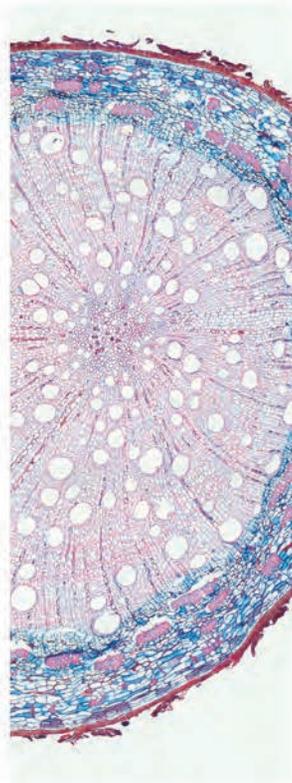
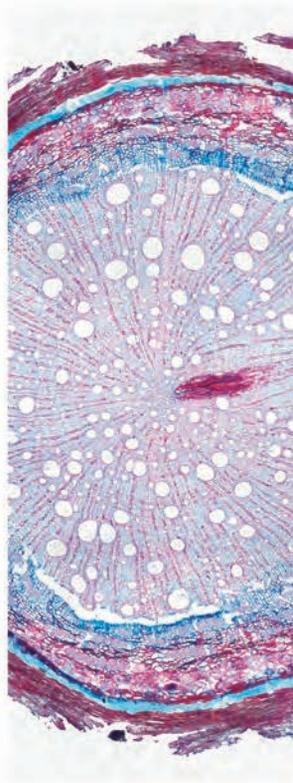
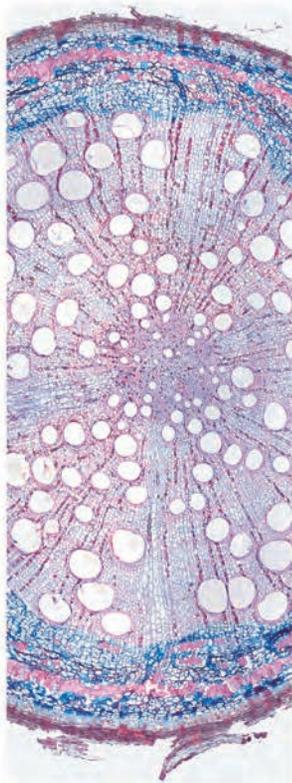


FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA



57/1 · 2016

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA

Ex: Razprave razreda za naravoslovne vede
Dissertationes classis IV (Historia naturalis)

57/1
2016

SLOVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI IN UMETNOSTI
ACADEMIA SCIENTIARUM ET ARTIUM SLOVENICA
Razred za naravoslovne vede – Classis IV: Historia naturalis

LJUBLJANA 2016

Uredniški odbor / *Editorial Board*

Matjaž Gogala, Špela Goričan, Milan Herak (Hrvaška), Ivan Kreft, Ljudevit Ilijanič (Hrvaška),
Mario Pleničar, Livio Poldini (Italija), Dragica Turenšek, Branko Vreš in Mitja Zupančič

Glavni in odgovorni urednik / *Editor*

Ivan Kreft

Tehnični urednik / *Technical Editor*

Janez Kikelj

Oblikovanje / *Design*

Milojka Žalik Huzjan

Prelom / *Layout*

Medija grafično oblikovanje

Sprejeto na seji razreda za naravoslovne vede SAZU dne 21. decembra 2015 in
na seji predsedstva dne 23. februarja 2016.

Naslov Uredništva / *Editorial Office Address*

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA

SAZU

Novi trg 3, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

Faks / Fax: +386 (0)1 4253 423, E-pošta / E-mail: sazu@sazu.si; www.sazu.si

Avtorji v celoti odgovarjajo za vsebino in jezik prispevkov.

The authors are responsible for the content and for the language of their contributions.

