

GDK: 17--014(497.12 Posavsko hribovje)(045)

Prispelo / Recived: 24. 07. 2006

Sprejeto / Accepted: 07. 11. 2006

Izvirni znanstveni članek

Original scientific paper

NOVA SPOZNANJA O RASTLINSTVU IN RASTJU OSTENIJ VZHODNEGA DELA PREDALPSKEGA SVETA SLOVENIJE

Marko ACCETTO¹

Izvleček

V prispevku so prikazani izsledki opazovanj rastlinstva in rasti v petnajstih ostenjih vzhodne polovice predalpskega sveta Slovenije (9755/ 4; 9756/3,4; 9757/ 3; 9855/ 4; 9857/1; 9955/2, 4). Ugotovljeno je, da ima skoraj vsako ostenje svoje floristične posebnosti in številne skupne rastlinske vrste. Med njimi imajo nova nahajališča redke rastlinske vrste *Carex sempervirens*, *Carduus crassifolius* ssp. *glaucus*, *Campanula thyrsoidea* ssp. *carniolica*, *Saxifraga petraea*, *S. crustata*, *Hieracium villosum*, *Rhododendron hirsutum*. Prvič smo opisali fitocenoze asociacij *Arabido alpinae-Saxifragetum petraeae*, *Jovibarbo hirtae-Saxifragetum crustatae* in *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae*. Seznam opaženih rastlinskih vrst v ostenjih je hkrati širok naravni izbor taksonov za ozelenjevanje skalnatih cestnih brežin v toplejših legah predalpskega sveta.

Ključne besede: flora, vegetacija, ostenja, melišča, Posavsko hribovje, *Potentillion caulescentis*, *Thlaspion rotundifolii*, Slovenija

NEW RECOGNITIONS ON THE FLORA AND VEGETATION OF ROCK FACES IN THE EASTERN PART OF THE PRE-ALPINE PHYTOGEOGRAPHICAL REGION OF SLOVENIA

Abstract

The article presents the results of floristic and vegetation observations in fifteen rock faces of the eastern half of the pre-Alpine phytogeographical region of Slovenia (9755/ 4; 9756/3,4; 9757/ 3; 9855/ 4; 9857/1; 9955/2, 4). It was ascertained that practically each of the rock faces had its own floristic curiosities in addition to numerous common plant species. New localities of the following rare plant species have been found: *Carex sempervirens*, *Carduus crassifolius* ssp. *glaucus*, *Campanula thyrsoidea* ssp. *carniolica*, *Saxifraga petraea*, *S. crustata*, *Hieracium villosum*, *Rhododendron hirsutum*. For the first time, phytocoenoses of the associations *Arabido alpinae-Saxifragetum petraeae*, *Jovibarbo hirtae-Saxifragetum crustatae* and *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae* are described. It was noticed that the plant taxa found in the rock faces would also be useful as naturally suitable species for the revegetation of rocky roadside slopes on warm sides of the pre-Alpine region of Slovenia.

Key words: flora, vegetation, rock faces, screes, the Posavje mountain range, *Potentillion caulescentis*, *Thlaspion rotundifolii*, Slovenia

UVOD IN METODE DELA INTRODUCTION AND METHODS

O rastlinstvu in deloma rasti desetih ostenij, ki leži-
jo predvsem v hladnih legah vzhodnega dela predalpskega
območja Slovenije, smo nedavno že poročali (ACCETTO
2004).

V letu 2005 smo v pomladnem in poletnem času podobna
opazovanja opravili še v petnajstih ostenjih istega območja
(slika 1), ki pa so pretežno izpostavljena toplim vplivom.

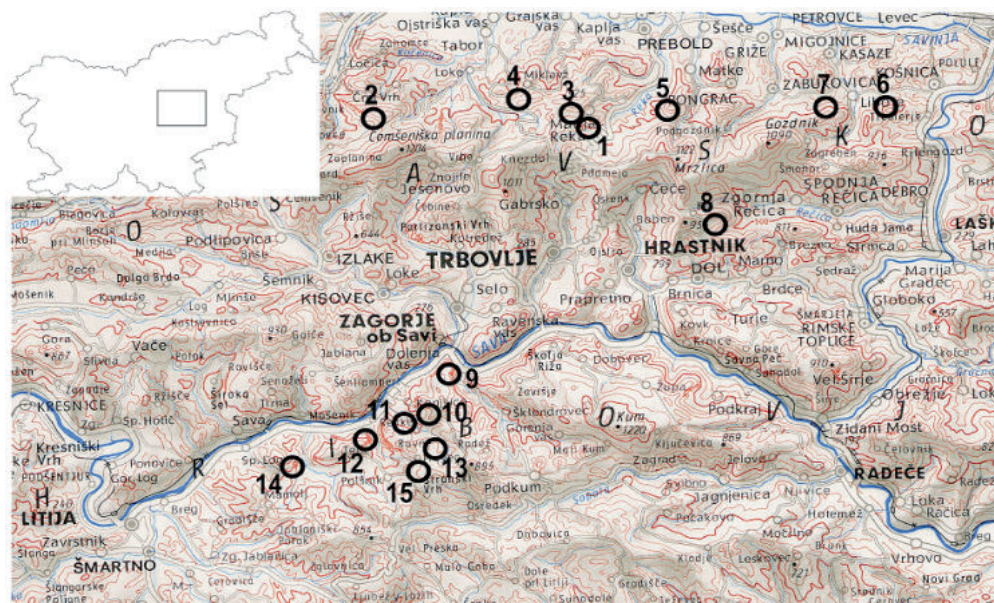
Povečini gre za sisteme med seboj ločenih, različno viso-
kih in širokih, previsnih, navpičnih do zelo strmih ostenij in
hudourniških območij, v katerih se menjavajo izredno kru-
šljiva ostenja, gole in z gruščem zapolnjene grape, grebeni in
meliščna pobočja. Grajena so iz dolomita, dolomitiziranega
apnenca in apnenca ter le v enem primeru iz kremenovega ke-

ratofirja (na pretežno toplih - zahodnih, južnih, jugozahodnih
in jugovzhodnih legah).

Nahajališča opaženih zeliščnih, grmovnih in drevesnih
vrst v njih predstavljamo z navedbo imena ostenja, kvadranta
srednjeevropskega kartiranja flore, nadmorske višine, nebe-
sne lege ter datuma najdbe in določitve taksona v preglednici
1; iz nje so hkrati razvidne floristične posebnosti in pogo-
stost opaženih rastlinskih taksonov v posamičnih ostenjih in
hkrati primerjava z izsledki že opravljenih podobnih analiz
(ACCETTO 2004).

Rastlinstvo smo analizirali po fitosocioloških in horolo-
ških skupinah ter življenjskih oblikah rastlin. Rezultati teh
analiz so v preglednicah št. 2, 3 in 4. Pri tem smo si pomagali
z deli OBERDORFER (1979), ELLENBERG (1988), POL-
DINI (1991) in AESCHIMANN *et al.* (2004). Seznama ra-

¹ prof. dr. M. A., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SLO



Slika 1: Približna lega raziskovanih ostenij

Fig. 1: Approximate position of the investigated rock faces

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 - Ostenje zahodno od zaselka Gradišek | 9 - Nad Spodnjim Šklendrovcem |
| 2 - Kozica | 10 - Kumat |
| 3 - Ostenje na jugozahodnem delu grebena Gradišča | 11 - Ravne |
| 4 - Popelova skala | 12 - Žamboh |
| 5 - Golava | 13 - Ostrež |
| 6 - Veliki Slomnik | 14 - Orlek |
| 7 - Kotečnik | 15 - Preveški hrib |
| 8 - Zgornja Rečica - Pernice | |

FITOCENOLOŠKE ENOTE / PHYTOSOCIOLOGICAL GROUPS

- | | |
|---|---|
| AD <i>Adenostyletalia</i> G. et J. Br.-Bl. 1931 | Pp <i>Petasition paradoxii</i> s. lat. |
| AF <i>Aremonio-Fagion</i> (Ht. 1938) Borhidi in Török, Podani & Borhidi 1989 | Po <i>Potentillion caulescentis</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 |
| AP <i>Abieti-Piceenion</i> Br.-Bl. 1939 | Pa <i>Potentilletalia caulescentis</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 |
| AS <i>Alysso-Sedetalia</i> Valachovič et al. 1995 | PP <i>Physoplexido comosae-Potentillenion caulescentis</i> Theurillat in Theurillat, Aeschmann, Küpfer et Spichiger 1995 |
| AV <i>Androsacetalia vandellii</i> Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934 | PS <i>Prunetalia spinosae</i> Tx. 1952 |
| AdT <i>Androsaco-Drabion tomentosae</i> T. Wraber 1970 | QF <i>Quercu-Fagetalia</i> Br.-Bl. et Vlieg. 1937 |
| AT <i>Asplenetalia trichomanis</i> Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934 | QP <i>Quercetalia pubescentis</i> Klila 1933 |
| CT <i>Ctenidietalia mollusci</i> Hadač et Šmarda 1944 | QR <i>Quercetalia roboris-petraeae</i> R. Tx. 1931 |
| Cy <i>Cystopteridion</i> J. L. Richard 1972 | RV <i>Rhododendro-Vaccinienion</i> Br.-Bl. 1939 |
| EF <i>Epilobietalia fleischeri</i> Moor 1958 | SA <i>Seslerietea albicantis</i> Oberd. 1978 corr. Oberd. 1990 |
| EP <i>Erico-Pinetea</i> I. Horvat 1959 | Ss <i>Sedo-Scleranthetea</i> s. lat. |
| F <i>Fagetalia sylvaticae</i> Pawl. in Pawl. et al. 1928 | TG <i>Trifolio-Geranieta</i> Th. Müller 1961 |
| FB <i>Festuco-Brometea</i> Br.-Bl. et Tx. 1943 | TO <i>Tofieldietalia</i> Prsg. In Oberd. 1949 |
| MA <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970 | TR <i>Thlaspietalia rotundifoliae</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 |
| NC <i>Nardo-Callunetea</i> Prsg. 1949 | VP <i>Vaccinio-Piceetea</i> Br.-Bl. 1939 em. Zupančič 1976 |
| Oo <i>Fraxino orni-Ostryion</i> Tom. 1941 | |

stlinskih vrst s fitosociološko in horološko opredelitvijo ter opredelitvijo bioloških oblik rastlin zaradi obsežnosti ne prilagamo, na vpogled je pri avtorju prispevka.

Nekaj pozornosti smo namenili tudi za zdaj še neopisanemu, a zanimivemu naskalnemu in meliščnemu rastju, ki smo ga preučili po standardni srednjeevropski metodi (BRAN-BLANQUET 1964). Pri ureditvi fitocenoloških popisov smo uporabili postopke hierarhične klasifikacije (kopičenje na osnovi najbolj oddaljenega sosedu – Farthest Neighbour Clustering - FNC, metodo minimalnega porasta vsote kvadratov ostanka – Minimization of the increase of error sum of squares - MISSQ) in ordinacije (metodo glavnih komponent – Principal Coordinate Analysis – PCoA - metric multidimensional scaling) po programu SYN-TAX (PODANI 1993, 1994). Mera različnosti pri vseh imenovanih postopkih je komplement koeficienta »similarity ratio«.

Osnovo poimenovanja cvetnic in praprotnic predstavlja delo MARTINČIČ *et al.* (1999), krajevnih imen pa deli Atlas Slovenije (2005) in specialka Laško (014-3-2) v merilih 1 : 50.000 oziroma 1 : 25.000.

KRATKA EKOLOŠKA OZNAKA OBMOČJA Z OPISOM OSTENIJ SHORT ECOLOGICAL DESCRIPTION OF THE REGION WITH DESCRIPTION OF ROCK FACES

Obiskana ostenja in hudourniška območja ležijo med 320 m in 970 m nadmorske višine, to je od podgorskega do zgornjega gorskega pasu.

Ker ležijo v istem geografsko ožjem prostoru, katerega splošne klimatske razmere (padavine, temperature) smo že opisali (ACCETTO 2004: 10-11), navajamo le njihov grobi razpon: srednja letna količina padavin je med 1093 mm (Celje 244 m, po Ž. KOŠIR 1979) in 1298 mm (Blagovica), srednja letna temperatura pa glede na skope podatke in upoštevajoč precejšen višinski razpon zelo verjetno nižja od 9 °C, ki jo navajajo za hidrometeorološko postajo Celje (244 m) (ibid.).

Druge ekološke podatke navajamo pri posamičnih opisih ostenij in hudourniških območjih.

