

## NUMULITINE IZ OKOLICE VIPOLŽ V GORIŠKIH BRDIH

Rajko PAVLOVEC

Oddelek za geologijo, Naravoslovnotehniška fakulteta, SI-1000 Ljubljana, Aškerčeva 2

Ingrid SIMČIČ

SI-5212 Vipolže 63

## IZVLEČEK

Pri Vipolžah v Goriških Brdih je bilo doslej znano bogato najdišče numulitin, pred kratkim pa je bilo v bližini odkrito še drugo. Plasti z numulitinami so na obeh najdiščih iz najmlajšega cuisija ali iz prehoda cuisij - lutecij. Analiza favne kaže, da gre za dva s fosili bogata horizonta.

**Ključne besede:** foraminifere, fliš, eocen, Slovenija

## UVOD

## Flišne plasti v Goriških Brdih

Večji del Goriških Brd sestavljajo paleocenske in spodnjeeocenske flišne in flišu podobne kamnine, ki jih delijo na litološko različna člena. V severnem delu so kožbanske plasti, ki so v veliki meri nastajale iz podmorskih plazov, v južnem pa medanske plasti z značilnostmi turbiditnega fliša. Kožbanske plasti so se usedale v času močnejših orogenetskih premikanj, ko so v morje prihajale večje količine grobozrnatega materiala in so starejše od medanskih plasti (Pavlovec, 1966, 1980). V srednjem delu spodnjega eocena je prišlo do transgresije, v srednjem eocenu pa se je morje umaknilo s tega ozemlja (Buser, 1973). O načinu sedimentacije flišnih plasti v Goriških Brdih in sosednjem ozemlju so pisali največ italijanski geologi (Pirini Radrizzani *et al.*, 1986; Sartorio *et al.*, 1997; Tentor *et al.*, 1994; Tunis & Venturini, 1985).

V okolici Vipolž je že nekaj časa znano bogato najdišče numulitin (Cimerman *et al.*, 1974). Označujemo ga kot **Vipolže 1** in leži ob Mezeretovi domačiji s hišno številko 31, kakih 500 m severovzhodno od gradu. Največ numulitin je v breči in flišnem laporju na pobočju nad dolino Berše. Zaradi del v vinogradih je to najdišče precej uničeno. Poleg numulitin so tu diskocikline in redke alveoline, polžev in školjk je malo. Med numulitinami v flišu pogosto prevladuje mikrosferična generacija (De Zanche *et al.*, 1967). Zakaj je v

nekaterih najdiščih več ene oblike, ni dovolj pojasnjeno. Nemkov (1960) meni, da je potekalo spolno razmnoževanje v posebno ugodnih pogojih, ob katerih je nastajala mikrosferična generacija.

V Vipolžah 1 so doslej ugotovili naslednje numulitine: *Assilina maior maior*, *Ass. reichelti*, *Ass. cuvillieri*, *Ass. medanica*, *Ass. suteri*, *Nummulites friulanus*, *N. campesinus*, *N. manfredi* in *N. quasilaevigatus*. En primerok asiline je izredno velik (Cimerman *et al.*, 1974, Tab. 13, Sl. 2), vsekakor večji od tipičnih *Assilina maior maior*. Zdi se, da je bliže spodnjelutecijski podvrsti *Assilina spira abrardi*. Po tem bi lahko sodili, da je najdišče Vipolže 1 iz prehoda cuisij - lutecij.

Neumorni iskalec fosilov Stanislav Bačar iz Ajdovščine je pri Vipolžah odkril še eno bogato najdišče numulitin, ki ga označujemo **Vipolže 2**. Za posredovanje podatkov in pomoč pri nabiranju fosilov se S. Bačarju najtopleje zahvaljujemo.

Najdišče Vipolže 2 leži jugovzhodno od gradu kakih 100 m proč od kmetije Čeponovih s hišno številko Vipolže 14A. S fosili najbogatejši peščeni laporji so pod zidanico na robu vinograda. Poleg numulitin je tu precej diskociklin, polžev, školjk in koral. To najdišče ni daleč od Vipolž 1. Zato se je zastavilo vprašanje, ali je favna v obeh najdiščih enako stara in ali se podaljšujejo iste plasti iz Vipolž 2 v Vipolže 1. Opaziti je bilo razlike v favni, saj v Vipolžah 1 ni bilo najdenih toliko mehkužcev in koral kot v Vipolžah 2. V obeh najdiščih so numulitine slabo ohranjene, kar je povzročalo precej težav pri prepariranju in determiniranju.

## BIOCENOZA IN PALEOEKOLOGIJA NUMULITIN

Razmere za optimalen razvoj alveolin, numulitov, asilin, diskociklin in drugih velikih foraminifer so se nekoliko razlikovale. To je lahko posledica kombinacij morskih globin, osvetljenosti, substrata, rastlinstva in še kaj (cf. Hottinger, 1982, 1984). Velik del alveolinsko-numulitnega apnenca je bil odložen na odprtem, dobro prezračevanem plitvem šelfu (Jurkovšek et al., 1996). V nekaterih apnencih so zelo številne alveoline, v drugih numuliti, drugod zopet asiline. V srednji Istri so v nekaterih delih apnenecv pogoste velike asiline, to so *Assilina monacensis* ter *Ass. maxima* in tam je malo numulitov. Omenjenih velikih asilin iz fliša sploh ne poznamo. V cuijskem in lutecijskem apnencu pri Črnem Kalu prevladujejo v starejših horizontih alveoline, više so numuliti in nato asiline, ki jih je ponekod v Istri in na Kvarnerskih otokih toliko, da so uvedli izraz asilinski apnenec (Aubouin & Neumann, 1960). Po tem sklepamo, da so živele blizu zunanjemu robu platforme velike asiline, nekoliko bolj proti notranjosti numuliti in še bolj oddaljene od roba alveoline. Diskocikline so se pojavile zlasti v nekoliko poglobljajočem se morju. Vsekakor so različni rodovi bentoških foraminifer potrebovali nekoliko specifično okolje (Pavlovec, 1981).

Poseben problem so numulitine v flišnih plasteh. Računati moramo s tem, da so numuliti živeli v čistih, normalno slanah in toplih vodah, kakršne so danes v tropih ali ob ekvatorju, pogosto blizu koralnih grebenov (Nemkov, 1960, 1962). Kačarava (1973) misli, da so asiline potrebovale nekoliko globlje morje. Gotovo pa so bile posamezne vrste tudi navezane na določene vrste morske vegetacije (Hottinger, 1977). Takšnih razmer pa ni bilo v morskem bazenu, kjer je nastajal fliš. Zato je jasno, da so bile numulitine prenešene v flišno morje s karbonatne platforme. Vendar se pojavlja vprašanje, zakaj niso v apnencih posamezne vrste enako pogoste kot v flišu. Enih je več v flišu, drugih v apnencu. Pri Vipolžah sta npr. pogosti numulitini *Assilina maior maior* in *Numulites friulanus*, ki jih iz apnenecv ne poznamo veliko. To si razlagamo z različnimi deli karbonatne platforme, od koder so bile numulitine prenešene v flišno morje. Najlaže so jih tokovi, valovi ali plazovi pobrali z zunanjega roba platforme, včasih morda tudi iz drugih prostorov. Mogoče je odnašanje numulitin v flišno morje potekalo samo v določenih krajših obdobjih. Izdelani so bili tudi modeli takšne sedimentacije (Pavlovec, 1969, 1982, 1988). Nedvomno pa lahko rečemo, da so numulitine v flišu večinoma uporabne za stratigrafske podatke, nikakor pa ne za ugotavljanje paleoekoloških razmer (Pavlovec, 1976).

