

GDK 188 (497.12 Kočevska):(497.12 Gorjanci)

Prispelo / Received: 04.11.2002

Sprejeto / Accepted: 23.12.2003

Izvirni znanstveni članek

Original scientific paper

ASOCIACIJI SESLERIO KALNIKENSIS-JOVIBARBETUM HIRTAE ASS. NOV. IN SESLERIO CALCARIAE- JOVIBARBETUM HIRTAE ASS. NOV. V SLOVENIJI

Marko ACCETTO*

Izvleček

V prispevku je avtor opisal dve novi asociaciji *Seslerio kalnikensis-Jovibarbetum hirtae* ass. nov. in *Seslerio calcariae-Jovibarbetum hirtae* ass. nov., ki uspevata v skrajnih rastiščnih razmerah na dolomitni podlagi. Prva asociacija uspeva v predinarskem svetu na Gorjancih, druga v predalpskem območju nad dolino Gračnice in na gori Planina. Značilnica obeh sintaksonov je vrsta *Jovibarba hirta*, ki se pojavlja z največjo stalnostjo in precejšnjo količinsko obilnostjo. Razlikovalnici prve sta vrsti *Sesleria juncifolia* ssp. *kalnikensis* in *Globularia cordifolia*, razlikovalnice druge pa taksoni *Sesleria caerulea* ssp. *calcaria*, *Draba aizoides* var. *montana* in *Seseli austriaca*. Floristično se asociaciji med seboj dobro ločita; uvrščamo ju v zvezo *Alyso-Sedion* Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961, red *Alyso-Sedetalia* Moravec 1967 in razred *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955.

Ključne besede: *Seslerio kalnikensis-Jovibarbetum hirtae*, *Seslerio calcariae-Jovibarbetum hirtae*, predinarsko območje (Gorjanci), predalpsko območje (Dolina Gračnice, gora Planina), Slovenija

THE NEW ASSOCIATIONS *SESLERIO KALNIKENSIS-JOVIBARBETUM HIRTAE* ASS. NOV. AND *SESLERIO CALCARIAE-JOVIBARBETUM HIRTAE* ASS. NOV. IN SLOVENIA

Abstract

The article gives a description of two new associations, *Seslerio kalnikensis-Jovibarbetum hirtae* and *Seslerio calcariae-Jovibarbetum hirtae*, which are present in extreme ecological conditions on Triassic dolomites; the first one on Gorjanci in the pre-Dinaric and the second one above Gračnica valley and Planina mountain in the pre-Alpine region of Slovenia. *Jovibarba hirta* has been classified as a characteristic species of both associations. *Sesleria juncifolia* ssp. *kalnikensis* and *Globularia cordifolia* are the differential species of the first association and *Sesleria caerulea* ssp. *calcaria*, *Draba aizoides* var. *montana* and *Seseli austriaca* of the second one. We compared them with classification and ordination methods and, subsequently established that there are clear floristic differences. They are classified into the alliance *Alyso-Sedion* Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961, the order *Alyso-Sedetalia* Moravec 1967 and the class *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955.

Key words: *Seslerio kalnikensis-Jovibarbetum hirtae*, *Seslerio calcariae-Jovibarbetum hirtae*, pre-Dinaric region (Gorjanci), pre-Alpine region (Gračnica valley, Planina mountain), Slovenia

* BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SVN

VSEBINA
CONTENTS

1	UVOD IN DELOVNA METODA	
	INTRODUCTION AND METHODS.....	63
2	KRATKA EKOLOŠKA OZNAKA RASTIŠČ	
	SHORT ECOLOGICAL DESCRIPTION OF SITES.....	65
3	IZSLEDKI RAZISKAVE IN RAZPRAVA	
	RESULTS AND DISCUSSION	66
4	ZAKLJUČKI	
	CONCLUSIONS.....	81
5	SUMMARY	82
6	VIRI	
	REFERENCES	84
	ZAHVALA	
	ACKNOWLEDGEMENTS	87
7	APPENDICES	
	PRILOGE	88

1 UVOD IN DELOVNA METODA INTRODUCTION AND METHODS

Med rastjem, ki uspeva v skrajnih ekoloških razmerah nad in pod gozdno mejo v Sloveniji, smo doslej največ pozornosti posvetili rastlinju skalnih razpok, melišč ter snežnih tal. Na apnenčastih in dolomitnih rastiščih v alpskem in predalpskem svetu Slovenije ter v soseščini so jih opisali ali omenili številni tuji (AICHINGER 1933, PIGNATTI / PIGNATTI 1959, POLDINI 1973, 1978, HADERLAPP 1982) in domači raziskovalci skalne vegetacije (npr. PETKOVŠEK 1954, SCHAEFTLEIN / WRABER 1971, WRABER 1970, 1972, 1978, 1986, DAKSKOBLER 1998, 2000).

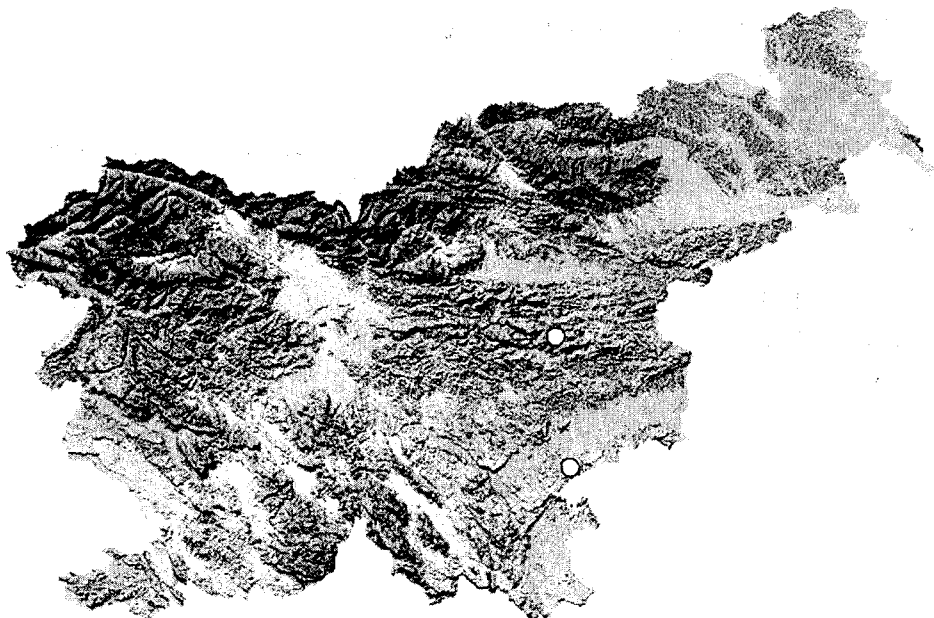
Razmeroma maloštevilni so opisi podobnih združb v drugih območjih Slovenije, npr. na Primorskem (HORVAT 1962, POLDINI 1978, MARTINI 1990) in na Kočevskem (ACCETTO 1995, 1999, 2001, 2002).

Skupna lastnost vseh sintaksonov omenjenih avtorjev je, da jih uvrščajo v razreda *Asplenetea trichomanis* Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934 ali *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. et al. 1947.

Manj ali skoraj neraziskano je pri nas ostalo pionirsko skalno rastje drugih sintaksonomskih skupin, še posebej na plitvih skalnatih tleh; raziskovalci ga uvrščajo v razred *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955 em. Th. Müller 1961 (= *Koelerio-Coryneporetea* Klika in Klika et Novak 1941).

V okviru tega razreda bomo v prispevku opisali dve asociaciji (slika 1), katerih fitocenozе uspevajo v skrajnih rastiščnih razmerah na dolomitnih skalnatih grebenih, pečinah in policah ostenij v preddinarskem (na Gorjancih) ter v predalpskem fitogeografskem območju (nad dolino Gračnice in na Planini nad Zidanim mostom) (WRABER 1969, ZUPANČIČ *et al.* 1989).

Vegetacijo smo popisovali po standardni srednjeevropski fitocenološki metodi (BRAUN-BLANQUET 1964, WESTHOFF / VAN DER MAAREL 1973), zastrtost rastlin pa ocenjevali po SCHUWERK (1986).



Slika 1: Približna lega raziskovanih območij

Figure 1: Approximate position of the investigated area (Slovenia)

Skupno smo naredili 22 fitocenoloških popisov: 14 na Gorjancih (skalnati grebeni v povirnem območju Kobilščice), 7 nad dolino Gračnice (Vranje pečine in Kričja peč) in enega na Planini. Združili smo jih v enotno fitocenološko preglednico, ki smo jo uredili s postopki hierarhične klasifikacije in ordinacije po programu SYN-TAX (PODANI 1993, 1994). Uporabili smo postopke kopičenja na osnovi najbolj oddaljenega soseda (FNC; *Complete Linkage Clustering*), povezovanja srednjih razdalj (UPGMA; *Average Linkage Clustering*), minimalnega porasta vsote kvadratov ostanka (MISSQ; *Minimization of the Increase of Error Sum of Squares*) in ordinacijsko metodo glavnih koordinat (PCoA; *Principal Coordinates Analysis*). Zaradi opaznih razlik v zastrtosti posamičnih rastlinskih taksonov (ponekod celo obličij), ki je sodeč po primerjalnem fitocenološkem gradivu (KORNECK 1975, 1978, VALACHOVIČ *et al.* 1995) splošno značilna za tovrstne fitocenoze, smo pri vseh postopkih za mero različnosti izbrali komplement Sørensenovega koeficienta, s katerim smo dobili zelo podobne rezultate kot s klasičnim postopkom urejanja fitocenološke tabele.

