

KOSTNI OSTANKI DELFINA (ODONTOCETI) IZ MELJEVCEV GRADBENE JAME HIDROELEKTRARNE BREŽICE

THE DOLPHIN BONE REMAINS (ODONTOCETI) FROM SILTSTONE IN EXCAVATION PIT FOR THE HYDROELECTRIC STATION BREŽICE, SLOVENIA

Vasja MIKUŽ¹, Aleš ŠOSTER² in Mihael RAVNJAK³

IZVLEČEK

Kostni ostanki delfina (Odontoceti) iz meljevcev gradbene jame hidroelektrarne Brežice

Obravnavani so kostni ostanki manjšega delfina, ki so najdeni koncem leta 2014 v mlajših srednjemiocenskih – sarmatijskih meljevcih gradbene jame za hidroelektrarno Brežice. Ugotovljeni so ostanki sprednjih okončin, hrbtenice in prsnega koša. Vse kosti so od istega osebka vrste *Champsodelphis fuchsii* Brandt, 1873.

Ključne besede: delfin (Odontoceti), miocen, sarmatij, Centralna Paratetida, Brežice

ABSTRACT

The dolphin bone remains (Odontoceti) from siltstone in excavation pit for the hydroelectric station Brežice, Slovenia

Described are bone remains of a smaller sized dolphin found end of 2014 in younger Middle Miocene – Sarmatian siltstones in excavation for the hydroelectric station Brežice. Recognized were remains of anterior extremities, vertebral column and thorax. All bones belong to the same individual of *Champsodelphis fuchsii* Brandt, 1873.

Key words: dolphin (Odontoceti), Miocene, Sarmatian, Central Paratethys, Brežice, Slovenia

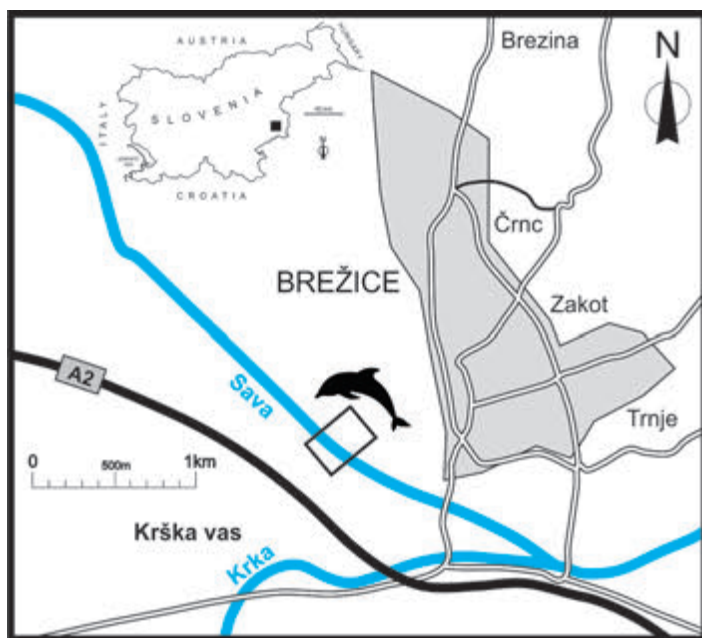
¹ Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Privoz 11, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija; vasja.mikuz@geo.ntf.uni-lj.si

² Dobrna 20, SI – 3204 Dobrna, Slovenija; geolog.bauci@gmail.com

³ Cesta na Rogljo 21, SI – 3214 Zreče, Slovenija; mihael.ravnjak@gmail.com

UVOD

Koncem leta 2014 so študentje geologije v okviru predmeta »Inženirska geologija« obiskali delovišče za hidroelektrarno Brežice (slika 1). Po daljši poučni razlagi o obveznostih inženirskega geologa na terenu pri takšnem zahtevnem projektu, so nekateri zvedavi študentje med odmorom pregledovali tudi tamkajšnje kamnine in iskali morebitne makrofossilne ostanke. Soavtorja Mihael Ravnjak in Aleš Šoster sta na zgornji prvi etaži vzhodnega dela gradbene jame (slika 2) našla



Slika 1. Geografski položaj najdišča pri Brežicah
Figure 1. Geographical position of site near Brežice

manjše in večje kose karbonatnega meljevca s kostnimi ostanke. Kose meljevca sta odnesla v Ljubljano in jih v laboratoriju Oddelka za geologijo na Privozu 11 vneto in skrbno preparirala. Iz kamnine sta izločila večje število kostnih ostankov, ki pripadajo enemu osebku manjšega vodnega sesalca.

V pričujočem strokovnem prispevku predstavljamo izbrane kostne ostanke skeleta fosilnega delfina najdenega pri Brežicah. Ugotovljamo, da so vsi kostni ostanke od enega osebka in da so vse kosti v razmeroma slabem stanju. Večinoma so razlomljene, tudi tiste od sprednjih okončin, ki so najbolj čvrste in za ohranitev najbolj primerne. Nastale poškodbe na kosteh so posledica ugrizov predatorjev ali pa mrhovinarjev. Da ne bi šle te redke kostne najdbe sesalcev v pozabo, smo jih dolžni predstaviti in dokumentirati.

Nekaj vzorcev meljevca smo dali dr. Jerneju Pavšiču v analizo na kalcitni nanoplankton in kremenice alge - diatomeje. 3. februarja 2015 nam je J. Pavšič sporočil, da v analiziranih vzorcih meljevcev iz Brežic ni nobenih ostankov kalcitnega nanoplanktona, našel pa je posamezne fragmente diatomej.