## OPISI NUMULITIN

Pri opisih so uporabljene naslednje oznake: Dm = premer hišice; W = število zavojev; Z1, Z2, Z3... =

število sept v prvem, drugem, tretjem ... zavoju

*Assilina maior maior* Heim

(Tabla 1, Sl. 2 in 3)

1963 *Assilina maior* Schaub - Pavlovec, 474-475, Sl. 35.

1972 *Assilina maior* Heim - Blondeau, Tab. 38, Sl. 16.

1974 *Assilina maior* Heim - Cimerman et al., 56-57, Tab. 10, 11, 12, 13, Sl. 1.

1981 *Assilina maior* Heim - Schaub, 200-202, Tab. 75, Sl. 1-26, Tab. 76, Sl. 1-37, Tab. 77, Sl. 1-30.

## Oblika B

Ploščata in nekoliko valovita hišica ima dvignjen centralni del. Na njem so nežni trni. Zunanji rob je zaokrožen. Proti robu sledijo radialni grebeni s septalnim podaljškom. Pri nekaterih primerkih so vidni tudi debelejši grebeni, ki potekajo nad zavojnim robom. Debelina hišic je od 2,0 do 2,9 mm. Zavoji se v sredini počasi, proti robu pa hitreje dvigajo. Zavojni rob je precej močan, vendar je najdebelejši v zunanjih zavojih. Septa so ravna ali rahlo ukrivljena. Kamrice so bolj visoke kot dolge.

## Oblika A

Grobi trni so najgostejši na sredini hišice. Proti zunanjemu robu sledijo podaljškom sept.

Zavojni rob je pri notranjih zavojih bolj tanek, v zunanjih se odebeli. Kamrice so nagnjene, bolj visoke kot široke. Septa so rahlo ukrivljena, najbolj v zunanjih zavojih. Prvi zavoj se hitro dvigne, drugi nekoliko zniža, drugi zavoji počasi naraščajo ali pa vsi zavoji enakomerno naraščajo. Prva kamrica je velika in okrogla.

Tab. 1: *Assilina maior maior*, oblika A (form A), Vipolže 1.

Dm	W	Z1	Z2	Z3	Z4
5,4	5		14	23	24
5,0	4	10	15	21	23

*Assilina maior maior*, oblika B (form B), Vipolže 2.

Dm	W	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
13,4	11	12	16	19	21	24	24	26	31
14,5	11	15	17	20	20	26	30	28	30

*Assilina maior maior*, oblika A (form A), Vipolže 2.

Dm	W	Z1	Z2	Z3	Z4
6,8	4	11	18	22	28
5,5	4	10	20	22	
7,2	4	13	20	26	28
5,5	4	13	20	29	

Primerki iz Vipolž imajo večinoma manjši premer kot Schaubovi (1981), ki navaja podatke od 6 do 10 mm. Premer najmanjše hišice v Vipolžah je 4,1 mm. Megalosferične oblike je v Vipolžah manj kot oblike B.

*Assilina maior maior* je zelo razširjena. Našli so jo v Rožacu v Furlaniji in drugod v Italiji, v Dobrinju na Krku, v Avstriji, Franciji, Španiji, v francoskih in švicarskih Alpah, na Madžarskem, na Krimu pa tudi v Aziji (Schaub, 1981).

***Assilina maior punctulata* Schaub**

1981 *Assilina maior punctulata* n. ssp. - Schaub, 205, Tab. 97, Sl. 13-21.

**Oblika A**

Na sredini hišice je nekaj posamičnih trnov. Vzдолž sept potekajo radialni grebeni. Prvi trije zavoji počasi in enakomerno naraščajo. Zadnji zavoj je višji od drugih. Kamrice so bolj visoke kot dolge, septa so rahlo nagnjena in malo upognjena. Najden je bil samo en primer ek megalosferične generacije. Prvič so našli to podvrsto v zgornjecujsijskih plasteh v najdišču Noax v Furlaniji (Schaub, 1981).

**Tab. 2: *Assilina maior punctulata*, oblika A (form A).**

	Dm	W	Z1	Z2	Z3	Z4
Vipolže 1	5,6	4	8	17	28	28
Schaub, 1981 Tab. 17, Sl. c	6,2	4	8	15	23	

***Assilina medianica* Pavlovec**

(Tabla 1, Sl. 4 in 9)

1974 *Assilina medianica* n. sp. - Cimerman *et al.*, 60-64 (non oblika A), Tab. 15, Sl. 1-2.

1981 *Assilina medianica* Pavlovec - Schaub, 217-218, Tab. 97, Sl. 22-5.

**Oblika B**

Ploščata hišica je na sredini rahlo udrt ali ravna. Nežni trni so razporejeni po celotni površini, vendar so na sredini bolj gosti, proti robu redkejši in združeni v nežne radialne grebene, razporejene po septalnih podaljških. Zavoji enakomerno naraščajo do sredine, tam ostanejo pri nekaterih primerkih enako visoki ali se celo nekoliko znižajo, pri drugih se tudi zunanji višajo. Septa so nežna in rahlo usločena. Kamrice so v notranjih zavojih bolj visoke kot dolge, v zunanjih pa izometrične.

**Oblika A**

Trni so razporejeni po celotni površini hišice in so bolj nežni kot pri vrsti *Assilina suteri*, ki ima zlasti močne v sredini. Večinoma so posamični, redkeje se združujejo v kratke radialne grebene. Pri naših primerkih ima *Assilina medianica* več nežnih trnov med

radialnimi podaljški, kar je tudi eden izmed kriterijev za ločitev obeh vrst. Zavoji enakomerno naraščajo in imajo tanek zavojni rob. Septa so rahlo do malo upognjena. Kamrice so malo nagnjene in so bolj visoke kot dolge. V zadnjih zavojih so izometrične. Prva kamrica je skoraj okrogla in večja od druge.

Ta vrsta je bila najdena v zgornjecujsijskih plasteh v Vipolžah (Cimerman *et al.*, 1974) in v Franciji (Schaub, 1981).

