



Spodnjekredni heteromorfni amoniti (Ancyloceratina) z Leš pri Prevaljah (Severne Karavanke, SV Slovenija)

Lower Cretaceous heteromorph ammonites (Ancyloceratina) from Leše near Prevalje (North Karavanke Mts. NE Slovenia)

Matija KRIŽNAR¹, Andrej BRICMAN² & Ivan OCEPEK³

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

²Podgorje 133, SI-2381 Podgorje pri Slovenj Gradcu, Slovenija; e-mail: abricman1@gmail.com

³Na Fari 20, SI-2391 Prevalje, Slovenija; e-mail: ivan.ocepek@zaki.si

Prejeto / Received 11. 6. 2020; Sprejeto / Accepted 17. 11. 2020; Objavljeno na spletu / Published online 7. 12. 2020

Ključne besede: Ancyloceratina, *Himantoceras*, *Crioceratites*, valanginij, hauterivij, Severne Karavanke, Slovenija

Key words: Ancyloceratina, *Himantoceras*, *Crioceratites*, Valanginian, Hauterivian, North Karavanke Mts., Slovenia

Izvleček

Predstavljamo in opisujemo valanginijsko-hauterivijsko združbo heteromorfnih amonitov (Ancyloceratina) iz najdišča južno od Leš nad dolino reke Meže (Severne Karavanke). Amoniti so bili najdeni v apnencu tipa pelagični mudstone. Preiskave heteromorfnih amonitov so pokazale prisotnost značilnih spodnjekrednih vrst *Himantoceras trinodosum* (zgornji valanginij) in *Crioceratites* cf. *nolani* (hauterivij). S prisotnostjo še drugih amonitov z Leškega najdišča smo biostratigrafsko potrdili spodnjekredno starost zbrane favne v Severnih Karavankah. Enako pa tudi prvič potrdili prisotnost heteromorfnih amonitov v Sloveniji.

Abstract

The paper deals with newly discovered Valanginian-Hauterivian fauna of heteromorphic ammonites (Ancyloceratina) from locality south of the village of Leše above the Meža River valley (North Karavanke Mountains). Fossils were recovered from the pelagic limestone. Among the studied heteromorphic ammonites are Lower Cretaceous species *Himantoceras trinodosum* (Upper Valanginian) and *Crioceratites* cf. *nolani* (Hauterivian). Based on the accompanied ammonites (Ammonitina) from the outcrop, we biostratigraphically confirm the presence of Lower Cretaceous ammonites fauna in the Northern Karavanke Mountains. This is also the first report on heteromorphic ammonites in Slovenia.

Uvod

Območje Severnih Karavank je bilo v preteklosti večkrat geološko kartirano in proučeno, predvsem zaradi bližine rudnika v Mežici (Štrucl, 1961; Štrucl, 1970). V zadnjem desetletju so območje južno od reke Meže raziskovali tudi zbiralci fosilov, kjer so južno od vasi Leše našli ostanke spodnjekrednih fosilov (sl. 1). Predhodne objave (Ocepek & Krivograd 2018) so kazale na prisotnost heteromorfnih amonitov na omenjenem najdišču. Poleg heteromorfnih amonitov (*Himantoceras trinodosum* in *Crioceratites* cf. *nolani*), ki jih obravnavamo tukaj, so bili iz najdišča določeni tudi še monomorfni amoniti *Lytoceras* cf. *subfimbriatum*, ? *Lytoceras* sp. indet., cf. *Neocomites*

sp., *Olcostephanus* (*Jeannoticerus*) *jeannoti*, cf. *Olcostephanus* (*Jeannoticerus*) sp., *Protetragonites* cf. *quadrisulcatus*, cf. *Protetragonites* sp. in *Spitidiscus rotula* (Ocepek & Krivograd, 2018; Bricman, 2019). Poleg amonitne favne so bili na leškem najdišču odkriti tudi belemniti, polži in aptihi. Tudi preliminarne paleontološke analize (Križnar & Ocepek 2018) so pokazale, da sodi fosilna favna (heteromorfni amoniti) z Leš v obdobje od valanginija do hauterivija. S pričujočim prispevkom želimo predstaviti prve najdbe heteromorfnih amonitov v Sloveniji, ki so ob pomanjkanju mikrofosilov omogočili določiti starost plasti iz najdišča.

Geološka zgradba Leš z okolico

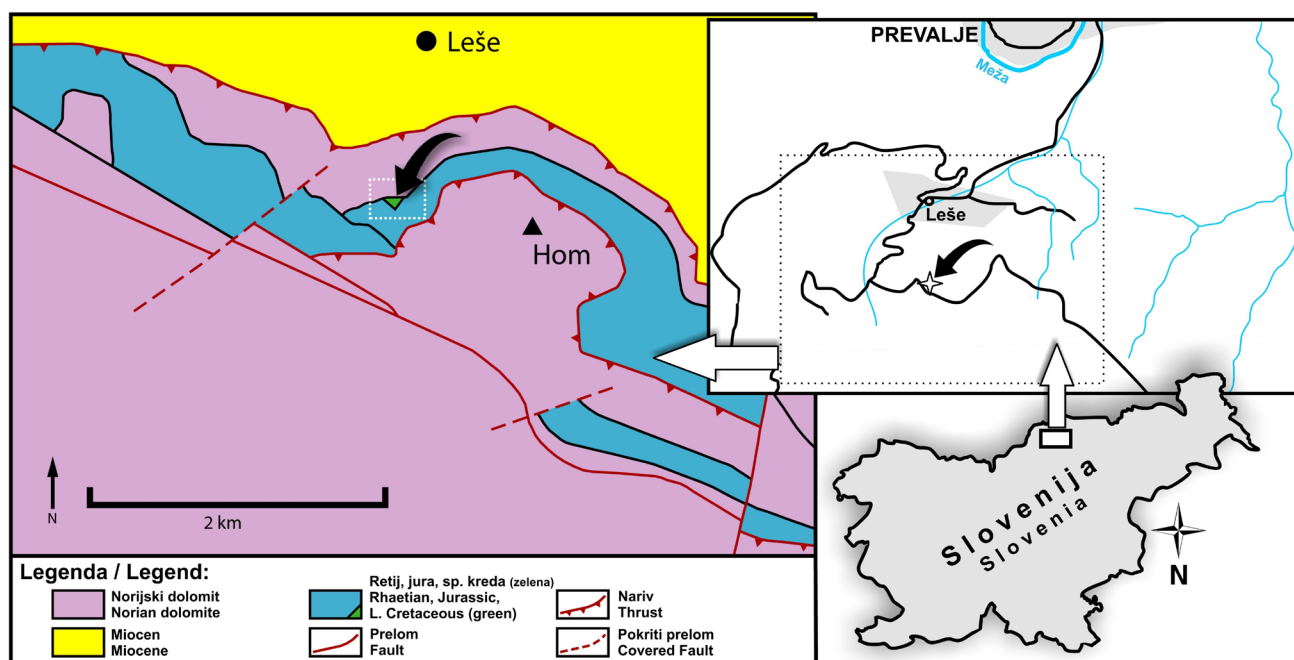
Zgornjejurske plasti v Severnih Karavankah na območju Slovenije, natančneje med Mežico in Slovenj Gradcem je prvi opisal Lipold (1856). Na Črnem vrhu je med drugim našel nedoločljive amonite ter ramenonožce. Leto kasneje je na tem območju raziskoval Rolle (1857), ki je na severnem pobočju Uršlje gore odkril siv, rumenkasto rjav ter rahlo rdeč apnenec z vmesnimi plastmi zrnatega apnenca. V teh plasteh je našel ostanke amonitov, školjk in morskih lilij. Pozneje je Teller (1888) ugotovil, da te plasti pripadajo med drugim tudi zgornjejurskim plastem in pridobljeni podatki so bili kasneje uporabljeni za izdelavo geološke karte v merilu 1:75.000 (Teller, 1898). O razvoju jurskih plasti med Mežico in Slovenj Gradcem sta poročala tudi Ramovš in Rebek (1970). Štrucl (1966) piše, da se rdečkasto rjavi gomoljasti apnenci, ki prevladujejo v zgornjem delu jurske skladovnice ter lapornati apnenci in laporji pojavljajo na širšem prostoru mežiških rudnikov.