OSNOVNI GEOLOŠKI PODATKI

ŠIKIĆ et al. (1978) imajo na geološki karti območja ob reki Savi vrisane holocenske aluvijalne nanose, prod, pesek in glino. Na obrežju Krke, južno od Krške vasi so izdanki spodnjearmatijskih laporastih apnencev, apnenčevih, laporastih, glinastih in kremenčnih laporovcev s sarmatijskimi mehkužci *Ervillea dissita*, *Cardium vindobonense* in *Musculus sarmaticus*. ŠIKIĆ et al. (1979: 37) opisujejo spodnjearmatijske plasti in njihovo fosilno vsebino. Omenjajo več foraminifer, med makrofavno pa razen navedenih školjk še školjke rodu *Mactra* ter polže *Rissoa (Mohrensternia) inflata* in *Pirenella picta picta*.

Gradbena jama Brežice je nastala dobesedno pod strugo reke Save. Po odstranitvi zgoraj ležečih nevezanih holocenskih in pleistocenskih nanosov klastičnih kamnin so pod njimi naleteli na trdnjše miocenske kamnine, kalkarenite, laporovce in meljevce. Miocenske plasti so poševne, s smerjo vpada med 10 in 20 stopinjami in naklonom med 20 in 28 stopinjami (slika 3). Torej plasti vpadajo proti severu-severovzhodu s spreminjajočim naklonskim kotom okrog 25°. V najnižjih horizontih so badenijske plasti s školjkami, ki navzgor preidejo v spodnjearmatijske plasti s polži in školjkami. Kostni ostanke so najdeni v sarmatijskih meljevcih, ki so zelo podobni meljevcem pri Beli Cerkvi.

DOSEDANJE RAZISKAVE MIOCENSKIH KITOV V SLOVENIJI

Ostanki miocenskih kitov so bili najdeni na različnih območjih Slovenije. Najdbe izvirajo iz Tunjiškega gričevja, iz osrednje Slovenije, Štajerske in Dolenjske. Raziskovalce in predstavitelje miocenskih kitov na Slovenskem navajamo historično: GORJANOVIĆ-KRAMBERGER (1892), RAKOVEC (1933), PIA in SICKENBERG (1934), RAKOVEC (1952), RAMOVŠ (1974), PERŠE (1980), PAVLOVEC in PERŠE (1980), PAVŠIČ (1995), PAVŠIČ in

MIKUŽ (1996), MAJČEN in sod. (1997), MIKUŽ (1999), MIKUŽ (2003), HORVAT in MIKUŽ (2003), MIKUŽ (2005), KRIVIC in MIKUŽ (2005), MIKUŽ in PAVŠIČ (2005), POLJAK in BAVEC (2005), MIKUŽ (2006 a in 2006 b), MIKUŽ (2008), KRIŽ in sod. (2009), KRIŽNAR in MIKUŽ (2011), MIKUŽ in HORVAT (2012), MIKUŽ in PREISINGER (2012), GAŠPARIČ in KRIŽNAR (2014), KRIŽNAR in MIKUŽ (2014).

PALEONTOLOŠKI DEL

Sistematska uvrstitev po: DECHASEAUX 1961, CARROLL 1993, KAZÁR, VREMÍR & CODREA 2004, GRIGORESCU & KAZÁR 2006

Classis Mammalia Linné, 1758
Ordo Cetacea Brisson, 1762

Subordo Odontoceti Flower, 1867
Infraordo Delphinida Muizon, 1984
Superfamilia Delphinoidea Gray, 1821
Familia Kentriodontidae Slijper, 1936
Subfamilia Pithanodelphinae Barnes, 1985
Genus *Champsodelphis* Gervais, 1848



Slika 2. Najdišče delfiniovih ostankov v gradbeni jami Brežice
Figure 2. The site of dolphin remains in excavation pit Brežice
Foto (Photo): Vasja Mikuž

Champsodelphis fuchsii Brandt, 1873

Tab. 1, sl. 1-6; tab. 2, sl. 7-13

- 1873 ?*Champsodelphis Fuchsii* J. F. Brdt. – BRANDT, 269, 359, Taf. 29, Figs. 1, 2, 7A-C
- 2004 *Atocetus* (?) *fuchsii* (Brandt, 1873) – KAZÁR et al., 179, Pl. 1, Figs. 8a-8b, 9
- 2004 *Atocetus* (?) *fuchsii* (Brandt, 1873) – CODREA & SERETAN, 7, Pl. 1, Fig. 2b; Pl. 2, Fig. 2b
- 2006 »*Champsodelphis*« *fuchsii* Brandt, 1873 – GRIGORESCU & KAZÁR, 57-58, Figs. 3, 7, 6a-6c
- 2012 *Acrodelphis fuchsii* (Brandt) – MIKUŽ & HORVAT, 63, Tab. 1-6
- 2014 Kentriodontidae indet. – CODREA et al., 17, Figs. 4b-c

GRIGORESCU in KAZÁR (2006: 60-61, Fig. 4. A, B, Fig. 5) prikazujejo geografsko razširjenost vrste »*Champsodelphis*« *fuchsii* Brandt, 1873. Omenjajo jo iz najdišč v Avstriji, na Madžarskem in v Romuniji, ki naj bi pripadala karpatskemu bazenu. Tovrstne delfine so ugotovili še v Moldaviji in na vznožju Kavkaza. To do-

kazuje, da so bili morski bazeni Centralne in Vzhodne Paratetide v spodnjem sarmatiju povezani.

