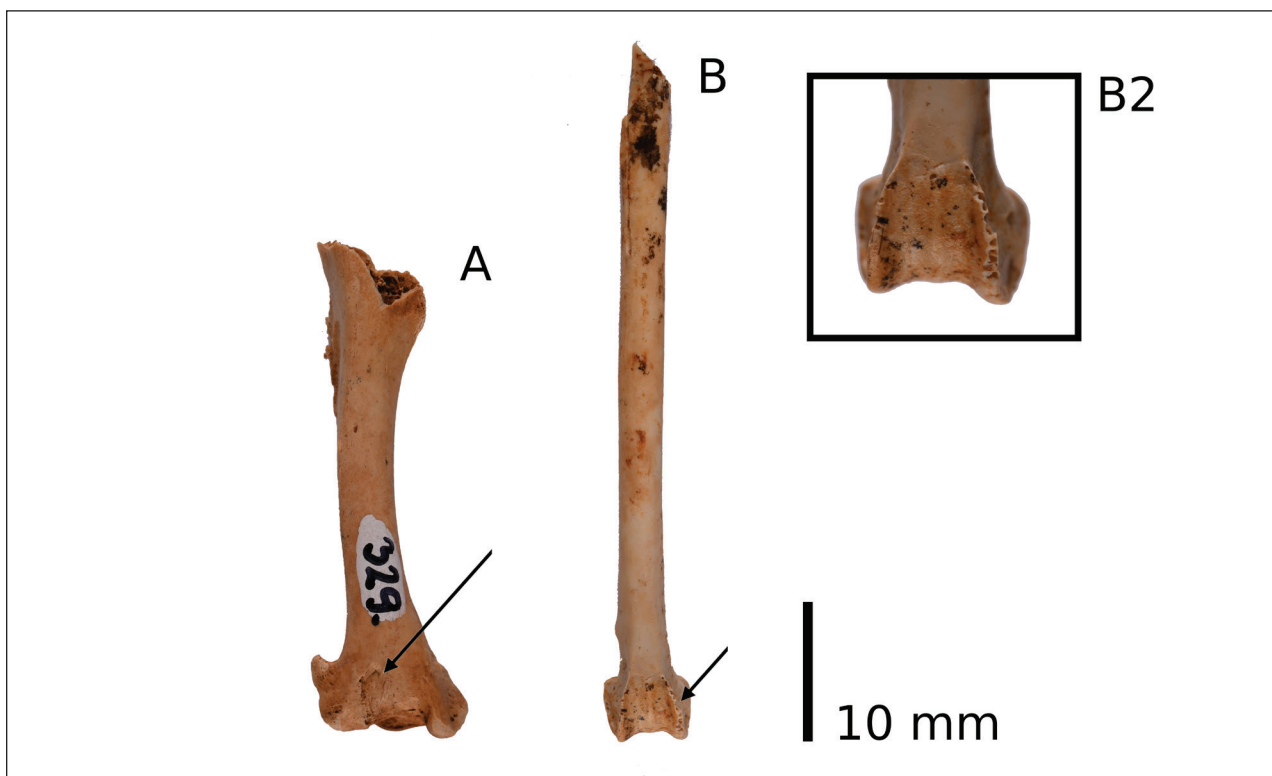
Sl. 2: Zemljevid lokacij pleistocenskih najdišč v širši okolici Črnega Kala, na katerih so bile popisane najdbe ptic.

Fig. 2: Map of Pleistocene sites in the wider area around Črni Kal where bird finds have been recorded.

pri drugih vrstah proksimalne kosti vedno zastopane v občutno večjem deležu (Bochenski & Nekrasov, 2001).