Zgornjejurske in spodnjekredne plasti v Severnih Karavankah sta v svojem delu podrobneje opisala Mioč in Šribarjeva (1975). Litološko sta te plasti opisala kot ploščaste laporaste mikritne apnenec s pelagično mikrofavno, ki je bila zaradi odsotnosti jasnih litoloških značilnosti ključna za stratigrafsko umestitev teh plasti. Kamnine iz časa pozne jure/zgodnje krede sta umestila v tretji horizont jurskih kamnin, ki ga po njunem

sestavljajo sivkasto zeleni ter rdečkasto rjavi ploščasti laporasti mikritni apnenci s polami ter gomolji roženca. Na osnovi kalpionel sta v tem horizontu ločila štiri kalpionelidne cone in sicer: *Crassicollaria*, *Calpionella*, *Calpionellopsis* in *Calpionellites* cone. Te zavzemajo časovni razpon od poznega tithonija do vključno valanginija (Mioč & Šribar, 1975) na osnovi prisotnosti vrst *Calpionella alpina* Lorenz, *Calpionella elliptica* Cadisch in *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu & Filipescu). Ker Mioč in Šribarjeva (1975) v plasteh domnevno zgornjejurskega apnenca nista našla makrofavne in je sediment le drobnozrnat, sta predvidevala, da so se apnenci odlagali v globokomorskem okolju z nizko energijo. Na globokomorsko okolje nakazuje tudi prisotnost roženca.

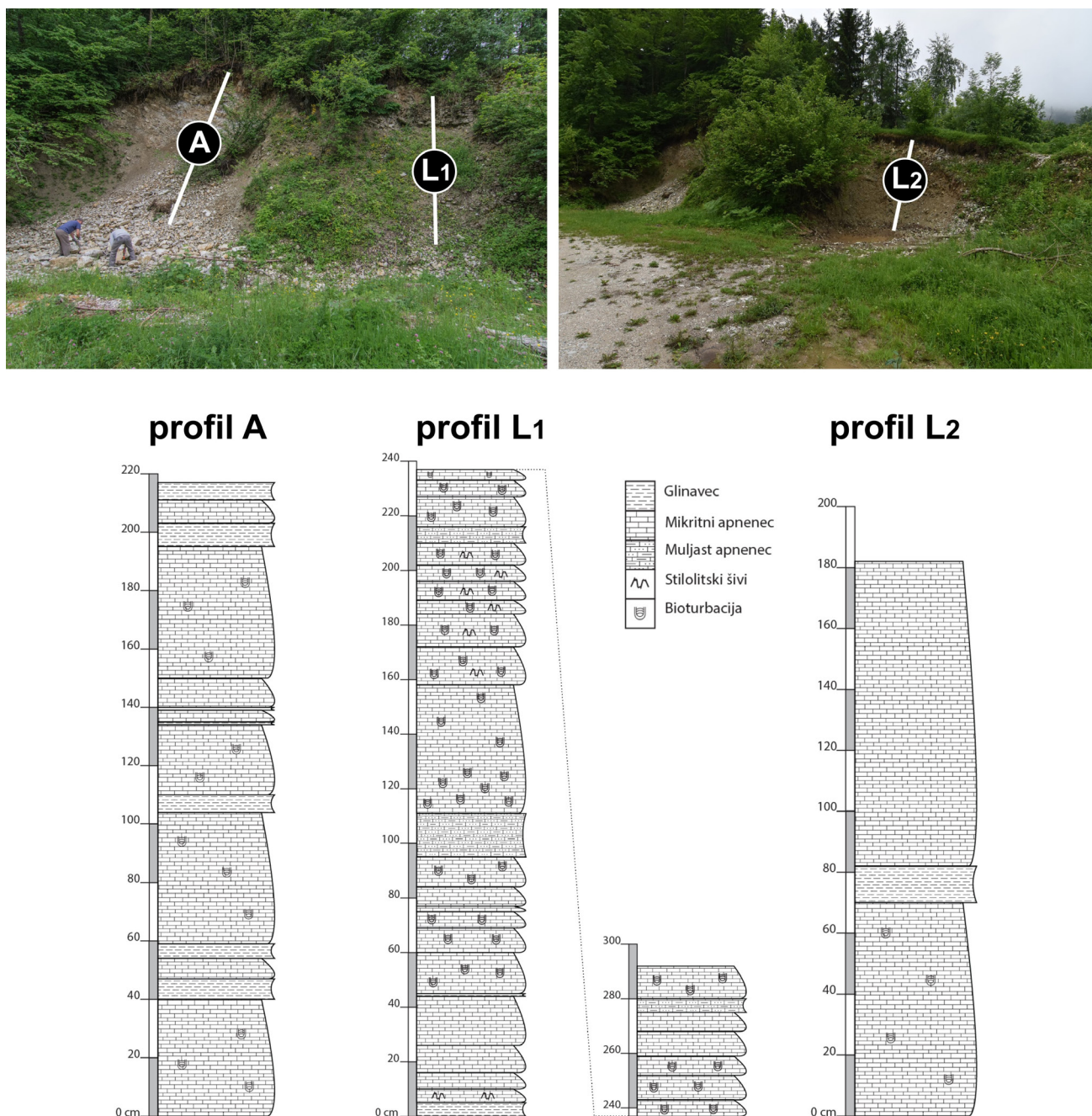
Kasneje je bila v okviru Geoparka Karavanke izdelana geološka karta (Polting & Herlec, 2012), ki zajema tudi geološko zgradbo okolice Leš. Polting in Herlec na območju Severnih Karavank prikazujeta spodnjekredne plasti, ki jih imenujeta sive plasti z aptihi (Polting & Herlec, 2012). Apnenec je verjetno ekvivalent kamninam Schrambach formacije v Avstriji (Lukeneder, 2004).