Opomba: Izrazoslovje morfoloških elementov pri vseh kostnih ostankih je povzeto po SCHMID (1972), RIGLER (1985), REBESKO et al. (1986) ter HILLSON (1992).

Desna nadlahtnica
(**humerus dext.**)

Tab. 1, sl. 1a-1d, 3a-3b

Opis: Ohranjen je distalni del desne nadlahtnice, ki je debelo ploščat in razmeroma čvrst (tab. 1, sl. 1a-1b). Na dorzalnem robu blizu spodnje sklepne površine (facies radialis) za koželjnico (tab. 1, sl. 1c) je velika deltoidna grbina (tuberositas deltoidea). Sklepna ploskev za koželjnico je široka in plitva, druga sklepna ploskev za komolčnico je ožja in bolj konkavna ter razdeljena na dve stični površini, večjo in manjšo (tab. 1, sl. 1d).



Slika 3. Sarmatijski laporovci pod najdiščem z ostanki delfina
Figure 3. Sarmatian marlstones below site with dolphin remains
Foto (Photo): Vasja Mikuž

Ohranjen je del nadlahtnične glave (caput humeri) (tab. 1, sl. 3a-3b).

Nadlahtnica (humerus dext.) Tab. 1, sl. 1a-1d, 3a-3b	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Debelina (Thickness) mm
proksimalni del caput humeri	-	~21	~22
distalni del	39	35	17
facies radialis	-	21	16,5x12
facies ulnaris	-	18	16,5x7
deltoidna grbina tuberositas deltoidea	17	-	10

Primerjava: Distalna dela nadlahtnic iz Brežic (tab. 1, sl. 1a-1b, 2a-2b) velikostno in oblikovno ustrežata primerku vrste *Champsodelphis fuchsii*, ki ga prikazuje BRANDT (1873: Taf. 29, Fig. 7A). Določeno primerljivost distalnih delov nadlahtnice iz Brežic najdemo tudi pri primerku vrste *Atocetus (?) fuchsii* (Brandt, 1873), ki ga predstavljajo KAZÁR in sod. (2004: Pl. 1, Fig. 8b).

Leva nadlahtnica (humerus sin.)

Tab. 1, sl. 2a-2d, 4a-4b

Opis: Ohranjeni del leve nadlahtnice ima zelo podobne oziroma enake značilnosti z desno nadlahtnico. Tudi leva je podobno poškodovana (tab. 1, sl. 2a-2b), deltoidna grbina je na istem mestu in enake velikosti (tab. 1, sl. 2c), distalne sklepne površine so enakih oblik in velikosti (tab. 1, sl. 2d) in obe nadlahtnici pripadata istemu osebkju.

Nadlahtnična glava leve nadlahtnice je še bolj poškodovana (tab. 1, sl. 4a-4b), ima pa ohranjen del nadlahtničnega vratu (collum humeri) in njen proksimalni del.

Nadlahtnica (humerus sin.) Tab. 1, sl. 2a-2d, 4a-4b	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Debelina (Thickness) mm
proksimalni del humerusa caput humeri	-	~20	~21
distalni del	40	35	16,5x18,5
facies radialis	-	21	16,5x12
facies ulnaris	-	18	16,5x7
deltoidna grbina tuberositas deltoidea	17	-	10

Primerjava: Proksimalna sklepna dela nadlahtnic (caput humeri) (tab. 1, sl. 3a-3b, 4a-4b) velikostno in

oblikovno lahko primerjamo z nadlahtnico vrste *Champsodelphis fuchsii*, ki jo prikazuje BRANDT (1873: Taf. 29, Fig. 7A). Podobna primerljivost je tudi z obliko *Atocetus (?) fuchsii* (Brandt, 1873), ki jo prikazujeta CODREA in SERETAN (2004: 9, Pl. 2, Fig. 2a-2b) iz sarmatijskih plasti Romunije. Tudi proksimalna dela nadlahtnic sarmatijskih odontocetov vrste »*Champsodelphis*« *fuchsii* Brandt, 1873 iz Romunije, ki jih prikazujeta GRIGORESCU in KAZÁR (2006: 57-58, Fig. 3. 7, 6a-6c) sta morfološko zelo podobna primerkoma iz Brežic.

Leva koželjnica (radius sin.)

Tab. 1, sl. 5a-5c

Opis: Ostanek leve koželjnice je zelo skromen (tab. 1, sl. 5a-5c). Ohranjen je le osrednji del diafize, obe epifizi sta odlomljeni. Koželjnični ostanek je ploščat, dorzalni in ventralni rob sta podobno zašiljena. Kostni ostanek je v prerezu ozko ovalen, na eni strani je bolj raven, na drugi izbočen.

Koželjnica (radius sin.) Tab. 1, sl. 5a-5c	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Debelina (Thickness) mm
del diafize	36	26	11

Leva komolčnica (ulna sin.)

Tab. 1, sl. 6

Opis: Leva komolčnica je dobro ohranjena (tab. 1, sl. 6). Njena diafiza je ploščata, v proksimalnem delu ozka, v distalnem široka. V proksimalnem delu sta ohranjeni obe sklepni površini, ki ustrežata obliki in velikosti distalnega dela leve nadlahtnice. Njena kljukica (olecranon) je razmeroma velika z vsemi komolčnimi značilnostmi sarmatijskih delfinov iz družine Kentriodontidae. Distalni del komolčnice je poškodovan in je brez sklepnih površin za metakarpalne koščice.