Možnost, da gre za izbljuvke kraljevega orla je podprta tudi z ekologijo te vrste. Danes kraljevi orel sicer na območju Slovenije ni prisoten, temveč njegov areal v Evropi predstavljajo vzhod Panonske nižine, deli Balkanskega polotoka in nižine vzhodne Evrope. Gre torej za vrsto nižinskih odprtih habitatov s posameznimi drevesi in manjšimi gozdovi (Gonzalez, 2007; Demerdzhiev *et al.*, 2022). Tak habitat je v hladnih obdobjih pleistocena obsegal večji del Evrope in upravičeno je sklepati, da je bil areal kraljevega orla v tem obdobju razširjen tudi proti zahodu, kar potrjujejo tudi najdbe na zahodnem Madžarskem in v Švici (Tyrberg, 1998), ter ostanki disjunktne podvrste v Španiji (Gonzalez, 2007).

Da so bile najdene kosti na najdišču najverjetneje posledica izbljuvkov nakazujejo tudi značilne poškodbe, ki nastanejo kot posledica kljuvanja in prebave na nekaterih izmed najdenih kosti (Sl. 3) (Lloveras *et al.*, 2018). Hkrati pa ne moremo izključiti, da je del najdb na najdišču lahko tudi posledica naravne smrti ptic. V primeru rodu *Pyrrhocorax*, ki je med najdbami najpogostejše zastopan, gre za najdbe kosti planinske vrane (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) in planinske kavke (*Pyrrhocorax graculus*), torej za vrsti, ki gnezdit v skalnih stenah in celo v kraških jamah (Mihelič *et al.*, 2019), zato je zelo verjetno, da so bile razpoke pri vходу v jamo najdišča 1/II uporabljene tudi kot gnezdišča (Laroulandie, 2010; Lloveras *et al.*, 2018). Na gnezdenje nakazujejo tudi najdbe kosti med drugim pripisane tudi rodu *Pyrrhocorax*, ki niso dokončno osificirane in



Sl. 3: Poškodba nastala kot posledica kljuvanja na najdbi humerusa krekovta (*Nucifraga caryocatactes*) (A) in poškodba nastala kot posledica prebave na najdbi tibiotarzusa planinske vrane (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) (B in B2).

Fig. 3: Damage caused by pecking observed on a humerus of Northern nutcracker (*Nucifraga caryocatactes*) (A), and damage caused by digestion observed on a tibiotarsus of Red-billed chough (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) (B and B2).



Sl. 4: Primeri ne-povsem osificiranih kosti juvenilnih osebkov: najdba tarsometatarzusa ruševca (*Lyrurus tetrix*) (A) in najdba humerusa planinske kavke (*Pyrrhocorax graculus*) (B).

Fig. 4: Examples of incompletely ossified bones of juvenile individuals: a tarsometatarsus of Black grouse (*Lyrurus tetrix*) (A) and a humerus of Alpine chough (*Pyrrhocorax graculus*) (B).

so torej pripadale juvenilnim osebkom (Sl. 4). Luknje v ostenjih, včasih pa tudi kraške jame, so bila naravna gnezdišča tudi kavkam (*Coloeus monedula*), preden so se te preselile v urbana okolja (Mihelič *et al.*, 2019).

Ekološka interpretacija in rekonstrukcija paleookolja

Glede na habitatno preferenco med najdbami prevladujejo fosilni ostanki vrst, ki so značilne za odprte habitate, in sicer v deležu kar 61% (Tab. 3). Med njimi je številčno najbolj prisotna planinska vrana (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), torej tipična vrsta območij z nizko vegetacijo, ki danes poseljuje gorske travnike in skalnata območja, na območju Slovenije pa ni več prisotna (Cramp *et al.*, 1994; Mihelič *et al.*, 2019). V večjem številu sta med najdbami od vrst odprtih habitatov prisotni še prepelica (*Coturnix coturnix*) in kavka (*Coloeus monedula*). Zagotovo prisotnost odprtih habitatov v neposredni bližini najdišča potrjujejo najdene nedokončno osificirane kosti juvenilnih osebkov iz rodu *Pyrrhocorax*, kar pomeni, da je šlo za lokalne vrste, ki so na območju gnezstile (pri čemur sta obe vrsti iz tega rodu prilagojeni na gnezdenje v odprtih habitatih) (Rolando *et al.*, 2023).