Ostenje zahodno od zaselka Gradišek (500 - 550 m n. m.): proti jugu izpostavljeno do 40 m visoko in okoli 200 m široko, iz keratofirja oziroma kremenovega keratofirja (BUSER 1977) grajeno izredno razbrazdano ostenje, ki je v vseh pogledih posebnost med obiskanimi ostenji. Podobnega v

bližini nisem opazil. Poraščajo ga toploljubne in kisloljubne drevesne, grmovne, zeliščne, mahovne in lišajske vrste.

Kozica (800 – 970 m n. m.): v smeri severozahod-jugovzhod potekajoči in dvigajoči se greben, ki ga na jugozahodni strani gradi sistem med seboj ločenih razbrazdanih strmih in navpičnih do 20 m visokih ostenij, ki so zaradi rastočega drevja ob njihovih vznožjih od daleč slabo vidna. Dobro vidno je najvišje, do 50 m visoko navpično ostenje okoli 20 višinskih metrov pod vrhom Kozice (970 m), ki je odprto proti severozahodu, deloma proti jugovzhodu in severozahodu. Ostenja grajena iz triadnega kristalastega dolomita, ki prehaja v dolomitiziran apnenec (PREMRU 1980).

Ostenje na jugozahodnem delu grebenu Gradišča (763 m n. m.): manj obsežno, proti jugovzhodu izpostavljeno, razgibano, z grmovjem poraščeno in iz triadnega dolomita (BUSER 1977) grajeno ter do 15 m visoko ostenje.

Popelova skala (770 – 830 m n. m.): v spodnji polovici od 10 do okoli 20 m višine gladko navpično do previsno ostenje z označenimi številnimi plezalnimi smermi, ki se po prelomu nadaljuje v razbrazdanem terasastem strmem do zelo strmem in poraščenem ostenju do ostrega vrha (830 m). Ostenja odprta proti jugu, jugovzhodu in jugovzhodu. Grajena so triadnega dolomita in dolomitiziranega apnenca (ibid.).

Golava (720 – 836 m n. m.): v smeri severozahod-jugovzhod potekajoči in strmo dvigajoči se greben, ki ga na jugozahodni strani omejujejo do največ 20 m visoka, razbrazdana strma do navpična ostenja, ki se pokažejo nad kmetijo Huš in nadaljujejo do vrha na nadmorski višini 836 m. Zaradi rastočega drevja ob njihovih vznožjih od daleč slabo vidna. Dobro vidni sta dve med seboj z ozko grapo ločni navpični večji ostenji okoli 20 višinskih metrov pod njenim vrhom, ki sta odprti proti jugu, zahodu in vzhodu. Ostenja grajena iz triadnega sivega masivnega apnenca (ibid.).

Veliki Slomnik (490 – 550 m n. m.): na zahodni strani imenovane vzpetine ležeče strmo do navpično, ponekod terasasto in okoli 100 m široko ter z grmovjem in zelišči dokaj poraščeno ostenje, grajeno iz triadnega kristalastega dolomita in dolomitiziranega apnenca (ibid.).

Kotečnik (600 – 770 m n. m.): po pobočju imenovane vzpetine raztresena, med seboj ločena od 15 do 60 m visoka ter različno široka ostenja, ki so z redkimi izjemami odprta proti jugovzhodu. Najvišja so v osrednjem delu med grebenom Kotečnika in kmetijo Osojnik: gre za dve razmeroma obsežni, sprva previsni in navpični ostenji s številnimi globokimi spodmoli ob njihovih vznožjih, ki se nadaljujejo v strmih



Slika 2: Ostenje nad zaselkom Spodnji Šklendovec

Fig. 2: Rock face above the village of Spodnji Šklendovec



Slika 3: Melišča pod Kumatom (foto: M. Accetto)

Fig. 3: The screes under Kumat Mt (photo M. Accetto)

do zelo strmih razbrazdanih in terasastih, z grmovjem, zelišči in posamičnim drevjem dokaj poraščenih ostenjih. Ti dve ostenji skupaj z najvzhodnejšim podobnim ostenjem športni plezalci najbolj obiskujejo, na kar kažejo številne označene in poimenovane plezalne smeri, ter v previsnih delih ostenij požagano posamično drevje. Opisana ostenja so pretežno grajena iz skladovitega dolomita in ploščatega apnenca (ibid.).

Zgornja Rečica, Pernice (580 – 700 m n. m.): ob zahodnem robu proti jugu potekajočega grebena Pernic raztrese, od 8 do največ 30 m visoka, strma, previsna, terasasta in močno razbrazdana ter ponekod dokaj krušljiva ostenja, ki se končajo nad kmetijo Bezovišek. Grajena pretežno iz triadnega svetlo sivega debeložrnatega masivnega dolomita (PREMRU 1980).

Nad Spodnjim Šklendrovcem (540 – 630 m n. m.): pod zgornjim robom zahodnega pobočja nad dolino Šklendrovca ležeče in na karti Atlasa Slovenije (2005) neoznačeno, od daleč dobro vidno zelo strmo do navpično in previsno, razmerna obsežno in do 50 m visoko ostenje (slika 2), grajeno iz sivega apnenca, ki prehaja v dolomitiziran apnenec in dolomit (ibid.).

Kumat (500 – 640 m n. m.): obsežno hudourniško območje med Kumatom (817 m) in zaselkom Konjščica (480 m), ki ga gradi sistem zelo krušljivih ostenij, golih in z gruščem zapolnjenih grap, grebenov in gruščnatih pobočij (slika 3). Celotno območje je odprto proti jugozahodu. Ustaljene površine poraščajo stadiji z rdečim borom, na neustaljenih meliščih pa začetne razvojne stopnje razvoja rdečega borovja.

Ravne (500 – 600 m n. m.): troje med seboj ločenih navpičnih in previsnih, z grmovjem, zelišči in posamičnim drevjem poraščenih ostenij zahodno in severozahodno od zaselka Ravne, katerih zgornji robovi leže na skoraj isti višini (okoli 500 m n. m.), njihova vznožja pa na različni nadmorski višini. Grajena so iz triadnega kristalastega dolomita in dolomitiziranega apnenca (ibid.).

Žamboh (300 – 790 m n. m.): obiskana ostenja so raztresena na zelo strmih hladnih pobočjih z gozdom pokritega Žamboha; bolj ali manj sklenjeno pa se pojavljajo na njegovem severovzhodnem robu, po katerem se strmo in navpično spuščajo vse do ceste Renke- Kleviša nad potokom Šumnik, to je do nadmorske višine 300 m n. m., ter so odprta proti vzhodu in severovzhodu. Gradita jih triadni kristalast dolomit in dolomitiziran apnenec (ibid.).

Ostrež (600 – 856 m n. m.): na jugozahodnih pobočjih imenovane vzpetine se pojavljata dva tipa kamnišč: pod višjim delom grebena so posamična manjša zelo strma in prepadna ostenja, grajena iz apnenca in dolomitiziranega apnenca, nižje pod sedlom grebena pa obsežno hudourniško območje (zelo krušljiva ostenja, grebeni, gole skalnate in z gruščem zapolnjene grape in meliščna pobočja), grajeno iz kristalastega dolomita in dolomitiziranega apnenca (ibid.), ki se končuje na okoli 600 m n. m., približno v višini zaselka Šumnik.

Orlek (540 – 579 m n. m.): na vzhodni strani v smeri severoseverovzhod-jugojugozahod potekajoče vzpetine so pod njenim grebenom in strmih pobočjih raztresena manj obsežna, strma do navpična ostenja, ki jih gradita kristalast dolomit in dolomitiziran apnenec (ibid.).

Preveški hrib (800 – 873 m n. m.): na severozahodni strani omenjenega hriba sta od daleč vidna dva vzporedna navpična do zelo strma, s strmo grapo ločena skalnata stebra, ki prehajata v dva grebena, poraščena z rdečim borovjem. Grajena sta iz kristalastega dolomita in dolomitiziranega apnenca (ibid.).

IZSLEDKI RAZISKAVE IN RAZPRAVA RESULTS AND DISCUSSION

RASTLINSTVO OSTENIJ FLORA OF THE ROCK FACES

V vseh opisanih ostenjih smo opazili 230 različnih rastlinskih taksonov – več kot v že preučenih desetih ostenjih (ACCETTO 2004), kar je posledica večjega števila raziskanih ostenij, deloma drugačne geološke podlage in prevladujočih

toplih nebesnih leg v pričujoči raziskavi. Od omenjenega števila rastlinskih taksonov smo jih 158 opazili v novih kvadrantih.

Iz preglednice 1 je razvidno, da smo največje število vrst zabeležili v ostenjih v okolici Raven (89), najmanj v ostenju pri Gradišku (32), ki ga grade keratofirji (BUSER 1977); zaradi tega se floristično najbolj razlikuje od vseh drugih. V tem ostenju je 16 rastlinskih vrst, ki jih nismo opazili niti v drugih, niti v že raziskanih desetih ostenjih (ACCETTO 2004). Povečini so to toploljubne in hkrati kisloljubne ter evrieke vrste razredov *Quercetea roboris-petraeae*, *Nardo-Callunetea*, *Vaccinio-Piceetea* in reda *Quercetalia pubescentis*. Najzanimivejša med njimi je vrsta *Asplenium septentrionale*, ki je v kvadrantu 9756/3 opažena prvič.

V vseh petnajstih ostenjih, od najsevernejšega do najjužnejšega in ne glede na geološko podlago, sta razširjeni le dve vrsti: *Ostrya carpinifolia* in *Fraxinus ornus*, medtem ko je bila v že opravljeni raziskavi (ACCETTO 2004) na njegovem mestu *Sesleria caerulea* ssp. *calcaria*.

Sledijo taksoni *Genista januensis* (93 %), *Chamaecytisus hirsutus* (87 %) in tokrat *Sesleria caerulea* ssp. *calcaria* (87 %), ki jih nismo opazili le v enem oziroma dveh obiskanih ostenjih. Vseh treh ni v ostenju, grajenem iz keratofirjev, vzrok nezastopanosti druge v ostenju nad Šklendrovcem pa je zagotovo naključje.

Iz istih vzrokov se postopoma zmanjšuje zastopanost skupin poznanih rastlinskih taksonov, ki uspevajo predvsem na karbonatni podlagi, med katerimi so izjeme le vrste *Erica carnea*, *Sorbus aria*, *Pinus sylvestris*, *Quercus pubescens*, *Q. petraea*, *Picea abies* ssp. *abies*, *Polypodium interjectum* in *Fagus sylvatica*, ki so do geološke podlage indiferentne. Večinoma gre za taksone skrajnih in sušnih rastišč (*Erico-Pinetea*, *Festuco-Brometea*, *Sedo-Scleranthetea*, *Asplenetalia trichomanis*, *Festucetalia pallentis*, *Quercetalia pubescentis* in dr.) z zastopanostjo med 93 % in 53 %. V primerjavi z opravljenimi podobnimi opazovanji v letu 2004 (ibid.) je njihova pestrost na splošno večja in odsev razmer v prevladujočih toplejših legah.

Sledi skupina dvajsetih vrst, katerih zastopanost (med 47 % in 33 %) je z redkimi izjemami približno enaka v že opazovanih ostenjih (ibid.). Po fitosociološki pripadnosti je podobna prej obravnavani skupini taksonov, s to posebnostjo, da je v njej več kazalk toplih rastišč reda *Quercetalia pubescentis*, razreda *Trifolio-Geranietea* in drugih skupin. Po razširjenosti jih uvrščamo med mediteransko-pontske, pontske in evrimediteranske geoelemente, štiri pa so severno-ilirske vrste, ki uspevajo v skrajnih rastiščnih razmerah.