Komolčnica (ulna sin.) Tab. 1, sl. 6	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Debelina (Thickness) mm
ulna brez kljukice (ulna without olecranon)	55	25	11
ulna s kljukico (ulna with olecranon)	66	28	-

Primerjava: PIA in BÄUML (1937: 373, Fig. 1) prikazujeta kosti leve okončine delfina *Acrodelphis ex Vindobona*. Velikost in oblika komolčnice dunajskega delfina zelo ustreza komolčnici sarmatijskega delfina iz Brežic. KAZÁR in sod. (2004: 179, Pl. 1, Fig. 9) prikazuje več kostnih ostankov delfina vrste *Atocetus (?) fuchsii* (Brandt, 1873) iz miocenskih skladov Romunije. Oblika komolčnice ustreza obliki komolčnice iz sarmatijskih plasti HE-Brežice. CODREA in sod. (2014: 18, Fig. 4. a-c) predstavljajo tri sarmatijske komolčnice družine Kentriodontidae iz Romunije. Komolčnici b in c na navedeni sliki sta velikostno in oblikovno zelo primerljivi s komolčnico iz sarmatijskih plasti pri Brežicah.

Vratna vretenca (cervical vertebrae)

Tab. 2, sl. 12a-12b

Opis: Najdenih je šest vratnih vretenc, eno izolirano in pet v enem kosu (tab. 2, sl. 12a-12b). Vsa vratna vretenca (vertebra cervicalis) so v zelo slabem stanju. Majhna dolžina njihovih teles (corpus vertebrae), visok in tanek vretenčni lok (arcus vertebrae ali neural arch) kažejo, da pripadajo začetnemu vratnemu delu postkranialnega skeleta.

Vretenca (vertebra)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
5-vertebrae cervicalis Tab. 2, sl. 12a-12b	~36	~27	~21

Vretenca (vertebrae)

Tab. 2, sl. 7-8

Opis: Zelo slabo ohranjeno vretenca (tab. 2, sl. 7) najverjetneje pripada k prsnemu delu hrbtenice (vertebrae thoracalis). Ohranjen je sprednji okrajek ali vretenčna glava (extremitas cranialis s. caput vertebrae), ki je skoraj okrogle oblike in v osrednjem delu zelo plitvo vbočen (tab. 2, sl. 7a). Na spodnji ali ventralni strani poteka ozek osrednji greben (crista ventralis) (tab. 2, sl. 7b).

Pri vretencu (tab. 2, sl. 8c) poznamo dolžino njegovega telesa (corpus vertebrae). Sprednji okrajek (caput vertebrae) je ohranjen polovično (tab. 2, sl. 8b), zadnji okrajek ali vretenčna jama (extremitas caudalis s. fossa vertebrae) je bolje ohranjen. Razpoznavni znaki za repno ali kavdalno vretenca (vertebrae caudalis) so

vzdolžni grebeni na spodnji ali ventralni strani vretenca (tab. 2, sl. 8c).

Vretenca (vertebra)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
vertebrae thoracalis? Tab. 2, sl. 7	-	24	23,5
vertebrae caudalis Tab. 2, sl. 8	19	20	21

Primerjava: Vretenca iz Brežic (tab. 2, sl. 7a-7b) po obliki sklepne površine ustreza prsnemu vretencu vrste *Champsodelphis fuchsii*, ki ga prikazuje BRANDT (1873: Taf. 29, Fig. 17).

Vretenca (vertebrae)

Tab. 2, sl. 9-11

Opis: Primerka (tab. 2, sl. 9 in 10) predstavljata prečna podaljška (processus transversus) repnih ali kavdalnih vretenc (vertebrae caudalis). Konica najširšega in ploščatega dela podaljška je obrnjena navspred oziroma anteriorno. Ali gre za stranska podaljška z leve ali desne strani vretenca, ne moremo zanesljivo ugotoviti, ker sta podaljška v muljevcu in ker nimamo ustreznega komparativnega materiala.

Po obliki podaljška in po njegovi zgornji ali dorzalni zaobljenosti (tab. 2, sl. 11) sklepamo, da gre za trnasti hrbtni podaljšek (processus spinosus). Morda pripada ledvenemu ali pa lumbalnemu vretencu?

Vretenca (vertebra)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
processus transversus Tab. 2, sl. 9	14-22	42	~5
processus transversus Tab. 2, sl. 10	12-20	40	-
processus spinosus Tab. 2, sl. 11	17-21	~5	51

Rebro (costa – rib)

Tab. 2, sl. 13

Opis: Rebrno telo (corpus costae) (tab. 2, sl. 13) je razmeroma dolgo, tanko, ozko in lokasto ukrivljeno. Površina njegove sklepne glave (facies articularis capitae costae cranialis) ni ohranjena. Rebro ima v prečnem

preseku trikotno obliko. Kiti iz skupine delfinov imajo 11 do 15 reber na vsaki strani skeleta. Po oblikovanosti rebra iz sarmatijskih plasti HE-Brežice sklepamo, da gre za rebro iz srednjega dela prsnega koša.