Leta 2018 sta lokalna zbiralca Ivan Ocepek in Franc Krivograd objavila članek o spodnjekrednih fosilih z Leš pri Prevaljah (Ocepek & Krivograd, 2018). Ocepek in Krivograd (2018) sta v delno opuščenem lokalnem kamnolomu našla



Sl. 1. Geografska lega in poenostavljena geološka karta okolice najdišča spodnjekredne favne pri Lešah. Prirejeno po Ramovš & Rebek (1970).

Fig. 1. Geographic position of fossil site and simplified geological map of the Lower Cretaceous outcrop near Leše. Modified after Ramovš & Rebek (1970).



Sl. 2. Izdanek (manjši kamnolom) južno od Leš pri Prevaljah z označenim položajem posnetih profilov (A, L1 in L2). Po Bricman (2019).

Fig. 2. Outcrop (small quarry) south of Leše near Prevalje with position of the measured sections (A, L1 and L2). After Bricman (2019).

ostanke amonitov, polžev, belemnita ter redke aptihe. Prvič iz območja Slovenije omenjata in prikazujeta tudi ostanke heteromorfni amonitov (Ocepek & Krivograd, 2018). Prve preliminarnе določitve njunih najdb heteromorfni amonitov sta predstavila tudi Križnar in Ocepek (2018).

Bricman (2019) je posnel zaporedje v kamnolomu (sl. 2). Poudariti je potrebno, da so bili vsi najdeni ostanki amonitov odkriti na sekundarnem mestu, pod raziskanimi profili, ki jih je obdelal Bricman (2019). Našel je slabo ohranjene ostrako-

de, radiolarije, foraminifere in redke kalpionele, med katerimi je določil vrsto *Calpionella alpina* Lorenz (Bricman, 2019). Kamnino je opredelil kot pelagični mudstone.

Material in metode

Skupno 46 preiskanih primerkov amonitov je del paleontološke zbirke Ivana Ocepka s Prevalj. Posamezni primerki heteromorfni amonitov je mehansko prepariral I. Ocepek. Biostratigrafsko razčlenitev (sl. 3) smo povzeli po Grün & Blau (1997), Pop (1997) in Lukender (2004). Fotografije

obravnavanih primerkov so bile posnete s fotoaparatom Nikon D7200 in objektivom AF-S Micro NIKKOR 60mm f/2.8G ED v fotografskem studiu Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Digitalna obdelava fotografij je bila opravljena s pomočjo programa Adobe Photoshop Lightroom 6.

Paleontološki del

Razred: Cephalopoda Cuvier, 1798

Podrazred: Ammonoidea Zittel, 1884

Red: Ammonitida Hyatt, 1889

Podred: Ancyloceratina Wiedmann, 1966

Superdružina: Ancyloceratoidea Gill, 1871

Družina: Crioceratitidae Wright, 1952

Poddružina: Crioceratitinae Wright, 1952

Rod: *Crioceratites* Léveillé, 1837

Crioceratites cf. *nolani* (Kilian, 1910)
(Tab. 1, sl. 1-3)

- 1983 *Crioceratites* (*Crioceratites*) *nolani* – Adamíková et al., str. 602, Tab. 2, sl. 1.
- 1983 *Crioceratites* (*Crioceratites*) *nolani* – Vašíček et al., Tab. 1, sl. 6.
- 1986 *Crioceratites* (*Cr.*) *nolani* – Vašíček. & Michalík, str. 452, Tab. 1, sl. 1.
- 1992 *Crioceratites nolani* – Ropolo & Salomon, str. 210, Tab.1, sl. 1.
- 2006 *Crioceratites nolani* – Lukeneder & Aspmaier, str. 76, Tab. 5, sl. 10-11.
- 2009 *Davouxiceras nolani* – Vašíček et al., str. 137, Tab. 4, sl. 2.

Material: Dva primerka iz profila A in L1; prvi primerek (Tab. 1, sl. 1, 2) je sestavljen iz izbočenega (pozitivnega) dela ter (negativnega) odtisa. Fragmokon je skoraj v celoti ohranjen, manjka le srednji del zadnjega zavoja. Začetni del prekriva kamnina; fragmokon je limonitiziran. Drugi primerek (Tab. 1, sl. 3) ima obliko fragmokona v celoti ohranjeno. Del fragmokona, predvsem njegov začetek prekriva kamnina; fragmokon je limonitiziran.

Opis: Fragmokon je planispiralno zavrt, devoluten, v stranskem pogledu eliptične oblike, v frontalnem pogledu platikoničen. Prečni presek zavojev je kroglast. Višina zavojnice konstantno in enakomerno narašča. V začetnem (prvo vidnem) delu je visoka 3 mm, na koncu zadnjega zavoja 23 mm. Na zunanji površini fragmokona so vidna glavna (tuberkulatna) rebra, med katerimi je vidnih <10 plitvejših reber. Razdalja med glavnimi rebri je 15 mm, medtem ko so vmesna rebra po 1 mm narazen. Rebra potekajo pravo-

kotno na smer zavojnice. Rebra so tudi rahlo izbočena (konveksna) proti ustju. Poleg reber so ventralno nameščene bodice. Anteriorno so bodice rahlo konkavne, skoraj ravne, zadnja stran pa je nekoliko bolj izrazito ukrivljena. Bodice so razporejene v večjih razmikih kot rebra – dve bodici, ki sta vidni v zadnjem zavoju, sta 21 mm narazen in merita 9 mm v višino (Tab. 1, sl. 1, 2).