**Tab. 3: *Assilina medianica*, oblika B (form B).**

	Dm	W	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
Vipolže 1	7,4	10		15	15	19	23	23	23	26	
	9,6	11		11	15	21	23	20			
Schaub, 1981 Tab. 17, Sl. h	9,8	13	11	12	15	20	24	26	30	33	34

***Assilina medianica*, oblika A (form A).**

	Dm	W	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Vipolže 1	4,8	6	10	13	23	23	24	
Schaub (1981) Tab. 17, Sl. h	6,4	7	8	14	22	24	26	30

***Assilina medianica*, oblika B (form B), Vipolže 2.**

Dm	W	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
10	13		13	16	18	19	23	22	26	28
8,7	13		12	17	20	20	24	25	30	

***Assilina cuvillieri* Schaub**

(Tabla 1, Sl. 5)

1974 *Assilina* sp. (n. sp. Peyrac, Schaub) - Cimerman *et al.*, 59-60, Tab. 14.

1981 *Assilina cuvillieri* nov. sp. - Schaub, 210-211, Tab. 88, Sl. 22-26, Tab. 89, Sl. 1-49, Tab. 90, Sl. 1-17.

**Oblika B**

Hišica je ploščata in nekoliko valovita. Na rahlo dvignjenem srednjem delu so gosti nežni trni, ki se proti robu združujejo v krajše radialne grebene. Na sredini je hišica rahlo udrt.

**Oblika A**

Na sredini hišice so gosti trni, ki se proti robu združujejo v radialne grebene. Trni so lahko na sredini bolj grobi, proti robu nekoliko nežnejši. Hišica je ploščata, ravna ali ima na sredini rahlo udrtino. Zavoji potekajo pravilno, počasi naraščajo ali so enako visoki. Prvi zavoj je lahko nekoliko višji od drugega. Zavojni rob je tanek. Kamrice so skoraj pokončne ali rahlo nagnjene. Septa so ravna, tanka ali rahlo ukrivljena.

Tab. 4: *Assilina cuvillieri*, oblika A (form A), Vipolže 1.

Dm	W	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
4,9	6	11	19	26	24	27
5,4	6	8	16	21	26	28
4,1	6	10	19	24	27	28

Assilina cuvillieri, oblika A (form A), Vipolže 2.

Dm	W	Z1	Z2	Z3	Z4
6,5	7	13	20	24	28
5,5	6		19	23	33

Vrsto *Assilina cuvillieri* so našli tudi pri Dobrinju na Krku, v Campu v Španiji in v Franciji. Znana je iz konca cuisija in začetka lutecija (Schaub, 1981).

**Assilina suteri Schaub**

(Tabla 1, Sl. 1 in 7)

1974 *Assilina medanica* n. sp., oblika A - Cimerman *et al.*, 64, Tab. 15, Sl. 3-6.

1981 *Assilina suteri* n. sp. - Schaub, 216-217, Tab. 95, Sl. 34-53, Tab. 96, Sl. 1-9.

## Oblika B

Hišica je ploščata, zunanji rob je zaokrožen. Na sredini so gosti grobi trni. Tam je pri nekaterih primerkih rahla udrtnina. Proti zunanjemu robu so trni nežnejši od onih v sredini, večkrat so prekinjeni in sledijo poteku sept. Zavoji enakomerno naraščajo ali se od šestega zavoja naprej nekoliko hitreje višajo. Zavojni rob je tanek. Kamrice so v notranjih zavojih bolj visoke kot dolge, v zunanjih pa izometrične ali bolj dolge kot visoke. Septa so zlasti pri zunanjih zavojih rahlo ukrivljena.

## Oblika A

Na sredini hišice so gosti grobi trni. Proti robu so na površini hišice radialni grebeni, ki sledijo poteku sept. Zavoji počasni in enakomerno naraščajo, nekateri potekajo malo nepravilno. Kamrice so v notranjih zavojih bolj visoke kot dolge ali izometrične. Septa so rahlo usločena.

*Assilina suteri* je v obeh najdiščih pri Vipolžah precej pogosta. Oblike A je predvsem veliko v Vipolžah 2. Ta vrsta je živela v zgornjem cuisiju in spodnjem luteciju. Našli so jo že v Vipolžah, na Krku, na Bavarskem, v Franciji in v Španiji (Schaub, 1981).

Tab. 5: *Assilina suteri*, oblika B (form B), Vipolže 1.

Dm	W	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9
10,2	12	13	15	19	25	25	31			
8,7	11	13	17	19	20	23	24	25	31	34
8,1	12	12	14	20	22	24	31	30	32	43
7,3	8		13	21	27	26	35			
5,2	9	12	14	18	23	27	31			

Assilina suteri, oblika A (form A), Vipolže 1.

Dm	W	Z1	Z2	Z3	Z4
4,4	3	8	13		
5	2	10	15		
4	4	10	16	22	27

Assilina suteri, oblika B (form B), Vipolže 2.

Dm	W	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9
7,2			16	17	19	19	24	27		
6,9			16	17	15	21	21	26	27	24
7,4	10			16	17	20	24	25		

Assilina suteri, oblika A (form A), Vipolže 2.

Dm	W	Z1	Z2	Z3	Z4
3,3	4	10	15	19	25
4	5	11	14	20	23
3,4	4	10	17	21	25

Na najdišču Vipolže 1 je nekaj primerkov oblike B s premeri hišic manjšimi od 8 mm. Po Schaubu (1981) je premer hišic te vrste med 8 in 15 mm. Površina manjših primerkov je lahko bolj nežna. Trni so gostejši na sredini hišice, ki ima rahlo udrtnino. Zavoji so nizki, kamrice so bolj visoke kot dolge. Zavojni rob je debel, septa precej ravna. Zato bi te primerke lahko uvrstili med oblike, ki jih Schaub označuje kot *Assilina* aff. *suteri*. Vprašanje pa je, ali ne bi kazalo opisati novo podvrsto.

**Assilina reicheli Schaub**

1951 *Assilina reicheli* n. sp. - Schaub, 215-216, Tab. 9, Sl. 25-27.

1974 *Assilina reicheli* Schaub - Cimerman *et al.*, 55-66, Tab. 9.

1981 *Assilina reicheli* Schaub - Schaub, 215, Tab. 95, Sl. 28-33.

## Oblika B

V sredini hišice so grobi trni, ki so proti robu razporejeni po septalnih podaljskih. Zavoji naraščajo do tretjega zavoja počasni, nato hitreje. Kamrice so v prvem zavoju visoke, nato so izometrične. V zunanjih zavojih so lahko bolj visoke kot dolge, redko izometrične. Zavoji so v primerjavi z vrsto *Assilina reicheli* iz Vipolž (Cimerman *et al.*, 1974) nižji in bolj ustrezajo opisom z najdišč Campo v Španiji in profila Schlieren v Švici (Schaub, 1981).

Ta vrsta je bila najdena predvsem v srednjecuisijskih najdiščih, redkeje v zgornjecuisijskih (Schaub, 1981).

Tab. 6: *Assilina reicheli*, oblika B (form B).