Rebro (costa-rib)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Debelina (Thickness) mm
Tab. 2, sl. 13	158	6-11	8-10

ZAKLJUČKI

Pri Brežicah gradijo novo hidroelektrarno na reki Savi. Pod njeno strugo so izkopali veliko gradbeno jamo globoko okrog 24 m (slika 2). Najprej so odstranili zgoraj ležeče nevezane holocenske in pleistocenske klastične usedline. Pod njimi so našli na poševno ležeče miocenske kamnine z rahlo spreminjajočim naklonom in smerjo vpada proti NNE (slika 3). Miocenski skladi sestojijo iz kalkarenitov in meljevcev sarmatijske ter badenijske starosti. Kostni ostanki so najdeni na prvi etaži v sarmatijskih plastnatih muljehcih (slika 2).

Najdenih je več kot 30 kostnih ostankov. V celoti ohranjenih kosti ni, večina kosti je razlomljenih oziroma zdrobljenih. Približno polovica je razpoznavnih, druge niso. Med razpoznavnimi sta ugotovljena dva distalna dela nadlahtic (humerus) (tab. 1, sl. 1-2) in dve njihovi proksimalni sklepni površini (caput humeri) (tab. 1, sl. 3-4), en osrednji del (diafiza) koželjnice (radius) (tab. 1, sl. 5), ena skoraj cela komolčnica (ulna) (tab. 1, sl. 6), šest vratnih vretenc (cervical vertebrae) (tab. 2, sl. 12), dve bolj ohranjeni vretenci (tab. 2, sl. 7-8), dva bočna vretenčeva izrastka (processus transversus ali transverse process) (tab. 2, sl. 9-10), en hrbtini izrastek (processus spinosus ali neural spine) (tab. 2, sl. 11) in eno rebro (costa ali rib) (tab. 2, sl. 13). Število in oblikovanost posameznih kosti ter raznolikost kostnih ostankov kažejo, da pripadajo istemu osebk.

Po velikosti posameznih kosti, po popolni zračenosti epifiz z diafizami pri kosteh sprednjih okončin in zračenosti sklepnih površin z vretenčnimi telesi sklepamo, da gre za ostanke odraslega sarmatijskega delfina iz družine Kentriodontidae. Morfologija posameznih kosti, nadlahtnice (humerus), komolčnice (ulna) in vretenc (vertebra) določa vrsto *Champsodelphis fuchsii* Brandt, 1873.

Ugotovljeno je tudi, da v spodnesarmatijskih meljehcih v profilu HE – Brežice ni ostankov kalcitnega nanoplanktona, so pa najdeni delci skeletov kremenčnih alg. V meljehcih so najdeni tudi skeleti manjših rib kostnic ter ostanki bolj ali manj pooglenelih rastlinskih ostankov. Ponekod so tanke žilice in manjše leče premoga. V določenih horizontih tamkajšnjih bolj peščenih kamnin so ugotovljeni tudi sarmatijski polži vrst *Gibbula angulata*, *Theodoxus soceni*, *Cerithium rubiginosum*, *Granulolabium pictum* in *Turritella sarmatica*, še ostanka dveh badenijskih turitel, ena sarmatijsko-badenijska školjka rodu *Parvilucina* in povsem badenijska školjka rodu *Macrochlamys*. Sarmatijske plasti profila HE – Brežice so litološko in po fosilnih ostankih zelo podobne sarmatijskim plastem profila pri Beli Cerkvi na Dolenjskem, kjer so bili najdeni tudi ostanki delfinov (HORVAT & MIKUŽ 2003, MIKUŽ 2003, MIKUŽ & HORVAT, 2012).

CONCLUSIONS

The dolphin bone remains (Odontoceti) from siltstone in excavation pit for the hydroelectric station Brežice, Slovenia

Near Brežice a new hydroelectric station on the river Sava is being constructed. Below the riverbed a 24 m deep building pit has been excavated (figure 1 and 2). First the loose Holocene and Pleistocene clastic deposits on the top were removed. Below them occur inclined Miocene beds generally dipping about 10 to 15° NNE. They consist of calcarenites and siltstones of Sarmatian and Badenian age. Bone remains were found at the upper level in Sarmatian bedded mudstones (figure 2).

More than 30 bone remains were found. None are entirely preserved, most of them are broken or crushed. About half of them are recognizable, the rest are not. Among the first were determined two distal parts of humerus (pl. 1, fig. 1-2) and two proximal (caput humeri) (pl. 1, fig. 3-4), a central part (diaphysis) of radius (pl. 1, fig. 5), an almost completely preserved ulna (pl. 1, fig. 6), six cervical vertebrae (pl. 2, fig. 12), two better preserved vertebrae (pl. 2, fig. 7-8), two sacral transverse processes (pl. 2, fig. 9-10), a dorsal neural spine (pl. 2, fig. 11), and a rib (pl. 2, fig. 13). The number and shapes of individual bones as well as the diversity of bony remains indicate that they belong to a single individual.

The size of individual bones, the perfect fusion of epiphyses with diaphyses in bones of anterior extremities and the degree of fusion of articular areas with vertebral bodies permit the attribution of the remains to an adult individual of Sarmatian dolphin of the Kentriodontidae family. Morphology of particular bones, of humerus, ulna and of vertebrae are characteristic of the species *Champsodelphis fuchsii* Brandt, 1873.