Delež najdb fosilnih ostankov gozdnih vrst ptic je nizek – le 13%, kar kaže na drugačno vrstno sestavo avifavne kot jo poznamo danes, ko na območju Slovenije prevladujejo gozdne vrste. Med fosilnimi najdbami je tudi fragment karpometakarpusa pripisan rodu *Lagopus*, katerega oba predstavnika, torej barjanskega jereba (*Lagopus lagopus*) in belko (*Lagopus muta*), lahko označimo kot tundrski vrsti. Medtem ko barjanski jereb (*Lagopus lagopus*) na območju Slovenije ni več prisoten in je izključno vrsta tundrskega in borealnega pasu, je belka (*Lagopus muta*) v Sloveniji kot glacialni relik prisotna le v visokogorju nad 1800 metri nadmorske višine (Mihelič *et al.*, 2019).

Najdba pripisana rodu *Lagopus* potrjuje hladnejše razmere na območju, kot jih poznamo danes, vendar pa dejstvo, da je bila temu rodu pripisana le ena najdba, medtem ko so na bližnjih najdiščih, datiranih na višek zadnje poledenitve (npr. Šandalja I in II), najdbe iz rodu *Lagopus* med najpogostejšimi (Tyrberg, 1998), nakazuje na to, da je črnokalsko najdišče 1/II najverjetneje še iz časa pred največjo ohladitvijo, kar je v skladu z radiokarbonskim datiranjem Pavlovca in Poharjeve (1997).

Ker med najdbami izrazito prevladujejo vrste odprtih habitatov (Tab. 3), je mogoče glede na ekološko interpretacijo najdišče umestiti v obdobje glaciala (poledenitve), saj so za interglacialna obdobja v večji meri značilne gozdne vrste (Mourer-Chauvire, 1993; Cimerman, 2024). Na območju Črnega Kala je v tem času glede na vrstno sestavo med najdbami zagotovo prevladovala odprta krajina, ki pa so jo najverjetneje prekinjale tudi posamezne gozdne površine, predvsem v interstadialnih obdobjih. Na takšno mozaično krajino nakazujejo najdbe nekaterih vrst gozdnih in gozdnih robov, kot so gozdni jereb (*Tetrastes bonasia*), krekovt

(*Nucifraga caryocatactes*), carar (*Turdus viscivorus*), kos (*Turdus merula*) in ščinkavec (*Fringilla coelebs*).

Na podlagi predstavljenih rezultatov je najdišče 1/II nemogoče povsem točno časovno umestiti, sklepamo pa lahko, da gre za eno izmed glacialnih obdobij srednjega pleistocena ali pa za začetek poznega pleistocena. S tem se ujemajo tudi datacije najdišča navedene v drugih objavah (Aguilar *et al.*, 1998; Mihevc, 2001; Jamnik *et al.*, 2013). To bi torej pomenilo, da gre za eno najstarejših najdišč z najdbami fosilnih ostankov ptic na območju celotne Slovenije.

Če datiranje najdišča 1/II dopolnimo z najdbami fosilnih ostankov sesalcev, ki so jih na najdišču 1/II popisali Jamnik in sodelavci (2013), lahko na podlagi prisotnosti ostankov nosorogov (*Stephanorhinus cf. kirchbergensis* in *Stephanorhinus cf. hemitoechus*) prav tako sklepamo na obdobje srednjega pleistocena in začetek poznega pleistocena, medtem ko bi potrditev določitve najdbe meljaka deningerjevega medveda (*Ursus cf. deningeri*) pomenila, da gre verjetneje za srednji pleistocen. Pogostost ostankov jelenov (*Cervus cf. elephas*) in srn (*Capreolus sp.*) pa, podobno kot prisotnost gozdnih vrst v vrstni sestavi avifavne, nakazuje na takratno vsaj delno poraščenost območja z gozdno vegetacijo.