Revija izhaja dvakrat do štirikrat letno / *The Journal is published two to four times annually*

Zamenjava / *Exchange*

Biblioteka SAZU, Novi trg 3, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

Faks / Fax: +386 (0)1 4253 462, E-pošta / E-mail: sazu-biblioteka@zrc-sazu.si

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA (Ex *Razprave IV. razreda SAZU*) je vključena v / *is included into*: Index to Scientific & Technical Proceedings (ISTP, Philadelphia) / Index to Social Sciences & Humanities Proceedings (ISSHP, Philadelphia) / *GeoRef Serials* / *BIOSIS Zoological Record* / *Internationale Bibliographie des Zeitschriften (IBZ)* / *Redakcion Homo* / *Colorado State University Libraries* / *CABI (Wallingford, Oxfordshire)*.

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA (Ex *Razprave IV. razreda SAZU*) izhaja s finančno pomočjo / *is published with the financial support* Javne agencije za raziskovalno dejavnost RS / *Slovenian Research Agency*.

© 2016, Slovenska akademija znanosti in umetnosti

Vse pravice pridržane. Noben del te izdaje ne sme biti reproduciran, shranjen ali prepisan v kateri koli obliki oz. na kateri koli način, bodisi elektronsko, mehansko, s fotokopiranjem, snemanjem ali kako drugače, brez predhodnega pisnega dovoljenja lastnikov avtorskih pravic. / *All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher.*

Naslovnica: *Izseki iz prečnih prerezov 3 mm debelih korenin gradna – Quercus petraea*

Cover photo: Cross sections of 3 mm roots Quercus petraea

VSEBINA CONTENTS

RAZPRAVE / ESSAYS

Igor Dakskobler

- 5 Phytosociological analysis of riverine forests in the Vipava and Reka Valleys (southwestern Slovenia)
5 Fitocenološka analiza obrežnih gozdov v Vipavski dolini in dolini Reke (jugozahodna Slovenija)

Tanja Mrak & Jožica Gričar

- 63 Anatomski pristop k identifikaciji korenin pravega kostanja (*Castanea sativa* Mill.) in gradna (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)
63 Anatomical approach to identification of roots of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) and sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)

Sead Vojniković

- 73 History of forest vegetation mapping in Bosnia and Herzegovina
73 Zgodovina kartiranja gozdne vegetacije v Bosni in Hercegovini

Aleksandra Golob, Drena Gadžo, Vekoslava Stibilj, Mirha Djikić, Teofil Gavrić, Mateja Germ

- 87 Addition of Se affected concentration of Se in the second generation of Tartary buckwheat plants
87 Dodatek selena je vplival na koncentracijo Se v potomkah s Se obravnavanih rastlin

Vasja Mikuž & Aleš Šoster

- 93 Paleogenski morski ježki iz osrednjega dela zahodne Slovenije
93 Paleogene sea urchins from central part of western Slovenia

PHYTOSOCIOLOGICAL ANALYSIS OF RIVERINE FORESTS IN THE VIPAVA AND REKA VALLEYS (SOUTHWESTERN SLOVENIA)

FITOCENOLOŠKA ANALIZA OBREŽNIH GOZDOV V VIPAVSKI DOLINI IN DOLINI REKE (JUGOZHODNA SLOVENIJA)

Igor DAKSKOBLER¹

ABSTRACT

Phytosociological analysis of riverine forests in the Vipava and Reka Valleys (southwestern Slovenia)

Applying the standard Central-European method we studied the phytosociology of riverine forests along the rivers Vipava, Lijak, Branica, Raša and Reka with its tributaries in southwestern Slovenia and compared them to similar riverine forests along some other Slovenian rivers (Soča, Sava Bohinjka, Krka, Mirna, Sava, Drava, Mura, Rašica, Dragonja), and with similar communities in Austria and northeastern Italy. Based on this comparison we described the following syntaxa: *Lamio orvalae-Salicetum albae* ass. nov., with two new subassociations: *-caricetosum pendulae* and *-ranunculetosum lanuginosae*, *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae* ass. nov. *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli lamietosum orvalae* subass. nov. and *Pseudostellario-Carpinetum betuli leucojetosum aestivi* subass. nov.