Accetto, M.: Nova spoznanja o flori in rastju ostenij vzhodnega dela predalpskega sveta Slovenije

Table 1: Localities of plant species in seven rock faces of the east half of the pre-Alpine phytogeographical region of Slovenia

Nova nahajališča rastlinskih vrst v novih kvadrantih srednjeevropskega kartiranja flore tiskana mastno New localities of plant species in the new quadrants of the Central European Flora Mapping are printed in bold type

[illegible]

Accetto, M.: Nova spoznanja o flori in rastju ostentij vzhodnega dela predalpskega sveta Slovenije

OŠTENJE (Rock face)	Sr. vest (No. of sp.)	KVADRANT (Quadrant)	Leto (Year)	N. vis. (Alt., Legs. (asp.))	Leg. & det.	Freq.	Pr	Fredt.	Pr	%	VOSTENJAH (In rock faces - Lithosols)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>Polygala amara</i>	7	1																									
<i>Phyteuma spicatum</i>	7	1																									
<i>Asperula officinalis</i>	7	1																									
<i>Alliaria officinalis</i>	7	1																									
<i>Vicia minor</i>	7	1																									
<i>Ajuncus glaberrima</i>	7	1																									
<i>Lactuca cretica</i>	7	1																									
<i>Lamium orvala</i>	7	1																									
<i>Salix purpurea</i>	7	1																									
<i>Schoenus nigricans</i>	7	1																									
<i>Phragmites australis</i>	7	1																									
<i>Chamaenerion palustre</i>	7	1																									
<i>Pyris communis</i>	7	1																									
<i>Gentia tinctoria</i>	7	1																									
<i>Dryas octopetala</i>	7	1																									
<i>Limon catenatum</i>	7	1																									
<i>Viscum album</i> ssp. <i>album</i>	7	1																									
<i>Taraxacum officinale</i>	7	1																									
<i>Achillea millefolium</i>	7	1																									
<i>Carex sempervirens</i>	7	1																									
<i>Laserpitium peucedanoides</i>	7	1																									
<i>Carlina acutifolia</i>	7	1																									
<i>Centaurea pannonica</i>	7	1																									
<i>Carduus crassifolius</i> ssp. <i>glaucus</i>	7	1																									
<i>Asparagus tenuifolius</i>	7	1																									
<i>Carex mucronata</i>	7	1																									
<i>Peucedanum cervaria</i>	7	1																									
<i>Thalictrum flavum</i>	7	1																									
<i>Campanula thyrsoidea</i> ssp. <i>caridolcea</i>	7	1																									
<i>Potentilla erecta</i>	7	1																									
<i>Pinguicula alpina</i>	7	1																									
<i>Galeobdolon montanum</i>	7	1																									
<i>Gentiana ulriculosa</i>	7	1																									
<i>Cuscuta epithymum</i>	7	1																									
<i>Scabiosa hlaemiliana</i>	7	1																									
<i>Allium carinatum</i>	7	1																									
<i>Daphne cneorum</i>	7	1																									
<i>Chamaecyparissus purpureus</i>	7	1																									
<i>Hieracium villosum</i>	7	1																									
<i>Leontodon incanus</i>	53	7																									
<i>Epipactis atrorubens</i>	40	6																									
<i>Viola hirta</i>	40	6																									

Accetto, M.: Nova spoznanja o flori in rastju ostentij vzhodnega dela predalpskega sveta Slovenije

OŠTENJE (Rock face)	Sl. vst. (No. of sp.)	KVADRANT (Quadrat) Leto (Year)		GRADN (SEK)		32 KOZICA	48 GRADN (SE)	48 POPELOVA Šk.	50 V. SLOMNİK	41 KOTENIK	76 PERNICE	48 NAD SKLENDROVC	38 RAVNE 1	89 ZAMBOH	72 OŠTREC	60 ORLEK	48 PREVEČ	4	
N. vst. (Alt. / Leg. / Asp.)	Leg. & det.	Frq.	Pr	Fred.	Pr	L & d	N. v.	L & d	N. v.	L & d	N. v.	L & d	N. v.	L & d	N. v.	L & d	N. v.	L & d	N. v.
Rastlinne vrste (Plant species)		Frq.	Pr	Fred.	Pr	L & d	N. v.	L & d	N. v.	L & d	N. v.	L & d	N. v.	L & d	N. v.	L & d	N. v.	L & d	N. v.
VOSTENJAH (In rock faces - Lithosols)		%		%															
2005	2005	2005	2004	2004															
13	2								570	NW	7.6.					620	W	28.6.	
<i>Anacamptis pyramidalis</i>																			
<i>Asiagalia glycyphyllos</i>																			
<i>Conwalleria majalis</i>																			
<i>Quercus cerris</i>											630	NW	9.6.						
<i>Gymnocarpium robertianum</i>											670	W	9.6.						
<i>Juniperus communis</i>						530	S												
<i>Rubus saxatilis</i>																			
<i>Salix eleagnos</i>																			
<i>Thlaspi pratense</i>																			
<i>Sedum saxatile</i>																			
<i>Iris germanica</i>						850	SE	14.6.											
<i>Piptatherum virescens</i>																			
<i>Frangula alnus</i>						510	S	17.5.											
<i>Tephrosia longifolia</i>																			
<i>Viburnum lantana</i>						700	SW	14.6.											
<i>Libanotis sibirica</i>																			
<i>Trifolium rubens</i>																			
<i>Neotia nidus-avis</i>																			
<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>intermedia</i>																			
<i>Campanula trachelium</i>																			
<i>Brachypodium rupestre</i>																			
<i>Ranunculus thera</i> l. <i>pseudoscutatus</i>																			
<i>Rosa pendulina</i>																			
<i>Saxifraga hancicula</i>																			
<i>Daphne alba</i>																			
<i>Polygonatum verticillatum</i>																			
<i>Adenostyles gabra</i>																			
<i>Erigeron</i> sp.																			
<i>Allium senescens</i>																			
<i>Goodyera repens</i>																			
<i>Scorilla adspersa</i>																			
<i>Scorilla phrygium</i>																			
<i>Phacelia</i> sp.																			
<i>Sedum hiemale</i>																			
<i>Sedum hiemale</i> ssp. <i>hiemale</i>																			
<i>Sempervivum tectorum</i>																			
<i>Viola biflora</i>																			
<i>Potentilla camiolica</i>																			
<i>Saxifraga tripartita</i>																			
<i>Lathyrus niger</i>																			
<i>Galanthus nivalis</i>																			
<i>Pinus nigra</i>																			
<i>Abies alba</i>																			
<i>Tilia cordata</i>																			
<i>Carpinus betulus</i>																			
<i>Lonicera xylosteum</i>																			
<i>Daphne mezereum</i>																			
<i>Rosmarinus officinalis</i>																			
<i>Sambucus racemosa</i>																			
<i>Malva sylvestris</i>																			
<i>Aconitum napellus</i>																			
<i>Dryopteris filix-mas</i>																			
<i>Achillea millefolium</i>																			
<i>Hieracium</i> sp.																			
<i>Hypericum</i> sp.																			
<i>Hypericum</i> sp.																			
<i>Hypericum</i> sp.																			
<i>Hypericum</i> sp.																			
<i>Hypericum</i> sp.																			
<i>Hypericum</i> sp.												</							

Za skupino taksonov z zastopanostjo med 27 % in 13 %, ki je v fitosociološkem in horološkem pogledu zelo pisana, je značilno, da je v primerjavi z opazovanji v letu 2004 (ibid.) njihova zastopanost v splošnem nižja. Taksoni, kot so *Primula auricula*, *Paederota lutea*, *Laburnum alpinum*, *Luzula sylvatica* ssp. *sylvatica*, *Kernera saxatilis*, *Potentilla caulescens*, *Rhamnus pumilus*, ki v splošnem veljajo za mediteransko-montanske taksone (POLDINI 1991) ter vrste *Rhododendron hirsutum*, *Arabis alpina* in *Cerastium strictum*, so pogostejše v primerjanih, hladnejših ostenjih (ACCETTO 2004).

Iz te skupine posebej omenjamo vrsto *Saxifraga petraea*, ki se količinsko zelo obilno pojavlja v ostenjih hladnih leg pod Ravnami in širši okolici (najverjetneje so tod v Zasavju količinsko najobilnejša nahajališča) in gradi skupaj z vrsto *Arabis alpina* ssp. *alpina* fitocenoze, ki jih fitocenološko opredeljujemo v razdelku »Skalnato kamnokrečevje ...«.

Pogostejša v primerjanih ostenjih (ibid.) je tudi skupina naših enkrat navzočih taksonov (7 %).

Kot smo ugotovili v floristično že preučenih ostenjih (ACCETTO 2004), tudi tu lahko iz preglednice 1 ugotovimo: številčnost rastlinskih taksonov se večja z zmanjševanjem njihove pogostosti.

Poleg številnih skupnih vrst imajo ostenja tudi svoje floristične zanimivosti, ki jih v primerjanih ostenjih nismo našli (ibid.).

V ostenjih Gradiška (geološka podlaga keratofirji) so to: *Castanea sativa*, *Asplenium septentrionale*, *Sorbus torminalis*, *Genista pilosa*, *Loranthus europaeus* in druge, na meliščih pod ostenji Kumata vrsta *Chamaenerion palustre*, v ostenjih Kotečnika iz vrtov pobegla vrsta *Asparagus officinalis* in *Polygala amara*, v ostenjih Žamboha vrste *Carex sempervirens*, *Carduus crassifolius* ssp. *glaucus*, *Campanula thyrsoides* ssp. *carniolica*, v ostenjih Kozic vrsti *Saxifraga crustata* in *Orchys mascula*, v ostenjih Orleka vrsti *Daphne cneorum* in *Chamaecytisus purpureus*, v ostenjih Pernic na povirnem kraju *Schoenus nigricans* in *Phragmites australis* ter verjetno med vsemi najzanimivejša, alpska vrsta v ostenju Preveškega hriba, *Hieracium villosum*. Pri vseh omenjenih taksonih gre za nova nahajališča v novih kvadrantih srednjeevropskega florističnega kartiranja.

Sledi skupina 54 taksonov s stalnostjo med 53 % in 13 %, ki jih dobimo v nekaterih naših, manjkajo pa v primerjanih ostenjih (ibid.). Najzanimivejše med njimi so vrste *Veronica jacquinii* v ostenjih Golave, Kotečnika, V. Slomnika in Ostreža, *Petasites paradoxus* v ostenjih in meliščih Kumata, Žamboha in Ostreža, *Salix eleagnos* v ostenjih in meliščih Kumata

in Ostreža ter podivjana *Iris germanica* v ostenjih Kotečnika in V. Slomnika.

Na koncu preglednice 1 so našeti taksoni, ki jih dobimo samo v primerjanih ostenjih (ibid.).

ANALIZA RASTLINSTVA PO FITOSOCIOLOŠKIH IN HOROLOŠKIH SKUPINAH TER ŽIVLJENJSKIH OBLIKAH RASTLIN

Analiza rastlinstva po fitosocioloških skupinah

Razvrstitev rastlinstva v 26 fitosocioloških skupin (preglednica 2) kaže na izredno pisanost mikrorastiščnih razmer v ostenjih. Slabe tri četrtine rastlinstva petnajstih ostenij pripada z dokaj izenačenimi deleži skupinam *Asplenetia trichomanis* (9,7 %), *Quercetalia pubescentis* (9,7 %), *Erico-Pinetia* (9,7 %), *Festuco-Brometia* (9,2 %), *Fagetalia sylvaticae* (8,8 %) in *Trifolio-Geranietia* (7,9 %).

Z okoli polovico manjšimi deleži slede skupine *Sedo-Scleranthetia* (5,7 %), *Molinio-Arrhenatheretia* (5,3 %) in *Seslerietia albicantis* (4,8 %).

Deleži drugih fitosocioloških skupin so zelo različni in manjši od tri odstotnega deleža.

Če iz te analize izločimo taksone iz keratofirjev grajenega ostenja, se rezultati analiz fitosocioloških skupin bistveno ne spremenijo (primerjaj stolpec 1 in 2). Edina razlika je nezastopanost vrst skupine *Androsacetalia vandellii* (0,4 %) in nekoliko manjši delež vrst razredov *Nardo-Callunetia* in *Quercetia roboris-petraeae*.

Izločitev njihovih deležev nam omogoča primerjavo z že izvedenimi analizami v ostenjih pretežno hladnih leg (ACCETTO 2004, stolpec 3).

V tako izvedeni primerjavi med ostenji v pretežno toplih in hladnih legah se med deleži nekaterih sintaksonomskih skupin kažejo razlike: vrst skupin *Nardo-Callunetia* in *Tofieldietalia* v hladnih legah ostenij nismo opazili, delež taksonov razreda *Asplenetia trichomanis* je v hladnih legah večji (16,1 %), nekoliko večji še pri skupinah zveze *Fraxino-orni-Ostryion*, reda *Adenostyletalia* in razreda *Vaccinio-Piceetia*. Nasprotno pa je delež taksonov skupine *Molinio-Arrhenatheretia* in *Trifolio-Geranietia* večji v toplih legah, nekoliko večji še pri skupinah razredov *Thlaspietia rotundifoliae*, *Seslerietia albicantis* in *Festuco-Brometia*. Med deleži drugih sintaksonomskih skupin ni bistvenih razlik.

