

Zob paleozojskega morskega psa rodu *Glikmanius* (Chondrichthyes, Ctenacanthidae) iz Karavank (Slovenija)

Upper Paleozoic shark tooth of genus *Glikmanius* (Chondrichthyes, Ctenacanthidae) from Karavanke Mts. (NW Slovenia)

Matija KRIŽNAR

Prirodoslovni muzej Slovenije, Prešernova 20, SI-1001 Ljubljana; mkriznar@pms-lj.si

Prejeto / Received 16. 3. 2015; Sprejeto / Accepted 10. 4. 2015

Ključne besede: paleozojski morski pes, *Glikmanius*, spodnji perm, Karavanke, Slovenija

Key words: Paleozoic shark, cladodont shark, *Glikmanius*, Lower Permian, Karavanke Mts., Slovenia

Izvleček

Zgornjepaleozojske (karbonske in permske) plasti v Karavankah so znane po pestri favni nevretenčarjev in posameznih najdbah karbonskih rastlin. Zelo redki so ostanki vretenčarjev. Nova in presenetljiva je najdba večjega zoba ktenakantidnega morskega psa vrste *Glikmanius* cf. *occidentalis* (Leidy) iz spodnjeperskih plasti med Dovjim in Plavškim Rovtom, severno od Hrušice. Gre za prvo najdbo te vrste v južni Evropi.

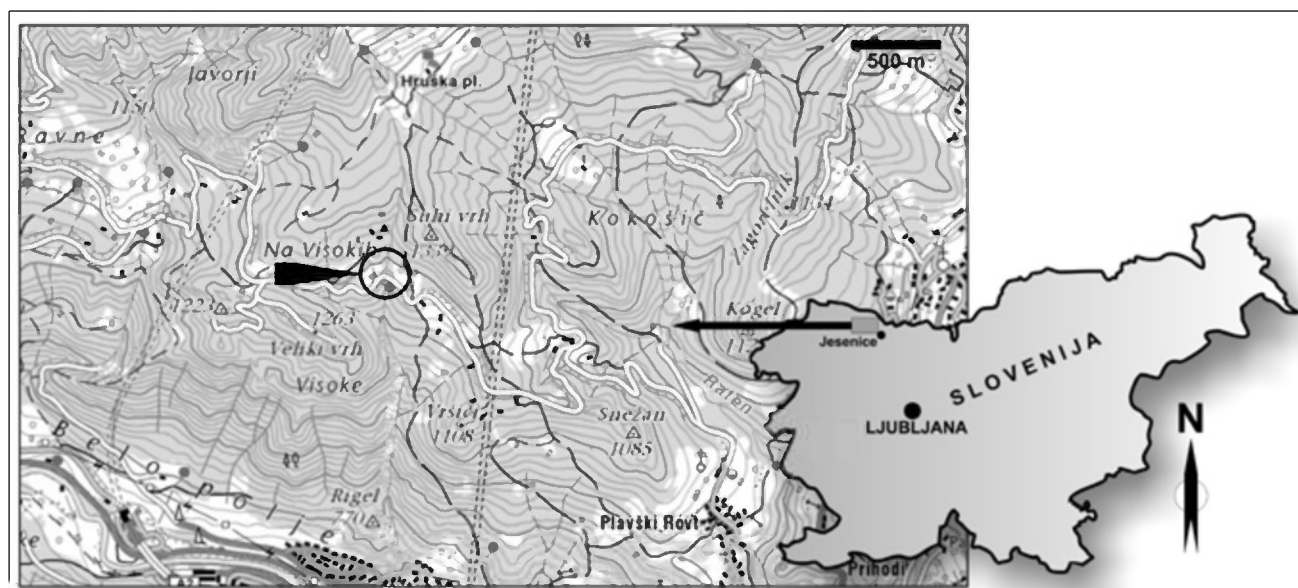
Abstract

Upper Paleozoic beds of Karavanke Mountains are rich in invertebrate and plant fossils, while the remains of vertebrates are extremely rare. A new cladodont shark tooth was found in Lower Permian beds near Hrušica, at the locality named Na Visokih. We have identified the tooth as belonging to species *Glikmanius* cf. *occidentalis* (Leidy). This is the first find of this species in the southern Europe.