Pri omenjenih postopkih smo upoštevali le rastlinske vrste oziroma taksone, ki se v enotni preglednici pojavljajo več kot dvakrat.

Mahovna in lišajska flora nista bili podrobno preučeni.

Poimenovanje praprotnic in semenk smo povzeli po MARTINČIČ *et al.* (1999), mahov po DÜLL (1991), lišajev pa po WIRTH (1991). Osnovo poimenovanju sintaksonomskih enot predstavljajo dela KORNECK (1975, 1978), VALACHOVIČ *et al.* (1995) in delno MUCINA / KOLBEK (1993).

Podatke o geološki zgradbi obravnavanih območij smo dobili z Osnovnih geoloških kart (BUSER 1977, PLENIČAR / PREMUR 1977).

2 KRATKA EKOLOŠKA OZNAKA RASTIŠČ **SHORT ECOLOGICAL DESCRIPTION OF SITES**

Sodeč po srednji letni količini padavin na Gorjancih (Miklavž, nadmorska višina 970 m – 1321 mm; Gospodična, 820 m – 1295 mm) in v Zasavju (Slatno-Turje, 550 m – 1256 mm; Podkum, 770 m – 1126 mm) (KOŠIR 1979), sta si območji dokaj podobni.

Podobnost se kaže tudi v kamninski zgradbi, saj so v obeh območjih razširjeni triadni dolomiti: na Gorjancih sivi drobnozrnati (PLENIČAR / PREMUR 1977), v območjih nad Gračnico in na Planini nad spodnjo Savinjo pa svetlosivi masivni debelozrnati dolomiti (BUSER 1977).

Fitocenoze obeh proučevanih sintaksonov so razširjene na manjših površinah na skalnatih grebenih, vrhu pečin in policah ostenij v različnih nebesnih legah ter na zelo plitvih (nekaj milimetrov do nekaj centimetrov globokih) inicialnih rendzinah; na Gorjancih na nadmorski višini med 660 in 890 m, v drugem območju pa v nekoliko širšem višinskem razponu (460 do 860 m).

V obeh območjih prevladujejo z direktno sončno svetlobo osvetljena in vetru močno izpostavljena ter zato izredno sušna in topla mikrorastišča; značilne so velike dnevne in

sezonske temperaturne razlike ter velike sezonske razlike v vlagi. To so mikrorastišča, kjer se v poletnem času površje lahko segreje tudi do 67 °C (MAGLOCKY 1978, cit. MUCINA / KOLBEK 1993).

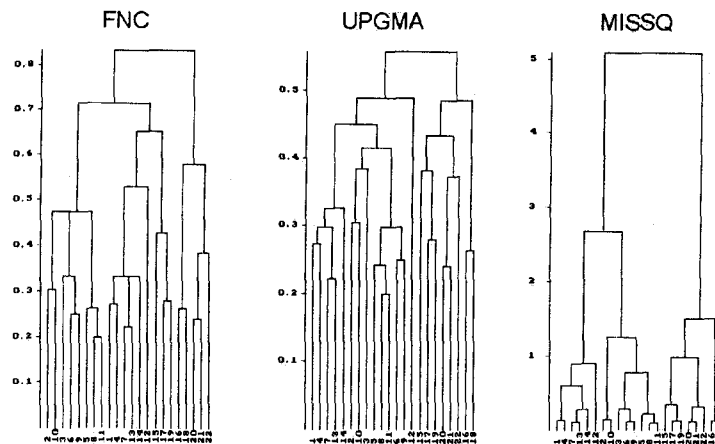
V takih skrajno sušnih ekoloških razmerah, neugodnih za večino srednjeevropskih vrst (ELLENBERG 1986), lahko uspevajo rastlinske vrste s posebno strategijo preživetja; leta se kaže npr. v prevladujočem vegetativnem razširjanju, cvetenju zgodaj spomladi, velikem potencialnem ozmotskem tlaku listnih celic (npr. *Potentilla arenaria*: 81 barov; ELLENBERG 1986: s. 493), zmanjšani stopnji transpiracije in v posebni morfološki zgradbi. Slednjo lastnost ima prav glavna graditeljica obravnavanega rastja *Jovibarba hirta*, ki ima značaj sukulente rastline.

Ugotavljamo, da gre za pionirske združbe skrajno sušnih in toplih rastišč.

3 IZSLEDKI RAZISKAVE IN RAZPRAVA RESULTS AND DISCUSSION

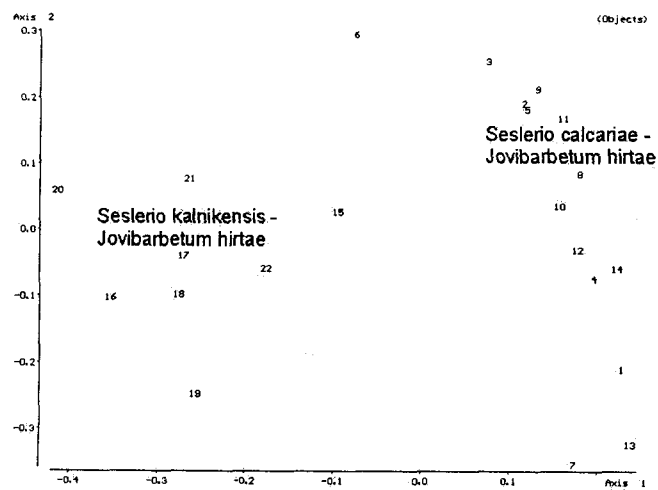
3.1 KOPIČENJE IN RAZVRŠČANJE FITOCENOLOŠKIH POPISOV CLASSIFICATION AND ORDINATION OF THE RELEVÉS

S postopki klasifikacije (FNC, UPGMA, MISSQ) in ordinacije (PCoA) smo popise razdelili v dve skupini z več šopi (sliki 2, 3). Rezultati postopkov UPGMA, MISSQ in PCoA so podobni: v eni skupini se kopičijo (razvrščajo) fitocenološki popisi fitocenoze z Gorjancev, v drugi pa iz doline Gračnice in s Planine. Stopnja podobnosti med skupinama je majhna.



Slika 2: Hierarhično kopičenje fitocenoloških popisov z obeh območij (komplement Sørensenovega koeficienta)

Figure 2: Hierarchical clustering of relevés from both areas (Complement of Sørensen's coefficient)



Slika 3: Dvorazsežni ordinacijski diagram fitocenoloških popisov z obeh območij (PCoA – komplement Sørensenovega koeficienta)

Figure 3: Two-dimensional scatter diagram of relevés from both areas (PCoA - Complement of Sørensen's coefficient)

Od rezultatov postopkov UPGMA, MISSQ in PCoA se delno razlikujejo rezultati postopka FNC, pri katerem so trije popisi iz doline Gračnice in s Planine priključeni popisom z Gorjancev; vendar je stopnja podobnosti le okoli 35 %.

Rezultati omenjenih postopkov opozarjajo, da gre za dva floristično različna sintaksona, kar se ujema tudi s klasično fitocenološko ureditvijo popisov.

3.2 PLASTOVITOST ZDRUŽB COMMUNITY LAYERING OF PHYTOCOENOSES

Značilnost fitocenz obeh asociacij je bolj ali manj izrazita dvoplastnost. V zgornji plasti, ki zastira največ 80 % površja, imajo največjo zastrtost semenke: *Jovibarba hirta* (s svojimi največkrat strnjnimi rozetami iz katerih poganjajo tu in tam posamična stebela s cvetovi daje fitocenzam značilno zunanjo podobo); taksoni *Sesleria juncifolia* ssp. *kalnikensis*, *Globularia cordifolia* in *Thymus longicaulis* C. Presl. v fitocenzah asociacije *Seslerio kalnikensis-Jovibarbetum hirtae*; taksoni *Sesleria caerulea* ssp. *calcaria*, *Dianthus sylvestris*, *Seseli austriacum* in *Sedum album* v fitocenzah druge asociacije.

Spodnjo plast v fitocenzah obeh sintaksonov gradijo mahovne in lišajne vrste, kot so *Grimmia pulvinata* (Hedw.) J. E. Smith, *Tortella tortuosa*, *Homalothecium sericeum*, *Placynthium nigrum*, *Toninia difracta*, *Caloplaca* sp. in druge.

3.3 FLORISTIČNA SESTAVA, ZNAČILNICE IN RAZLIKOVALNICE TER SOCIOLOŠKE ZNAČILNOSTI ASOCIACIJ
FLORISTIC COMPOSITION, CHARACTER AND DIFFERENTIAL SPECIES
IN ADDITION TO SOCIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE
ASSOCIATIONS

3.3.1 ASOCIACIJA SESLERIO KALNIKENSIS-JOVIBARBETUM HIRTAE ASS. NOV.

Skrajne ekološke razmere in manjše površine fitocenoz so razlog skromnemu ter različnemu številu rastlinskih vrst v fitocenoloških popisih. Fitocenoze asociacije sestavlja skupaj 32 taksonov (glej analitsko fitocenološko preglednico 1). Povprečno število vrst na popis je 10, najmanjše 7 in največje 15. V primerjavi s podobnimi fitocenozami drugod (KORNECK 1975, 1978, VALACHOVIČ *et al.* 1995) ni večjih razlik.