Omenjene razlike pa ne moremo pripisati v celoti vplivu toplih oziroma hladnih leg. Če se te že kažejo v neza-

stopanosti skupin *Nardo-Callunetea* in v večjem deležu skupin razreda *Asplenietea trichomanis*, reda *Adenostyletalia* in razreda *Vaccinio-Piceetea* v hladnih legah in nasprotno v večjem deležu taksonov razreda *Festuco-Brometea* in deloma reda *Quercetalia pubescentis-petraeae* v toplih legah, moremo razlike med deleži drugih skupin pripisati vplivom pisanih mikrorastiščnih razmer.

Analiza rastlinstva po horoloških skupinah

Rastlinstvo petnajstih ostenij v pretežno toplih legah (preglednica 3, stolpec 1) je razdeljeno v 18 horoloških skupin. Prevladujejo evropske vrste (22,7 %), slede evrazijske in evrosibirske (16,4 %), mediteransko montanske (14,2 %), pontske in mediteransko-pontske (8 %), borealne (7,1 %) ter evrimediteranske (6,6 %) vrste, deleži drugih so nižji in zelo različni.

Med njimi se pojavljajo tudi nekatere zanimive alpinske, arktično-alpinske in vzhodnoalpske vrste (skupaj 4,9 %).

Če podobno kot v prejšnji analizi in iz istih vzrokov izločimo ostenje pri zaselku Gradišek (stolpec 2), se rezultati analiz horoloških skupin bistveno ne razlikujejo.

Primerjava teh podatkov z že opravljenimi tovrstnimi analizami v pretežno hladnih legah (ibid.) pa kaže na določene razlike; v toplih legah smo opazili več evropskih (20,9 %), več evrimediteranskih (7,1 %) ter pontskih in mediteransko-pontskih (8,5 %), tudi več evrazijskih in evrosibirskih (17,1 %), celo več alpskih ter borealnih (5,7 %) vrst. Deleži slednjih treh imenovanih skupin v toplih legah so zagotovo posledica mikrorastiščnih razmer in deloma dveh proti hladnim legam odprtih ostenij (Preveg, Žamboh). V že preučenih ostenjih pretežno hladnih leg (ibid.) je več le mediteransko-montanskih (21,5 %) in arktično-alpskih vrst (2,5 %). Deleži drugih sku-

Preglednica 2: Primerjava fitosocioloških skupin rastlinstva v ostenjih pretežno toplih (2005) in hladnih leg (Accetto 2004) (relativne frekvence)

Table 2: Comparison of phytosociological groups of the flora in rock faces of warm (2005) and cool aspects (2004) (relative frequencies)

Št. skup. No. of group.		1 %	2 %	3 %
1	<i>Potentillion caulescentis</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926	2,2	2,3	3,2
2	<i>Potentilletalia caulescentis</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926	1,8	1,9	1,9
3	<i>Cystopteridion</i> J. L. Richard 1972	0,9	1	1,3
4	<i>Asplenietea trichomanis</i> Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934	4,8	5,1	9,7
5	<i>Thlaspietea rotundifolii</i> Br.-Bl. et al. 1947	3,5	3,7	1,9
6	<i>Petasition paradoxi</i> s. lat.	0,4	0,4	0,7
7	<i>Sedo-Scleranthetea</i> s. lat.	5,7	6	7,2
8	<i>Festuco-Brometea</i> s. lat.	9,2	9,8	7,1
9	<i>Fraxino-Ostryion</i> Tomažič 1941	1,3	1,4	3,2
10	<i>Erico-Pinetea</i> Horvat 1959	9,7	10,3	9,1
11	<i>Seslerietea albicantis</i> Oberd. 1978 corr. Oberd. 1990	4,8	5,1	3,3
12	<i>Carpinion</i> Issl. 1931 em. Oberd. 1953	0,9	1	1,3
13	<i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i> Klika 1933	9,7	9,4	9,1
14	<i>Tilio-Acerion</i> s. lat.	0,4	0,4	0,7
15	<i>Aremonio-Fagion</i> (Ht. 1938) Borhidi in Török, Podani et Borhidi 1989	3,1	3,3	3,2
16	<i>Fagetalia sylvaticae</i> Pawl. 1928	8,8	8,9	11,1
17	<i>Prunetalia spinosae</i> Tx. 1952	1,3	1,4	0,7
18	<i>Quercio-Fagetea</i> Br.-Bl. et Vlieg. 1937	3,1	3,3	3,9
19	<i>Vaccinio-Piceetea</i> Br.-Bl. 1939	3,5	3,3	7,1
20	<i>Adenostyletalia</i> G. et J. Br.-Bl. 1931	1,3	0,4	3,2
21	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i> Tx. 1937	5,3	5,6	0,7
22	<i>Trifolio-Geranietea</i> s. lat.	7,9	8,4	5,8
23	<i>Quercetea robori-petraeae</i> s. lat.	2,6	1	1,4
24	<i>Nardo-Callunetea</i> Prsg. 1949	2,2	1	
25	<i>Tofieldietalia</i> Prsg. In Oberd. 1949	1,3	1,4	
26	<i>Androsacetalia vandellii</i> Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934	0,4		
27	Ostale vrste (<i>Other sp.</i>)	3,9	4,2	3,2
	Skupaj (Total)	100	100	100

1 = v 15 ostenjih (2005); 2 = v 14 ostenjih (2005); 3 = v 10 ostenjih (2004)

1 = in 15 Rock faces (2005); 2 = in 14 Rock faces (2005); 3 = in 10 Rock faces (2004)

pin so dokaj izenačeni. Med njimi je diagnostično pomembna skupina severnoilirskih taksonov (5, 2 %), ki kaže na geografsko lego ostenij. Vplivi toplih leg se torej na splošno kažejo v večjem deležu evrimediterskih ter pontskih in mediteransko-pontskih, vplivi hladnih leg pa predvsem v večjem deležu mediteransko-montanskih in arktično-alpinskih vrst.

Analiza rastlinstva po življenjskih oblikah

Analiza bioloških oblik je razvidna iz preglednice 4. Kaže (upoštevajoč vsa obiskana ostenja), da očitno prevladujejo hemikriptofiti (53,6 %), slede fanerofiti (19,1 %), geofiti (13,7 %) in hamefiti (11,1 %), najmanj pa je terofitov (2,7 %).

Biološki spekter se razlikuje od značilnega za zmerni pas, na kar kažejo: večji odstotek hemikriptofitov, prevladujoči grmičasti in slabo vitalni stebelasti fanerofiti, pa tudi deleži preostalih treh bioloških oblik. Vsi skupaj so kazalci skrajnejših rastiščnih razmer.

Če tako kot v prejšnjih analizah v biološkem spektru ne upoštevamo vrst iz ostenja pri Gradišku (stolpec 2), razmerja med skupinami bioloških oblik ostajajo podobna, le deleža hemikriptofitov in geofitov sta nekoliko večja, deleža fanerofitov in hamefitov pa za prav toliko manjša.

Primerjava s podobno analizo v desetih ostenjih (ibid.) pa kaže na razlike: deleža fanerofitov in hamefitov sta večja, hemikriptofitov in geofitov pa manjša v primerjanih ostenjih.

Lahko sklepamo, da so rastiščne razmere nekoliko ugodnejše v hladnih legah. Biološki spekter se približuje značilnemu za zmerni pas.

Analize fitosocioloških skupin, biološkega spektra in horoloških skupin, ki se med seboj ujemajo, nas vodijo k spoznanju, da so rastiščne razmere v ostenjih pretežno toplih leg na splošno bolj zaostrene in življenjske razmere za rast manj ugodne kot v ostenjih pretežno hladnih leg (ACCETTO 2004). Na odklone od teh zakonitosti pa močno vplivajo mikrorastiščne razmere v posamičnih ostenjih.

V ostenjih uspeva po ekoloških, horoloških in po življenjskih oblikah izredno pisano rastlinstvo.

VEGETACIJSKE POSEBNOSTI OSTENIJ

VEGETATION PECULIARITIES OF ROCK FACES

Skalnato kamnokrečevje z alpskim repnjakom

Arabido alpinae-Saxifragetum petraeae ass. nov.

Fitocenoze, ki jih gradi vrsta *Saxifraga petraea* s svojimi družabnicami, smo opazili v navpičnih do previsnih ostenjih pod zaselkom Ravne na nadmorski višini 470 do 510 m. Razširjene so predvsem v spodnjih, od drevja zasenčenih delih proti zahodu, severozahodu in severu odprtih ostenjih, grajenih iz apnenca. Višje, na bolj osvetljenih krajih ostenij, uspeva v enovrstnih združbah.

Preglednica 3: Horološke skupine flore v petnajstih ostenjih osrednje Slovenije (relativne frekvence)

Table 3: Chorological groups of the flora in fifteen rock faces of the Central Slovenia (relative frequencies)

	1	2	3
Evrimediterske vrste (<i>Eurimediterranean sp.</i>)	6,6	7,1	6,1
Meditersko-atlantske vrste (<i>Mediterranean-Atlantic sp.</i>)	3,6	3,8	6,1
Pontske in mediteransko-pontske vrste (<i>Pontic and Mediterranean-Pontic sp.</i>)	8	8,5	6,1
Meditersko-montanske vrste (<i>Mediterranean-montane sp.</i>)	14,2	15,2	21,5
Jugovzhodnoevropske vrste (<i>Southeast-European sp.</i>)	4	3,8	3,7
Evropske vrste (<i>European sp.</i>)	22,7	20,9	17,8
Severnoilirske vrste (<i>North-Illyrian sp.</i>)	4,9	5,2	4,9
Južnoilirske vrste (<i>South-Illyrian sp.</i>)	0,9	0,9	2,5
Vzhodnoalpske vrste (<i>East-Alpine sp.</i>)	1,8	1,9	1,2
Alpske vrste s. lat. (<i>Alpine sp. s. lat.</i>)	2,2	2,4	1,2
Arktično-alpske vrste (<i>Arctic-Alpine sp.</i>)	0,9	0,9	2,5
Vzhodnoalpsko-karpatске vrste (<i>East-Alpine-Carpatian sp.</i>)	0,9	0,9	0,6
Borealne vrste (<i>Boreal sp.</i>)	7,1	5,7	4,9
Evrazijske in evrosibirske vrste (<i>Eurasian and Eurosibirian sp.</i>)	16,4	17,1	13,5
Paleotemperatne vrste (<i>Paleotemperate sp.</i>)	2,2	2,4	2,5
Kozmopoliti (<i>Cosmopolitan sp.</i>)	2,7	2,4	2,5
Endemične vrste (<i>Endemic sp.</i>)	0,9	0,9	1,8
Ostale vrste (<i>Other sp.</i>)			0,6
Skupaj (<i>Total</i>)	100	100	100

1 = v 15 ostenjih (2005); 2 = v 14 ostenjih (2005) (brez ostenja s keratofirji); 3 = v 10 ostenjih (2004)

1 = In 15 rock faces (2005); 2 = In 14 rock faces (2005); 3 = In 10 rock faces (2004)

Nahajališča te vrste so v Zasavju že poznana (PETKO-VŠEK 1952, ACCETTO 2004). Količinsko tako obilno in pogosto kot v imenovanih ostenjih in širši okolici (ostenja na pobočjih in grebenih nad Spodnjim Šklendrovcem – novo nahajališče v novem kvadrantu 9856/3) je v Zasavju za zdaj še nismo našli.

Floristična podoba asociacije je razvidna iz vegetacijske preglednice 1. V 15 fitocenoloških popisih sestojev asociacije smo zabeležili 23 rastlinskih taksonov, 14 semenk, 4 praprotnice in 5 mahov. Povprečno število vrst na popis je 7, najmanj 3 in največ 10. Koeficient variacije (29 %) je visok, kar v fitocenozah skalnatih rastišč ni nič nenavadnega, saj so v skalnatih združbah subalpinske sveta ugotovili še višje vrednosti (36,8 %, SURINA 2005).

Fitocenološke popise smo uredili s postopki hierarhične klasifikacije in ordinacije. Z vsemi smo dobili podobne rezultate, vendar se ti ne ujemajo s klasično fitocenološko ureditvijo, upoštevano v vegetacijski preglednici 1.

Za značilnici asociacije smo izbrali vrsti *Saxifraga petraea* in *Arabis alpina* ssp. *alpina*.