Uvod

Na ozemlju med Jesenicami in Dovjim poznamo vrsto zanimivih najdišč fosilov, ki stratigrafsko ustrezajo zgornjemu karbonu (Auerniška in Schulterkofelska formacija) in spodnjemu permu

(RAMOVŠ, 1978). V zgornjekarbonskih plasteh so našli predvsem trilobite (HAHN et al., 1977) in različne ramenonožce (RAMOVŠ, 1969; NOVAK & SKABERNE, 2009). Spodnjeperske plasti vsebujejo poleg bogate favne ramenonožcev (SCHELLWIEN, 1900) in trilobitov (HAHN et al., 1990)



Sl. 1. Karta z najdiščem Na Visokih v Karavankah; najdišče je obkroženo. Vir zemljevida: geopedia.si.

Fig. 1. Map of locality Na Visokih in Karavanke Mountains, Slovenia; locality in circle. Source of map: geopedia.si.

tudi biostratigrafsko pomembne fuzulinidne foraminifere (NOVAK, 2007).

Nasprotno so najdbe vretenčarjev izjemno redke. O najdbi zob rodu *Petalodus* v Sloveniji sta prva poročala RAMOVŠ in BEDIČ (1993). RAMOVŠ (1997) je pozneje najdbe tudi opisal in določil kot vrsto *Petalodus ohioensis* Safford. PETERNEL (1995) poroča o omenjenih najdbah in še o dveh novih primerkih iz Karavank. PAVŠIČ (1995) prikazuje enega izmed bolje ohranjenih primerkov zob iz najdišča v Javorniškem Rovtu. RAMOVŠ (1998) je določil še en primerek zoba kot *Petalodus ohioensis* Safford in opisal nedoločeni petalodontni zob, ki ju omenja in prikazuje že PETERNEL (1995) in izhajata iz nahajališča pri Planini pod Golico. NOVAK (2006) poroča o najdbi zoba družine Petalodontidae v spodnjepermških (sakmarijskih) plastih v Dovžanovi soteski.

V pričujočem članku predstavljam novo najdbo zoba ktenakantidnega morskoga psa iz spodnjepermških plasti v okolici Hrušice.

Geološka zgradba okolice najdišča

Na osnovi geološke karte (BUSER, 1980) kamnine na najdišču pripadajo spodnjepermskim rotnoveškim in trogkofelskim plastem. V širšem smislu pripadajo kamnine klastično-karbonatni seriji spodnjepermških plasti (RAMOVŠ, 1968; NOVAK & SKABERNE, 2009). Kosi kamnitih blokov iz najdišča in prikamnina na primerku vsebujejo množico izluženih pecljev morskih lilij, preseke ramenonožcev (cf. *Martinia* sp.) in fuzulinidne foraminifere s podolgovatimi hišicami (verjetno rodovi *Pseudofusulina* ali *Quasifusulina*). Kamnina je svetlo do temno sivi apnenec (biomikrit), ki ima na površini prevleke sljudnatega peščenjaka in meljevca. Natančnejša določitev fuzulinidnih foraminifer nam bo omogočila natančno opredelitev starosti kamnine s primerkom.

Paleontološki del

Sistematika sledi GINTER et al., 2010.