Razprava: Ker ni mogoče natančno določiti števila majhnih radialnih reber med tuberkulatnimi rebri, primerkov ne moremo popolnoma natančno vrstno opredeliti. Primerka kažeta podobnosti z vrstama *C. nolani* in *C. duvali*, ki se ločita po številu medtuberkulatnih reber. Ta so pri *C. duvali* bolj izrazita ter bolj zavita kot pri *C. nolani*. *Crioceratites nolani* ima hišico bolj eliptične oblike. Drugi primerek (Tab. 1, sl. 3) je glede na morfologijo zavojev podoben primerku vrste *C. loryi*, ki je prikazan v delu Vašíček & Michalík (1986, 451, tab 1., sl. 4). Primerka sta bila opredeljena kot *C. cf. nolani* zaradi nekoliko slabše ohranjenosti hišic in neznačilnih bodic, čeprav je tudi vrsta *C. nolani* morfološko zelo heterogena.

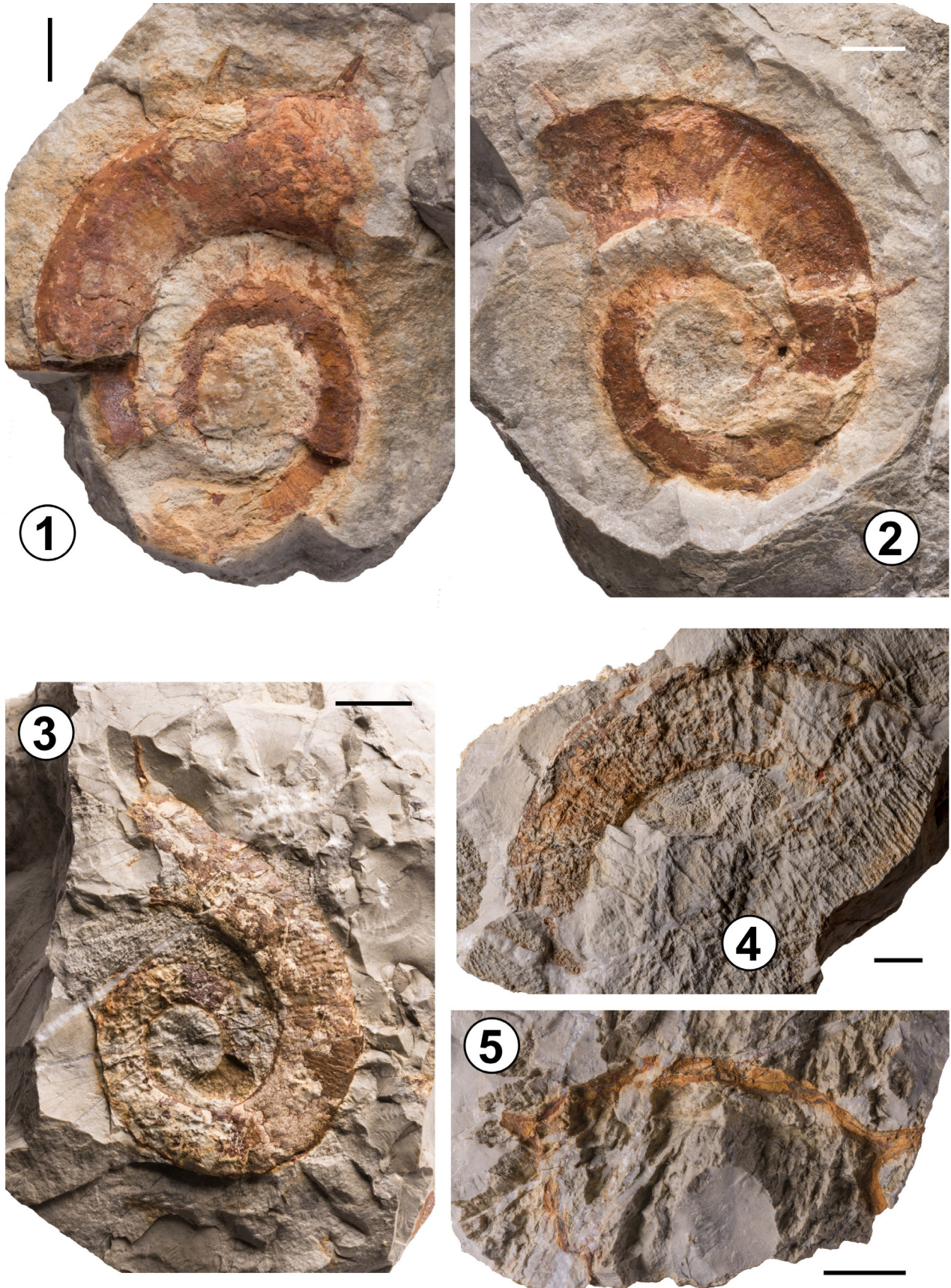
Geografska razširjenost in stratigrafski razpon: Vrsta *Crioceratites nolani* je pogosta v Franciji (Charollais et al., 1993; Reboulet & Atrops, 1999), Slovaški – zahodni Karpati (Vašíček & Michalík, 1986; Vašíček, 2002, 2005), Italiji – Dolomiti (Lukeneder & Aspmaier, 2006), Avstriji – Severne Apneniške Alpe (Lukeneder, 2004, 2014), Srbiji – Stara Planina (Vašíček et al., 2009). Vrsta se pojavlja od srednjega dela spodnjega hauterivija (Reboulet & Atrops, 1999; Lukeneder, 2004; Vašíček et al., 2009) do spodnjega barremija (Vašíček et al., 1983). Večina avtorjev opisuje vrsto *C. nolani* kot tipično hauterivijsko vrsto.