Z 41 % prevladujejo cvetnice; 3 % je praprotnic, mahov je 25 %, lišajev pa 34 %.

Za značilnico asociacije smo izbrali vrsto *Jovibarba hirta* (L.) Opiz (= *Diopogon hirtus* (L.) H. P. Fuchs ex H. Huber ssp. *hirtus*, *Sempervivum hirtum* L., *S. neilreichii* Schott, *Jovibarba hirta* ssp. *glabrescens* (Sabr.) Soó, Javorka, *J. globifera* (L.) J. Parnell ssp. *hirta* (L.) J. Parnell), ki doseže v njej največjo stopnjo stalnosti (100 %) in srednjo zastrtost (4688).

Po razširjenosti je to vzhodnoalpska vrsta (POLDINI 1991), ki domuje v vzhodnih Alpah in vzhodnem alpskem predgorju; seže tudi na Madžarsko, Balkan in Karpate, popolnoma pa manjka v Švici in Nemčiji (HEGI 1961). V splošnem je gorska rastlina, ki uspeva do spodnje alpinske stopnje in poseljuje sončno apneno skalovje (*ibid.*); fitosociološko jo uvrščajo v red *Alyso-Sedetalia* (VALACHOVIČ *et al.* 1995).

V Sloveniji je razširjena v Kamniško-Savinjskih Alpah, dinarskem, predalpskem in subpanonskem svetu (MARTINČIČ 1999, JOGAN *et al.* 2001: s. 208), medtem ko najdišč v preddinarskem svetu (STRGAR 1963) še niso upoštevali.

Kot sukulentna vrsta, prilagojena na uspevanje v skrajno toplih in sušnih razmerah, ekološko najbolje označuje fitocenoze obravnavane asociacije. Razen tega v nobenem od doslej opisanih podobnih sintaksonov (VALACHOVIČ *et al.* 1995) ne doseže tako visoke stopnje stalnosti in srednje zastrtosti. Zaradi tega je v vseh pogledih zelo dobra značilnica novo opisane asociacije.

Za razlikovalnici asociacije smo izbrali vrsti *Sesleria juncifolia* Wulf. ex Suffr. ssp. *kalnikensis* (Jav.) Jogan in *Globularia cordifolia* L.

Razširjenost, ekološke in sociološke lastnosti razlikovalnice *Sesleria juncifolia* ssp. *kalnikensis* smo že večkrat opisali (npr. STRGAR 1981, ACCETTO 1999). Bolj kot ekološko opredeljuje našo asociacijo horološko. V osnovi gre za geografsko varianto asociacije *Jovibarbetum hirtae* s. lat., ki je razširjena v preddinarskem svetu na Gorjancih; zaradi enostavnejšega poimenovanja in florističnih razlik jo opredeljujemo v okviru samostojne asociacije.

Druga razlikovalnica *Globularia cordifolia* je alpska (POLDINI 1991: s. 396) oziroma alpsko-vzhodnoalpska vrsta (OBERDORFER 1979: s. 838) in je značilnica reda *Seslerietalia* (*ibid.*, ELLENBERG 1986: s. 908). Vrsta označuje našo asociacijo predvsem floristično in ekološko. V fitocenozah druge asociacije *Seslerio calcariae-Jovibarbetum hirtae* je doslej še niso opazili, tako kot tudi ne v podobnih fitocenozah drugih asociacij (*Sempervivum soboliferi* Korneck 1975 in *Jovibarbo-Sedetum albi* Valachovič & Maglocky 1995).

Poleg naštetih diagnostičnih vrst sestavljajo fitocenoze asociacije še vrste petih ekološko-fitosocioloških skupin (preglednica 1); med njimi so (čeprav maloštevilne) posebej pomembne vrste, kot so *Dianthus sylvestris* Wulfen (cvetnica), *Tortula ruralis* (Hedw.) Gaertn., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Ditrichum flexicaule* (Schwaegr.) Hampe (mahovi) in *Toninia difracta* (lišaj). Prve tri vrste raziskovalci uvrščajo v razred *Sedo-Scleranthetea* (KORNECK 1975, VALACHOVIČ *et al.* 1995, MUCINA / KOLBEK 1993), četrto med razlikovalnice zveze *Alyso-Sedion* (KORNECK 1975), zadnja vrsta pa je (s še ne določeno sintaksonomsko pripadnostjo) posebnost obeh obravnavanih asociacij.

Preglednica 1: Fitosociološke skupine v primerjanih sintaksonih (relativne frekvence)

Table 1: Phytosociological groups in compared syntaxa (relative frequencies)

Št. sintaksona / Number of syntaxon	1	2	3	4
<i>Sedo-Scleranthetea</i>	19,0	28,0	21,2	20,0
<i>Festuco-Brometea s. lat.</i>	16,0	14,0	9,1	9,0
<i>Seslerietea albicantis s. lat.</i>	6,0	3,0	3,0	
<i>Asplenetea trichomanis s. lat.</i>	6,0	14,0	6,1	3,0
<i>Erico-Pinetea s. lat.</i>	9,0	10,0		
<i>Quercu-Fagetea s. lat.</i>			3,0	18,0
<i>Trifolio-Geranietea s. lat.</i>				9,0
Ostale vrste / Other species			21,2	38,0
Mahovi / Mosses	16,0	17,0	24,3	3,0
Lišaji / Lichens	28,0	14,0	12,1	
Skupaj / Total	100	100	100	100

1 = *Seslerio kalnikensis-Jovibarbetum*; 2 = *Seslerio calcariae-Jovibarbetum*; 3 = *Sempervivum-soboliferi*; 4 = *Jovibarbo-Sedetum albi*

Preglednica 2: Življenjske oblike rastlinskih vrst v primerjanih sintaksonih (relativne frekvence)

Table 2: Plant life forms of plant species in compared syntaxa (relative frequencies)

Št. sintaksona / No. of syntaxon	1	2	3	4	
Nanophanerophyta	NP scap			3	
	NP lian			3	
Hemicryptophyta	H	19	27	27	58
	H caesp	3	3	3	12
	H scap	13	10	7	31
	H bienn			10	15
	H ros	3	14	7	
Chamaephyta	Ch	78	67	63	15
	Ch succ	3	7	10	9
	Ch suffr	9,4	10	7	
	Ch rept	6,3	3		
	Ch bryo	25	30	32	6
	Ch lich	34,3	17	14	
Geophyta	G	3	3		3
	G bulb		3		3
	G rhiz	3			
Therophyta	T scap		3	10	18
Skupaj / Total		100	100	100	100

Med spremljevalkami imajo največji delež lišajne (28 %) in mahovne epilitske vrste (16 %), ki so kazalke skrajnih rastiščnih razmer; sledijo vrste razreda *Festuco-Brometea* (16 %), ki prihajajo v fitocenozo naše asociacije iz soseščine. Z 9 % deležem slede sicer

maloštevilne vrste razreda *Erico-Pinetea*, ki kažejo na dolomitno podlago. Delež ostalih skupin (*Asplenietea trichomanis* s. lat. in *Seslerietea* s. lat.) je neznaten (6 %).

Analiza biološkega spektra (preglednica 2) kaže, da gre za izrazito hamefitske fitocenozе (delež hamefitov je 78 %), s prevladujočim deležem lišajnih in mahovnih hamefitov. Delež drugih hamefitov je sicer precej manjši; relativno še največ je grmičastih (9,4 %). Ekološko najbolj zanimiv med njimi je edini sukulentni hamefit (*Jovibarba hirta*), ki s svojo znatno zastrtostjo očitno kaže na skrajne rastiščne razmere.

Med 19 % deležem hemikriptofitov prevladujejo steblasti hemikriptofiti (13 %).

Analiza geoelementne sestave asociacije (preglednica 3), opravljena na osnovi skromnega števila cvetnic in praprotnic, nam sicer ne daje verne podobe razmer. Kljub temu nam predstavnik ponskega in mediteransko-ponskega geoelementa (vrsti *Potentilla arenaria* Borkh. (Dun.) in *Fumana procumbens* Gren. et Godr., ki jih v fitocenozah druge asociacije ni), kažeta na vplive subpanonskega sveta. To potrjuje tudi obsežnejša analiza geoelementne sestave rastja z Gorjancev (ACCETTO 2002).

V okviru te asociacije lahko opazimo med popisi določene razlike v skupinah mahovnih in lišajnih vrst, ki se kažejo tudi v postopkih hierarhične klasifikacije in ordinacije (sliki 2, 3); teh razlik nismo upoštevali, saj mahovna in lišajna flora nista bili podrobno preučevani.

Nomenklaturni tip asociacije (*holotypus*) je fitocenološki popis št. 2 v vegetacijski preglednici 1.

3.3.2 ASOCIACIJA SESLERIO CALCARIAE-JOVIBARBETUM HIRTAE ASS. NOV.

ASSOCIATION SESLERIO CALCARIAE-JOVIBARBETUM HIRTAE ASS.
NOV.

Fitocenozе te asociacije, ki so razširjene v predalpskem fitogeografskem območju (WRABER 1969, ZUPANČIČ *et al.* 1989), sestavlja 29 vrst (analitska vegetacijska

preglednica 2). Povprečno število vrst na popis je 12, najmanjše 8 in največje 15. V primerjavi s prej opisano asociacijo in drugimi sintaksoni (KORNECK 1975, 1978, VALACHOVIČ *et al.* 1995) ni večjih razlik.