Fitosociološke, ekološke in horološke razmere prve je podrobno opisal DAKSKOBLER (1999). V zelo podobnih, to je hladnih, senčnih legah in skalnatih apnenčastih rastiščih, uspeva z največjo stalnostjo in znatno srednjo zastrtostjo (2950) tudi v sestojih obravnavane asociacije. Med značilnice ali razlikovalnice višjih sintaksonomskih enot (SUTTER 1969) ali med značilne in razlikovalne vrste naskalnih in gozdnih asociacij so jo nekateri raziskovalci vegetacije že uvrstili (ACCETTO 1999, DAKSKOBLER 1999).

Druga značilnica, *Arabis alpina* ssp. *alpina*, se v sestojih naše asociacije pojavlja z enako stalnostjo in manjšo srednjo zastrtostjo (1235). Štejejo jo za značilnico razreda *Thlaspietea rotundifolii* (OBERDORFER 1979: 454, ELLENBERG 1988: 669), pojavlja pa se tudi v združbah zveze *Potentillion caulescentis* (OBERDORFER 1979: 454), tako kot v naših sestojih.

Kljub razmeroma skromni številčnosti rastlinskih taksonov so združbe naše asociacije fitosociološko zelo pestre. Dobra tretjina taksonov sodi v skupino skalnatih rastišč (*Potentilletalia caulescentis*, *Asplenietea trichomanis* in *Sedo-Scleranthetea*), slaba tretjina pripada redu *Fagetalia*, slede mahovi in taksoni reda *Vaccinio-Piceetalia*, zveze *Fraxino-Orni-Ostryion* ter drugi taksoni.

Še bolj pestra je geoelementna sestava. Taksone uvrščamo v 11 skupin; relativno največji delež imajo evropske in jugovhodnoevropske vrste, z 12-odstotnim deležem slede borealne, mediteransko-montanske in evrimediteranske vrste, s pol

Preglednica 4: Primerjava življenjskih oblik rastlinskih vrst (relativne frekvence)

Table 4: Comparison of plant life forms of plant species (relative frequencies)

		1	2	3
Phanerophyta	P	19,1	17,9	27
Steblasti f.	P scap	7,1	7,1	13,5
Šopasti f.	P caesp	8	7,5	9,2
Vzpenjavi f.	P lian	0,45	0,5	0,6
Nanofanerofiti	NP	7	2,8	3,7
Hemicryptophyta	H	53,55	55,2	46
Steblasti h.	H scap	29,2	30,2	24,5
Šopasti h.	H caesp	11,5	11,8	9,2
Rozetni h.	H ros	9,3	9,4	8,6
Dvoletni h.	H bienn	3,1	3,3	3,1
Plazeči h.	H rept	0,45	0,5	0,6
Chamaephyta	Ch	11,05	9,9	12,2
Grmičasti h.	Ch suffr	7,1	6,6	6,1
Sukulentni h.	Ch succ	1,3	1,4	2,5
Plazeči h.	Ch rept	0,9	0,9	1,8
Blazinasti h.	Ch pulv	0,45	0,5	0,6
Pritlikavi grmiči	Ch frut	1,3	0,5	1,2
Geophyta	G	13,65	14,1	11,7
Geofiti z gomoljem	G bulb	3,5	3,7	3,7
Geofiti s korenin. brsti	G rhiz	9,7	9,9	7,4
Geofiti s koreniko	G rad	0,45	0,5	0,6
Therophyta	T	2,65	2,9	3,1
Steblasti terofiti	T scap	2,2	2,4	3,1
	T par	0,45	0,5	
Skupaj (Total)		100	100	100

1 = v 15 ostenjih (2005); 2 = v 14 ostenjih (2005); 3 = v 10 ostenjih (2004)

1 = in 15 rock faces (2005); 2 = in 14 rock faces (2005); 3 = in 10 rock faces (2004)

manjšimi deleži arktično-alpinski, mediteransko-pontski, mediteransko-atlantske ter evrosibirske in kozmopolitske vrste.

V biološkem spektru je dobri dve tretjini hemikriptofitov, slaba tretjina hamefitov, v preostalem deležu so geofiti ter grmičasti in vzpenjavi fanerofiti (analize vseh obravnavanih skupin ne prikazujemo).

Opisane fitosociološke in horološke razmere ter življenjske skupine rastlinskih taksonov nas vodijo k spoznanju, da fitocenoze naše asociacije uspevajo v skrajnih, vlažnih do svežih senčnih in skalnatih rastiščih.

Nomenklturni tip asociacije (*holotypus*) je fitocenološki popis št. 5 v vegetacijski preglednici 1.

Asociacijo floristično členimo na dve varianti: var. *Geranium robertianum* var. nov. (nomenklturni tip variante (*holotypus*)) je fitocenološki popis št. 14 v vegetacijski preglednici 1) in var. *Galeobdolon montanum* (nomenklturni tip variante (*holotypus*)) je fitocenološki popis št. 12 v vegetacijski preglednici 1.

Vegetacijska preglednica 1: *Arabido alpinae-Saxifragetum petraeae* ass. nov.

Vegetation Table 1: *Arabido alpinae-Saxifragetum petraeae* ass. nov.

Zaporedna številka popisa (Successive number of relevé)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Delovna številka (Working number)	1	2	13	8	10	11	15	12	3	14	5	7	9	4	6		
Datum popisa (Date of taking relevé)	28.	28.	4.	28.	28.	4.	10.	4.	28.	4.	28.	28.	28.	28.	28.		
	6.	6.	7.	6.	6.	7.	8.	7.	6.	7.	6.	6.	6.	6.	6.		
	o5	o5	o5	o5	o5	o5	o5	o5	o5	o5	o5	o5	o5	o5	o5		
Površina popisne ploskve v m ² (Relevé area in m ²)	1	0.5	1	0.5	1	0.5	0.5	1	2	1	1	2	1	1.5	.5		
Nadmorska višina v 10 m (Altitude in 10 m)	49	49.5	49	51	50	48	54	48	49.5	47	49	50	51	49	49		
Lega (Aspect)	N	N	NW	(W)	NW	NW	NW	NW	NW	N	SW	N	NW	W	NW		
Matična podlaga (Parent material)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		
Nagib v stopinjah (Slope in degrees)	60	80	60	50	70	20-70	70	80	70	70	80	80	80	60	15		
Zastrtost v % (Cover in %)	40	40	40	50	40	60	30	40	40	80	60	50	90	50	50		
Število vrst (Number of species)	8	3	6	8	9	7	5	6	7	6	10	9	10	6	5		
ZNAČILNI VRSTI ASOCIACIJE (Character sp. of ass.)																Pr.	Fr.
<i>Saxifraga petraea</i>	C	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	15	100
TR <i>Arabis alpina</i>		3	2	2	1	1	+	+	1	2	2	2	1	2	1	2	100
RAZLIKOVALNE VRSTE NIŽJIH ENOT (Diff. sp. of lower units)																	
F var. <i>Galeobdolon montanum</i>		+			+			+		1	1	1	1	1		8	53
F var. <i>Geranium robertianum</i>		+			+	+			1	2		+	+	3	3	9	60
POTENTILLETALIA CAULESCENTIS																	
<i>Asplenium ruta-muraria</i>						+			+		+					3	20
<i>Campanula rotundifolia</i>					+											1	7
ASPLENIETEA TRICHOMANIS																	
<i>Asplenium trichomanes</i>		+		+	1	+	1	2	1	2	2	3	2	4		12	80
<i>Valeriana tripteris</i>					+	1									1	3	20
<i>Polypodium interjectum</i>											+	+				2	13
SPREMLJEVALKE (Companion sp.)																	
SEDO-SCLERANTHETEA s. lat.																	
<i>Sedum album</i>													+			1	7
FAGETALIA SYLVATICAE s. lat.																	
<i>Mycelis muralis</i>					+							+		+		3	20
<i>Salvia glutinosa</i>		+											2			2	13
<i>Phyllitis scolopendrium</i>		+										+				2	13
<i>Senecio fuchsii</i>									+							1	7
<i>Hedera helix</i>													+			1	7
VACCINIO-PICEETEA s. lat.																	
<i>Saxifraga cuneifolia</i>					+	+					+		+			4	27
FRAXINO-OSTRYION																	
<i>Ostrya carpinifolia</i>				+												1	7
OSTALE VRSTE (Other sp.)																	
<i>Silene</i> sp.													1			1	7
MAHOVI IN LIŠAJI (Mosses and lichens)																	
<i>Mnium marginatum</i>		1	2	+		+	2	+	+	+	2	+	3		+	12	80
<i>Porella platyphylla</i>				+			3	2	2							4	27
<i>Homalothecium sericeum</i>					+						+					2	13
<i>Neckera crispa</i>											3					1	7
<i>Brachythecium</i> sp.						+								1		2	13
in drugi (and others)																	

Lokacije popisov (Localities of relevés): Zasavje (9955/2), stene pod zaselkom Ravne: zahodno ost. -1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; severozahodno ost. 11, 12, 13, 14; nad Spodnjim Šklednrovcem - 15. A = apnenec (Limestone)

Asociacijo uvrščamo v zvezo *Potentillion caulescentis*, red *Potentilletalia caulescentis* in razred *Aplenetia trichomanis*.

Skorjasto kamnokrečevje s srhkodlakavim netreskovcem *Jovibarbo hirtae*-*Saxifragetum crustatae* ass. nov.

V predalpskem svetu Slovenije smo vrsto *Saxifraga crustata* doslej opazali le v enovrstnih združbah (ACCETTO 2004).

Pri nadaljnjih opazanjih flore v ostenjih predalpskega sveta v letu 2005 pa smo v močno razbrazdanih in strmih ostenjih Kozice nad Ločico pri Vranskem, na manjših površinah v toplih legah in nadmorski višini 700 do 900 m, opazili tudi raznovrstne združbe skorjastega kamnokrečevja. Fitocenološke popise le-tega smo napravili na devetih krajih omenjenih ostenij.

Celoten floristični inventar kaže vegetacijska preglednica 2.

Asociacijo sestavlja le 13 taksonov; poprečno število na popis je 4, največje 8 in najmanjše 2. Po vrstni obubožanosti podobne sestoje je preučeval tudi DAKSKOBLER (2000). Koeficient variacije števila vrst v fitocenozah naše asociacije je zato zelo visok (45,7) in se približuje največjim ugotovljenim vrednostim v naskalnih združbah (DAKSKOBLER 2000, SURINA 2005).

Med značilnice fitocenoz asociacije *Jovibarbo hirtae*-*Saxifragetum crustatae* smo uvrstili vrsti *Saxifraga crustata* in *Jovibarba hirta*.

Prva je po razširjenosti jugovzhodnoalpsko-ilirska vrsta (AESCHIMANN *et al.* 2004, s. 700), ki jo večinoma uvrščajo v zvezo *Potentillion caulescentis* (ibid.) oziroma *Androsaco-Drabion tomentosae* T. Wraber 1970 ter uspeva v dokaj sušnih razmerah od montanskega do alpskega sveta. V fitocenozah naše asociacije, ki uspevajo v montanskem pasu, doseže med vsemi taksoni največjo stalnost (100 %) in dokajšno zastrtost (4028).

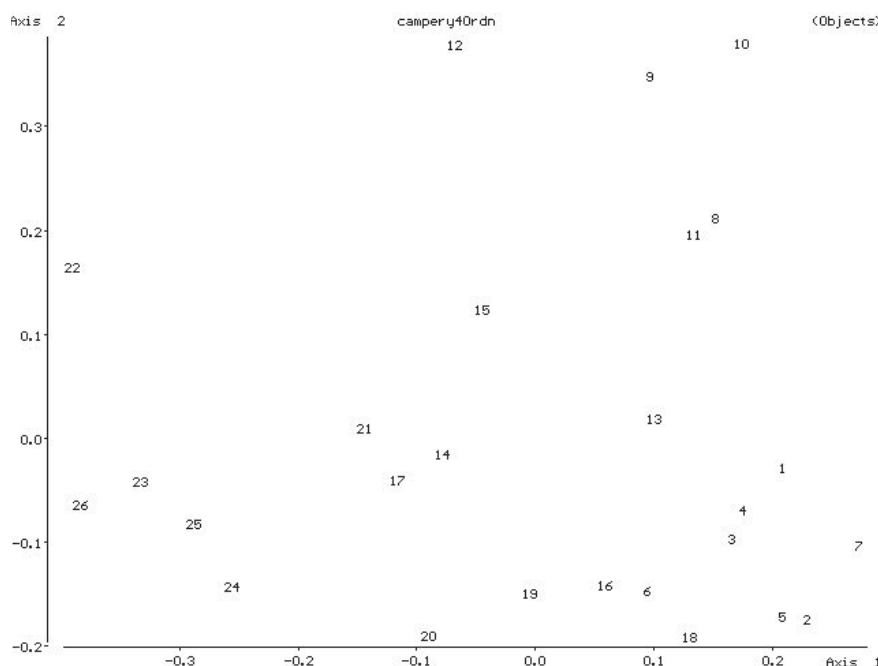
Drugo značilnico, *Jovibarba hirta*, v fitosocioloških virih štejejo za vzhodnoalpsko vrsto (POLDINI 1991) in vrsto reda *Alyso-Sedetalia* Valachovič *et al.* 1995 ter je v predalpskem svetu že graditeljica nekaterih naskalnih fitocenoz (ACCETTO 2002).