Classis Chondrichthyes Huxley, 1880
Subclassis Elasmobranchii Bonaparte, 1838
Ordo Ctenacanthiformes Glikman, 1964
Familia Ctenacanthidae Dean, 1909

Genus *Glikmanius* Ginter, Ivanov & Lebedev, 2005

Rod *Glikmanius* so z revizijo zelo širokega rodu *Cladodus* revidirali GINTER s sodelavci (2005). Rod se pojavlja v karbonskih in permških plasteh ZDA, Rusije in Japonske (GINTER et al., 2010; YAMAGISHI & FUJIMOTO, 2011). Glavne značilnosti zoba rodu *Glikmanius* podajajo DUFFIN & GINTER (2006) in HODNETT s sodelavci (2012).

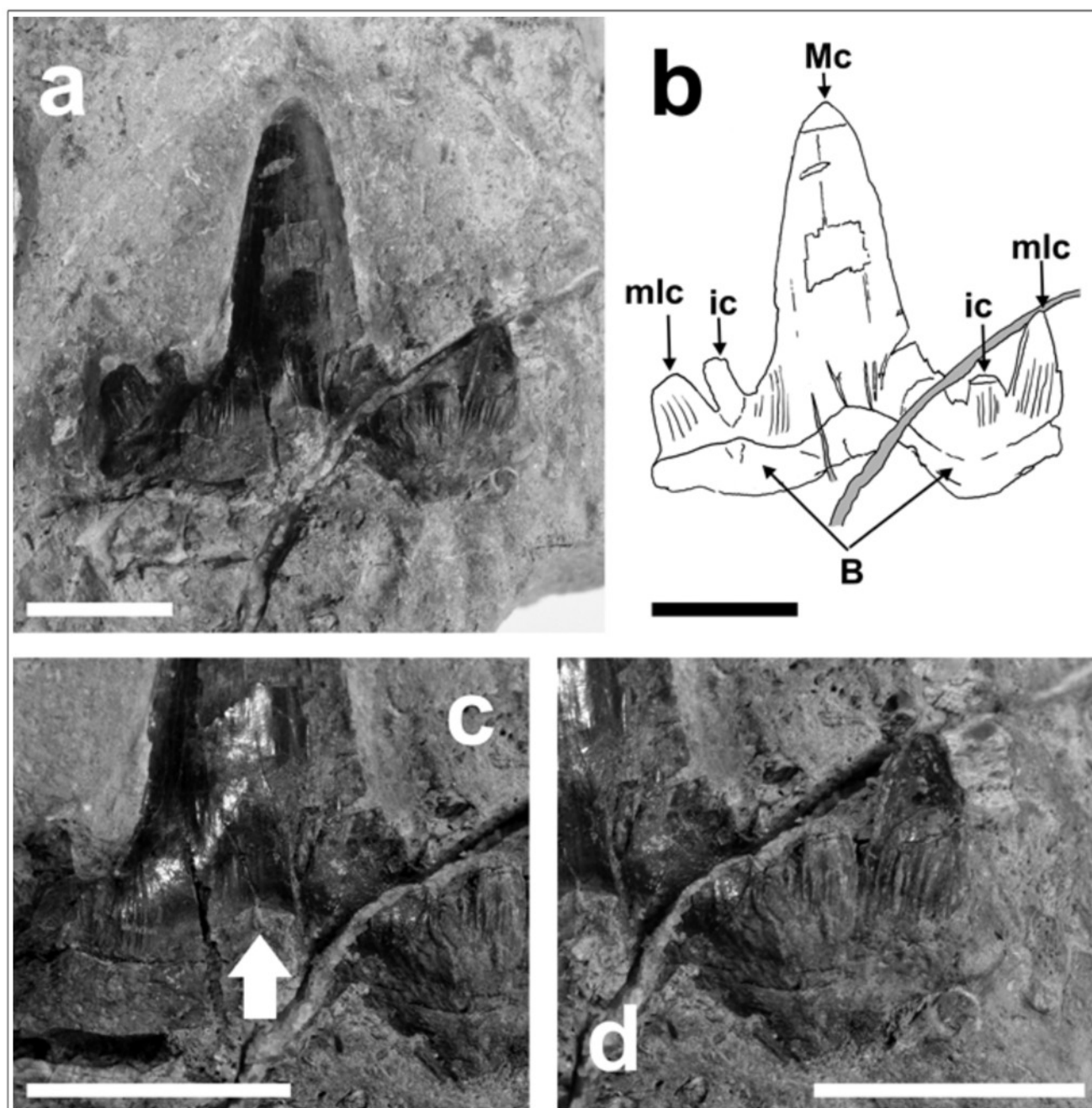
Glikmanius cf. *occidentalis* (Leidy, 1859)
(sl. / fig. 3, a-d)