Cvetnic je v tej asociaciji več (50 %) kot v predhodno opisanem sintaksonu; približno enak je delež mahovnih vrst (30 %) in praprotnic (3 %), polovico manj pa je lišajnih vrst (17 %).

Za značilnico asociacije smo izbrali prav tako vrsto *Jovibarba hirta*, katere ekološke, sociološke in horološke značilnosti smo v prispevku že opisali. Med razlikovalnice smo uvrstili taksone *Sesleria caerulea* (L.) Ard. ssp. *calcaria* (Opiz.) Čelak, *Draba aizoides* L. var. *montana* Koch in *Seseli austriacum* (G. Beck) Wohlf., ki jih doslej v na Gorjancih opisani podobni asociaciji ni.

Vrsta *Sesleria caerulea* ssp. *calcaria* (= *S. albicans*) je po splošni razširjenosti alpsko-vzhodnoalpska (subatlantska) (OBERDORFER 1979: s. 221) oziroma mediteransko-montanska vrsta (POLDINI 1991: s. 699), ki je značilnica reda *Seslerietalia* (OBERDORFER 1979: s. 221, ELLENBERG 1986: s. 670).

V Sloveniji je razširjena v alpskem, dinarskem, predalpskem, preddinarskem in severnem submediteranskem svetu od montanskega do alpinskega pasu; uspeva na kamnitih, suhih, skalnatih travnatih in gozdnih rastiščih na karbonatni podlagi (JOGAN 1999: s. 759, JOGAN *et al.* 2001: s. 354).

Vrsta ločuje združbe obravnavane asociacije od drugih asociacij (KORNECK 1975, 1977, VALACHOVIČ *et al.* 1995) floristično in horološko. Kot slučajno vrsto so jo do sedaj zabeležili le v eni fitocenozi asociacije *Sempervivum soboliferi* (KORNECK 1975).

Podobno razširjenost kot prej obravnavana razlikovalna vrsta ima tudi druga razlikovalnica *Draba aizoides* var. *montana*, ki je pri nas razširjena predvsem v nižjih legah; fitosociološko (kot agregat) jo raziskovalci enotno uvrščajo v zvezo *Potentillion caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 (OBERDORFER 1979: s. 443, ELLENBERG 1986: s. 669).

V Sloveniji je vrsta splošno razširjena v alpskem in predalpskem svetu; sicer je bila popisana le še na dveh lokalitetah, na Snežniku in na Donački gori (WRABER v: MARTINČIČ *et al.* 1999: s. 385).

V obravnavani asociaciji je dokaj pogosta (stopnja stalnosti 75 %) in je dobra razlikovalna vrsta v florističnem in horološkem pogledu.

Med razlikovalnice smo uvrstili še vrsto *Seseli austriacum*, ki je sodeč po navedbah krajev pojavljanja (HEGI 1965: s. 1235, PIGNATTI 1982: s. 198) vzhodnoalpsko-karpataska vrsta.

Pri nas so v alpskem svetu omenjena njena nahajališča pri Bovcu in v Kamniško-Savinjskih Alpah; popisana je bila tudi v Trnovskem gozdu, vzhodnem delu predalpskega in v severnem obrobju submediteranskega območja (MARTINČIČ 1999: s. 341-342). Podobno razširjenost z dodatnim nahajališčem v jugozahodni Sloveniji navajajo tudi JOGAN *et al.* (2001: s. 353).

Ob tem se zastavlja vprašanje, če morda v omenjenih nahajališčih pri Bovcu in v severnem obrobju submediteranskega sveta ne gre za vrsto *Seseli gouanii* Koch. Na to bi lahko sklepali po Dakskoblerjevih omembah pojavljanja tega taksona (DAKSKOBLER 2000: s. 60) in po njegovem pisnem sporočilu (os. kom.).

Fitosociološko uvršča ELLENBERG (1986: s. 671) vrsto *Seseli austriacum* v zvezo *Festucion pallentis* Klika 1931 em. Korneck 1974.

V fitocenozah naše asociacije (vegetacijska preglednica št. 2) so poleg prej omenjenih navzoči še taksoni štirih sinsistematskih skupin. Med njimi so (čeprav maloštevilne) najpomembnejše vrste zveze *Alyso-Sedion*, reda *Alyso-Sedetalia* in razreda *Sedo-Scleranthetea*, kot so *Sedum album* in *Dianthus sylvestris*, med mahovi pa *Ditrichum flexicaule*, *Ceratodon purpureus* ter *Tortula ruralis*. Med omenjenimi vrstami mahov uvršča KORNECK (1975, 1978) prvo med razlikovalnice zveze *Alyso-Sedion*, drugi dve pa v razred *Sedo-Scleranthetea*.

V florističnem pogledu je tudi tu zanimiva epilitska lišajna vrsta *Toninia difracta*, ki je sicer razširjena v južni, srednji in zahodni Evropi ter v Aziji (NIMIS 1993: s. 701). Vrste v doslej opisanih sintaksonih razreda *Sedo-Scleranthetea* drugod še niso omenili.

Spremljevalke razredov *Festuco-Brometea* s. lat., *Erico-Pinetea* s. lat. in *Asplenietea trichomanis* imajo (z izjemo zadnje omenjenega razreda) manjšo stopnjo stalnosti.

V skupini mahov se z največjo stopnjo stalnosti pojavljajo isti taksoni kot v prej opisani asociaciji. Podobna ugotovitev velja za lišajne vrste, le da so tu na splošno manj številne.

Biološki spekter (preglednica 2) obeh sintaksonov je dokaj podoben; opaznejši je le večji delež rozetnih hamefitov (14 %) in za polovico manjši delež lišajnih hamefitov (17 %) v obravnavani asociaciji.

Preglednica 3: Horološke skupine praprotnic in semenk v primerjanih sintaksonih

Table 3: Chorological groups of ferns and vascular plants in compared syntaxa

Številka sintaksona / No. of syntaxon	1	2	3	4
Evrmediteranske vrste / <i>Eurimediterranean</i> spp.	7,7	14,4	13,0	7,0
Pontske vrste / <i>Pontic</i> spp.	7,7			3,0
Mediterransko-pontske vrste / <i>Mediterr. - Pontic</i> spp.	7,7			
Subatlantske vrste / <i>Subatlantic</i> spp.			7,0	
Vzhodnoevropske in jugovzhodnoevropske vrste / <i>East-Europ. and Southeast-Europ.</i> spp.	15,3	7,1	7,0	3,0
Evropske vrste / <i>European</i> spp.		21,5	20,0	29,5
Evrazijske vrste / <i>Eurasian</i> spp.			20,0	19,2
Borealne vrste / <i>Boreal</i>	7,7	7,1	13,0	3,0
Kozmopoliti / <i>Cosmopolitan</i>			13,0	6,0
Paleotemperatne vrste / <i>Paleotemperate</i>		7,1		23,3
Mediterransko-montanske vrste / <i>Mediterr.-montane</i> spp.	15,4	7,1	7,0	3,0
Jugovzhodnoalpske vrste / <i>Southeast-Alpine</i> spp.	7,7	21,5		
Severnoilirske vrste / <i>North-Illyrian</i> spp.	7,7	7,1		
Južnoilirske vrste / <i>South-Illyrian</i> spp.	7,7	7,1		
Evrosibirske vrste / <i>Eurosiberian</i> spp.	7,7			3,0
Alpske vrste / <i>Alpine</i> spp.	7,7			
Skupaj / Total	100,0	100,0	100,0	100,0

1 = *Seslerio kalnikensis*-*Jovibarbetum*; 2 = *Seslerio calkariae*-*Jovibarbetum*; 3 = *Sempervivum soboliferi*;
4 = *Jovibarbo-Sedetum albi*

Pri analizi horoloških skupin (preglednica 3) smo ugotovili, da je v drugi asociaciji več jugovzhodno-alpskih (21,5 %) in evropskih vrst (21,5 %), manjkajo pa pontski in submediteransko-pontski elementi; le-teh tudi ni v širšem območju (KNEZ 1973).

Nomenklturni tip asociacije (*holotypus*) je popis št. 6 v vegetacijski preglednici 2.

V Zasavju ("za Brusom" pri Radečah) je bilo rastlinje na vrhu skalnega balvana z enim fitocenološkim popisom že predstavljeno (SCHAEFTLEIN / WRABER 1971: s. 279). Med dvanajstimi taksoni so navedene tudi vrste *Sesleria varia* (= *S. caerulea* ssp. *calcaria*), *Seseli austriacum*, *Dianthus sylvestris* in *Jovibarba hirta*, ki uspevajo tudi v obravnavanem sintaksonu. Zadnje imenovana vrsta (značilnica naše asociacije) se v popisu pojavlja z najmanjšo zastrtostjo (+). PETKOVŠEK (1954: s. 141), ki ga ob komentarju k popisu omenjata avtorja (SCHAEFTLEIN / WRABER 1971: s. 279), je bil mnenja, da gre za okrnjeno razvite in floristično zelo različne fitocenoze asociacije *Potentilletum caulescentis* s. lat. Ni pa izključeno, da gre za začetni (zagotovo pa ne zreli) sukcesijski stadij razvoja fitocenoze asociacije *Seslerio calcariae-Jovibarbetum hirtae* ass. Nov.