In addition, in Lower Sarmatian siltstones of the Brežice hydroelectric station profile no remains of calcitic nanoplankton were established, but found were fragments of siliceous algal skeletons. In siltstones were recorded also skeletons of smaller-sized bony fishes and

remains of more or less carbonized plants. In places occur thin veins and smaller lenses of coal. In certain horizons of more sandy beds were determined Sarmatian gastropods of species *Gibbula angulata*, *Theodoxus soceni*, *Cerithium rubiginosum*, *Granulolabium pictum* and *Turritella sarmatica*, remains of two Badenian turritellas, a Sarmatian-Badenian bivalve of genus *Parvilucina* and an entirely Badenian bivalve of genus *Macrochlamys*. Sarmatian beds of this profile are lithologically and as to their fossil contents very similar to Sarmatian beds in a profile at Bela Cerkev on Dolenjsko region, where remains of dolphins were found as well (HORVAT & MIKUŽ 2003, MIKUŽ 2003, MIKUŽ & HORVAT, 2012).

ZAHVALE

Tadeju Vodušku, univ. dipl. inž. geologije se najlepše zahvaljujemo za omogočen obisk gradbišča in pregled kamnin v gradbeni jami HE – Brežice. Iskrena hvala tudi zelo požrtvovalnemu sodelavcu Zdravku Šargaču, ki nas je vodil po gradbeni jami. Za pregled mikroflore

- nanoplanktona in diatomej iz muljevcev gradbene jame HE - Brežice, se zahvaljujemo prof. dr. Jerneju Pavšiču. Za prevode v angleščino se zahvaljujemo zaslužnemu profesorju dr. Simonu Pircu.

LITERATURA - REFERENCES

- BRANDT, J. F., 1873: *Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa's*. Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Petersbourg, VII^e sér. (St. -Petersbourg) 20/1: 1-372 + Taf. 1-34.
- CARROLL, R. L., 1993: *Paläontologie und Evolution der Wirbeltiere. Übersetzt und bearbeitet von W. Maier und D. Thies*. Georg Thieme Verlag (Stuttgart – New York): IX, 1-684.
- CODREA, A. V., B. G. RĂTOI, A. HIRU & L. URSACHI, 2014: *A Lower Sarmatian Small-Sized Dolphin (Mammalia, Cetacea) at Basarabi (Suceava District)*. Oltenia Studii Comun. Stiien. Naturii (Craiova) 30 (2): 15-20.
- CODREA, V. & V. SERETAN, 2004: *A Middle Miocene dolphin from Domaşnea (Caransebeş-Mehadia Miocene Basin)*. Studia Univ. Babeş-Bolyai, Geol. (Cluj-Napoca) 49 (2): 3-10 + (Pl. 1-2).
- DECHASEAUX, C., 1961: *Cetacea*. In: J. Piveteau, *Traité de Paléontologie*. Tome 6 (1). Masson et C^{ie}, Éditeurs (Paris): 831-886.
- GAŠPARIČ, R. & M. KRIŽNAR, 2014: *Nova najdba vretenca miocenskega morskega sesalca iz Tunjiškega gričevja*. Kamniški zbornik (Kamnik) 22: 59-64.
- GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, D., 1892: *O fosilnih Cetaceih Hrvatske i Kranjske*. Rad Jugoslov. akad. znan. umjetn. (Zagreb) 111: 1-21 + Tab. 1-3.
- GRIGORESCU, D. & E. KAZÁR, 2006: *A new Middle Miocene odontocete (Mammalia: Cetacea) locality and the Sarmatian Marine Mammal Event in the Central Paratethys*. Oryctos (Bucharest) 6: 53-67.
- HILLSON, S., 1992: *Mammal Bones and Teeth. An Introduction Guide to Methods of Identification*. Institute of Archaeology University College London (London): IX, 1-64.
- HORVAT, A. & V. MIKUŽ, 2003: *Paleontološke, paleoekološke in stratigrafske raziskave na gradbišču AC pododseka Kronovo – Dobruška vas v okolici Bele Cerkve na Dolenjskem*. Geološki zavod Slovenije (Ljubljana): 1-75 + (Tab. 1-29).
- KAZÁR, E., M. VREMÍR & V. CODREA, 2004: *Dolphin remains (Cetacea: Odontoceti) from the Middle Miocene of Cluj-Napoca, Romania*. Acta Palaeont. Romaniae (Bucharest) 4: 179-189 + (Pl. 1).
- KRIVIC, K. & V. MIKUŽ, 2005: *Fosilna dediščina profila Bela Cerkev*. Prirodoslovni muzej Slovenije, Vitrina četrletja (Ljubljana).