	Dm	W	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8
Vipolže 1	5	8		16	15	18	18	19	27	25
Schaub, 1981 Tab. 95, Sl. 33	3,9	9			14	16	20	24		
Cimerman et al., 1974 Tab. 5/1875	9,6	10	12	15	18	21	21	24	28	34

***Assilina* aff. *praespira* Douvillé**

(Tabla 1, Sl. 6 in 8)

1926 *Assilina praespira* Douvillé - Doncieux, 54-55, Tab. 6, Sl. 4-7.

1964 "*Assilina*" aff. *praespira* Douvillé - Hottinger, 1020, Sl. 12, 13.

1981 *Assilina* aff. *praespira* - Pavlovec, 76

To obliko smo označili *Assilina* aff. *praespira* enako kot Hottinger (1964), ki jo je kasneje prištel vrsti *Operculina marinellii* (= *Assilina marinellii*; Hottinger, 1977). Podobno obliko navaja Pavlovec (1963), in sicer iz Črnega Kala. Prava *Assilina marinellii* je iz srednjega in spodnjega cuisija, *Ass. praespira* pa iz spodnjega lutcija (Hottinger, 1977). Najbrž bi kazalo opisati novo vrsto, vendar imamo za to premalo primerkov. Zdi se, da je to prehodna oblika med omenjenima vrstama, med katerima je tudi časovna razlika okrog štiri milijone let.

*Assilina* aff. *praespira* ima več zavojev kot *Ass. marinellii*. Po velikosti je med *Assilina marinellii* in *Ass. praespira*. Megalosferična oblika vrste *Assilina praespira* ima večjo začetno kamrico, zavoji so nekoliko nižji, kamrice pa daljše kot pri *Ass. marinellii*.

V Vipolžah je bilo najdenih nekaj primerkov mikrosferične generacije. Ker so hišice zelo tanke in jih je težko razpoloviti po ekvatorialnem prerezu, so bile meritve narejene le pri tistih, pri katerih je na površini viden potek sept in zavojev.

Tab. 7: Oblika B (form B).

	D	W	Z1	Z2
Vipolže 1				
<i>Assilina</i> aff. <i>praespira</i>	4,6	2,5	8	16
Hottinger, 1977; Sl. 25A				
<i>Assilina praespira</i>	7,2	3	8	17
Hottinger, 1977; Sl. 26A				
<i>Assilina marinellii</i>	3,7	2	8	15

***Nummulites campesinus* Schaub**

(Tabla 2, Sl. 7)

1966 *Nummulites campesinus* n. sp. - Schaub, 361, Sl. 3 k, l, m, n.

1972 *Nummulites campesinus* Schaub - Blondeau, 159, Tab. 32, Sl. 15-23.

1974 *Nummulites campesinus* Schaub - Cimerman et al., 66, Tab. 17 in 18.

1981 *Nummulites campesinus* Schaub - Schaub, 83-85, Tab. 7, Sl. 23-44, Tab. 8, Sl. 1-22, Tab. 9, Sl. 1-20.

1984 *Nummulites campesinus* Schaub - Serra-Kiel, 70, Tab. I, Sl. 8-9, 10-12, 13-17.

1991 *Nummulites campesinus* Schaub - Kleiber, 70.

**Oblika B**

Schaub (1981) navaja debeline hišic od 3 do 5 mm, pri nekaterih naših primerkih je včasih nekoliko tanjša, in sicer od 2,1 mm naprej. Na površini so grobi trni. Zunanji rob je lahko precej oster. Premer hišic je manjši od 10 mm. Zavoji počasi naraščajo. Zavojni rob je močan. V notranjih zavojih so kamrice bolj visoke kot dolge, v zunanjih so izometrične ali bolj dolge kot visoke. Kamrice so nagnjene. Septa so upognjena.

**Oblika A**

Schaub (1981) navaja debeline hišic od 2,5 do 3,0 mm, eden od naših primerkov je bil debel komaj 1,9 mm. Na površini so grobi trni. Začetna kamrica je velika. Kamrice so bolj visoke kot dolge in rahlo nagnjene. Zavojni rob je močan. Septa so rahlo upognjena.

Tab. 8: *Nummulites campesinus*, oblika B (form B), Vipolže 1.

Dm	W	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
6,9	12			15	21	21	29	30	34	
8,2	12	12	16	20	22	23	27	28	36	37
7,5	12	13	17	18	23	26	30			
8,4	11		15	21	27	31	26	31		
3,7	7		12	14	15	22	23			
4	10		11	13	19	21	24	25	26	35

*Nummulites campesinus*, oblika B (form B), Vipolže 2.

Dm	W	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11
8,5	16	17	17	20	22	26	28	29	36	37
8,6	14			22	23	27	29	34		

*Nummulites campesinus*, oblika A (form A), Vipolže 2.

Dm	W	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
4,2	6	14	19	25	22	25
5	7	10	17	24	27	34

Vrsta *Nummulites campesinus* je srednje in zgornjecuisijska oblika, prvič opisana iz Campa v Španiji. Našli so jo tudi pri Dobrinju na Krku (Schaub, 1981).

**Nummulites friulanus Schaub**

(Tabla 2, Sl. 1, 3, 5, 6)

1962 *Nummulites friulanus* n. sp. - Schaub, 538-539

1963 *Nummulites friulanus* Schaub - Pavlovec, 465, 534, Sl. 26-28.

1974 *Nummulites friulanus* Schaub - Cimerman *et al.*, 64-65, Tab. 16.

1981 *Nummulites friulanus* Schaub - Schaub, 102-103, Tab. 6, Sl. 7-34.

1988 *Nummulites friulanus* Schaub - Pavlovec, 143, Sl. 3.

1991 *Nummulites friulanus* Schaub - Kleiber, 72.

**Oblika B**

Debelina primerkov iz Vipolž je od 2,5 do 3,7 mm. Schaub (1981) navaja tudi večje debeline med 2,5 in 6,0 mm. Prejšnje meritve debeline primerkov iz Vipolž so med 3,5 in 4,0 mm, premer hišic pa je manjši od 10 mm (Cimerman *et al.*, 1974). Pri naših primerkih je premer hišic med 5,0 in 8,6 mm, po Schaubu (1981) od 5,0 do 12 mm. Na površini hišic so trni, ki so pri nekaterih primerkih bolj grobi, pri drugih bolj nežni. Radialni grebeni so ob zunanjem robu, ki je precej oster. Zavoji so nizki in se počasi višajo. V zunanjih zavojih so enako visoki ali se rahlo znižajo. Zavojni rob je močan. Kamrice so nagnjene in v notranjih zavojih bolj visoke kot dolge, v zunanjih večinoma bolj dolge kot visoke. Septa so rahlo upognjena in nagnjena.

**Oblika A**

Hišica je debela in ima precej oster zunanji rob. Po celotni površini so razporejeni grobi trni. Prva kamrica je velika in okrogla. Zavojni rob je večinoma tanek, vendar se njegova debelina precej spreminja. Zavoji naraščajo enakomerno. V notranjih zavojih so kamrice bolj visoke kot dolge, v zunanjih so izometrične ali bolj dolge kot visoke. Tanka septa so upognjena, kamrice so nagnjene.