Crioceratites sp. ex gr. *nolani* (Kilian, 1910)
(Tab. 1, sl. 4)

Material: En primerek iz profila L1; del zavoja, prekinjen s kalcitno žilo; površina je limonitizirana, ponekod prekrita s kamnino.

Opis: Viden je močno ukrivljen devoluten fragmokon, ki se proti ustju širi. Prvi vidni del je širok 17 mm, zadnji vidni del pa 27 mm. Na površini fragmokona se pojavljajo rahlo izbočena rebra z medsebojno razdaljo 1,5 mm. Rebra so pravokotna na ukrivljenost zavoja. Proti koncu vidnega dela je močnejše rebro, ki je vidno tudi na ventralnem delu fragmokona. Na ventralnem delu sta prav tako vidni dve bodici, ki nista v celoti ohranjeni. Razdalja med bodicama je 29 mm. Proksimalna (notranja) bodica je na začetku rasti široka 2,5 mm.

Tabla 1 – Plate 1



Heteromorfni amoniti iz spodnjekrednih plasti pri Lešah / Heteromorph ammonites from Lower Cretaceous beds at Leše.

1-2 *Crioceratites cf. nolani* (Kilian, 1910). Profil A / Section A.

3 *Crioceratites cf. nolani* (Kilian, 1910). Profil L1 / Section L1.

4 *Crioceratites* sp. ex gr. *nolani* (Kilian, 1910). Profil L1 / Section L1.

5 ? *Crioceratites* sp. A. Profil A / Section A.

Merilo / Scale bar 10 mm.

? *Crioceratites* sp. A
(Tab. 1, sl. 5)

Material: En primerek iz profila A; ohranjen je le obod zavoja v prečnem preseku. Fragmokon je limonitiziran.

Opis: Fragmokon je v prečnem preseku na ventralni strani široko zaobljen, dorzalno pa se zoži. Sama lupina je debela 5 mm na proksimalni strani in le 2 mm na distalni strani. Na obeh zgornjih robovih zavoja sta vidni bodici, ki nista ohranjeni v celotni višini.

Razprava: Zaradi slabe razgaljenosti ostanka ni mogoča natančna taksonomska opredelitev. Na podobnost z rodом *Crioceratites* kažejo bodice, podobno kot ostali primerki uvrščeni v ta rod z Leškega nahajališča.

Družina: Himantoceratidae Dimitrova, 1970
Rod: *Himantoceras* Thieuloy, 1964

Himantoceras trinodosum Thieuloy, 1964
(Tab. 2, sl. 1-3)

- 1964 *Himantoceras trinodosum* nov. sp. - Thieuloy, str. 206, Tab. 8, sl. 1a, 1b.
1996 *Himantoceras trinodosum* - Reboulet, str. 344, Tab. 25, sl. 6-11.
2003 *Himantoceras* cf. *trinodosum* - Lukekeder, str. 186, Tab. 2, sl. 5-7.
2005 *Himantoceras trinodosum* - Vašiček, str. 250, Tab. 4, sl. 3-4.

Material: Trije primerki vsi iz profila A; pri prvem (Tab. 2, sl. 1) je ohranjen le del zavoja, površina je limonitizirana, ponekod prekrita s kamnino. Drugi primerek (Tab. 2, sl. 2) ima zelo dobro ohranjen del zavoja, ob robu je vidna limonitizacija. Tretji (Tab. 2, sl. 3) ima delno ohranjen del zavoja. Na robovih primerka je vidna limonitizacija.

Opis: Fragmokon je rahlo ukrivljen in devoluten. Pri prvem primerku je širok 9 mm. Vidna so rahlo zavita rebra. Razmak med njimi je 1,5 mm. Pri drugem primerku (Tab. 2, sl. 2) so vidna izrazito izbočena rebra, ki so proti ventralnemu delu rahlo zavita. Razdalja med njimi je enakomerna in znaša 2 mm. Na notranjem delu zavoja ni vidnih reber, medtem ko se na ventralnem delu jasno vidi. Širina zavoja je enakomerna in znaša 12 mm. Pri tretjem primerku (Tab. 2, sl. 3) je viden rahlo zavrt, enakomerno visok zavoj, katerega višina znaša 25 mm. Frontalno gledano ima na desni strani vidna tri do štiri srednje izrazita rebra. Razdalja med njimi je 3 mm. Rebra so pra-

vokotna na obliko zavoja ter niso ukrivljena.

Razprava: Zaradi gostih, enakomerno razporejenih in zavrtih reber, zavoja, ki je devoluten in rahlo podaljšan ter le rahlo ukrivljen, ostanke pripisujemo vrsti *H. trinodosum*.

Geografska razširjenost in stratigrafski razpon: Heteromorfna vrsta *H. trinodosum* se pojavlja v Franciji (Reboulet & Atrops, 1999; Reboulet, 2007), Španiji (Vašiček, 2005; Aguado et al., 2018), Slovaški - zahodni Karpati (Vašiček & Michalík, 1986), Avstriji (Lukekeder, 2004; Lukekeder, 2003) in Bolgariji (Vašiček, 2005).

Vrsta *H. trinodosum* se na evropskih najdiščih pojavlja v zgornjem valanginiju (Vašiček & Michalík 1986; Reboulet & Atrops, 1999; Vašiček, 2005; Lukekeder, 2003).

Himantoceras cf. *trinodosum* Thieuloy, 1964
(Tab. 2, sl. 4)

Material: En primerek iz profila A; zavoj je vmes prekinjen. Površina zavoja je limonitizirana.

Opis: Viden je en zavoj; višina fragmokona se z dolžino veča. Proksimalno je fragmokon širok 8 mm, distalno pa 17 mm. Na zunanjem delu zavoja so vidna proti ustju konveksno ukrivljena rebra; razdalja med njimi je 1 mm.