- 1903 *Cladodus occidentalis* Leidy, 1859 – EASTMAN, Pl. 2, Figs. 3, 8, 9.
- 2002 »*Cladodus*« *occidentalis* Leidy, 1859 – GINTER, 549, Fig. 1, D-F.
- 2004 »*Cladodus*« *occidentalis* Leidy, 1859 – ELLIOTT et al., 274, Fig. 4, J-L.
- 2005 *Glikmanius occidentalis* (Leidy, 1859) – GINTER et al., 625, Fig. 1, C, Fig. 2, B.
- 2008 *Glikmanius occidentalis* (Leidy, 1859) – JOHNSON, 206, Figs. 1–2.
- 2011 *Glikmanius occidentalis* (Leidy, 1859) – YAMAGISHI & FUJIMOTO, 2, Figs. A-F.
- 2012 *Glikmanius occidentalis* (Leidy, 1859) – HODNETT et al., 5, Fig. 2, F-G.



Sl. 2. Natančnejši položaj najdišča primerka zoba ob cestnem vseku (a). Zob takoj po odkritju, še vedno v prikamnini (b). Foto: M. Križnar (a) in A. Novak (b).

Fig. 2. Picture of locality at road cut (a). Described tooth, photographed immediately after the discovery. Photo: M. Križnar (a) in A. Novak (b).



Sl. 3. *Glikmanius* cf. *occidentalis* (Leidy), inv. št. 2349. Najdišče: Na Visokih, severno od Hrušice, Karavanke. Merila 10 mm.

a. Primerek na kamnini. Labialni pogled.

b. Risba primerka z označenimi glavnimi morfološki znaki.

c. Globok žleb v bazolabialnem delu (puščica).

d. Stranske konice na desni strani zoba.

Okrajšave (morfološki znaki):

Mc – glavna konica zoba

mlc – zunanja stranska (sekundarna) konica zoba

ic – srednja stranska (notranja) konica zoba

B – korenina zoba (baza zoba)

Fig. 3. *Glikmanius* cf. *occidentalis* (Leidy), specimen no. SMNH 2349. Locality: Na Visokih, north of Hrušica, Karavanke Mts. Labial view. Scale bar 10 mm.

a. Specimen in matrix, labial view.

b. Drawing of specimen with some morphological terms.

c. Deep basolabial depression of specimen (arrow).

d. Lateral cusp on right side of specimens.

Abbreviations (morphological terms):

Mc – median cusp

mlc – main lateral cusp

ic – intermediate cusplet (cusp)

B – base

Material: Na kamnini ohranjen zob, lingvalna stran zoba še vedno v kamnini (inv. št. 2349). Shranjen v paleontološki zbirki Prirodoslovnega muzeja Slovenije (PMS). Primerek je našla Adrijana Novak (Šoštanj) sredi leta 2012.

Najdišče: Primerek je bil najden severno od Hrušice. Natančneje na območju imenovanem Na Visokih ob večjem cestnem useku, jugozahodno od vzpetine Suhi vrh (sl. 1). Kos kamnine z zobom je ležal na površini melišča in je verjetno prinesen iz nekoliko višje ležečega primarnega mesta (sl. 2). Koordinate najdišča: GKY: 424241, GKX: 147309.