ZAKLJUČKI

Namen raziskave je bil opredeliti in predstaviti celovit vrstni seznam fosilnih ostankov ptic z najdišča 1/II v kamnolomu Črni Kal. Z 94 ostanki in 21 določenimi vrstami je to trenutno vrstno najbogatejše pleistocensko najdišče ptic v Sloveniji, objava celotnega seznama pa predstavlja pomemben prispevek k poznavanju pleistocenske avifavne na našem območju. Podrobna interpretacija vrstne sestave in rekonstrukcija paleookolja na podlagi najdb ptic dopolnjujeta dosedanje raziskave v kamnolomu, ki so doslej vključevale predvsem velike sesalce. Z nadaljevanjem rednega paleontološkega monitoringa odpiranja novih najdišč v kamnolomu Črni Kal in vključevanjem tudi najdb ptic in malih sesalcev v paleontološke raziskave bomo lahko naše poznavanje pleistocenskega okolja na tem področju še poglobili.

ZAHVALA

Za nastanek tega članka je bila ključna determinacija zbranega fosilnega materiala z najdišča 1/II, ki jo je opravila Vesna Malez z Zavoda za paleontologijo in geologijo kvartarja Hrvaške akademije znanosti in umetnosti, za kar se ji še posebej zahvaljujemo. Zahvaljujemo se Urški Kačar iz Prirodoslovnega muzeja Slovenije, ki nam je prijazno omogočila dostop do njihove osteološke zbirke. Za pomoč pri zbiranju podatkov o najdbah na drugih najdiščih iz kamnoloma Črni Kal pa se zahvaljujemo še Slavku Polaku iz Notranjskega muzeja Postojna in Mihi Kroflu z Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

PLEISTOCENE AVIFAUNA FINDS IN THE ČRNI KAL QUARRY
(PRIMORSKA REGION, SLOVENIA)

Leon CIMERMAN

Tehniški muzej Slovenije, Tržaška 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija
e-mail: cimerman.leon@gmail.com

Matija KRIŽNAR

Prirodoslovni muzej Slovenije, Prešernova 20, SI-1000 Ljubljana, Slovenija
e-mail: mkriznar@pms-lj.si

SUMMARY

*This paper presents, for the first time, comprehensive data on fossil bird remains from the Črni Kal quarry in Slovenian Istria. The material, collected between 1996 and 2002 at locality 1/II, consists of 94 avian bone elements representing 24 taxa, 21 of which were identified to species level. It is currently the taxonomically richest Pleistocene bird locality in Slovenia. The species list is based on the preliminary identifications by Vesna Malez, which were reviewed and supplemented using osteomorphological literature and the avian osteological collection of the Slovenian Museum of Natural History. Passerines (Passeriformes), particularly the red-billed chough (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), predominate among the finds. Species associated with open habitats represent 61% of all identified specimens (NISP), whereas forest species account for only 13%. The species composition suggests that the site formed under cold glacial conditions, within a mosaic landscape dominated by open habitats interspersed with patches of woodland. Based on the palaeoecological interpretation and in relation to previous published findings and radiometric dates from the Črni Kal sites, we infer that locality 1/II dates to the Middle Pleistocene or the beginning of the Late Pleistocene. As such, it represents the oldest well-documented Pleistocene bird locality in Slovenia and an important contribution to understanding past palaeoenvironments.*

Key words: Črni Kal, fossil finds, birds, avifauna, Pleistocene, palaeoenvironment