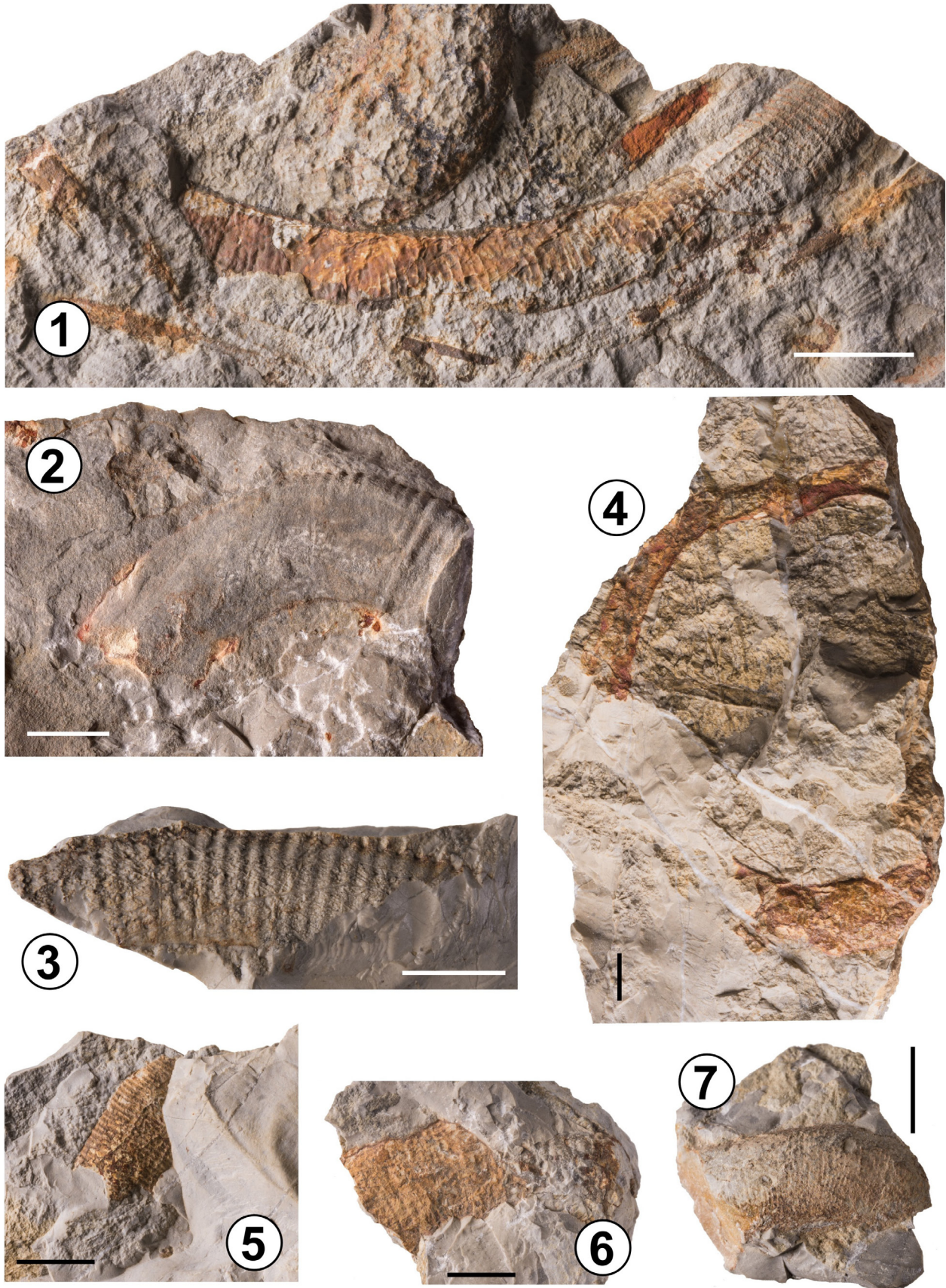
Razprava: Zaradi podobne oblike ter rahlo podaljšanega zadnjega zavoja bi primerek lahko pripadal vrsti *H. trinodosum*, a zaradi slabo vidnih reber ter neizrazito podaljšanega zavoja tega ni mogoče z gotovostjo trditi. Od tukaj najdenih primerkov te vrste se razlikuje po razdalji med rebri, ki je tukaj manjša. Pri tem primerku je zavoj tudi bolj ukrivljen kot pri *H. trinodosum*.

? *Himantoceras* sp. A
(Tab. 2, sl. 5-6)

Material: Dva primerka iz profila A; prvi (Tab. 2, sl. 5) ima dobro ohranjen del zavoja; površina je limonitizirana, ponekod prekrita s kamnino. Drugi (Tab. 2, sl. 6) ima slabo ohranjen fragmokon, površina je limonitizirana. Zavoj je zlomljen, deloma prekrit s kamnino.

Opis: Ohranjeni del fragmokona je širok 14 mm in raven. Vidna so rebra, ki so na eni strani zavoja konveksno, na drugi konkavno zavita. Rebra so med seboj oddaljena 1 mm, razdalja med njimi je enakomerna. Drugi primerek (Tab. 2, sl. 6) ima rahlo zavrt fragmokon. Bočno gledano je presek na distalni strani širok 18,5 mm, debelina pa znaša 7 mm. Na proksimalni strani je širok 20 mm, debelina pa znaša 11,5 mm. Reb-

Tabla 2 – Plate 2



Heteromorfni amoniti iz spodnjekrednih plasti pri Lešah./ Heteromorph ammonites from Lower Cretaceous beds at Leše.

1-3 *Himantoceras trinodosum* Thieuloy, 1964.

4 *Himantoceras* cf. *trinodosum* Thieuloy, 1964.

5-6 ? *Himantoceras* sp. A.

7 ? *Himantoceras* sp. B.

Vsi primerki izhajajo iz profila A / All specimens from section A.

Merilo / Scale bar 10 mm.

Razprava in zaključki

Zbrana in raziskana favna, ki je bila odkrita južno od Leš nad dolino Meže, vsebuje prve znane primere heteromorfni amonitov v Sloveniji.

Ob redkosti mikrofosilov, so odkriti amoniti (odkriti na sekundarnem mestu) pomembni za določitev starosti raziskane formacije. Za stratigrafijo leškega najdišča sta pomembna oba najdena rodova heteromorfni amonitov: *Crioceratites* in *Himantoceras*. Tukaj določena vrsta *Crioceratites* cf. *nolani* kaže na hauterivijsko starost plasti, medtem ko je vrsta *Himantoceras trinodosum* značilna za zgornji valanginij. Obe vrsti sta pogosti v enako starih najdiščih osrednje in zahodne Evrope (Vašíček et al., 1983; Vašíček & Michalík 1986; Reboulet & Atrops, 1999; Lukeneder, 2003; Lukeneder, 2004; Vašíček, 2005; Vašíček et al., 2009). Preostala amonitna favna iz približno 2,4 m debelega profila najdišča (sl. 3) kaže podoben razpon, z izjemo vrste *Protetragonites* cf. *quadrisulcatus*, ki je stratigrafsko nekoliko starejša (zgodnji valanginij) (Reboulet & Atrops, 1999). Na podlagi določene združbe amonitov in kalpionele vrste *C. alpina* s. l. (Grün & Blau 1997, Pop 1997) je starost plasti v izdanku uvrščena v širši stratigrafski razpon med zgornji del tithonija in začetek poznega hauterivija. Za še temeljitejšo stratigrafsko razčlenitev nekaj metrskega profila pa bodo potrebne dodatne raziskave.