Key words: phytosociology, synsystematics, *Salicion albae*, *Alnion incanae*, *Fraxino pannonicae-Carpinion betuli*, *Erythronio-Carpinion*, Natura 2000, Vipava Valley, Slovenia

IZVLEČEK

Fitocenološka analiza obrežnih gozdov v Vipavski dolini in dolini Reke (jugozahodna Slovenija)

Po standardni srednjeevropski metodi smo fitocenološko raziskali obrežne gozdove ob rekah Vipavi, Lijaku, Branici, Raši in Reki s pritoki v jugozahodni Sloveniji in jih primerjali s podobnimi logi vzdolž nekaterih drugih slovenskih rek (Soče, Save Bohinjke, Krke, Mirne, Save, Rašice, Drave, Mure in Dragonje) in s podobnimi združabmi v Avstriji in severovzhodni Italiji. Na podlagi te primerjave smo opisali naslednje sintaksone: *Lamio orvalae-Salicetum albae* ass. nov., z dvema novima subasociacijama: *-caricetosum pendulae* in *-ranunculetosum lanuginosae*, *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae* ass. nov. *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli lamietosum orvalae* subass. nov. in *Pseudostellario-Carpinetum betuli leucojetosum aestivi* subass. nov.

Ključne besede: fitocenologija, sinsistematika, *Salicion albae*, *Alnion incanae*, *Fraxino pannonicae-Carpinion betuli*, *Erythronio-Carpinion*, Natura 2000, Vipavska dolina, Slovenija

¹ the Jovan Hadži Institute of Biology of the Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts, Regional research unit, Brunov drevored 13, SI-5220 Tolmin and Biotechnical Faculty of the University of Ljubljana, Department of Forestry and Renewable Forest Resources, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, igor.dakskobler@zrc-sazu.si

1 INTRODUCTION

The Vipava Valley, together with the appertaining neighbouring Raša and Branica valleys is a part of the sub-Mediterranean phytogeographical region of Slovenia with predominantly agricultural land that surrounds the settlements. The forest cover is slightly more extensive in the valleys of the Branica and Raša. These two rivers have more or less maintained their river course, but the Raša is dry for most part of the year. The Vipava River and some of its tributaries from under the Trnovski Gozd plateau (such as the Lijak, Hubelj) are regulated and riparian forests are preserved only in traces, most of all in the section between the villages of Ustje and Brje, along the stream Jovšček and along the Lijak between Ajševica and Vogrsko. On

several locations they have been replaced by poplar plantations. In comparison with the Vipava River the Reka River's course is still very natural in the upper and middle sections, where despite the cultural landscape with predominantly agricultural land relatively large areas of riverine forests have been preserved along its banks, especially along the tributaries such as the Kobljak and Mareški potok creeks. The riparian stands in this valley were inventoried in the section between Trpčane and Ribnica. As riverine forests belong among the habitat types of Community interest that require conservation-based management it makes sense that its current situation and vegetation image be inventoried and described.

2 METHODS

The vegetation of riverine forests in the Vipava and Reka Valleys was researched applying the Central-Eu-

ropean method (BRAUN-BLANQUET 1964). A total of 62 relevés were made in the Vipava Valley and 25 relevés