LITERATURA

- Aguilar, J.P. & J. Michaux (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.
- Aguilar, J.P., J.Y. Crochet, K. Krivic, B. Maranda, J. Michaux, A. Mihevc, B. Sigé & S. Šebela (1998):** Pleistocene small mammals from some karstic fillings of Slovenia – Preliminary results. *Acta Carsologica*, 27(2), 141–150.
- Baales, M. (1992):** Accumulations of Bones of *Lagopus* in Late Pleistocene Sediments. Are they Caused by Man or Animals?. *Cranium*, 9(1), 17–22.
- Bochenski, Z.M. & A.E. Nekrasov (2001):** The taphonomy of Sub-Atlantic bird remains from Bazhukovo III, Ural Mountains, Russia. *Acta zoologica cracoviensia*, 44(2), 93–106.
- Bochenski, Z.M., T. Tomek, K. Wertz, M. Kaczanowska, J.K. Kozłowski & A. Sampson (2018):** Who ate the birds: the taphonomy of Sarakenos Cave, Greece. *Archaeol Anthropol Sci*, 10, 1603–1615.
- Brodar, M. (2009):** Črni Kal. In Brodar M.: Stara kamena doba v Sloveniji. samozal., Ljubljana, pp. 123–131.
- 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.
- Cimerman, L. (2024):** Spremembe v vrstni sestavi avifavne poznega pleistocena na območju Slovenije, Magistrsko delo, Ljubljana, 74 pp.
- Cohen, A. & D. Serjeantson (1996):** A manual for the identification of bird bones from archaeological sites, Archetype Publications, London, 115 pp.
- Cramp, S., C.M. Perrins & D.J. Brooks (1994):** The Birds of the Western Palearctic. Vol. 8: Crows to Finches, Oxford University Press, Oxford, 906 pp.
- Demerdzhiev, D., Z. Boev, D. Dobrev, N. Terziev, N. Nedyalkov, S. Stoychev & T. Petrov (2022):** Diet of Eastern Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) in Bulgaria: composition, distribution and variation. *Biodiversity Data Journal*, 10.
- Erbersdobler, K. (1968):** Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender mittelgroßer Hühnervögel, Inaugural-Dissertation, München, 92 pp.
- Finlayson, C. (2011):** Avian Survivors: the history and biogeography of Palearctic birds. T & AD Poyser, 304 pp.
- Gonzalez, L.M. (2007):** Origin and formation of the Spanish Imperial Eagle (*Aquila adalberti*). *Journal of Ornithology*, 149(2), 151–159.
- Holm, S.R. & J.C. Svenning (2014):** 180,00 Years of Climate Change in Europe: Avifaunal Responses and Vegetation Implications. *PLoS ONE*, 9(4), 1–14.
- Jamnik, P., M. Križnar & M. Turk (2013):** Novi podatki o paleolitskih in paleontoloških najdiščih v kamnolomih Črni Kal in Črnotiče nad Kopro. *Arheološki vestnik*, 64, 9–25.
- Jamnik, P., B. Blažina, B. Toškan, S. Polak & D. Josipovič (2021):** Uršnja luknja v Podtaborski steni pri Šembijah: ostanki moustérienskega planega tabora, naplavljeni v jamo z drobirskim tokom. *Annales, Ser. Hist. et Soc.*, 13(3), 367–390.
- Jamnik, P., M. Križnar & B. Blažina (2022):** Novi najdišči pleistocenske favne pod Kraškim robom. Smo končno našli tudi jamo Grotta dell'Orso?. *Annales, Ser. Hist. Nat.*, 32(2), 451–468.
- Janžekovič, F., V. Malez & A. Velušček (2005):** Najdbe ptičjih kosti s koliščarskih naselbin na Ljubljanskem barju. *Arheološki vestnik*, 56, 49–58.
- Janžekovič, F., T. Zajc, S. V. Bavdek, Z. Golob & T. Klenovšek (2015):** Prispevek k slovenski anatomski terminologiji: latinsko – slovenski, slovensko – latinski slovar ptičjih kosti. *Acta Biologica Slovenica*, 58(2), 77–92.
- Križnar, M. & D. Preisinger (2017):** Novo najdišče pleistocenske sesalske favne v kamnolomu pri Črnem Kalu (Primorska, Slovenija) ter problematika zaščite in ohranjanja najdišč v kamnolomih. *Geologija*, 60(1), 87–97.
- Laroulandie, V. (2010):** Alpine chough *Pyrrhocorax graculus* from Pleistocene sites between Pyrenees and Alps: Natural versus Cultural Assemblages. *Groningen Archaeological Studies*, 12, 219–232.
- Lenardić, J.M., A.O. Sršen & S. Radović (2017):** Quaternary fauna of the Eastern Adriatic (Croatia) with the special review on the Late Pleistocene sites. *Quaternary International*, 494, 130–151.
- Lloveras, L., L. Garcia, J. Maroto, J. Soler & N. Soler (2018):** The bird assemblage from the Middle Palaeolithic level I of Arbreda Cave: A taphonomic story. *Journal of Archaeological Science*, 21, 758–770.
- Malez, V. (1995):** Paleoornithological remains from some of the caves in Slovenia. *Acta carsologica*, 24, 369–376.
- Malez, V. (1997):** Fossilni avifaunski ostaci iz nekih špilja Slovenije. *Geološki zbornik*, 12, 216–223.
- Malez, V. (2007):** Fossilni ostanki avifavne iz Divjih bab I. In: Turk I. (ed.): Divje babe I.: paleolitsko najdišče mlajšega pleistocena v Sloveniji. Inštitut za arheologijo ZRC SAZU, Založba ZRC, Ljubljana, pp. 185–192.
- Mihelič, T., P. Kmecl, K. Denac, U. Koce, A. Vrežec, D. Denac (2019):** Atlas ptic Slovenije: popis gnezdičk 2002 – 2017. DOPPS, Ljubljana, 603 pp.
- Mihevc, A. (2001):** Speleogeneza Divaškega krasa. ZRC 27, 180 pp.