Amonitna favna z Leš vsebuje vrste značilne za Mediteransko bioprovincio in kaže veliko podobnost z najdiščem Kaltenleutgeben pri Dunaju (Lukeneder, 2003). Drugo primerljivo najdišče leži v Dolomitih (najdišče Puez) (Lukeneder & Aspöck, 2006), kjer se med heteromorfni amoniti pojavlja predvsem *Crioceratites nolani*. Z leškimi najdiščem ga lahko primerjamo tudi v litološkem smislu, saj osrednji del italijanskega najdišča kamnine vsebujejo rožence in karbonatne konkrecije, ki pogosto vsebujejo amonitne ostanke (Lukeneder, 2004; Lukeneder & Aspöck, 2006).

Leško najdišče torej dobro dopolnjuje paleontološko in biostratigrafsko sliko spodnjekrednega okolja Mediteranske bioprovince.

Conclusions

Mesozoic beds south of the Meža River valley between Mežica and Slovenj Gradec were investigated by numerous geologists (Lipold, 1856; Rolle, 1857; Teller, 1888). Most of the surrounding beds are mainly Upper Triassic and Jurassic in age, which are partly covered by Miocene sediments. Previous biostratigraphical and micropaleontological investigations indicated the presence of

Lower Cretaceous beds in some outcrops (Mioč & Šribar, 1975) (Fig. 3). In one of the outcrop, within abandoned local quarry south of Leše (Figs. 1, 2) good to poorly preserved fossil fauna was collected (by I.O.), represented by ammonites (with heteromorphic forms), belemnites, gastropods and rare aptychi (Ocepek & Krivograd, 2018; Križnar & Ocepek, 2018; Bricman, 2019). In the platy limestone (type pelagic mudstone) remains of heteromorphic ammonites (Ancyloceratina) were found and taxonomically investigated. *Himantoceras trinodosus* (Plate 2; Fig. 3) indicates middle part of the Upper Valanginian (Vašíček & Michalík 1986; Reboulet & Atrops, 1999; Vašíček, 2005; Lukeneder, 2003), whereas the second heteromorphic ammonite *Crioceratites* cf. *nolani* (Plate 1; Fig. 3) is Hauterivian species by most researchers (Reboulet & Atrops, 1999; Lukeneder, 2004; Vašíček et al., 2009). Based on the determined ammonites and calpionellid species *C. alpina* s. l. (Grün & Blau 1997, Pop 1997) the age of the strata in the Leše section is ranged in the late Tithonian – Hauterivian interval. With additional ammonites fauna (Bricman, 2019) the Lower Cretaceous beds from outcrop near Leše (North Karavanke Mountains) clearly indicate Valanginian and Hauterivian age (Fig. 3). Further biostratigraphic study with collecting in this site will probably provide new data. For now, the Leše site is the first location with heteromorphic ammonites in Slovenia.

Zahvala

Avtorji se zahvaljujemo in prispevek posvečamo Koroškemu zbiralcu Francu Krivogradu (1941-2020), ki je pomagal pri zbiranju paleontološkega gradiva in vodenja po terenu.

Literatura

- Adamíková, G., Michalík, J. & Vašíček, Z. 1983: Composition and ecology of the "Pseudothurmannia fauna", lower barremian of the Křížna-nappe in the Stražovské vrchy mts. *Geologica Carpathica*, 34/5: 591 – 615.
- Aguado, R., Company, M., Castro, J.M., de Gea, G.A., Molina, J.M., Nieto, L.M. & Ruiz-Ortiz, P.A. 2018: A new record of the Weissert episode from the Valanginian succession of Cehégín (Subbetic, SE Spain): bio- and carbon isotope stratigraphy. *Cretaceous Research*, 92: 122-137. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2018.07.010>
- Bricman, A. 2019: Spodnjekredna amonitna združba z Leš pri Prevaljah. Raziskovalna