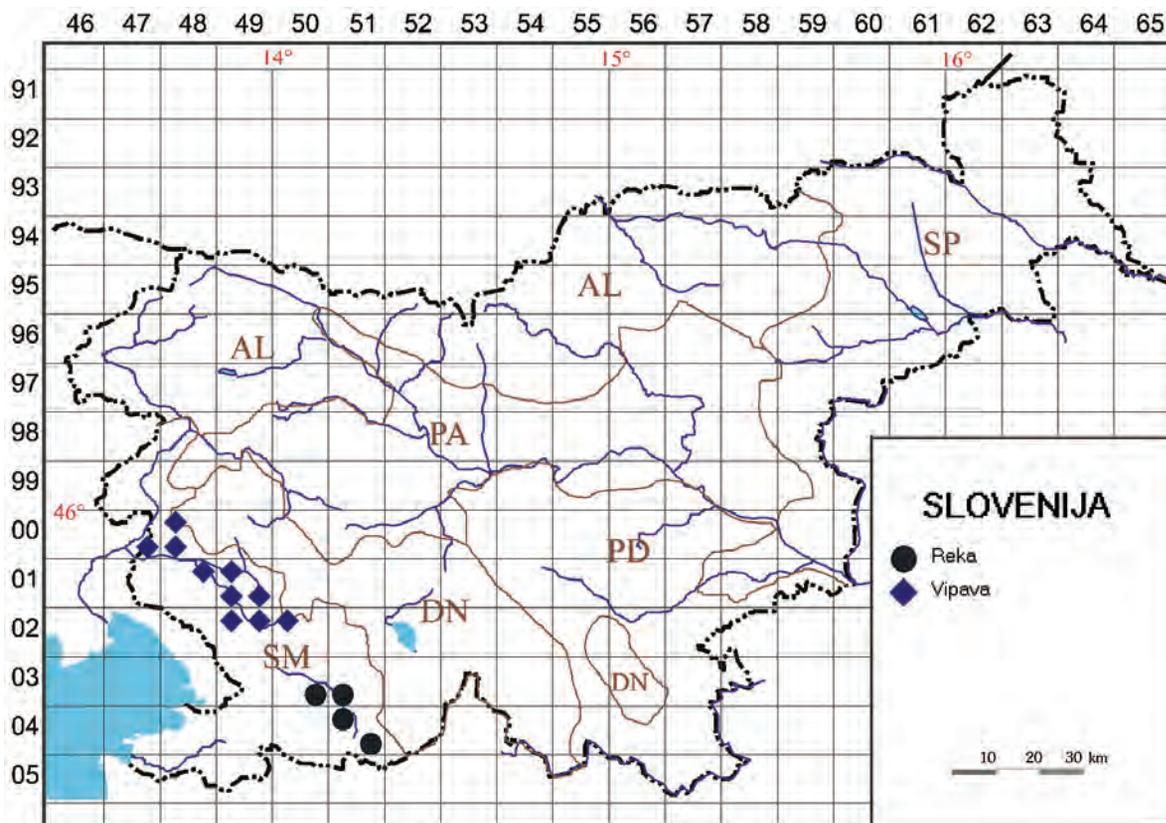


Figure 1: Approximate localities of researched stands in southwestern Slovenia
Slika 1: Približna nahajališča raziskovanih sestojev v jugozahodni Sloveniji

in the Reka Valley (Figure 1). All these relevés were entered into the FloVegSi database (T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR 2003). Combined cover-abundance values were transformed into ordinal values (van der MAAREL 1979). Numerical comparisons were made with the software package SYN-TAX (PODANI 2001). The relevés were compared using the “(Unweighted) average linkage” – UPGMA method. Wishart’s similarity ratio was applied in all comparisons. These comparisons formed the basis for six analytic tables. The established syntaxa were compared to similar, already described communities of white willow, black alder and common oak riverine and swamp forests in Slovenia and northern Italy. We made three synoptic tables, one of them (Appendix 1) is available only on the web page. These synthetic tables provided the basis for the description of several new syntaxa. The nomenclature source for the names of vascular plants is the Mala flora Slovenije (MARTINČIČ & al. 2007), except for the taxon *Helleborus odoratus* Waldst. et Kit. subsp. *istriacus* Schiffner. MARTINČIČ (2003, 2011) is the nomenclature source for the names of mosses. The nomenclature sources for the names of syntaxa are THEURILLAT (2004) and ŠILC & ČARNI (2012), except for the name of the class *Quercus-Fagetum* Braun-Blanquet et Vlieger in Vlieger 1937. The data on the parent material follow BUSER (2009). The source for the nomenclature of soil types is URBANČIČ et al. (2005).