**3.4 PRIMERJALNA ANALIZA ASOCIACIJ SESLERIO KALNIKENSIS-
JOVIBARBETUM HIRTAE IN SESLERIO CALCARIAE-
JOVIBARBETUM HIRTAE Z DRUGIMI PODOBNIMI SINTAKSONI**
COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ASSOCIATIONS *SESLERIO
KALNIKENSIS- JOVIBARBETUM HIRTAE* ASS. NOV. AND *SESLERIO
CALCARIAE- JOVIBARBETUM HIRTAE* ASS. NOV. WITH SIMILAR OTHER
SYNTAXA

Primerjava s podobnima asociacijama – *Sempervivetum soboliferi* in *Jovibarbo-Sedetum albi* (preglednica 4) – kaže na tako očitne floristične razlike, da statistično-matematičnih metod nismo uporabili.

Preglednica 4: Sintezna vegetacijska preglednica

Table 4: Synoptic table

Značilna vrsta as. / <i>Charact. spp. of as. : Seslerio kalnikensis-Jovibarbetum hirtae</i>						
<i>Jovibarba hirta</i>	C	100	100	0	65	
Razlikovani vrsti as. / <i>Diff. spp. of as.</i>						
<i>Sesleria juncifolia</i> ssp. <i>kalnikensis</i>	C	86	0	0	0	
<i>Globularia cordifolia</i>		36	0	0	0	
Značilna vrsta as. / <i>Charact. spp. of ass: Seslerio calcariae-Jovibarbetum hirtae</i>						
<i>Jovibarba hirta</i>	C	100	100	0	65	
Razlikovane vrste as. / <i>Diff. spp. of as.</i>						
<i>Sesleria caerulea</i> ssp. <i>calcaria</i>	C	0	88	20	0	
<i>Draba aizoides</i> var. <i>montana</i>		0	75	0	0	
<i>Seseli austriaca</i>		0	63	0	0	
Značilna vrsta as. / <i>Charact. spp. of ass: Sempervivum soboliferi</i>						
<i>Sempervivum soboliferum</i>		0	0	100	0	
Značilni vrsti as. / <i>Charact. spp. of ass: Jovibarbo-Sedetum albi</i>						
<i>Sedum album</i>	C	0	38	100	100	
<i>Jovibarba glabrescens</i> (= <i>J. hirta</i>)	C	100	100	0	65	
Razlikovane vrste as. / <i>Diff. spp. of as. -allietosum montani</i>						
<i>Allium senescens</i>		0	0	0	30	
<i>Poa nemoralis</i>		0	0	0	35	
<i>Sedum maximum</i>		0	0	0	25	
Razlikovane vrste as. / <i>Diff. spp. of as. subss.-tortuletosum</i>						
<i>Tortula ruralis</i>	D	36	13	60	25	
<i>Salvia verticillata</i>		0	0	0	25	
<i>Euphorbia cyparissias</i>		0	25	20	25	
<i>Geleopsis angustifolia</i>		0	0	0	30	
<i>Seseli osseum</i>		0	0	0	20	
<i>Sedum acre</i>		0	0	20	15	
SEDO-SCLERANTHETEA s. lat.						
<i>Toninia diffracta</i> *	L	71	38	0	0	
<i>Tortula ruralis</i>	D	36	13	60	25	
<i>Dianthus sylvestris</i>	C	21	63	0	0	
<i>Ceratodon purpureus</i>	D	12	25	0	0	
<i>Ditrichum flexicaule</i>	D	7	25	60	0	
<i>Sedum album</i>	C	0	38	100	100	
<i>Sempervivum soboliferum</i>		0	0	100	0	
<i>Teucrium botrys</i>		0	0	60	0	
<i>Festuca pallens</i>		0	0	0	30	
<i>Arenaria serpyllifolia</i>		0	0	60	0	
<i>Trifolium arvense</i>		0	0	0	10	
Ostale vrste / <i>Other spp.</i>						
ASPLENIETEA TRICHOMANIS s. lat.						
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	C	36	50	80	0	
<i>Hieracium glaucum</i>		21	0	0	0	
<i>Cardaminopsis arenosa</i> agg.	C	0	63	0	35	
<i>Acinos alpinus</i>	C	0	13	60	0	

Preglednica 4: (nadaljevanje)

Table 4: (continuation)

<i>FESTUCO-BROMETEA</i> s. lat.						
<i>Potentilla tabernaemontani</i>		0	0	80	0	
<i>Thymus longicaulis</i>	C	36	25	0	0	
<i>Fumana procumbens</i>		21	0	0	0	
<i>Potentilla arenaria</i>		12	0	0	0	
<i>Genista radiata</i>		7	0	0	0	
<i>Silene nutans</i>		0	13	0	0	
<i>Teucrium chamaedrys</i>		0	13	0	0	
<i>Cerastium arvense</i>		0	0	20	0	
<i>Pimpinella saxifraga</i>		0	0	0	20	
<i>Scabiosa ochroleuca</i>		0	0	0	10	
<i>ERICO-PINETEA</i> s. lat.						
<i>Genista januensis</i>	C	12	13	0	0	
<i>Laserpitium siler</i>		7	0	0	0	
<i>Carex alba</i>		7	0	0	0	
<i>Festuca amethystina</i>		0	13	0	0	
<i>Allium ericetorum</i>		0	38	0	0	
<i>QUERCO-FAGETEA</i>						
<i>Geranium robertianum</i>		0	0	20	55	
<i>Mycelis muralis</i>		0	0	0	20	
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>		0	0	0	20	
<i>Clematis vitalba</i>		0	0	0	10	
<i>Campanula trachelium</i>		0	0	0	10	
<i>Acer pseudoplatanus</i>		0	0	0	10	
<i>TRIFOLIO-GERANIETEA</i> s. lat.						
<i>Alliaria petiolata</i>		0	0	0	15	
<i>Origanum vulgare</i>		0	0	0	15	
<i>Campanula rapunculoides</i>		0	0	0	10	
Ostale vrste / Other sp.						
<i>Echium vulgare</i>		0	0	20	0	
<i>Poa compressa</i>		0	0	80	0	
<i>Erysimum odoratum</i>		0	0	60	20	
<i>Thymus pulegioides</i>		0	0	40	0	
<i>Hieracium pilosella</i>		0	0	20	0	
<i>Galium album</i>		0	0	0	45	
<i>Silene vulgaris</i>		0	0	20	0	
<i>Urtica dioica</i>		0	0	0	20	
<i>Arrhenatherum elatius</i>		0	0	0	15	
<i>Viola tricolor</i>		0	0	0	15	
<i>Daucus carota</i>		0	0	0	10	
<i>Medicago lupulina</i>		0	0	0	10	
<i>Galeopsis tetrahit</i>		0	0	0	10	
<i>Erophila verna</i>		0	0	20	0	

Preglednica 4: (nadaljevanje)
Table 4: (continuation)

Mahovi / Mosses						
<i>Grimmia pulvinata</i>		93	88	20	0	
<i>Tortella tortuosa</i>		43	50	60	0	
<i>Homalothecium sericeum</i>		36	50	60	0	
<i>Schistidium appocarpum</i>		21	50	0	0	
<i>Campylium sp.</i>		7	13	0	0	
<i>Abietinella abietina</i>		0	0	80	0	
<i>Tortella inclinata</i>		0	0	60	0	
<i>Hypnum cupressiforme</i>		0	0	60	0	
<i>Rhytidum rugosum</i>		0	0	60	0	
<i>Encalypta streptocarpa</i>		0	0	40	0	
<i>Bryum argenteum</i>		0	0	0	20	
Lišaji / Lichens						
<i>Placynthium nigrum</i> *		100	100	0	0	
<i>Caloplaca sp.</i> *		64	50	0	0	
<i>Squamaria cartilaginea</i> *		36	38	0	0	
<i>Lecanora sp.</i> *		36	25	0	0	
<i>Physcia caesia</i> *		21	0	0	0	
<i>Dermatocarpon minutum</i> *		12	0	0	0	
<i>Petractis clausa</i> *		12	0	0	0	
<i>Verrucaria nigrescens</i>		12	0	0	0	
<i>Cladonia sp.</i> *		7	0	0	0	
<i>Cladonia furcata</i>		0	0	40	0	
<i>Petrorhagia prolifera</i>		0	0	20	0	
<i>Cladonia alcicornis</i>		0	0	20	0	
<i>Peltigera rufescens</i>		0	0	20	0	

Legenda / Legend: D = triadni dolomit / Triassic dolomite; ASz = *Alyso-Sedion* s. lat.; FP = *Festucetalia pallentis* s. lat.; SE = *Seslerietalia* s. lat.; AS = *Alyso-Sedetalia* s. lat.; PC = *Potentilletalia caulescentis* s. lat.; SCL = *Sedo-Scleranthetea* s. lat.; * Določil / Det.: prof. dr. F. Batič

Asociacija *Jovibarbetum soboliferi*, ki jo lahko štejemo kot nadomestno asociacijo naših dveh sintaksonov, je razširjena na nekoliko večjih površinah (1 do 2 m²) v subatlantskem območju Evrope (KORNECK 1975). Naša sintaksona imata od skupno 31 (oziroma 29) vrst z njo skupnih 17 (oziroma 6) vrst. Med njimi je največ mahovnih taksonov (*Ditrichum flexicaule*, *Tortula ruralis*, *Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr., *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp.), poleg njih pa še dve cvetnici (*Sedum album* L. in *Acinos alpinus* (L.) Moench) ter praprotni *Asplenium ruta-muraria* L. V primerjani asociaciji ni naših značilnih in razlikovalnih vrst; nasprotno v naših sintaksonih ni vrste *Sempervivum soboliferum* – značilnice primerjane asociacije, ki se pojavlja z največjo stopnjo stalnosti (100 %).