Dimenzije zoba, inv. št. 2349 (Dimensions of tooth, specimen no. 2349)

Višina zoba <i>Tooth height</i>	26 mm
Širina zoba <i>Tooth length</i>	28 mm
Višina glavne konice <i>Height of main cusp</i>	20 mm
Višina največje lateralne (zunanje) konice <i>Height of main lateral cusp</i>	8 mm

Opis primerka: Opisani zob je močno razpokan. Razpoke kažejo na lomljenje in zapolnitve razpok, ko je bil zob že fosiliziran. Vidna je labialna stran zoba, preostali del je v kamnini (sl. 3a). Zob ima ohranjeno glavno konico in na vsaki strani po dve stranski (lateralni) konici (sl. 3b). Korenina zoba je slabo ohranjena. Površina korone ima v celotni dolžini baze grebene, ki potekajo proti vrhu krone. Srednji del zoba (bazolabialni del) je močno vdrt, tako da tvori žlebič, ki poteka do sredine glavne konice (sl. 3c). Glavna konica je trikotne oblike, kjer je vrh poškodovan oziroma odlomljen (sl. 3a). Obe srednji (notranji) lateralni konici sta poškodovani, toda njuna baza je še vedno dobro razvidna. Obe konici sta nekoliko izbočeni v labialno smer. Zunanji stranski (sekundarni) konici sta bolj ohranjeni in sta skoraj za polovico večji od srednjih lateralnih konic (sl. 2d). Zunanji lateralni konici sta rahlo konveksni, kjer je baza konic nekoliko zamaknjena v lingvalno smer. S tafonomskega pogleda so najdeni zobje rodu *Glikmanius* pogosto poškodovani oziroma kažejo sledi abrazije (ELLIOTT et al., 2004; HODNETT et al., 2012).

Primerjava: EASTMAN (1903) omenja in prikazuje slabše ohranjen zob vrste *Cladodus occidentalis* Leidy. Kasneje so rod *Cladodus* pisali v narekovajih, kajti z novimi najdbami je postala taksonomija (na osnovi zob) paleozojskih morskih psov zapletena in nepregledna.

GINTER (2002) razpravlja o problematiki vrste *Symmorium reniforme* Cope, kjer to vrsto opisuje kot sinonim vrste »*Cladodus*« *occidentalis* Leidy in hkrati predlaga naj se vrsto uvrsti v novi rod kladodontnih morskih psov ali obstoječi rod *Symmorium* (GINTER, 2002). Revizijo vrste »*Cladodus*« *occidentalis* Leidy so opravili GINTER s sodelavci (GINTER et al., 2005) in vrsto umestili v nov rod *Glikmanius*. Rodu *Glikmanius* pripisujejo še vrsto *Glikmanius myachkovensis* (Lebedev), ki pa je veliko manjša in ima običajno po tri lateralne konice na zobu (GINTER et al., 2005; GINTER et al., 2010).

Novi primerek *Glikmanius* cf. *occidentalis* iz Karavank (inv. št. 2349) se dobro ujema z zobmi, ki jih prikazujejo GINTER (2002), ELLIOTT s sodelavci (2004), GINTER s sodelavci (2005), JOHNSON (2008) in HODNETT s sodelavci (2012). Zob se tudi dimenzijsko ujema s primerki iz ZDA in Rusije.

Stratigrafska in geografska razširjenost: Vrsta *Glikmanius occidentalis* (Leidy), kot tudi rod *Glikmanius*, se stratigrafsko pojavlja v plasteh od zgornjega karbona do spodnjega perma oziroma verjetno celo do srednjega perma (wordij) (GINTER et al., 2010). Po pregledu dosegljivih virov so ostanki zob *Glikmanius occidentalis* (Leidy) redki in pogosto poškodovani. Ostanki zob *Glikmanius occidentalis* (Leidy) so bili odkriti v Združenih državah Amerike (Zveznih državah New Mexico, Arizona, Kansas, Indiana, Illinois, Ohio, Colorado) in Rusiji (Ural) (GINTER et al., 2010). Vrsto omenjajo tudi iz srednjega perma Japonske (YAMAGISHI & FUJIMOTO, 2011).