Večjo stalnost in srednjo zastrtost doseže še takson *Sesleria caerulea* ssp. *calcaria*, ki je na splošno v obravnavanem območju dokaj pogost. Na sušnejše in heliofilnejše razmere v fitocenozah nove asociacije kažejo še posamične spremljevalke, kot so *Quercus pubescens*, *Viola hirta* in *Globularia cordifolia* ter med mahovnimi vrstami *Homalothecium sericeum* z večjo stalnostjo.

Druge vrste so naključne in redke.

V splošnem gre za vrstno obubožane sestoje v najbolj skrajnih rastiščnih razmerah montanskega pasu predalpskega sveta Slovenije, to je v vzhodnem obrobju uspevanja vrste *Saxifraga crustata*.

Primerjava z vrstno bogatejšimi, vlažnejšimi in optimalno razvitimi ter na večjih površinah opisanimi fitocenozami



Slika 4: Dvorazsežni ordinacijski diagram fitocenoloških popisov (similarity ratio)

Fig. 4: Two-dimensional scatter diagram of relevés (similarity ratio)

Vegetacijska preglednica 2: *Jovibarbo hirtae-Saxifragetum crustatae* ass. nov.

Vegetation table 2: *Jovibarbo hirtae-Saxifragetum crustatae* ass. nov.

Zaporedna številka popisa (Successive number of relevé)		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Površina popisne ploskve v dm ² (Relevé area in dm ²)		4	4	6	8	10	10	6	12	8		
Nadmorska višina v 10 m (Altitude in 10 m)		73	74	90	88	87	82	82	81	73		
Lega (Aspect)		SW	W	SW	SE	SW	E	S	S	SW		
Matična podlaga (Parent material)		DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA		
Nagib v stopinjah (Slope in degrees)		50	20	20	20	40	30	70	60	60		
Zastrtost v % (Cover in %)		50	60	70	50	50	40	40	60	80		
Datum popisa (Date of taking relevé)		14.	14.	14.	14.	14.	14.	14.	14.	14.		
		6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.		
		o5	o5	o5	o5	o5	o5	o5	o5	o5		
Število vrst (Number of species)		8	5	6	3	3	2	3	3	3		
ZNAČILNI VRSTI ASOCIACIJE (Character sp. of ass.)											Pr.	Fr.
Po <i>Saxifraga crustata</i>	C	3	3	3	3	3	3	3	3	4	9	100
Ss <i>Jovibarba hirta</i>		1		2		2			1		4	44
POTENTILLETALIA CAULESCENTIS												
<i>Asplenium ruta muraria</i>		1	+					+		+	4	44
ASPLENIETEA TRICHOMANIS												
<i>Hieracium glaucum</i>									2		1	11
SPREMLJEVALKE (Companion sp.)												
SESLERIETEA ALBICANTIS												
<i>Sesleria caerulea</i> ssp. <i>calcaria</i>		2	1	2	3		2	1		+	7	78
<i>Globularia cordifolia</i>		1		2							2	22
QUERCETALIA PUBESCENTI-PETRAEAE												
<i>Quercus pubescens</i>	B	+										11
<i>Viola hirta</i>	C	+										11
OSTALE VRSTE (Other sp.)												
<i>Helianthemum ovatum</i>				2							1	11
<i>Centaurea triumfettii</i>		+									1	11
<i>Dactylis glomerata</i>				+							1	11
MAHOVI IN LIŠAJI (Mosses and lichens)												
<i>Homalothecium sericeum</i>			2		2	2					3	33
<i>Neckera crispa</i>			2								1	11
in drugi (and others)												

DA = Dolomitiziran apnenec;

Lokacije popisov (Localities of relevés): 1 - 9: Kozica nad Ločico pri Vranskem.

asociacije *Saxifragetum squarroso-crustatae* Surina 2005 v subalpskem pasu Krnskega pogorja v Julijskih Alpah kaže, da se fitocenoze naše asociacije floristično in ekološko bistveno razlikujejo.

Zaradi tega jo opredeljujemo na rang nove asociacije *Jovibarbo hirtae-Saxifragetum crustatae* ass. nov.

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

Asociacijo začasno uvrščamo v zvezo *Potentillion caulescentis*, red *Potentilletalia caulescentis* in razred *Asplenetalia trichomanis*.

Srčastolistno mračičevje z rušnato zvončico

***Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae* ass. nov.**

V območju 15 obiskanih ostenij so večje površine melišč razširjene le med Ostrežem in zaselkom Ravne ter pod Kumatom. Vzrok je geološka podlaga, ki jo grade zelo krušljivi triadni kristalasti dolomiti in dolomitiziran apnenec (PRE-MRU 1980).

Med Ostrežem in Ravnami leže melišča nekoliko višje, do 700 m n. m., pod Kumatom okoli 100 do 150 m nižje. Z

redkimi izjemami so odprta proti jugu, jugozahodu in severozahodu. To so strma, med 25° in 30° nagnjena pobočja z neustaljenim drobnim meliščnim gruščem pod ostenji in skalnatimi grebeni, ki jih porašča redko rastlinstvo, začetna stopnja razvoja rdečega borovja *Genisto januensis-Pinetum sylvestris* Tomažič 1940.

Obravnavano vegetacij melišč, ki uspeva v gorskem pasu predalpskega sveta, za sedaj podrobno še niso preučevali, v nasprotju z dobro preučeno subalpinsko in alpinsko meliščno vegetacijo (T. WRABER 1972, SURINA 2005).

Fitocenološko smo jih popisali na 26 krajih, v vsakem od prej omenjenih območjih po 13.

Floristična podoba asociacije je razvidna iz vegetacijske preglednice 3.

V fitocenozah asociacije smo zabeležili 53 taksonov. Njihova posebnost je, da med njimi ni praprotnic, od mahovnih taksonov pa le eden. Popisane sestoje tako v glavnem sestavljajo le cvetnice. Povprečno število vrst na popis je 17, največ 24 in najmanj 13; koeficient variacije števila vrst je 18,3 %. Dva taksona smo določili le na nivoju rodu (*Thymus*, *Epipactis*).

Popise smo uredili na klasičen fitocenološki način ter rezultate primerjali s postopki hierarhične klasifikacije in ordinacije. S klasično ureditvijo popisov se približno ujema le postopek ordinacije (slika 4). Osnova členitve na nižje sin-

taksonomske enote je zato napravljena po klasičnem načinu urejanja popisov.

Med značilnice nove asociacije smo uvrstili vrsti *Globularia cordifolia* in *Campanula cespitosa*.

Prva značilnica, *Globularia cordifolia*, ima nekoliko manjšo stalnost (84 %), hkrati pa petkrat večjo srednjo zastrtost (1010) od druge in razen tega relativno največjo zastrtost med vsemi zabeleženimi taksoni; uvrščajo jo sicer med značilnice razreda *Seslerietea albicantis* (OBERDORFER 1979, s. 838), glede na ekološke razmere v naših združbah jo uvrščamo med vrste razreda *Thlaspietia rotundifoliae*. Horološko jo uvrščajo med alpinske vrste (ibid.). Po njej označujejo tudi asociacijo *Centaureo dichroanthae-Globularietum cordifoliae* S. Pignatti 1953, ki se od fitocenoze naše asociacije floristično in ekološko očitno razlikuje.

Drugo značilnico, vzhodnoalpsko vrsto *Campanula cespitosa*, fitocenološko uvrščajo v razred *Thlaspietia rotundifoliae* (OBERDORFER 1979, ELLENBERG 1988) oziroma podzvezo *Physoplexido comosae-Potentillenion caulescentis*.

Določeno fitogeografsko razlikovalno vrednost ima tudi vrsta *Silene hayekiana*, v najširšem predstavnica razreda *Asplenetia trichomanis* (AESCHIMANN *et al.* 2004), ki ima srednjo stalnost (III).

Fitocenoze asociacije označujejo še posamične vrste (glej preglednice 4, 5 in 6) razreda *Sedo-Scleranthetea*, ki pa imajo

Preglednica 4: Fitosociološke skupine rastlinstva v fitocenozah subasociacij *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae erysimetosum sylvestris* (1) in *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae salicetosum eleagni* (2) (relativne frekvence)

Table 4: Phytosociological groups of the flora of subassociations *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae erysimetosum sylvestris* (1) and *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae salicetosum eleagni* (2) (relative frequencies)

Št. skup. No. of group.		1 %	2 %
1	<i>Asplenetia trichomanis</i> Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934	2,63	2,56
2	<i>Thlaspietia rotundifoliae</i> Br.-Bl. et al. 1947	18,43	17,95
3	<i>Petasition paradoxi</i> s. lat.	2,63	
4	<i>Sedo-Scleranthetea</i> s. lat.	10,53	15,39
5	<i>Festuco-Brometea</i> s. lat.	7,9	10,26
6	<i>Fraxino-Ostryion</i> Tomažič 1941	10,53	10,26
7	<i>Erico-Pinetea</i> Horvat 1959	21,05	12,83
8	<i>Seslerietea albicantis</i> Oberd. 1978 corr. Oberd. 1990	5,26	7,69
9	<i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i> Klika 1933	5,26	5,13
10	<i>Fagetalia sylvaticae</i> Pawl. 1928	2,63	2,56
11	<i>Quercu-Fagetea</i> Br.-Bl. et Vlieg. 1937	2,63	2,56
12	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i> Tx. 1937		2,56
13	<i>Trifolio-Geranietea</i> s. lat.	2,63	5,13
14	<i>Nardo-Callunetea</i> Prsg. 1949	2,63	
15	<i>Tofieldietalia</i> Prsg. in Oberd. 1949	2,63	2,56
16	<i>Parierietalia</i> s. lat.	2,63	2,56
	Skupaj (Total)	100	100

nizko stalnost. Številčnejše so vrste razreda *Thlaspietea rotundifoliae* in še posebej vrste zveze *Fraxino orni-Ostryion carpinifoliae*, razreda *Erico-Pinetea*, ki kažejo pot razvoja proti rdečim borovjem, ter razreda *Festuco-Brometea*. Predstavnice drugih fitosocioloških skupin so manj številne. Nekatere termofilne vrste zgoraj imenovanih skupin, kot so *Epipactis atrorubens*, *Anthericum ramosum*, *Euphorbia cyparissias*, *Teucrium montanum* in *Vincetoxicum hirundinaria*, štejejo celo za predstavnice montanskih gruščnatih združb reda *Gallio-Parierietalia officinalis* Boscaiu et. al. 1966, (ENGLISCH et al. 1993).

Nomenklturni tip (*holotypus*) asociacije in hkrati subasociacije *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae erysimetosum sylvestris* je popis št. 1 v vegetacijski preglednici 3.

Asociacijo členimo na dve subasociaciji:

- *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae erysimetosum sylvestris* subass. nov. z razlikovalnicama *Erysimum sylvestre* in *Seseli austriaca*, ki se pojavljata predvsem v njej in kažeta skupaj z nekoliko večjim deležem (glej preglednice 4, 5 in 6) vrst zveze *Fraxino-Ostryion*, razreda *Erico-Pinetea* in reda *Fagetalia* ter z večjim deležem geofitov in šopastih fanerofitov na nekoliko poznejšo začetno stopnjo sukcesijskega razvoja.