Fitocenoze asociacije *Jovibarbo-Sedetum albi* so razširjene na znatno večjih površinah (3 do 40 m²) predvsem v območju Karpatov (VALACHOVIČ *et al.* 1995). Od skupno 34 rastlinskih vrst te asociacije je z našima sintaksonoma skupnih še manj vrst (7 oziroma 3 vrste). V vseh treh primerjanih sintaksonih je navzoča vrsta *Jovibarba hirta*, ki se v fitocenozah naših dveh asociacij pojavlja z največjo stopnjo stalnosti (100 %) ob znatno večji srednji zastrtosti kot v primerjanem sintaksonu.

Nasprotno se vrsta *Sedum album* (značilnica primerjane asociacije) v njej pojavlja z največjo stopnjo stalnosti ob hkrati znatno večji srednji zastrtosti; v naših sintaksonih je navzoča le v fitocenozah asociacije *Seslerio calcariae-Jovibarbetum hirtae* s precej manjšo stopnjo stalnosti in tudi manjšo srednjo zastrtostjo.

Razlike med primerjanimi sintaksoni se zrcalijo tudi v analizah socioloških skupin, življenjskih oblik rastlin in horoloških skupin.

Med fitosociološkimi skupinami (preglednica 1) je najbolj opazen večji delež vrst razredov *Quercu-Fagetea*, *Trifolio-Geranietea* in spremljevalk, ki kažejo na nekoliko ugodnejše ekološke razmere; v naših sintaksonih teh vrst ni. Nasprotno v primerjanih sintaksonih ni vrst borovih gozdov *Erico-Pinetea* s. lat.; manjši je tudi delež vrst razreda *Festuco-Brometea*.

Analiza deležev kriptogamih vrst ni povsem zanesljiva, saj ne vemo, kako podrobno so bile preučene.

Bistvene razlike v biološkem spektru (preglednica 2) se kažejo le v primerjavi z asociacijo *Jovibarbo-Sedetum albi*, v kateri je delež hemikriptofitov očitno večji, delež hamefitov pa je najmanjši. Opazen je tudi večji delež terofitov v obeh primerjanih sintaksonih.

Kljub manjšemu številu v horološki analizi (preglednica 3) upoštevanih cvetnic in praprotnic se razlike kažejo predvsem v navzočnosti posamičnih jugovzhodno-alpskih, jugovzhodno-alpsko-ilirskih in submediteransko-ilirskih vrst v naših dveh sintaksonih, ki jih v primerjanih asociacijah ni. Podobna zakonitost velja za mediteransko-pontske vrste, pri čemer slednjih ni tudi v naši predalpski združbi. Nasprotno v naših fitocenozah

manjkajo evrazijske in subatlanske vrste; slednje so posebnost atlantsko razširjene asociacije *Sempervivum soboliferi*. Iz preglednice 3 je razviden tudi trend zmanjševanja mediteransko-montanskih elementov od preddinarskih do karpatskih združb. Evropske vrste manjkajo samo v fitocenozah asociacije *Seslerio kalnikensis-Jovibarbetum hirtae*; njihov delež je v ostalih sintaksonih dokaj izenačen. Vse te razlike so posledica geografske razširjenosti asociacij.

Po navedenih ugotovitvah gre v primeru naših dveh sintaksonov resnično za srhkodlakavo netreskovčevje *Jovibarbetum hirtae* s. lat., v primerjanem sintaksonu na Slovaškem za belo homuličevje s srhkodlakavim netreskovcem *Jovibarbo-Sedetum albi* in v subatlantskem območju za brstično netreskovje oziroma netreskovčevje *Sempervivum soboliferi*. Slednje je v ekološkem pogledu zelo podobno našima sintaksonoma.

4 ZAKLJUČKI CONCLUSIONS

V najbolj skrajnih ekoloških razmerah sta bili v Sloveniji opisani novi asociaciji *Seslerio kalnikensis-Jovibarbetum hirtae* ass. nov. in *Seslerio calcariae-Jovibarbetum hirtae* ass. nov., ki se pojavljata na manjših površinah v preddinarskem svetu na Gorjancih ter v predalpskem svetu nad dolino Gračnice in na Planini nad Zidanim mostom.

Floristično in horološko se jasno ločita od primerjanih podobnih asociacij v Evropi. V ekološkem pogledu pa se kažejo podobnosti.

Obe novo opisani asociaciji uvrščamo v zvezo *Alysso-Sedion* Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961, red *Alysso-Sedetalia* Moravec 1967 in razred *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955, pri čemer opozarjamo tudi na drugačne sinsistematske uvrstitve podobnih asociacij (MUCINA / KOLBEK 1993).

Glede na poznavanje razširjenosti vrste *Jovibarba hirta* pri nas lahko pričakujemo, da bodo v drugih območjih Slovenije opisane še nove asociacije oziroma nižje sintaksonomske enote le-teh.

5 SUMMARY

Using the standard Central European method (BRAUN-BLANQUET 1964, WESTHOFF / van der MAAREL 1973) we researched the sites of Jovibarba hirta, which is present in extreme ecological conditions on Triassic dolomites of Gorjanci in the pre-Dinaric region (0258/1 – Quadrant of the Central-Europa flora mapping) and above the Gračnica valley and Planina mountain in pre-Alpine region (9957/1) of Slovenia

Altogether we made 22 relevés (relevé area: 0,3 to 1,5 m²) and, at first, we incorporated them into a single phyto-sociological table and classified them syntaxonically with the help of hierarchical classification methods (FNC = Complete Linkage Clustering, UPGMA = Average Linkage Clustering, MISSQ = Minimization of the Increase of Error Sum of Squares and ordination (PCoA = Principal Coordinates Analysis) applying the computer programme package SYN-TAX (PODANI 1993, 1994). Clustering was based on the complement of Sørensen's coefficient.

We also made analyses of syntaxonomical (Table 1) and chorological (Table 3) groups and Raunkiaer's plant life form spectra (Table 2) of ours and compared syntaxa.

We evaluated only the most frequent mosses and lichens.

For most of the names of vascular plants we refer to the new edition of "Mala flora Slovenije" (MARTINČIČ et al. 1999), for the names of mosses we follow DÜLL (1991) and for the names of lichens, WIRTH (1991). The base of the syntaxonomical units was the works of KORNECK 1975, 1978, VALACHOVIČ et al. 1995 and partly MUCINA / KOLBEK (1993). BUSER (1977) and PLENIČAR / PREMUR (1977) were the sources of the data on geological structure.

By processing the relevés we defined two syntaxa and than compared them to similar communities described in sub-Atlantic and East-European regions (KORNECK 1975, 1978, VALACHOVIČ et al. 1995). Similar communities in Slovenia haven't yet been described.

Phytocoenoses with dominant Jovibarba hirta can be classified in at least two new associations.

Phytocoenoses of the association Seslerio kalnikensis-Jovibarbetum hirtae ass. nov. (Vegetation Table 1) were found in Gorjanci in altitudinal belt between 690 to 890 m in open, sunny and wind sheltered rocks, rock ridges, ledges in all aspects and on small areas.

Its characteristic species is Jovibarba hirta, its differential species are Sesleria juncifolia ssp. kalnikensis and Globularia cordifolia.

Its nomenclatural type (holotypus) is relevé No. 2 in Vegetation Table 1.

Phytocoenoses of the association Seslerio calcariae-Jovibarbetum hirtae ass. nov. (Vegetation Table 2) occur above the Gračnica valley and Planina mountain in pre-Alpine region in an altitudinal belt between 500 to 860 m and in all aspects and in similar ecological conditions as the first mentioned association.

Its characteristic species is likewise Jovibarba hirta, its differential taxa are Sesleria caerulea ssp. calcaria, Draba aizoides var. montana and Seseli austriacum.

Its nomenclatural type (holotypus) is relevé No. 6 in Vegetation Table 2.

Both associations floristically and chorologically differ slightly among themselves and likewise from the other similar syntaxa in the sub-Atlantic and East-European area (ibid.) that we compared (see figures 2 and 3 and Table 4).

The differences can also be seen in the comparative analysis of phyto-sociological (Table 1) and chorological groups (Table 3) and plant life form spectra (Table 2).

Based on the findings of the entire investigation, the following can be established:

In the most extreme ecological conditions in Slovenia we described two new associations Seslerio kalnikensis-Jovibarbetum hirtae ass. nov. and Seslerio calcariae-Jovibarbetum

hirtae ass. Nov., which thrive in small areas in pre-Dinaric region on Gorjanci and in the pre-Alpine region above the Gračnica valley and on Planina mountain. Floristically and chorologically they differ slightly from the other similarly compared syntaxa. In ecological point of view they are similar.

We have placed the new associations into the alliance *Alyso-Sedion Oberd.* et T. Müller in T. Müller 1961, the order *Alyso-Sedetalia Moravec* 1967 and the class *Sedo-Scleranthetea Br.-Bl.* 1955.

With regard to the known distribution of *Jovibarba hirta* in Slovenia, we expect that new associations and lower syntaxonomical units, respectively, will be described.