- KRIŽ, B., P. STIPANČIČ & A. ŠKEDELJ-PETRIČ, 2009: *Arheološka podoba Dolenjske. Katalog stalne arheološke razstave. (The archaeological image of Dolenjska. Catalogue of the permanent archaeological exhibition at the Dolenjski muzej Novo mesto)*. Dolenjski muzej Novo mesto (Novo mesto): 1-372.
- KRIŽNAR, M. & V. MIKUŽ, 2011: *Kiti v geološki zgodovini*. V: M. Jernejc Kodrič (urednica), *Brazdasti kit Balaenoptera physalus v Prirodoslovnem muzeju Slovenije*. Prirodoslovni muzej Slovenije (Ljubljana): 17-23.
- KRIŽNAR, M. & V. MIKUŽ, 2014: *Kamnolom Lipovica in njegove paleontološke zanimivosti. (Lipovica quarry and its interesting paleontological characteristics)*. Scopolia (Ljubljana) 82: 1-120.
- MAJČEN, T., V. MIKUŽ & V. POHAR, 1997: *Okamnine v paleontološki zbirki Laškega muzeja*. Geološki zbornik (Ljubljana) 13: 104-118 + (Tab. 1-11).
- MIKUŽ, V., 1999: *Kitovo vretence iz miocenskih plasti v Turju blizu Dola pri Hrastniku. (Whale vertebra from Miocene beds in Turje near Dol pri Hrastniku, Slovenia)*. Geologija (Ljubljana) 1998) 41: 117-125 + (Tab. 1-2).
- MIKUŽ, V., 2003: *Novi najdbi delfina v Sloveniji iz srednjemiocenskih plasti pri Beli Cerkvi na Dolenjskem. (The new findings of dolphin in Slovenia from Middle Miocene beds near Bela Cerkev in Lower Carniola)*. Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 44 (1): 163-173 + (Tab. 1-2).
- MIKUŽ, V., 2005: *Srednjemiocenski makrofosili profila Bela Cerkev (2002-2003)*. Geološki zbornik (Ljubljana) 18: 78-81.
- MIKUŽ, V., 2006 a: *Kitovo vretence iz srednjemiocenskih – badenijskih plasti med Dolnja Stara vasjo in Dobruško vasjo blizu Škocjana. (The whale vertebra from Middle Miocene – Badenian beds between Dolnja Stara vas and Dobruška vas near Škocjan, Slovenia)*. Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 47 (2): 51-63 + (Tab. 1-2).
- MIKUŽ, V., 2006 b: *Ostanki terciarnih sesalcev v Sloveniji*. V: Režun, B. (urednik), 2. slovenski geološki kongres, Idrija. Rudnik živega srebra v zapiranju Idrija, Zbornik povzetkov (Idrija): 49.
- MIKUŽ, V., 2008: *Kitovo vretence iz miocenskih skladov blizu Lesjakovega Grabna pri Podsredi. (Whale vertebra from the Miocene beds near Lesjakov Graben at Podsreda)*. Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 49 (2): 65-77 + (Tab. 1-2).
- MIKUŽ, V. & A. HORVAT, 2012: *Ostanki sarmatijskih sesalcev iz profila Bela Cerkev. (Sarmatian mammal remains of geological profile Bela Cerkev, Slovenia)*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 53 (3): 61-83 + (Tab. 1-6).
- MIKUŽ, V. & J. PAVŠIČ, 2005: *Delfin Champsodelphis? carniolicus z Janeževe gorca na Bizeljskem. (The dolphin Champsodelphis?carniolicus from Janeževa gorca hill in Bizeljsko, Slovenia)*. Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 46 (1): 133-151.
- MIKUŽ, V. & D. PREISINGER, 2012: *Vretence iz miocenskih plasti Tunjiškega gričevja. (Vertebra from the Miocene beds of Tunjiško gričevje, Slovenia)*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 53 (3): 51-59, (Tab. 1-2).
- PAVLOVEC, R. & J. PERŠE, 1980: *Fosilni kiti pri nas*. Proteus 1982/83 (Ljubljana) 45: 61-64.
- PAVŠIČ, J., 1995: *Fosili. Zanimive okamnine iz Slovenije*. Tehniška založba Slovenije (Ljubljana): 1-139.
- PAVŠIČ, J. & V. MIKUŽ, 1996: *Vosati kit (Balaenoptera acutorostrata cuvierii) iz miocenskih plasti pri Benediktu v Slovenskih goricah, Slovenija. (The Baleen Whale (Balaenoptera acutorostrata cuvierii) from Miocene Beds near Benedikt in Slovenske gorice, Slovenia)*. Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 37 (4): 85-97 + (Tab. 1-2).
- PERŠE, J., 1980: *Makrofosili v okolici Šmarjete in Škocjana*. Univerza Edvarda Kardelja Ljubljana, Biotehniška fakulteta VTOZD Biologija (Ljubljana): 1-76, Tab. 1-20. (Diplomsko delo).
- PIA, J. & E. BÄUML, 1937: *Von den Walen des Wiener Miozäns. Kurze Übersicht der Kenntnisse und Fragen. F. E. Sueß - Festschrift*. Mitt. Geol. Gesel. Wien 1936 (Wien) 29: 357-428.
- PIA, J. & O. SICKENBERG, 1934: *Katalog der in den österreichischen Sammlungen befindlichen Säugetierreste des Jungtertiärs Österreichs und der Randgebiete*. Denkschriften Natur.-hist. Mus., Bd. 4, Geol.-Palaeont. reiche (Leipzig und Wien): XVI, 1-544.
- POLJAK, M. & M. BAVEC, 2005: *Delfini ob dolenjski avtocesti*. Geološka spremljava gradbenih del na avtocestah v Sloveniji. Delo, znanost (Ljubljana): 13.
- RAKOVEC, I., 1933: *Geološko-paleontološki oddelek*. V: Vodnik po zbirkah Narodnega muzeja v Ljubljani. Prirodopisni del. Narodni muzej v Ljubljani (Ljubljana): 119-185.
- RAKOVEC, I., 1952: *Naši kraji v miocenski dobi II*. Proteus 1952/1953 (Ljubljana) 15 (2): 38-41.
- RAMOVŠ, A., 1974: *Paleontologija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo (Ljubljana): XIII, 1-304, ilustr. 1-155.
- REBESKO, B., L. RIGLER, M. ZOBUNDŽIJA & Ž. JANKOVIČ, 1986: *Slikovni priročnik anatomije domačih živali. (Anatomiae animalum domesticorum manuale graphicum)*. Državna založba Slovenije (Ljubljana): 1-90.