- *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae salicetosum eleagni* subass. nov. pa z razlikovalnicama *Salix eleagnos* in *Biscutella laevigata* kaže na nekoliko zgodnejšo

Preglednica 5: Spekter življenjskih oblik rastlinskih taksonov v fitocenoza subasociacij *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae erysimetosum sylvestris* in *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae salicetosum eleagni* (relativne frekvence)

Table 5: Plant life forms spectra of plant taxa of subassociations *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae erysimetosum sylvestris* and *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae salicetosum eleagni* (2) (relative frequencies)

		1	2
Phanerophyta	P	21,05	18,42
Steblasti f.	P scap	10,53	10,53
Šopasti f.	P caesp	7,89	5,36
Vzpenjavi f.	P lian	2,63	2,63
Hemicryptophyta	H	44,74	52,63
Steblasti h.	H scap	34,22	36,84
Šopasti h.	H caesp	5,26	7,89
Rozetni h.	H ros	5,26	7,9
Chamaephyta	Ch	21,05	21,05
Grmičasti h.	Ch suffr	10,53	15,79
Sukulentni h.	Ch succ	2,63	
Plazeči h.	Ch rept	2,63	2,63
Pritlikavi grmiči	Ch frut	2,63	
Mahovni h.	Ch br	2,63	2,63
Geophyta	G	13,16	7,9
Geofiti z gomoljem	G bulb	2,63	
Geofiti s korenin. brsti	G rhiz	10,53	7,9
Skupaj (Total)		100	100

1 = - *erysimetosum sylvestris*; 2 = - *salicetosum eleagni*

Preglednica 6: Horološke skupine flore v fitocenoza subasociacij *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae erysimetosum sylvestris* (1) in *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae salicetosum eleagni* (2) (relativne frekvence)

Table 6: Chorological groups of the flora of subassociations *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae erysimetosum sylvestris* (1) and *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae salicetosum eleagni* (2) (relative frequencies)

Subasociaciji (Subassociations)	1	2
Evrimeriteranske vrste (<i>Eurimediterranean sp.</i>)	5,88	10,26
Mediterransko-atlantske vrste (<i>Mediterranean-Atlantic sp.</i>)	5,88	5,13
Pontske in mediteransko-pontske vrste (<i>Pontic and Mediterranean-Pontic sp.</i>)	5,88	5,13
Mediterransko-montanske vrste (<i>Mediterranean-montane sp.</i>)	29,42	25,64
Jugovzhodnoevropske vrste (<i>Southeast-European sp.</i>)	5,88	5,13
Evropske vrste (<i>European sp.</i>)	20,6	15,39
Severnoilirske vrste (<i>North-Illyrian sp.</i>)	8,28	5,13
Vzhodnoalpsko-ilirske vrste (<i>East-Alpine-Illyrian sp.</i>)		2,56
Vzhodnoalpske vrste (<i>East-Alpine sp.</i>)	2,94	5,13
Alpinske vrste (<i>Alpine sp. s. lat.</i>)	2,94	2,56
Vzhodnoalpsko-karpatske vrste (<i>East-Alpine-Carpatian sp.</i>)	2,94	2,56
Borealne vrste (<i>Boreal sp.</i>)		2,56
Evrazijske in evrosibirske vrste (<i>Eurasian and Eurosibirian sp.</i>)	5,88	10,26
Južnoevropske vrste (<i>South-European sp.</i>)	2,94	2,56
Skupaj (Total)	100	100

Vegetation table 3: Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae ass. nov.

Zaporedna številka popisa		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
(Succesive number of relevé)																														
Površina popisne ploskve v m²		25	25	16	16	16	16	16	16	16	16	16	25	25	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16			
(Relevé area in m²)																														
Nadmorska višina v 10 m		71	71	70	70	69	70	70	40	41	41	42	63	55	52	55	54	55	56	56	57	58	61	62	60	57	56			
(Altitude in 10 m)																														
Lega (Aspect)		N	N	W	S	N	W	W	S	S	N	W	S	S	N	W	S	N	N	W	N	N	W	N	S	S	W			
		W	W		W	W			W	W	W				W				W		W	W		W		W				
Nagib v stopinjah (Slope in degrees)		20	25	20	25	25	25	25	25	25	20	25	20	20	20	20	25	25	20	25	25	25	25	30	30	20	25			
Zastrtost v % (Cover in %)		40	30	30	30	20	15	30	30	30	40	20	30	40	30	30	40	20	20	30	20	40	30	20	20	20	20			
Matična podlaga (Parent material)		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D			
Datum popisa (Date of taking relevé)		27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.	23.	23.	29.	29.	29.	29.	29.	29.	29.	29.	29.	29.	29.	29.	29.			
		7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	6.	6.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.			
		05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05			
Število vrst v popisu (Number of sp. in relevé)		21	14	15	18	13	15	16	17	21	24	22	17	18	22	14	16	13	15	20	14	22	20	21	15	19	15			
ZNAČILNI VRSTI ASOCIACIJE																												Pr.	Fr.	
(Character sp. of ass.)																														
TR	Campanula cespitosa	C	+	+	+	+	1	1	+	1	+	+	1	.	.	+	+	1	+	+	+	1	1	+	+	1	1	1	24	92
SA	Globularia cordifolia		2	2	1	2	1	.	+	.	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	+	.	1	2	1	.	22	84
RAZLIKOVALNE VRSTE NIŽJIH ENOT																														
(Diff. sp. of lower units)																														
TR	Erysimum sylvestre	C	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	50
Ss	Seseli austriacum		1	1	+	+	+	+	1	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	+	.	14	53
SA	Salix eleagnos	B	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2	1	1	1	12	46	
		C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+			
TR	Biscutella laevigata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	1	+	9	34
THLASPIETEA ROTUNDIFOLII																														
Hieracium glaucum	C	1	1	1	1	1	1	2	1	1	.	.	.	1	1	.	1	1	1	1	+	+	+	+	+	1	1	+	22	84
Chamaenerion palustre		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.	.	.	.	3	11	
Petasites paradoxus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	
SEDO-SCLERANTHETEA s. lat.																														
Dianthus sylvestris	C	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	1	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	14	53
Jovibarba hirta		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7
ASPLENIETEA TRICHOMANIS																														
Silene hayekiana	C	+	.	+	.	.	.	.	1	+	+	.	2	.	.	.	.	2	.	+	.	2	1	+	.	.	.	11	42	
FRAXINO ORNI-OSTRYION																														
Ostrya carpinifolia	B	1	.	+	.	1	1	1	.	1	1	2	.	2	.	1	.	.	1	1	+	1	.	+	1	.	.	16	61	
	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	7	27	
Genista januensis		+	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	10	38	
Fraxinus ornus	B	.	.	.	.	.	.	1	2	2	1	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	8	30	
	C										+																	1	3	
Mercurialis ovata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7
Allium ochroleucum										+																		1	3	
ERICO-PINETEA s. lat.																														
Pinus sylvestris	A	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3
	B	2	2	2	2	2	1	2	1	.	+	+	.	2	1		2	1	2	1	+	2	.	+	.	.	.	19	73	
	C	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	.	.	2	+	+	+	.	+	1	.	22	84	
Leontodon incanus		+	.	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	22	84	
Epipactis atrorubens		1	+	.	.	+	.	1	.	+	.	1	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	17	65	
Erica carnea		1	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	2	.	+	2	.	.	+	.	+	.	.	.	1	+	13	50	
Polygala chamaebuxus		2	.	.	.	.	+	.	.	1	+	+	.	+	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	11	42		
Amelanchier ovalis	C	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	8	30		
Chamaecytisus hirsutus		.	.	.	+	.	.	.	1	+	+	.	+	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	8	30		
Buphthalmum salicifolium	C	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	8	30	
Anthericum ramosum		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	1	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	7	24	
Cirsium erisithales		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7	

[illegible]

Lokacije popisov: 1 - 13 Ostrež; 14 - 26 Kumat.
(Localities of relevés)

začetno sukcesijsko stopnjo razvoja proti rdečim borovjem. To se kaže tudi v večjem deležu hemikriptofitov, grmičastih hamefitov, večjem deležu vrst razreda *Sedo-Scleranthetea* in deloma v večjih deležih evrimediterskih, evrazijskih in borealnih taksonov.

Nomenklturni tip (*holotypus*) subasociacije je popis št. 23 v vegetacijski preglednici 3.

Sinsistematska uvrstitev montanskih meliščnih združb pri nas je zaradi slabše preučенosti le-teh negotova. Asociacijo začasno uvrščamo v zvezo *Thlaspiion rotundifolii*, red *Thlaspietalia rotundifolii* in razred *Thlaspietea rotundifolii*.

ZAKLJUČKI CONCLUSIONS

V petnajstih obiskanih ostenjih smo skupaj zabeležili 230 raznovrstnih rastlinskih taksonov, ki pripadajo zelo različnim

fitosociološkim in horološkim skupinam ter življenjskim oblikam. 158 taksonov ima nova nahajališča v novih kvadrantih.

Med najpogostejšimi drevesnimi vrstami sta *Ostrya carpinifolia* in *Fraxinus ornus*, med polgrmovnicami *Chamaecytisus hirsutus* in med zelišči taksoni *Genista januensis*, *Sesleria caerulea* ssp. *calcaria*, *Globularia cordifolia*, *Asplenium ruta-muraria*, *Erica carnea* in *Vincetoxicum hirsundinaria*.

Med redke taksone pa sodijo *Carex sempervirens*, *Carduus crassifolius* ssp. *glaucus*, *Campanula thyrsoidea* ssp. *carniolica*, *Saxifraga petraea*, *S. crustata*, *Hieracium villosum*, *Rhododendron hirsutum* in druge.

Razen nekaj izjem ima vsako od ostenij poleg številnih skupnih vrst tudi svoje floristične posebnosti, ki jih v primerjanih ostenjih (ACCETTO 2004) nismo opazili.

Številčnost taksonov v ostenjih se večja z zmanjševanjem njihove pogostosti.

Analize fitosocioloških skupin, biološkega spektra in horoloških skupin, ki se med seboj ujemajo, in primerjava le-

teh s podobnimi že opravljenimi analizami v hladnih legah (ACCETTO 2004) nas vodijo k spoznanju, da so rastiščne razmere v ostenjih pretežno toplih leg na splošno bolj zaostrene in življenjske razmere za rast manj ugodne kot v ostenjih pretežno hladnih leg (ibid.). Na odklone od teh zakonitosti pa močno vplivajo mikrorastiščne razmere v posamičnih ostenjih.

V ostenjih uspeva po ekoloških, horoloških in po življenjskih oblikah izredno pisano rastlinstvo.

Seznam opaženih rastlinskih vrst v ostenjih je hkrati širok naravni izbor taksonov za ozelenjevanje skalnatih cestnih brežin v toplejših legah predalpskega sveta.

Vegetacijske posebnosti ostenij pa so fitocenoze asociacij *Jovibarbo hirtae-Saxifragetum crustatae* ass. nov., *Arabido alpinae-Saxifragetum petraeae* ass. nov. z variantama *Geranium robertianum* in *Galeobdolon montanum* ter *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae* ass. nov.; slednjo členimo na subasociaciji – *erysimetosum sylvestris* subass. nov. in – *salicetosum eleagni* subass. nov.

Zaradi odklonilnega odnosa Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo RS do takih raziskovanj smo preučevanja opravili z lastnimi sredstvi ter kljub takim nerazumnim dejanjem dopolnili vednost o rastlinstvu in deloma rastju v težko prehodnem in relativno nedotaknjenem skalnatem svetu vzhodnega dela predalpskega fitogeografskega območja Slovenije.

SUMMARY

In 2005, we continued with examinations of flora and vegetation in the eastern part of the pre-Alpine region of Slovenia. Observations were carried out in fifteen rock faces (Figure 1), namely Gradišar, Gradišče, Kotečnik, Kozica, Popelova skala, Golava, Veliki Slomnik, Pernice, Spodnji Šklendrovec (Figure 2), Kumat, Ravne, Žamboh, Ostrež, Orlek and Preveg (all the mentioned rock faces are situated in the pre-Alpine region (Figure 1). In relevés of the flora we focused on herb, shrub and tree species.

The flora was analysed by phytosociological and chorological groups and plant life forms. The results of the analyses are presented in Tables 2, 3 and 4. The works of OBERDORFER (1979), ELLENBERG (1988), POLDINI (1991) and AESCHIMANN *et al.* (2004) were of assistance.

The localities of plant species are presented by stating the name of the rock face, the quadrant according to the Central European Flora Mapping Scheme, elevation (above sea level), aspect and date of finding and by determination of the species

in Table 1; the table also states the floristic peculiarities and the frequency of the various plant species noticed in the rock faces visited by us. The rock faces in Table 1 are listed according to their geographical position from north to south of the eastern part of the Slovene pre-Alpine region visited and of the neighbouring pre-Dinaric region.

Vegetation was studied using the standard Central European method (BRAUN-BLANQUET 1964). When classifying the relevés, methods of classification and ordination were used (PODANI 1993, 1994), i.e. the PCoA– *Principal Coordinates Analysis* method (Figure 8). The measure of dissimilarity was the complement of the “similarity ratio”.