**Tab. 9: *Nummulites friulanus*, oblika B (form B), Vipolže 1.**

Dm	W	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
8	15	15	16	19	23	27	29		
6,8	14	13	15	16	17	23	24	25	27
5,9	12	11	14	18	23	26	33	30	36
7,3	14	15	14	17	19	25	29	30	35

***Nummulites friulanus*, oblika A (form A), Vipolže 1.**

Dm	W	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
4,6	6	9	13	22	27	33	
3,4	6	11	14	21	26	34	37
3	5	12	18	24	28		
4	5	10	16	20	21	26	

***Nummulites friulanus*, oblika B (form B), Vipolže 2.**

Dm	W	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11
6,7	15	16	14	17	19	22	21	23	26	29
7	15	15	18	21	23	23	25	27	28	33
6,1	14	15	16	17	21	25	29	33	33	
5,4	14	16	19	22	23	27	28	25	37	

***Nummulites friulanus*, oblika A (form A), Vipolže 2.**

Dm	W	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
3,7	6	11	19	30	28	
3,7	5	11	15	23	30	35
3,7	5	11	16	20	23	25
4,1	6	8	13	19		

Vrsta *Nummulites friulanus* je pri Vipolžah zelo pogosta. Pavlovec (Cimerman *et al.*, 1974) navaja, da je pogosta tudi v najdišču holotipa pri Rožacu (Abbazia di Rosazzo; Schaub, 1962). Dobili so jo še pri Dobrinju na Krku in pri Campu v Španiji, povsod v zgornjecuisijskih plasteh (Schaub, 1981).

***Nummulites* aff. *lehneri* sensu Schaub 1981**

(Tabla 2, Sl. 4)

1962 *Nummulites lehneri* n. sp. - Schaub, 530, Tab. 1, Sl. 1-4.

1981 *Nummulites* aff. *lehneri* Schaub - Schaub, 97, Tab. 11, Sl. 13-27.

**Oblika B**

Na površini hišice so močni srpasti grebeni, vendar ni takšnih izrazitih trnov, kakršne vidimo pri Schaubovih primerkih (1981, Tab. 11). Zavoji enakomerno naraščajo, zavojni rob je debel. Kamrice so nagnjene. V notranjih zavojih so bolj visoke kot dolge, v zunanjih so izometrične. Septa so nagnjena in rahlo upognjena.

**Tab. 10: Oblika B (form B).**

	Dm	W	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9
Vipolže 1	7,5	9			19	18	21	24			
<i>N. aff. lehneri</i>											
Schaub, 1962; Sl. 1	12,0	14			18	19	25	25	30	32	33
<i>N. lehneri</i>											

*Nummulites* aff. *lehneri* je manjši, zavoji so nekoliko višji in enakomerno naraščajo, zavojni rob je debelejši kot pri *N. lehneri*. Zelo verjetno je to nova podvrsta ali celo vrsta, sorodna obliki *Nummulites lehneri*.

**Nummulites praelorioli Herb & Schaub**

1972 *Nummulites lorioli* de la Harpe - Blondeau, Tab. 25, Sl. 18-19.

1981 *Nummulites praelorioli* Herb & Schaub - Schaub, 110-111, Tab. 31, Sl. 10-15, 17, 20, 21, 24, 26 in 28-31.

**Oblika B**

Hišica je valovita in ima zaokrožen rob. Na površini so srpasti grebeni in močni trni. Najbolj pogosta velikost hišic je med 15,7 in 27,2 mm. Zavoji so nizki in enakomerno naraščajo. Zavojni rob je v notranjih zavojih tanek, pri zunanjih debelejši. Kamrice so bolj visoke kot dolge. Septa so tanka in proti zunanjemu robu bolj nagnjena.

Vrsto *Nummulites praelorioli* so našli v zgornje-cuisijskih in spodnjelutecijskih plasteh, med drugim pri Rožacu v Furlaniji in pri Dobrinju na Krku (Schaub, 1981).

**Nummulites quasilaevigatus Pavlovec**

(Tabla 2, Sl. 2)

1974 *Nummulites quasilaevigatus* n. sp. - Cimerman et al. 69, Tab. 22 in 23.

1981 *Nummulites quasilaevigatus* Pavlovec - Schaub, 171, Tab. 60, Sl. 11-17.

**Oblika B**

Površina hišice je prekrita je s srpastimi grebeni. Zavoji enakomerno naraščajo. Zavojni rob je tanek.

Kamrice so v notranjih zavojih bolj visoke kot dolge, v zunanjih bolj dolge kot visoke. Septa so v zunanjih zavojih tanka in bolj nagnjena kot v notranjih.

**Tab. 11: Nummulites quasilaevigatus, oblika B (form B).**

	Dm	W	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11	Z12
Vipolže 2	11,0	15	15	21	25	27	33	32	31	33	37	33
Cimerman et al., 1974 inv. št. 1848	10,5	11		24		32	36	36	44	52		

V Vipolžah je vrsta *Nummulites quasilaevigatus* redka. Našli so jo še v Španiji, v Furlaniji, na Krku in v Iranu, povsod v zgornjecuisijskih plasteh (Schaub, 1981).

**ZAKLJUČEK**

V obeh najdiščih pri Vipolžah so zgornjecuisijske medanske plasti, morda celo iz prehoda cuisij - lutecij. Med fosilno favno so manjše razlike. V Vipolžah 1 so *Assilina maior punctulata*, *Ass. reicheli* in *Nummulites aff. lehneri*, ki jih v Vipolžah 2 ni, v Vipolžah 2 pa *Nummulites praelorioli* in *N. quasilaevigatus*, ki ju v Vipolžah 1 ni. V najdišču Vipolže 2 je tudi makrofavna, predvsem korale, školjke in polži, ki so v Vipolžah 1 zelo redki. Po tem sklepamo, da ti najdišči nista nadaljevanje istega flišnega horizonta, čeprav sta enake starosti.

**Tab. 12: Pogostost numulitin v Vipolžah.**

**Tab. 12: Abundance of nummulitins at Vipolže.**

	oblika B (form B)				oblika A (form A)			
	ZR	R	S	V	ZR	R	S	V
<i>Ass. maior maior</i>			o	x		x		o
<i>Ass. maior punctulata</i>					x			
<i>Ass. medanica</i>		x o				x		
<i>Ass. cuvillieri</i>		x				o	x	
<i>Ass. suteri</i>			x o				x o	
<i>Ass. reicheli</i>	x							
<i>Ass. aff. praespira</i>		o				x		
<i>N. campesinus</i>			o	x			o	
<i>N. friularus</i>				x o				x o
<i>N. aff. lehneri</i>	x							
<i>N. praelorioli</i>				o				
<i>N. quasilaevigatus</i>				o				

Ass. = *Assilina*; N. = *Nummulites*; ZR = zelo redko (very rare); R = redko (rare); S = srednjeveliko (medium abundant); V = pogosto (abundant); x = Vipolže 1; o = Vipolže 2