2.1 Ecological description of the study area

The predominant parent material in both research areas is flysch. Consequently, the alluvium is mainly composed of marlstone, claystone and sandstone boulders, except for a few sites (such as along the Raša) with

predominantly limestone boulders. The predominant soil type on gravel bars is undeveloped fluvisol that transitions to eutric brown soil on slightly elevated terraces. The marshy plains that are slightly removed from the main watercourses have predominantly pseudogley and gley soils. The climate type is designated as the sub-Mediterranean climate in the hinterlands (OGRIN 1998). The average annual temperature in the Vipava Valley is 10 – 12 °C and slightly lower in the Reka Valley, where it reaches 8 – 10 °C (CEGNAR 1998). The average annual precipitation in the Vipava Valley is 1500 to 1600 mm and slightly lower in the Branica and Raša valleys, where it totals 1400 to 1500 mm. The average annual precipitation in the studied area of the Reka Valley is very similar (from 1400 to 1600 mm). In recent years, climatologists have confirmed a rise in the average annual temperature for the Vipava Valley as well as a slightly different annual distribution of precipitation (less in the winter and spring, more in the autumn) – KAJFEŽ BOGATAJ (2014: 52). Both study areas are distinguished for periodical downpour and periods of heavy rain, which causes floods already in the middle course of the Reka to the southeast of Ilirska Bistrica and in the lower course of the Vipava River. The bottom of the Vipava Valley is still in the belt of common hornbeam and oaks forests classified into the association *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum*, whereas beech stands (*Seslerio autumnalis-Fagetum*, *Ornithogalo-Fagetum*) – DAKSKOBLER, SELIŠKAR & VREŠ (2014) that overgrow shady slopes extend all the way down to the valley. The potentially natural vegetation of the upper and middle part of the Reka Valley is mainly beech forest (*Seslerio autumnalis-Fagetum*, *Castaneo-Fagetum sylvaticae*, *Ornithogalo-Fagetum*), whereas the real vegetation is dominated by sessile oak (*Melampyro vulgati-Quercetum petraeae*).

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Red willow community

In Table 1 we published one relevé that represents the most initial form of scrub-forest vegetation on the gravel bars along the Vipava River and is temporarily classified into the provisional association *Lamio orvalae-Salicetum purpureae* nom. prov. In the past there were probably more similar stands in the Vipava Valley. The extensive and planned regulation of the Vipava riverbed and its tributaries considerably reduced the possibility of the occurrence of gravel bars and pioneer willow stands on them. Upon more thorough exami-

nations along these and other rivers in the sub-Mediterranean part of Slovenia new stands of willow scrubs may be found that will supplement our knowledge of this pioneer community.

3.2 White willow communities

We made 24 relevés of riverine stands in both areas, with predominant white willow or black poplar in the tree layer; most of them along the Vipava, in the middle course of the river. In order to obtain an adequate

syntaxonomic classification we compared them with the other relevés of white willow communities that we had made along the Soča River (see also DAKSKOBLER, ŠILC & ČUŠIN 2004), along the Sava Bohinjka (DAKSKO-

BLER & ROZMAN 2013) and along the Sava river in the Sava Valley (VREŠ et al. 2010). The relevés formed two large groups (Figure 2) and we correspondingly arranged them into two analytic tables (Tables 2 and 3).