For most names of vascular plants, we referred to the “*Mala flora Slovenije*” (MARTINČIČ *et al.* 1999); whereas the proper names of geographic locations are from the “*Atlas Slovenije*” (1996) and the survey map of the Laško area (014-3-2), scale 1 : 25.000.

The rock faces visited are located in the montane area between 440 and 900 m a.s.l. in a geographically narrow area. Due to this fact, the precipitation and thermal regimes are quite uniform. This is illustrated by the average yearly precipitation recorded at the precipitation stations in the area concerned: Mozirje (347 m) 1293 mm, Blagovica (410 m) 1298 mm, Slatno-Turje (550 m) 1286 mm, Trbovlje (300 m) 1202 mm, Dole pri Litiji (697 m) 1218 mm and Podkum (770 m) 1126 mm (according to data collected by KOŠIR (1979, pp. 50-52), which amounts to an average of 1237 mm of precipitation at a low “coefficient of variation” (CV = 5 %). Data on average yearly temperature are scarce, since only data for the weather station Čemšenik (315 m) is available: 10.3 °C. We presume that in the area concerned there are no substantial variations in this parameter.

The parent material of the rock faces mentioned mostly consists of predominantly Triassic dolomites, partly of Jurassic and Triassic limestone and in one case of keratophyre (Ladinian) (BUSER 1977, PREMUR 1980).

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

In the fifteen rock faces, we noted 230 different plant species. The number of various plants in rock faces, which varies significantly, generally increases with the decrease of their frequency. Only two plant species were noticed in all fifteen rock faces – *Ostrya carpinifolia* and *Fraxinus ornus*. Relatively the most frequent are also the following species: *Genista januensis*, *Sesleria caerulea* ssp. *calcaria*, *Chama-*

ecytisus hirsutus, *Globularia cordifolia*, *Erica carnea* and *Vincetoxicum hirundinaria*.

With the exception of Golava, Veliki Slomnik and Šklen-drovec, all the rock faces have their floristic peculiarities (see Table 1).

Specific to the rock faces of Gradišek (keratophyre) are *Castanea sativa*, *Asplenium septentrionale*, *Sorbus torminalis*, *Genista pilosa*, *Loranthus europaeus* a. o., to screes under Kumat mountain *Chamaenerion palustre*, to rock faces of Kotečnik *Asparagus officinalis* and *Polygala amara*, to Žamboh *Carex sempervirens*, *Carduus crassifolius* ssp. *glaucus* and *Campanula thyrsoidea* ssp. *carniolica*, to Kozica *Saxifraga crustata* and *Orchys mascula*, to Orlek *Daphne cneorum* and *Chamaecytisus purpureus*, to Pernice *Schoenus nigricans* and *Phragmites australis* and probably among all visited rock faces the most interesting Alpine species *Hieracium villosum* in rock faces of Preveški hill. All the mentioned floristic peculiarities can be found in new quadrants of the Central European Flora Mapping Scheme.

The analyses in Tables 2, 3 and 4 show that the rock faces display a well spread flora, which varies extremely ecologically, chorologically and by plant life forms.

This variety is brought about by diverse micro-site conditions, shape, varied relief, cover, slope and partly by the sheer dimension of the rock faces, their geographic position and aspect, the history of flora as well as by other unidentified factors.

Phytosociological, chorological and life forms spectra analysis indicate that the site conditions in rock faces of warm sides are generally more aggravated.

Nature itself has made use of the plant species listed in Table 1 for the revegetation of steep rocky roadside slopes on carbonate and non-carbonate parent material in the pre-Alpine region.

The vegetational peculiarities of the rock faces are phytocoenoses of the associations *Arabido alpinae-Saxifragetum petraeae* ass. nov., *Jovibarbo hirtae-Saxifragetum crustatae* ass. nov. and *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae* ass. nov.

The first association, *Arabido alpinae-Saxifragetum petraeae*, is described on the basis of 15 relevés of micro-phytocoenoses in the rock faces of Ravne on limestone material and at low altitudes between 470 and 510 m a. s. l. The floristic and phytosociological composition of the new association is evident from Vegetation Table 1. As characteristic species of the association we chose the species *Saxifraga petraea* and

Arabis alpina. The nomenclatural type (*holotype*) of the new association *Arabido alpinae-Saxifragetum petraeae* ass. nov. is the relevé No. 5 in Vegetation Table 1. Floristically, the association is divided into two variants; the first is var. *Geranium robertianum* var. nov. (the nomenclatural type (*holotype*) of the new variant is the relevé No. 14 in Vegetation Table 1), the second is var. *Galeobdolon montanum* var. nov. (the nomenclatural type (*holotype*) of the new variant is the relevé No. 11 in Vegetation Table 3).

The second association, *Jovibarbo hirtae-Saxifragetum crustatae*, is described on the basis of 9 relevés of micro-phytocoenoses in the rock faces of Kozica mountain on dolomite-limestone parent material at altitudes between 700 and 900 m a. s. l. The floristic and phytosociological composition of the new association is evident from Vegetation Table 2. As characteristic species of the association we chose the species *Saxifraga crustata* and *Jovibarba hirta*. Comparison of our association with similar syntaxon in subalpine belt of the Julian Alps (SURINA 2005) made it evident that our syntaxon belongs to independent association. The nomenclatural type (*holotype*) of the new association *Jovibarbo hirtae-Saxifragetum crustatae* ass. nov. is the relevé No. 1 in Vegetation Table 2.

Taking into account the ecological conditions and floristic composition, the last two associations can generally be classified into the alliance *Potentillion caulescentis* Br.-Bl. and Br.-Bl. et Jenny 1926, order *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. and Br.-Bl. et Jenny 1926, and into the class *Asplenietea trichomanis* Br.-Bl. and Meier et Br.-Bl. 1934.

The third association, *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae*, is described on the basis of 26 relevés in the screes between Ostrež and Kumat (Figure 3) mountains on Triassic dolomite parent material and at altitudes between 550 and 700 m a. s. l. The floristic and phytosociological composition of the new association is evident from Vegetation Table 3. As characteristic species of the association we chose the species *Globularia cordifolia* and *Campanula cespitosa*. The nomenclatural type (*holotype*) of the new association *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae* ass. nov. and at the same time of the subassociation *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae erisimetosum sylvestris* subass. nov. is the relevé No. 1 in Vegetation Table 3.

Floristically, the association is divided into two sub-associations; the first is *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae erisimetosum sylvestris* subass. nov. with the differential species *Erysimum sylvestre* and *Seseli austriaca*.

The second subassociation is *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae salicetosum eleagni* subass. nov. Its differential species are *Salix eleagnos* and *Biscutella laevigata*. The nomenclatural type (*holotype*) of the new subassociation is the relevé No. 23 in Vegetation Table 3.

Sociological, chorological and biological spectra for both subassociations are evident from Tables 4, 5 and 6.

We provisionally range the association *Campanulo cespitosae-Globularietum cordifoliae* into the alliance *Thlaspietum rotundifolii*, order *Thlaspietalia rotundifolii* and class *Thlaspietea rotundifolii*.

Owing to the negative attitude of the Ministry of Higher Education, Science and Technology to this kind of studies, we invested our own funds into these investigations.

Floristic investigations of the rock faces visited have produced the second overview of the flora and partly of the vegetation in rock faces of the mountainous area of the eastern part of the pre-Alpine region of Slovenia.

VIRI

REFERENCES

- ACCETTO, M., 1999. Floristična in vegetacijska opazovanja v ostenjih severovzhodne Kostelske. *Gozd. vestn.*, 57, 1: 3-22.
- ACCETTO, M., 2002. Asociaciji *Seslerio kalnikensis-Jovibarbetum hirtae* ass. nov. in *Seslerio calcariae-Jovibarbetum hirtae* ass. nov. v Sloveniji. *Zb. gozd. in lesarstva* 69: 61-89.
- ACCETTO, M., 2004. Floristična opazovanja v desetih ostenjih vzhodne polovice predalpskega in deloma preddinarskega sveta Slovenije. *Razprave 4. razr. SAZU* 45, 2: 5-36.
- AESCHIMAN, D. / K. LAUBER / D. M. MOSER / J.-P. THEURILLAT, 2004. *Flora alpina*, Bd. I, 2, 3. Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien.
- ATLAS SLOVENIJE, 2005. Založba Mladinska knjiga in Geodetski zavod Slovenije, četrti, izpopolnjena in razširjena izdaja.
- 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. Zvezni geološki zavod Beograd, 72 s.
- DAKSKOBLER, I., 1999. Gozdna vegetacije Zelenega potoka v dolini Idrije (zahodna Slovenija). *Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana)* 40 (7): 103-194.
- DAKSKOBLER, I., 2000. Fitocenološka oznaka rastišč endemične vrste *Moehringia villosa* (Wulfen) Fenzl (*Caryophyllaceae*). *Razprave 4. Razr. SAZU* 41 (2): 41-93.
- ELLENBERG, H., 1988. *Vegetation Ecology of Central Europe*. 4. ed., Cambridge University Press, Cambridge, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney, 731 s.
- ENGLISCH, T. / VALACHOVIČ, M. / MUCINA, L. / GRABHERR, G. / ELLMAUER, T., 1993, V: GRABHERR G. / MUCINA, L. 1993. *Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II, Natürliche waldfreie Vegetation*, Gustav-Fischer Verlag, Jena - Stuttgart - New York.
- GRABHERR G. / MUCINA, L. 1993. *Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II, Natürliche waldfreie Vegetation*, Gustav-Fischer Verlag, Jena - Stuttgart - New York.
- KOŠIR, Ž., 1979. Ekološke, fitocenološke in gozdnogospodarske lastnosti Gorjancev v Sloveniji. *Zb. gozdarstva in lesarstva* 17 (1): 1-242.
- MARTINČIČ, A. / T. WRABER, N. / JOGAN, V. / RAVNIK, A. / PODOBNIK, B. / TURK, B. / VREŠ, B., 1999. *Mala flora Slovenije*. Tehniška založba Slovenije, 846 s.
- OBERDORFER, E., 1979. *Pflanzensoziologische Exkursions Flora*. Stuttgart, EU Verlag, 997 s.
- PETKOVŠEK, V., 1952. Nekatere nove ali redke rastline na Slovenskem. *Biološki vestnik* 1: 18-37.
- PIGNATTI, S., 1953. Introduzione allo studio fitocenologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Acta Bot.*, 28-29, 169 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 Systematics. A methodological guide to the SYN-TAX 5.0 package*. The Hague, SPB Academic Publishing bv., 316 s.
- 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.
- PREMRU, U., 1980. Osnovna geološka karta 1 : 100 000. Tolmač za list Ljubljana, L 33-66. Zvezni geološki zavod Beograd, 75 s.
- SURINA, B., 2005. Subalpina in alpinska vegetacija Krnskega pogorja v Julijskih Alpah. *Scopolia (Ljubljana)* 57: 1-122.
- SUTTER, R., 1969. Ein Beitrag zur Kenntnis der Soziologischen Bindung süd-südostalpiner Reliktendemismen. *Acta Bot. Croatica*, 28, s. 349-365, Zagreb.
- THEURILLAT, J.-P. / D. AESCHIMANN, P. KÜPFER / R. SPICHIGER, 1994. The higher vegetation units of the Alps. *Colloques Phytosociologiques* 23 (Large area vegetation surveys), s. 189-239, Bailleul.
- VALACHOVIČ, M. / OTAHELOVA, H. / STANOVA, V. / MAGLOCKY, Š., 1995. *Rastlinne sploščestva Slovenska. 1. Pionierska vegetacija*. Bratislava, Veda Vydavateľstvo Slovenskej Akadémie Vied, 184 s.
- WRABER, T., 1972. Contributo alle conoscenze 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. (Mitteil. Ostalpin.-dinar. Ges. Vegetationsk.) 14: 85-89.
- WRABER, T., 1999. *Saxifragaceae*. V: MARTINČIČ et al. 1999. *Mala flora Slovenije*, s. 204-209. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.

ZAHVALA

ACKNOWLEDGMENTS

Za skrben pregled besedila in preglednic ter koristna priporočila se zahvaljujem recenzentoma dr. Igorju Dakskoblerju, univ. dipl. ing. gozd., in dr. Ladu Kutnarju, univ. dipl. ing. gozd.

Za tehnično pomoč pa se zahvaljujem gospodu Urošu Kolarju z Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire v Ljubljani.