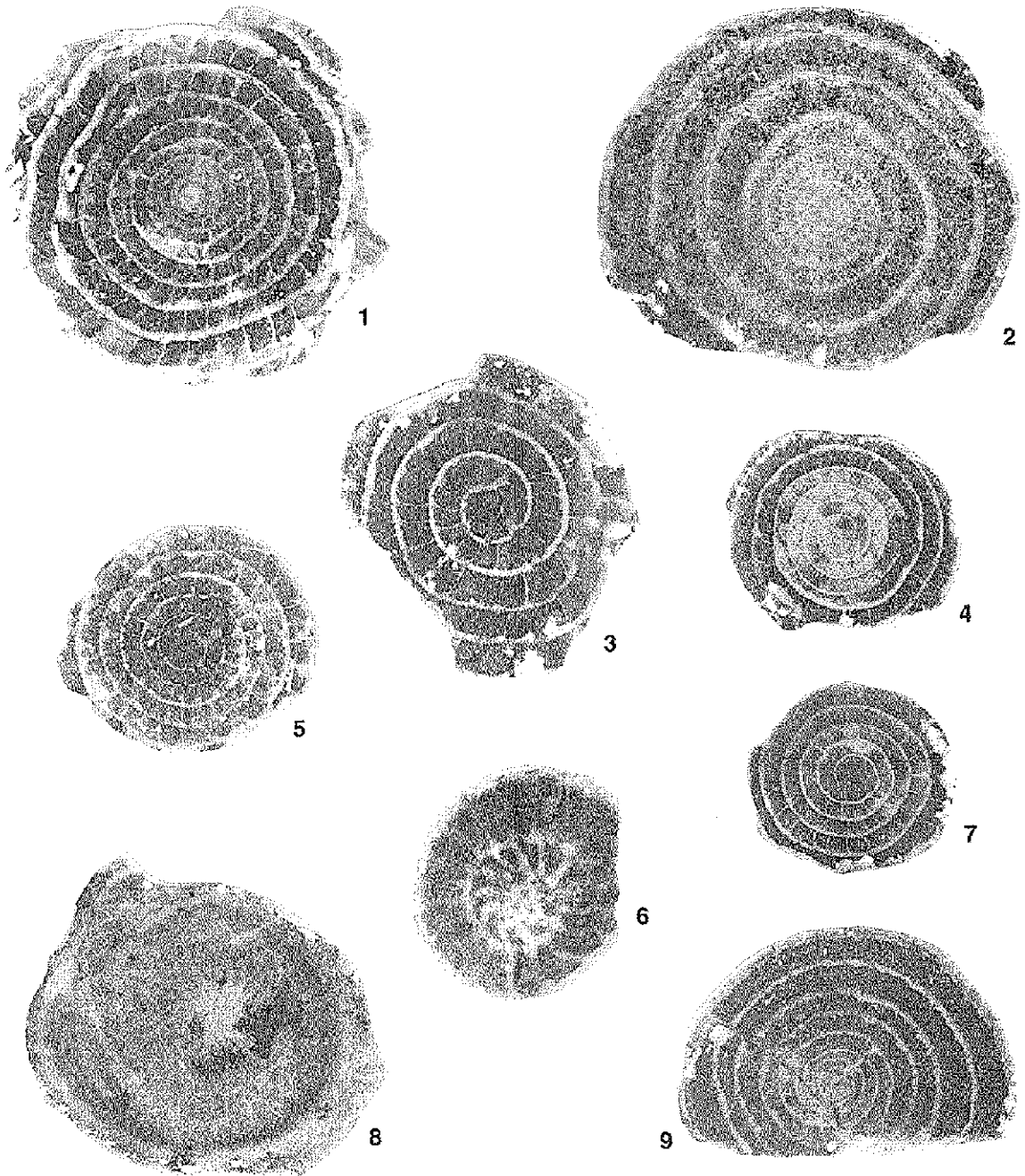


TABLA 1 - PLATE 1



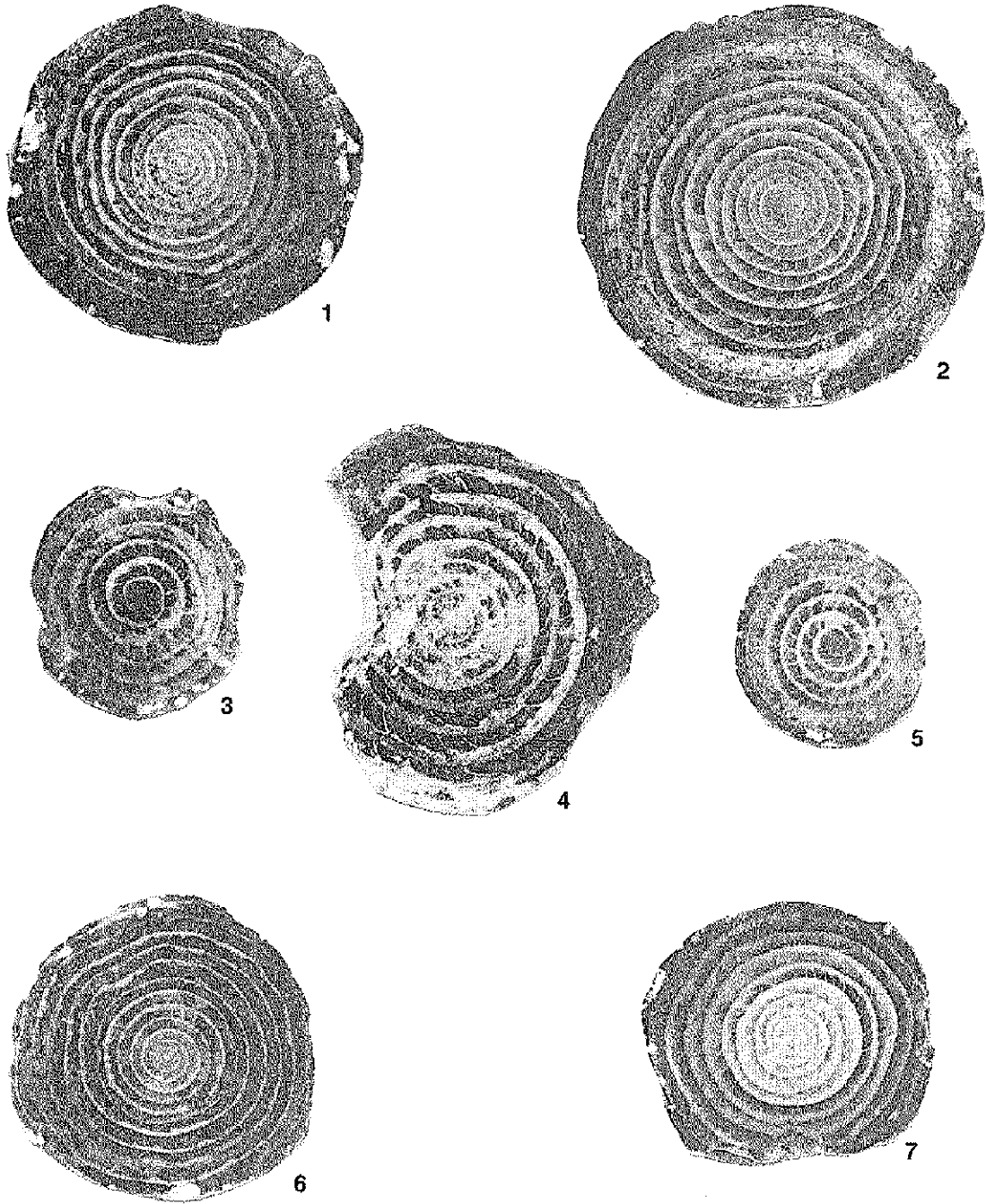


TABLA 2 - PLATE 2

TABLA 1 - PLATE 1

- Sl. 1: *Assilina suteri Schaub, oblika B, ekvatorialni prerez, Vipolže 1, 7,5x pov.*  
 Fig. 1: *Assilina suteri Schaub, B form, equatorial section, Vipolže 1, enlarged 7.5x.*
- Sl. 2: *Assilina maior maior Heim, oblika B, ekvatorialni prerez, Vipolže 2, 5 x pov.*  
 Fig. 2: *Assilina maior maior Heim, B form, equatorial section, Vipolže 2, enlarged 5x.*
- Sl. 3: *Assilina maior maior Heim, oblika A, ekvatorialni prerez, Vipolže 2, 7,5x pov.*  
 Fig. 3: *Assilina maior maior Heim, A form, equatorial section, Vipolže 2, enlarged 7.5x.*
- Sl. 4: *Assilina medianica Pavlovec, oblika A, ekvatorialni prerez, Vipolže 1, 7,5x pov.*  
 Fig. 4: *Assilina medianica Pavlovec, A form, equatorial section, Vipolže 1, enlarged 7.5x.*
- Sl. 5: *Assilina cuvillieri Schaub, oblika A, ekvatorialni prerez, Vipolže 1, 7,5x pov.*  
 Fig. 5: *Assilina cuvillieri Schaub, A form, equatorial section, Vipolže 1, enlarged 7.5x.*
- Sl. 6: *Assilina aff. praespira Douvillé, oblika A, površina hišice, Vipolže 1, 7,5x pov.*  
 Fig. 6: *Assilina aff. praespira Douvillé, A form, surface of the test, Vipolže 1, enlarged 7.5x.*
- Sl. 7: *Assilina suteri Schaub, oblika A, ekvatorialni prerez, Vipolže 2, 7,5x pov.*  
 Fig. 7: *Assilina suteri Schaub, A form, equatorial section, Vipolže 2, enlarged 7.5x.*
- Sl. 8: *Assilina aff. praespira Douvillé, oblika B, površina hišice, Vipolže 2, 5 pov.*  
 Fig. 8: *Assilina aff. praespira Douvillé, B form, surface of the test, Vipolže 2, enlarged 5.*
- Sl. 9: *Assilina medianica Pavlovec, oblika B, ekvatorialni prerez, Vipolže 1, 5x pov.*  
 Fig. 9: *Assilina medianica Pavlovec, B form, equatorial section, Vipolže 1, enlarged 5x.*

TABLA 2 - PLATE 2

- Sl. 1: *Nummulites friulanus Schaub, oblika B, ekvatorialni prerez, Vipolže 2, 7,5x pov.*  
 Fig. 1: *Nummulites friulanus Schaub, B form, equatorial section, Vipolže 2, enlarged 7.5x.*
- Sl. 2: *Nummulites quasilaevigatus Pavlovec, oblika B, ekvatorialni prerez, Vipolže 2, 5x pov.*  
 Fig. 2: *Nummulites quasilaevigatus Pavlovec, B form, equatorial section, Vipolže 2, enlarged 5x.*
- Sl. 3: *Nummulites friulanus Schaub, oblika A, ekvatorialni prerez, Vipolže 1, 7,5x pov.*  
 Fig. 3: *Nummulites friulanus Schaub, A form, equatorial section, Vipolže 1, enlarged 7.5x.*
- Sl. 4: *Nummulites aff. lehneri Schaub, oblika B, ekvatorialni prerez, Vipolže 1, 7,5x pov.*  
 Fig. 4: *Nummulites aff. lehneri Schaub, B form, equatorial section, Vipolže 1, enlarged 7.5x.*