Mourer-Chauvire, C. (1993): The Pleistocene avifauna of Europe. *Archaeofauna*, 2, 53–66.

Nunez-Lahuerta, C., A. Rodriguez-Hidalgo, S. Banuls-Cardona & J.I. Norales (2024): The fossil avian assemblage from Cova Forada (Calafell, Spain) during the Late Pleistocene to Holocene transition, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 650, 112349.

Pavlovec, R. & V. Pohar (1997): The Črni Kal Quarry – An Example of Destroying Geotopes. *Geologia Croatica*, 50(2), 181–184.

Pohar, V. (1983): Poznoglacialna favna iz Lukenske jame. *Geologija*, 26, 71–107.

Pohar, V. & P. Kralj (2002): Preservation of Pleistocene natural and cultural heritage in Potočka Zijalka, Križna jama and Črni Kal, Slovenia. 6th International Symposium on Cultural Heritage in Geosciences, Mining and Metallurgy, Book of abstracts, 239–242.

Polak, S., T. Hitij & D. Josipovič (2023): Zgodnejša ledena doba pri nas; nova odkritja katalog istoimenske razstave, Zavod Znanje Postojna, OE Notranjski muzej Postojna, 65 pp.

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.

Reitz, E.J. & E.S. Wing (2008): *Zooarchaeology*, Second Edition, Cambridge University Press, New York, 533 pp.

Rolando, A., C. Basso, N. Brunelli, M. Bocca & A. Laini (2023): The foraging ecology of yellow-billed and red-billed crows changed between two climatically different years. *Scientific Reports*, 13.

Tomek, T. & Z.M. Bochenski (2000): The comparative osteology of European corvids (Aves: Corvidae), with key to the identification of their skeletal elements, Polska Akademia Nauk, Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt, Krakow, 102 pp.

Tyrberg, T. (1998): Pleistocene birds of the Palearctic: a catalogue, Nuttall Ornithological Club, 27, 720 pp.