- RIGLER, L., 1985: *Veterinarski anatomski slovar. (Index verborum anatomicorum veterinariorum)*. Slovenska akademija znanosti in umetnosti in ZRC SAZU (Ljubljana): IV, 1-270.
- SCHMID, E., 1972: *Atlas of Animals Bones. For Prehistorians, Archaeologists and Quaternary Geologists*. Elsevier Publishing Company (Amsterdam-London-New York): VII, 1-159 + (Pl. 1-37).
- ŠIKIĆ, K., O. BASCH & A. ŠIMUNIĆ, 1978: *Osnovna geološka karta SFRJ Zagreb 1:100 000*. Savezni geološki zavod Beograd (Beograd).
- ŠIKIĆ, K., O. BASCH & A. ŠIMUNIĆ, 1979: *Tumač za list Zagreb*. Osnovna geološka karta 1:100 000. Savezni geološki zavod Beograd (Beograd): 1-81.

TABLE – PLATES

TABLA 1 – PLATE 1

- Sl. 1 *Champsodelphis fuchsii* Brandt, 1873; a) distalni del desne nadlahtnice s spodnje strani, b) isti del z zgornje strani, c) isti del s strani, d) isti del s sklepnimi površinami za koželjnico in komolčnico, HE – Brežice, velikost ostanka 39 x 35 x 17 mm
- Fig. 1 *Champsodelphis fuchsii* Brandt, 1873; a) distal part of right humerus from ventral side, b) the same part from dorsal side, c) the same part from lateral side, d) the same part with joints areas for radius and ulna, HE – Brežice, size of remnant 39 x 35 x 17 mm
- Sl. 2 a) distalni del leve nadlahtnice s spodnje strani, b) isti del z zgornje strani, c) isti del s strani, d) isti del s sklepnimi površinami za komolčnico in koželjnico, HE – Brežice, velikost ostanka 40 x 35 x 18,5 mm
- Fig. 2 a) distal part of left humerus from ventral side, b) the same part from dorsal side, c) the same part from ventral side, d) the same part with joints areas for ulna and radius, HE – Brežice, size of remnant 40 x 35 x 18,5 mm
- Sl. 3 a) glava desne nadlahtnice, b) glava in vrat iste nadlahtnice, HE – Brežice, velikost ostanka 21 x 22 mm
- Fig. 3 a) caput of right humerus, b) caput and neck of same humerus, HE – Brežice, size of remnant 21 x 22 mm
- Sl. 4 a) glava leve nadlahtnice, b) glava in vrat iste nadlahtnice, HE – Brežice, velikost ostanka 20 x 21 mm
- Fig. 4 a) caput of left humerus, b) caput and neck of same humerus, HE – Brežice, size of remnant 20 x 21 mm
- Sl. 5 a) osrednji del leve koželjnice s spodnje strani, b) isti del z zgornje strani, c) isti del s strani, HE – Brežice, velikost ostanka 36 x 26 x 11 mm
- Fig. 5 a) central part of left radius from ventral side, b) the same part from dorsal side, c) the same part from lateral side, HE – Brežice, size of remnant 36 x 26 x 11 mm
- Sl. 6 *Champsodelphis fuchsii* Brandt, 1873; leva komolčnica z zgornje strani, HE – Brežice, velikost 66 x 28 x 11 mm
- Fig. 6 *Champsodelphis fuchsii* Brandt, 1873; left ulna from dorsal side, HE – Brežice, size 66 x 28 x 11 mm



TABLA 2 – PLATE 2

- Sl. 7 *Champsodelphis fuchsii* Brandt, 1873; a) sprednji okrajek prsnega vretenca, HE – Brežice, velikost 24 x 23,5 mm
 Fig. 7 *Champsodelphis fuchsii* Brandt, 1873; a) anterior articular area (extremitas cranialis) of thoracic vertebrae, HE – Brežice, size 24 x 23,5 mm
- Sl. 8 a) zadnji okrajek repnega vretenca, b) sprednji okrajek istega vretenca, c) spodnja stran vretenčnega telesa, HE – Brežice, velikost 19 x 20 x 21 mm
 Fig. 8 posterior articular area (extremitas caudalis) of caudal vertebrae, b) anterior articular area, c) ventral side of corpus vertebrae, HE – Brežice, size 19 x 20 x 21 mm
- Sl. 9 Vretenčev prečni podaljšek, HE – Brežice, velikost 14-22 x 42 x ~5 mm
 Fig. 9 Processus transversus of vertebrae, HE – Brežice, size 14-22 x 42 x ~5 mm
- Sl. 10 Vretenčev prečni podaljšek, HE – Brežice, velikost 12-20 x 40 x mm
 Fig. 10 Processus transversus of vertebrae, HE – Brežice, size 12-20 x 40 x mm
- Sl. 11 Vretenčev trnasti podaljšek, HE – Brežice, velikost 17-21 x ~5 x 51 mm
 Fig. 11 Processus spinosus of vertebrae, HE – Brežice, size 17-21 x ~5 x 51 mm
- Sl. 12 Vratna vretenca, a) s sprednje strani, b) s strani, HE – Brežice, velikost ~36 x ~27 x ~21 mm
 Fig. 12 Vertebrae cervicalis, a) anterior side, b) lateral side, HE – Brežice, size ~36 x ~27 x ~21 mm
- Sl. 13 Ostanek delfinovega rebra, HE – Brežice, velikost 158 x 6-11 x 8-10 mm
 Fig. 13 Remain of dolphin rib, HE – Brežice, size 158 x 6-11 x 8-10 mm

Fotografije (Photos): Aleš Šoster