- naloga, Oddelek za geologijo, NTF, Univerza v Ljubljani: 39 str. Internet: <https://repozitorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=122773&lang=slv> (8.6.2020)
- Charlalls, J, Atrops, F. & Busnardo, R. 1993: Précisions stratigraphiques sur les Collines du Faucigny, Préalpes ultrahelvétiques de Haute-Savoie (France). *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 86, 2: 397-414.
- Cuvier, G. 1798: Tableau élémentaire de l'histoire naturelle de Animaux. De l'Institut National de France, Paris: 710 p.
- Dimitrova, N. 1970: Phylogenese des Ammonites heteromorphes du Cretace inferieur. *Bulletin of the Geological Institute Sofia, Series Paleontology*, 19: 71-110.
- Gill, T. 1871: Arrangement of the families of mollusks. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 227: 1-49.
- Grün, B. & Blau, J. 1997: New aspects of calpionellid biochronology: proposal for a revised calpionellid zonal and subzonal division. *Revue de Paléobiologie.*, 16/1: 197-214.
- Hyatt, A. 1889: Genesis of the Arietidae. *Smithsonian contributions to knowledge.*, 673: 238 p.
- Kilian, W. 1910: Das Mesozoicum. Kreide (Unterkreide, Palaeocretacicum). In: Frech, F. (ed.): *Lethaea Geognostica* (Schweizerhart). Stuttgart, 3/2: 1-398.
- Križnar, M. & Ocepek, I. 2018: Prve najdbe heteromorfnihih amonitov (Ancyloceratina) v Sloveniji. In: Novak, M. & Rman, N. (eds.): *Zbornik povzetkov*, 5. Slovenski geološki kongres, Velenje, 3.-5. 10. 2018, *Geološki zavod Slovenije*: 115-116.
- Léveillé, C. 1837: Description de quelques nouvelles coquilles fossiles du département des Basses-Alpes. *Mémoires de la Société géologique de France*, 10: 313-315.
- Lipold, M.V. 1856: Die alpine Lias- und Jura-Formation im südöstlichen Theile von Kärnten. *Jahrbuch der Kaiserlich Königlichen Geologischen Reichsanstalt*, 7: 193.
- Lukeneder, A. 2003. Ammonoid stratigraphy of Lower Cretaceous successions within the Vienna Woods (Kaltenleutgeben section, Lunz Nappe, Northern Calcareous Alps, Lower Austria). In: Piller, W. E. (ed.): *Stratigraphia Austriaca*. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen, 16: 165 – 191.
- Lukeneder, A. 2004: Stratigrafische Erkenntnisse aus einem neuen Vorkommen von Unterkreide-Ammonoideen in der Losensteiner Mulde (Ternberger Decke, Nordliche Kalkalpen). *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, 144: 173-189.
- Lukeneder, A. 2014: Cretaceous ammonites from Upper Austria. *Denisia*, 32/157: 59-79.
- Lukeneder, A. & Aspmaier, C. 2006: Stratigraphic implication of a new Lower Cretaceous ammonoid fauna from the Puez area (Valanginian-Aptian, Dolomites, Southern Alps, Italy). *Geo. Alp*, 3: 55-83.
- Mioč, P. & Šribar, L. 1975: Jurski skladi v severnih Karavankah. *Geologija*, 18: 87-97.
- Ocepek, I. & Krivograd, F. 2018. Spodnjekredni fosili z Leš pri Prevaljah. *Konkreција*, 7: 48-51.
- Polting, W. & Herlec, U. 2012: Geologisch – Naturschutzfachliche Grundlagen des Geoparks Karawanken. *Geopark Karawanken*: 199 p. Internet: www.geopark-karawanken.at/files/2012_geopark_karawanken_naturschutzfachliche_grundlagen.pdf (9.6.2020)
- Pop, G. 1997: Tithonian to Hauterivian praecalpionellids and calpionellids: bioevents and biozones. *Mineralia Slovaca*, 29: 304-305.
- Ramovš, A. & Rebek, R. 1970: Razvoj jurskih skladov med Mežico in Slovenj Gradcem. *Geologija*, 13: 105-114.
- Reboullet, S. 1996: L'évolution des ammonites du Valanginien-Hauterivien inférieur du bassin vocontien et de la plate-forme provençale (Sud-Est de la France). Relations avec la stratigraphie séquentielle et implications biostratigraphiques. *Documents du Laboratoire de Géologie de Lyon*, 137: 1-371.
- Reboullet, S. 2007: Diversification des ammonoids hétéromorphes: l'exemple des Himantoceras. Evolution et changements paléoenvironnementaux au Vallanginien. *Bulletin de l'Association Géologique Audoise*, 28: 13-35.
- Reboullet, S. & Atrops, F. 1999: Comments and proposals about the Valanginian-Lower Hauterivian ammonite zonation of south-eastern France. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 92/1: 183-197.
- Rolle, F. 1857: Geologische Untersuchungen in der Gegend zwischen Weitenstein, Windisch-Gratz, Cilli und Oberburg in Untersteiermark. *Jahrbuch der Kaiserlich Königlichen Geologischen Reichsanstalt*, 8: 403-465.
- Ropolo, P. & Salomon, M. 1992: Evolution du déroulement - Passage du stade crioceratique au stade subaspinoceratique ou protaceratique - chez certaines populations d'ammonites hétéromorphes de l'Hauterivien moyen (zones à *Nodosoplicatum* et à *Sayni*). *Géologie Méditerranéenne*, 19/3: 189-227.

- Štrucl, I. 1961: Geološke značilnosti mežiškega rudišča s posebnim ozirom na kategorizacijo rudnih zalog. *Geologija*, 6: 251-278.
- Štrucl, I. 1966: Geološke značilnosti mežiškega rudišča s posebnim ozirom na kategorizacijo rudnih zalog. Monografija 300 let mežiški rudniki, DRMG, Mežica: 115-139.
- Štrucl, I. 1970: Stratigrafske in tektonske razmere v vzhodnem delu severnih Karavank. *Geologija*, 13: 5-20.
- Teller, F. 1888: Kössener Schichten, Lias und Jura in den Ost-Karawanken. *Verhandlungen der K.K. Geologischen Reichsanstalt*, 4: 110-117.
- Teller, F. 1898: Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Österr.-Ungar. Monarchie. Eisenkapel und Kanker. Verl. der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien: 142 p.
- Thieuloy, J. P. 1964: Un Céphalopode remarquable de l'Hauterivien basal de la Drôme: *Himantoceras* nov. gen.. *Bulletin de la Société Géologique de France*, S7-VI/2: 205-213.
- Vašíček, Z. 2002. Lower Cretaceous Ammonoidea in the Podbranč quarry (Pieniny Klippen Belt, Slovakia). *Bulletin of the Czech Geological Survey*, 77/3: 187-200.
- Vašíček, Z. 2005: The oldest (Late Valanginian) Crioceratitinae (heteromorphic ammonoids) from the Central Western Carpathians (Slovakia). *Geologica Carpathica*, 56/3: 245-254.
- Vašíček, Z. & Michalík, J. 1986: The Lower Cretaceous ammonites of the Manín unit (Mt. Butkov, West Carpathians). *Geologica Carpathica*, 37/4: 449-481.
- Vašíček, Z., Michalík, J. & Borza, K. 1983: To the »Neocomian« biostratigraphy in the Krížna-Nape of the Strážovské Vrchy Mountains (Northwestern Central Carpathians). *Zitteliana*, 10: 467-483.
- Vašíček, Z., Rabrenović, D., Radulović, V. & Radulović, B. 2009: Late Valanginian-Hauterivian cephalopod fauna from the Stara Planina Mountain (eastern Serbia). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 251/2: 129-145. <https://doi.org/10.1127/0077-7749/2009/0251-0129>
- Wiedmann, J. 1966: Stammesgeschichte und System der posttriadischen Ammonoiten. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 127: 13-81.
- Wright, C.W. 1952: A classification of the Cretaceous ammonites. *Journal of Paleontology*, 26: 213-222.
- Zittel, K.A. von 1884: Cephalopoda. In: Zittel, K.A. (ed.): *Handbuch der Paläontologie*, Band 1, Abt. 2/3: 329-522.