Zaključki

Ostanki paleozojskih vretenčarjev so v Sloveniji izjemno redki. Vse dokumentirane in opisane najdbe zob petalodontnih morskih psov prihajajo iz Karavank (RAMOVŠ & BEDIČ, 1993; RAMOVŠ, 1997; RAMOVŠ, 1998; NOVAK, 2006). Leta 2012 je bil odkrit nov ostanek paleozojskega vretenčarja, ki predstavlja tipični zob kladodontnega morskega psa. Zob je bil odkrit severno od Hrušice, na območju imenovanem Na Visokih. Po preparaciji smo ga lahko natančneje identificirali kot *Glikmanius* cf. *occidentalis* (Leidy). Zob ima trikotno glavno konico in značilni stranski (lateralni) bodici na vsaki strani zoba. Zunanja stranska bodica je tudi večja od srednje. Nov primerek *Glikmanius* cf. *occidentalis* (Leidy) iz Karavank tako predstavlja prvo najdbo te vrste v Južnih Alpah, oziroma južni Evropi.

Zahvala

Zahvaljujemo se zbiralcema Adrijani Novak in Davorinu Preisingerju za posredovanje in podaritev primerka zoba Prirodoslovnemu muzeju Slovenije.

**Late Paleozoic shark tooth of genus *Glikmanius*
(Chondrichthyes, Ctenacanthidae) from
Karavanke Mts. (NW Slovenia)**

Conclusion

Remains of Paleozoic vertebrates are very rare in Slovenia. All of documented remains were found in Karavanke Mountains and were identified as petalodont teeth (RAMOVŠ & BEDIČ, 1993; RAMOVŠ, 1997, 1998; NOVAK, 2006). In year 2012, a new and different, typical cladodont shark tooth was found in presumably Lower Permian beds, near the town of Hrušica on locality named Na Visokih. After preparation of specimen (no. 2349, collection Slovenian Museum of Natural History), we identified it as *Glikmanius* cf. *occidentalis* (Leidy). The tooth has triangular median cusp, deep basolabial depression and two cusplets on both side, with bigger main lateral cusp. New specimen of *Glikmanius* cf. *occidentalis* (Leidy) from Karavanke Mountains (Slovenia) is the first from Southern Alps or perhaps even from southern Europe.