- Sl. 5: *Nummulites friulanus Schaub, oblika A, ekvatorialni prerez, Vipolže 2, 7,5x pov.*  
 Fig. 5: *Nummulites friulanus Schaub, A form, equatorial section, Vipolže 2, enlarged 7.5x.*
- Sl. 6: *Nummulites friulanus Schaub, oblika B, ekvatorialni prerez, Vipolže 1, 7,5x pov.*  
 Fig. 6: *Nummulites friulanus Schaub, B form, equatorial section, Vipolže 1, enlarged 7.5x.*
- Sl. 7: *Nummulites campesinus Schaub, oblika B, ekvatorialni prerez, Vipolže 1, 5x pov.*  
 Fig. 7: *Nummulites campesinus Schaub, B form, equatorial section, Vipolže 1, enlarged 5x.*

## THE NUMMULITINS FROM THE SURROUNDING OF VIPOLŽE IN GORIŠKA BRDA (WESTERN SLOVENIA)

Rajko PAVLOVEC

Department of geology, Faculty of Natural Sciences, SI-1000 Ljubljana, Aškerčeva 2

Ingrid SIMČIČ

SI-5212 Vipolže 63

### SUMMARY

About 500 m northeast of Vipolže castle in Goriška Brda a rich locality of nummulitins Vipolže 1 that has been known for years is situated (Cinerman et al., 1974). Southeast of Vipolže castle, 100 meters from Vipolže 14A, a second locality - Vipolže 2 - has been discovered recently. At the first locality the new species *Assilina medianica*

and *Nummulites quasilaevigatus* were reported to occur with particularly abundant *Assilina maior maior* and *Nummulites friulanus*. *Schaub (1981)* attributed the megalospheric form of *Assilina medianica* to the species *Ass. suteri*. At Vipolže 2, *Assilina maior maior*, *Ass. medianica*, *Ass. cuvillieri*, *Ass. suteri*, and *Ass. aff. praespira* were found. The latter is most probably a new species or subspecies; however, too few specimens were found. *Nummulites campesinus*, *N. friulanus*, *N. praelorioli* and *N. quasilaevigatus* were also determined. In table 12 an overview of the established nummulitines is presented. In tables 1 to 11 numeric data for individual forms are tabulated, where *Dm* denotes the test diameter, *W* whorls number, *Z1*, *Z2*, *Z3*, ... number of the septa in the first, second, third... whorl.

At both Vipolže localities beds of Late Cuisian occur, perhaps even of the transition Cuisian-Lutetian, as indicated by several nummulitines that are close to Early Lutetian forms. The two localities differ in smaller features. The forms *Assilina maior punctulata*, *Ass. reicheli* and *Nummulite aff. lehneri* were not found at Vipolže 2 where, in contrast, the macrofauna, especially corals, bivalves and gastropods are more abundant. This leads to the conclusion that the localities are not exposures of the same flysch horizon. The differences of fauna seem to be the result of different ways of transport of organic material into the sea.