6 VIRI REFERENCES

- ACCETTO, M., 1995. *Neckero crispae-Campanuletum justiniana* ass. nova v Sloveniji.- Razprave 4. razreda SAZU, 36, 2: 31-48.
- ACCETTO, M., 1999. Novo in neznano o rastlinstvu in rastju z območja nad Srobotnikom ob Kolpi.- GozdV. 57, 9: 368-380.
- ACCETTO, M., 2001. Nova spoznanja o rastlinstvu Kočevske in Bele krajine.- GozdV. 56, 3:157-156.
- ACCETTO, M., 2002. Zanimivosti rastlinstva in rastja Gorjancev ter Krakovskega gozda.- Vekov tek: Kostanjevica na Krki 1252 – 2002 (v tisku).
- AICHINGER, E., 1933. Vegetationskunde der Karavanken.- Pflanzensoziologie 2: 72-93.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde.- Wien, New York, Springer Verlag, 865 s.
- BUSER, S., 1977. Osnovna geološka karta 1 : 100 000. Tolmač za list Celje, L 33-67.- Beograd, Zvezni geološki zavod, 72 s.
- DAKSKOBLER, I., 1998. Vegetacija gozdnega rezervata Govci na severovzhodnem robu Trnovskega gozda (zahodna Slovenija).- V: DIACI, J. (ed.). Gorski gozd, Zbornik referatov, 19. Gozdarski študijski dnevi, Logarska dolina, s. 269-301.
- DAKSKOBLER, I., 2000. Fitocenološka oznaka rastišč endemične vrste *Moehringia villosa* (Wulfen) Fenzl (*Caryophyllaceae*).- Razprave 4. razreda SAZU, 41, 2: 41-93.

- DÜLL, R., 1991. Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen.- *Scripta Geobotanica*, 18:175-214.
- ELLENBERG, H., 1988. *Vegetation Mitteleuropas mit dem Alpen* (4. ed.).- Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer:731 s.
- HADERLAPP, P., 1982. *Alpine Vegetation der Steiner Alpen. Carinthia II.*- Klagenfurt, Sonderheft 40: 3-56.
- HEGI, G., 1961. *Illustrierte Flora von Mittel-Europa*, 2. ed.- *Crassulaceae* 4, 2: 102-104.
- HEGI, G., 1965. *Illustrierte Flora von Mittel-Europa*, 2. ed.- *Umbeliferae* 5, 2:1234-1235
- HORVAT, I., 1962. *Vegetacija planina zapadne Hrvatske.- Prirodoslovna istraživanja JAZU*, 30: 179.
- JOGAN, N., 1999. *Poaceae.- V: MARTINČIČ, A. / SUŠNIK, F. / RAVNIK, V. / STRGAR, V. / VREŠ, B. / WRABER, T. (eds.). Mala flora Slovenije*, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, s. 711-813.
- JOGAN, N. / BAČIČ, T. / FRAJMAN, B. / LESKOVAR, I. / NAGLIČ, D. / PODOBNIK, A. / ROZMAN, B. / STRGULC-KRAJŠEK, S. / TRČAK, B., 2001. *Gradivo za Atlas flore Slovenije.- Miklavž na Dravskem polju*, Center za kartografijo favne in flore, 443 s.
- KNEZ, T., 1973. *Floristične raziskave doline Gračnice in kompleksa Kopitnika.*- Ljubljana, Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, 111s.
- KORNECK, D., 1975. *Beitrag zur Kenntnis mitteleuropäischer Felsgrus-Gesellschaften (Sedo-Scleranthetalia).*- *Mitt. Florist.-Soziol. Arbettsgem. N. F.* 18: 45-102.
- KORNECK, D., 1978. *Klasse: Sedo-Scleranthetea Br.-Bl. 1955, em. Th. Müller 1961.- V: OBERDORFER, E. (ed.). Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II, 2. Aufl., Gustav Fischer Verlag, s. 13-22.*
- KOŠIR, Ž., 1979. *Ekološke, fitocenološke in gozdnogospodarske lastnosti Gorjancev v Sloveniji.- Zb. Gozd. Les.* 17, 1: 1-242.
- MARTINČIČ, A. / SUŠNIK, F. / RAVNIK, V. / STRGAR, V. / VREŠ, B. / WRABER, T., *Mala flora Slovenije* (3. ed.).- Ljubljana, Tehniška Založba Slovenije, 845 s.
- MARTINČIČ, A., 1999. *Apiaceae.- V: MARTINČIČ, A. / SUŠNIK, F. / RAVNIK, V. / STRGAR, V. / VREŠ, B. / WRABER, T. (eds.). Mala flora Slovenije*, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, s. 325-357.
- MARTINI, F., 1990. *Distribution and phytosociological behaviour of Moehringia tommasinii.- March. Studia Geobotanica (Trieste)* 10: 119-132.

- MUCINA, L. / KOLBEK, J., 1993. *Koelerio-Corynephoretea*.- V: MUCINA, L. / GRABHERR, G. / ELLMAUER, T. (eds.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil I, Gustav Fischer Verlag, s. 493-521.
- NIMIS, P. L., 1993. The Lichens of Italy.- An annotated catalogue, Museo Regionale di Science Naturali Torino, Monografia XII.
- OBERDORFER, E., 1979. Pflanzensoziologische Exkursions Flora.- Stuttgart, EU Verlag, 997 s.
- PETKOVŠEK, V., 1954. Razširjenost in tipološka problematika glacialnih reliktoev na Slovenskem.- Biol. Vest. 3: 132-146.
- PIGNATTI, E. / PIGNATTI, S., 1959. Una associazione rupestre endemica nelle Dolomiti (*Phyteumateto-Asplenietum seelosii*) all' estremo orientale della sua area.- Nuovo Giornale Botanico Italiano 66: 1-5.
- PIGNATTI, S., 1982. Flora d' Italia.- Bologna, Edagricole: 790s.
- PLENIČAR, M. / PREMUR, U., 1977. Osnovna geološka karta 1 : 100 000. Tolmač za list Novo mesto L 33-79.- Beograd, Zvezni geološki zavod, 61 s.
- PODANI, J., 1993. SYN-TAX-pc. Computer Programs for Multivariate data Analysis in Ecology and Systematics.- Budapest, Scientia Publishing, 104 s.
- PODANI, J., 1994. Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematic. A methodological guide to the SYN-TAX 5.0 package.- The Hague, SPB Academic Publishing bv., 316 s.
- POLDINI, L., 1973. Lo "*Spiraeo-Potentilletum caulescentis*" associazione rupicola delle Alpi Carniche.- Trieste, Atti Mus. Civico St. Nat. 28, 2: 451-463.
- POLDINI, L., 1978. La vegetazione petrofila dei territori carsici nordadriatici.- Poroč. vzhodnoalp.-dinar. dr. preuč. veget. 14: 297-342.
- POLDINI, L., 1991. Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale.- Udine, Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia & Università di Trieste, 898 s.
- SCHAEFTLEIN, H. / WRABER, T., 1971. Das angebliche Vorkommen von *Moehringia divesifolia* an der Save bei Ratschach (Radeče).- Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark (Graz) 100: 273-287.
- SCHUWERK, F., 1986. Kryptogamengemeinschaften in Waldassoziationen -- ein methodischer Vorschlag zur Syntese.- Phytocenologia 14, 1: 79-108.
- STRGAR, V., 1963. Prispevek k poznavanju flore Slovenije.- Biol. Vest. 11: 21-26.

- STRGAR, V., 1981. Die Sippenstruktur von *Sesleria* auf der Balkanhalbinsel.- Bot. Jahrb. Syst. 102, 1-4: 215-224.
- VALACHOVIČ, M. / OT'AHEL'OVÁ, H. / STANOVÁ, V. / MAGLOCKY, Š., 1995. Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 1. Pionierska vegetácia.- Bratislava, Veda Vydavateľstvo Slovenskej Akadémie Vied, 184 s.
- ZUPANČIČ, M. / MARINČEK, A. / SELIŠKAR, A. / PUNCER, I., 1989. Consideration on the phytogeographic division of Slovenia.- Biogeographia (Bologna) 13: 89-98.
- WESTHOFF, V. / VAN DER MAAREL, E., 1973. The Braun-Blanquet approach.- V: WHITTAKER, R. H. (ed.). Ordination and Classification of Communities, Handbook of Vegetation Science, The Hague, Junk, 5: 617-727..
- WIRTH, V., 1991. Zeigerwerte von Flechten.- Scripta Geobotanica 18:175-214.
- WRABER, M., 1969. Pflanzengeographische Stellung und Gliederung Sloweniens.- The Hague, Vegetatio, 17, 1-6: 176-199.
- WRABER, T., 1970. Die Vegetation der subnivalen Stufe in den Julischen Alpen.- Mitt. Ostalp. Dinar. Ges. Vegetationsk. 11: 249-256.
- WRABER, T., 1972. Contributo alle conoscenza della vegetazione pioniera (*Asplenietea rupestris* e *Thlaspietalia rotundifolii*) delle Alpi Giulie.- Tesi di laurea, Univ. degli Studi di Trieste, 81 s.
- WRABER, T., 1978. Alpine vegetation der Julischen Alpen.- Poroč. vzhodnoalp.-dinar. dr. preuč. veget. 14: 85-89.
- WRABER, T., 1986. Die Felsnmiere (*Minuartia rupestris*).Vegetation der Julischen Alpen.- Biol. Vest. 34: 115-124.
- WRABER, T., 1999. *Brassicaceae*.- V: MARTINČIČ, A. / SUŠNIK, F. / RAVNIK, V. / STRGAR, V. / VREŠ, B. / WRABER, T. (eds.). Mala flora Slovenije, Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, s. 367-394.