Literatura

- BUSER, S. 1980: Tolmač lista Celovec (Klagenfurt) Osnovne geološke karte SFRJ 1 : 100.000. Zvezni geološki zavod, Beograd: 62 p.
- DUFFIN, C.J. & GINTER, M. 2006: Comments on the selachian genus *Cladodus* Agassiz, 1843. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 26/2: 253–266.
- EASTMAN, C. R. 1903: Carboniferous fishes from the Central Western states. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 39/7:163–326.
- ELLIOTT, D.K., IRMIS, R.B., HANSEN, M.C. & OLSON, T.J. 2004: Chondrichthyans from the Pennsylvanian (Desmoinesian) Naco Formation of Central Arizona. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 24/2: 268–280.
- GINTER, M. 2002: Taxonomic notes on *Phoebodus heslerorum* and *Symmorium reniforme* (Chondrichthyes, Elasmobranchii). *Acta Palaeontologica Polonica*, 47/3: 547–555.
- GINTER, M., HAMPE, O. & DUFFIN, C. J. 2010: Chondrichthyes. Paleozoic Elasmobranchii: Teeth. In: SCHULTZE, H.-P. (ed.): *Handbook of Paleichthyology*, Vol. 3D. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munich: 168 p.
- GINTER, M., IVANOV, A. & LEBEDEV, O. 2005: The revision of "*Cladodus*" *occidentalis*, a late Paleozoic ctenacanthiform shark. *Acta Palaeontologica Polonica*, 50/3: 623–631.
- HAHN, G., HAHN, R. & RAMOVŠ, A. 1977: Trilobiten aus dem Ober-Karbon (Gshelium) der Karawanken / Slowenien. *Geologica et Palaeontologica*, 11: 135–160.
- HAHN, G., HAHN, R. & RAMOVŠ, A. 1990: Trilobiten aus dem Unter-Perm (Troglkofel-Kalk, Sakmarium) der Karawanken in Slowenien. *Geologica et Palaeontologica*, 24: 139–171.
- HODNETT, J.-P.M., ELLIOTT, D.K., OLSON, T.J. & WITKE, J.H. 2012: Ctenacanthiform sharks from the Permian Kaibab Formation, northern Arizona, *Historical Biology: An International Journal of Paleobiology*: 1–15, doi:10.1080/08912963.2012.683193
- JOHNSON, G.D. 2008: Ctenacanthiform cladodont teeth from the lower Permian Wichita Group, Texas, U.S.A. *Acta Geologica Polonica*, 58/2: 205–209.
- NOVAK, M. 2006: Zanimivi fosili in sedimentološke posebnosti Dovžanove soteske. V: REŽUN, B. (ur.): 2. slovenski geološki kongres, Idrija, 26.–28. september 2006. Zbornik povzetkov. Rudnik živega srebra v zapiranju, Idrija: 38 p.
- NOVAK, M. 2007: Depositional environment of Upper Carboniferous – Lower Permian beds in the Karavanke Mountains (Southern Alps, Slovenia). *Geologija*, 50/2: 247–268, doi:10.5474/geologija.2007.018.
- NOVAK, M. & SKABERNE, D. 2009: Zgornji karbon in spodnji perm = Upper Carboniferous and Lower Permian. In: PLENIČAR, M., OGORELEC, B. & NOVAK, M. (eds.): *Geologija Slovenije = The Geology of Slovenia*. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 99–136.
- PAVŠIČ, J. 1995: Fosili, zanimive okamnine iz Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana: 139 p.
- PETERNEL, M. 1995: Zobje morskih psov v zgornjem karbonu Karavank. *Jeseniški zbornik (Jeklo in Ljudje)*, 7: 273–276.
- RAMOVŠ, A. 1968: Biostratigraphie der klastischen Entwicklung der Troglkofelstufe in den Karawanken und Nachbargebieten. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abh.* 131/1: 72–77.
- RAMOVŠ, A. 1969: Karavankininae, nova podružina produktid (Brachiopoda) iz alpskih zgornjekarbonskih in permjskih skladov. *Jeseniški zbornik (Jeklo in Ljudje)*, 2: 251–268.
- RAMOVŠ, A. 1978: Okamnelo življenje v jeseniškem prostoru. Tehniški muzej Železarne Jesenice, Jesenice: 82 p.
- RAMOVŠ, A. 1997: *Petalodus ohioensis* (Chondrichthyes, Upper Carboniferous) from the Karavanke Mountains, Slovenia. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte*, H. 2: 109–113.
- RAMOVŠ, A. 1998: Two new petalodont teeth (Chondrichthyes, Upper Carboniferous) from the Karavanke Mountains, Slovenia. *Geologija*, 40: 109–112, doi:10.5474/geologija.1997.004.
- RAMOVŠ, A. & BEDIČ, J. 1993: Enkratni petalodontni zobje v karavanski zgornjekarbonskih plasteh. *Proteus*, 56/3: 149–150.
- SCHELLWIEN, E. 1900: Die Fauna der Troglkofelschichten in den Karnischen Alpen und den Karawanken. *Abhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt*, 16/1: 1–122.
- YAMAGISHI, H. & FUJIMOTO, T. 2011: Chondrichthyan Remains from the Akasaka Limestone Formation (Middle Permian) of Gifu Prefecture, Central Japan. *Bulletin of the Kanagawa Prefectural Museum. Natural Science*, 40: 1–6.