**Key words:** foraminifers, flysch, Eocene, Slovenia

#### LITERATURA

- Aubouin, J. & M. Neumann, (1960):** Sur la géologie de l'Istrie méridionale. Comparaison avec les régions dinariques et helléniques correspondantes. - *Bull. Soc. géol. France* (7), 2, 388-395, Paris.
- Blondeau, A. (1972):** Les Nummulites. - *Librairie Vuibert*, 1-254, Paris.
- Buser, S. (1973):** Tolmač lista Gorica L 33-78. - *Zvezni geološki zavod*, 1-50, Beograd.
- Cimerman, F., R. Pavlovec, J. Pavšič & L. Todesco (1974):** Biostratigrafija paleogenskih plasti v Goriških Brdih. - *Geologija*, 17, 7-130, Ljubljana.
- De Zanche, V., R. Pavlovec & F. Proto Decima (1967):** Mikrofavna in mikrofacies iz eocenskih flišnih plasti pri Ustju v Vipavski dolini, JZ Slovenija. - *Razprave SAZU*, 4. razred, 10, 205-263, Ljubljana.
- Doncieux, L. (1926):** Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault. - *Annales Univ. Lyon*, n. s., 45, 1-80, Lyon.
- Hottinger, L. (1964):** Les Genres *Operculina* et *Heterostegina* (Foraminifères) et leur utilité stratigraphique. - *Mém. B.R.G.M.*, 28, 1014-1031, Paris.
- Hottinger, L. (1977):** Foraminifères operculiniformes. - *Mém. Mus. Hist. Nat.*, n. s., C, 40, 1-159, Paris.
- Hottinger, L. (1982):** Larger foraminifera, giant cells with a historical background. - *Naturwissenschaften*, 69, 361-371, Berlin.
- Hottinger, L. (1984):** Tiefenverbreitung von Grossforaminiferen. - *Paläontol. Kursbücher*, 2, 140-147, München.
- Jurkovšek, B., M. Toman, B. Ogorelec, L. Šribar, K. Drobne, M. Poljak & L. Šribar (1996):** Formacijska geološka karta južnega dela Tržaško-komenske planote. - *Inst. geol., geoteh., geofiz.*, 1-145, 1 karta, Ljubljana.
- Kačarava, Z. D. (1973):** Eocenove nummuliti Trialeti i ih stratigrafičeskoe značenje. - *Akad. nauk Gruz. SSR.*, *Geol. inst.*, 1-28, Tbilisi.
- Kleiber, G. W. (1991):** Nummuliten der paläogenen Tethys in Axialschnitten. - *Mikro - paläontol. Mitt.*, 9, *Inst. Mus. Geol. Paleontol. Univ.*, 1-161, Tübingen.
- Nemkov, G. J. (1960):** Savremennije predstaviteli semejstva nummulitidae i ih obraz žizni. - *Bjul isp. priir. otd. geol.*, 35, 79-86, Moskva.
- Nemkov, G. J. (1962):** Neskolko zamečanii o paleoekologii nummulitov. - *Voprosi mikropal.*, 6, 64-72, Moskva.
- Pavlovec, R. (1963):** Stratigrafski razvoj starejšega paleogena v južnozahodni Sloveniji. - *Razprave SAZU*, 4. razred, 7, 419-556, Ljubljana.
- Pavlovec, R. (1966):** Paleogene strata in Goriška Brda (Western Yugoslavia). - *Bull. sci., Conseil. Acad. Yugoslav.*, A, 11, 243-244, Zagreb.
- Pavlovec, R. (1969):** Istrske numulitine s posebnim ozrom na filogenezo in paleoekologijo. - *Razprave SAZU*, 4. razred, 12, 153-206, Ljubljana.
- Pavlovec, R. (1976):** Numulitine iz zahodne Jugoslavije. - *8 jugoslov. geol. kongres*, 2, 239-248, Ljubljana.
- Pavlovec, R. (1980):** Pomen numulitin za biostratigrafske raziskave v zahodni Jugoslaviji. - *Rudarsko - metalur. zbornik*, 27/2-3, 199-203, Ljubljana.
- Pavlovec, R. (1981):** Middle Eocene Assifinas and Operculinas in the Dinarids. - *Zbornik radova, Znan. savjet naftu JAZU, sekc. primj. geol., geofiz., geokem.*, A, 8, 67-76, Zagreb.
- Pavlovec, R. (1982):** Nekaj značilnih numulitin iz fliša Jugoslavije. - *Zbornik radova*, 1, 193-202, Budva.
- Pavlovec, R. (1988):** Savremeni pogledi na istraživanje numulitina. - *Radovi Akad. nauka umjet. Bosne Herceg.*, 85, *Odjel. teh. nauka*, 12, 141-170, Sarajevo.

- Pirini Radrizzani, C., G. Tunis & S. Venturini (1986):** Biostratigrafia e paleogeografia dell'area sud-occidentale dell'anticlinale M. Mia - M. Matajur (Prealpi Giulie). - Riv. It. Paleontol. Strat., 92/3, 327-382, Milano.
- Sartorio, D., G. Tunis & S. Venturini (1997):** The Iudrio valley section and the evolution of the northeastern margin of the Friuli Platform (Julian Prealps, NE Italy - W Slovenia). - Mem. Soc. geol., 49, 163-193, Padova.
- Schaub, H. (1951):** Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches mit besonderer Berücksichtigung der paläocänen und unteräocänen Nummuliten und Assilinen. - Schweiz. Paläontol. Abh., 68, 1-222, 9 tab, Basel.
- Schaub, H. (1962):** Über einige stratigraphisch wichtige Nummuliten - Arten. - Eclogae geol. Helv., 55/2, 529-551, Basel.
- Schaub, H. (1966):** Über die Grossforaminiferen im Untereocän von Campo (Ober - Aragonien). - Eclogae geol. Helv., 59/1, 355-378, Basel.
- Schaub, H. (1981):** Nummulites et Assilines de la Téthys paléogène. Taxinomie, phylogénèse et biostratigraphie. - Schweiz. Paläontol. Abh., 104-106, 1-236, 97 tab., Bâle.
- Serra - Kiel, J. (1984):** Estudi dels *Nummulites* del grup de *N. perforatus* (Montfort). - Treballs Inst. Catal. Hist. Nat., 11,1-244, Barcelona.
- Tentor, M., G. Tunis & S. Venturini (1994):** Schema stratigrafico tettonico del Carso isontino. - Natura Nascosta, 9, 1-32, Monfalcone.
- Tunis, G. & S. Venturini (1985):** Flysch of eastern Friuli: a preliminary approach to paleoenvironmental reconstruction. - Rudarsko.-metalur. zbornik, 32/1-2, 3-7, Ljubljana.