ZAHVALA

ACKNOWLEDGEMENTS

Avtor se zahvaljuje prof. dr. Francu Batiču za določitev lišajnih vrst, gospodu Urošu Kolarju pa za tehnično pomoč.

7 PRILOGE APPENDICES

Priloga 1: Vegetacijska preglednica 1: *Seslerio kalnikensis-Jovibarbetum hirtae* ass. nov.

Appendix 1: Vegetation Table 1: *Seslerio kalnikensis-Jovibarbetum hirtae* ass. nov.

Številka popisa / Number of relevé		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Nadomska višina v 10 m / Altitude in 10 m		79	89	89	87	87	65	80	81	82	69	70	70	66	86
Lega / Aspect		E	W	W	E	E	W	W	W	NW	NE	W	E	W	NW
Nagib v stopinjah / Slope in degrees		5	5	25	10	10	0	40	5	70	10	50	3	70	5
Geološka podlaga / Parent material		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Zastirnost v % / Cover in %		80	80	80	80	70	80	70	80	70	60	40	60	70	60
Površ. pl. v m ² (Relevé area in m ²)		1	.5	.5	.7	.6	.5	.5	.5	.5	.5	.6	.5	.6	.5
Datum popisa (Date of taking relevé)		15	18	18	18	18	24	24	24	24	24	25	25	25	25
		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Število vrst v popisu / Number of sp. in relevé		13	16	11	13	11	9	10	7	8	12	8	10	8	10
Značilna vrsta asociacije / charact. Sp. Of ass															
AS	<i>Jovibarba hirta</i>	C	7	8	8	8	8	8	7	8	7	7	6	7	7
Razlikovalni vrstni asociacije / Diff. sp. of ass															
FB	<i>Sesleria juncifolia</i> ssp. <i>kalnikensis</i>	C	6	5		5	6		5	6	2	3	5	1	5
SE	<i>Globularia corallifolia</i>		5	1		5								5	
<i>Alyso-Sedion albi</i> Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961, <i>Alyso-Sedetalia</i> Moravec 1967 et <i>Sedo-Scleranthetia</i> Br.-Bl. 1955															
SCL	<i>Toninia diffracta</i> *	L	2	6	5	5	4	4		3		5	3		5
ASz	<i>Tortula ruralis</i>	D	2						2			2		2	5
SCL	<i>Dianthus sylvestris</i>	C	5					5							3
ASz	<i>Ceratodon purpureus</i>	D	2				2								2
ASz	<i>Dirichium flexicaule</i>	D							2						1
O	Ostale vrste / Other sp.														
AT	ASPLENITEA TRICHOMANIS s. lat.														
	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	C				2			1			2		3	5
	<i>Hieracium glaucum</i>		1									1		1	3
FB	FESTUCO-BROMETE s. lat.														
	<i>Thymus longicaulis</i>	C	5			5	5		6	2					5
	<i>Fumana procumbens</i>				5	5						5			3
	<i>Potentilla arenaria</i>			1							1				2
	<i>Genista radiata</i>		1												1
	ERICO-PINETEA s. lat.														
	<i>Genista januensis</i>	C									2		1		2
	<i>Laserpitium siler</i>		5												1
	<i>Carex alba</i>										5				1
	Mahovi / Mosses														
	<i>Grimmia pulvinata</i>		3		4	3	4	3	4	4	2	5	4	3	4
	<i>Tortella tortuosa</i>			3			4	3		3	3	2			6
	<i>Homalothecium sericeum</i>				5	4		4			6		2		5
	<i>Schistidium appocarpum</i>		3				3	2							3
	<i>Campyllum</i> sp.					2									1
	LISAJI / Lichens														
	<i>Placynthium nigrum</i> *		4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4
	<i>Caloplaca</i> sp. *		4	4	4	4	5	3			4	4	5		5
	<i>Squamarina cartilaginea</i> *		2	2		3		3					3		5
	<i>Lecanora</i> sp. *		2			3		4					3		6
	<i>Physcia caesia</i> *			3	3								3		3
	<i>Dermatocarpon miniatum</i> *			5	2										2
	<i>Petractis clausa</i> *				3	3									2
	<i>Verrucaria nigrescens</i>			3	3										2
	<i>Cladonia</i> sp. *											2			1

Lokacije popisov / Localities of relevés - 0258/1 - Gorjanci: 1 do 5, 14 - ostenja v Gričah, odd. 129 a (vzhodni del) G. E. Šentjernej; 6 - ostenja ob evropski pešpoti, odd. 107, G. E. Šentjernej; 7 do 9 - ostenja v odd. 128 a, G. E. Šentjernej; 10 do 13 - ostenja v odd. 129 a (zahodni del), g. e. Šentjernej

Legenda / Legend: D = triadni dolomit / Triassic dolomite; ASz = *Alyso-Sedion* s. lat.; FP = *Festucetalia pallentis* s. lat.; SE = *Seslerietalia* s. lat.; AS = *Alyso-Sedetalia* s. lat.; PC = *Potentilletalia caulescentis* s. lat.; SCL = *Sedo-Scleranthetia* s. lat.; * Določil / Det.: prof. dr. F. Batič

Priloga 2: Vegetacijska preglednica 2: *Seslerio calcariae-Jovibarbetum hirtae* ass. nov.

Appendix 2: Vegetation Table 2: *Seslerio calcariae-Jovibarbetum hirtae* ass. nov.

Številka popisa / Number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	
Nadmorska višina v 10 m / Altitude in 10 m	56	54	54	52	49	53	86	54	
Lega / Aspect	NE	S	SE	SE	S	S	SE	S	
Nagib v stopinjah / Slope in degrees	30	5	8	10	8	10	7	60	
Geološka podlaga / Parent material	D	D	D	D	D	D	D	D	
Zastrtost v % / Cover in %	80	80	60	70	80	60	70	60	
Površ. pl. v m ² (Relevé area in m ²)	.6	.9	.6	.7	.6	.6	1	.6	
Datum popisa / Date of taking relevé	8	8	8	8	8	14	18	14	
	8	8	8	8	8	8	8	8	
	O1	O1	O1	O1	O1	O1	O1	O1	
Število vrst v popisu / Number of sp. in relevé	11	11	14	8	13	16	15	15	
Značilna vrsta asociacije / Charact. sp. of ass									Pr. Fr.
AS <i>Jovibarba hirta</i>	C	8	8	7	7	8	7	8	7
Razlikovalne vrste asociacije / Diff. sp. of ass									100
SE <i>Sesleria caerulea</i> ssp. <i>calcaria</i>	C	2	3	1		1	2	1	5
PC <i>Draba aizoides</i>			1	3	2	1	2	3	
FP <i>Seseli austriaca</i>			1	5		2	2	2	5
<i>Alyso-Sedion albi</i> Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961, <i>Alyso-Sedetalia</i> Moravec 1967 et <i>Sedo-Scleranthetia</i> Br.-Bl. 1955									
SCL <i>Dianthus sylvestris</i>	C	2	5	5	2	5			5
AS <i>Sedum album</i>	C	5		5		5			3
SCL <i>Toninia diffracta</i> *	L	3				3	4		3
ASz <i>Ditrichum flexicaule</i>	D		3			3			2
ASz <i>Ceratodon purpureus</i>	D	2					2		2
SCL <i>Tortula ruralis</i>	D		2					2	1
SE <i>Acinos alpinus</i>	C							1	1
O Ostale vrste / Other sp.									
AT <i>ASPLENITEA TRICHOMANIS</i> s. lat.									
<i>Cardaminopsis arenosa</i> agg.	C		1		3		1	2	2
<i>Asplenium ruta-muraria</i>						2	5	3	5
FB <i>FESTUCO-BROMETEA</i> s. lat.									50
<i>Thymus longicaulis</i>	C		3			2			2
<i>Euphorbia cyparissias</i>						5			1
<i>Silene nutans</i>								1	1
<i>Teucrium chamaedrys</i>		1							1
<i>ERICO-PINETEA</i> s. lat.									
<i>Allium ericetorum</i>	C					3	3	2	3
<i>Festuca amethystina</i>							5		1
<i>Genista januensis</i>				1					1
Mahovi / Mosses									
<i>Grimmia pulvinata</i>		4	4	4	4	3		4	3
<i>Homalothecium sericeum</i>		3	4		5			3	4
<i>Tortella tortuosa</i>		4	3			3	4		4
<i>Schistidium appocarpum</i>		3	2			3		3	4
<i>Bryum argenteum</i>							2	2	2
<i>Campyllum</i> sp.					2				1
Lšaji / Lichens									
<i>Placynthium nigrum</i> *		3	4	5	5	3	5	4	3
<i>Catoplaca</i> sp. *				3			4	4	4
<i>Squamaria cartilaginea</i> *		2		3		2			3
<i>Lecanora</i> sp. *		3						3	2

Opombe / Notes: Lokacije popisov / Localities of relevés - 9857/4 - dolina Gračnice: 1 do 5 - Vranje pečine; 6, 8 - Krničja peč; 9957/1 - 7, Planina nad Obrežjem pri Zidanem mostu

Legenda / Legend: D = triadni dolomit / Triassic dolomite; ASz = *Alyso-Sedion* s. lat.; FP = *Festucetalia pallentis* s. lat.; SE = *Seslerietalia* s. lat.; AS = *Alyso-Sedetalia* s. lat.; PC = *Potentilletalia caulescentis* s. lat.; SCL = *Sedo-Scleranthetia* s. lat.; * Določil / Det.: prof. dr. F. Batič