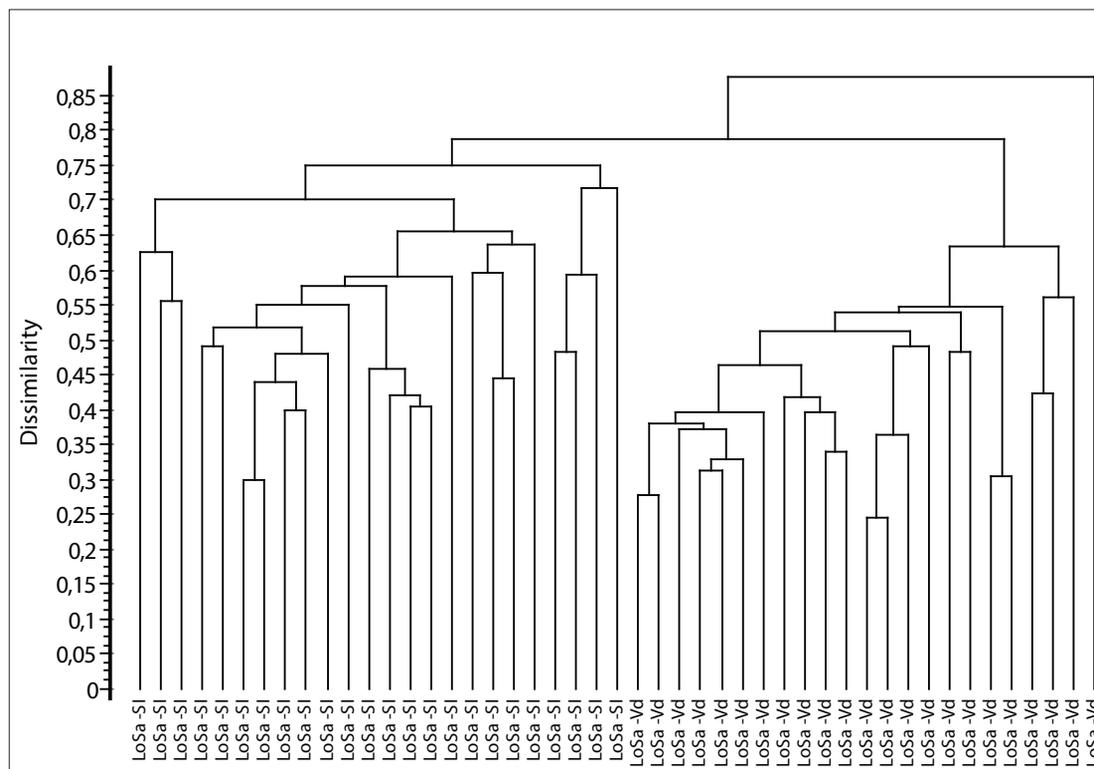


Figure 2: Dendrogram of stands with dominating *Salix alba* in the Vipava Valley (LoSA-Vd), in the Soča Valley and in other parts of Slovenia (LoSA-SI), UPGMA, similarity ratio

Slika 2: Dendrogram sestojev s prevladujočo belo vrbo v Vipavski dolini (LoSA-Vd), v Posočju in drugih delih Slovenije (LoSA-SI), UPGMA, similariteta

For an adequate syntaxonomic classification we created a synthetic table (Table 4) with the following syntaxa:

- 1 LoSa-Si *Lamio orvalae-Salicetum albae ranunculetosum lanuginosae*, Slovenia, this article, Table 3;
- 2 LoSa-Vd *Lamio orvalae-Salicetum albae caricetosum pendulae*, Slovenia, Vipava Valley, this article, Table 2;
- 3 Sa-Drava *Salicetum albae*, Slovenia, Drava Valley (Podravje), JAVORNIK (2013, Appendix A, Phytosociological table, relevés 1–8);
- 4 Sa-Mura, *Salicetum albae* Slovenia, Mura Valley, ČARNI et al. (2008, Synoptic table of forest communities, column 2, compare also P. KOŠIR et al. 2013, Table 1, relevés 1–30);
- 5 Sa-Krka, *Salicetum albae*, Slovenia, Dolenjska, ŠILC (2003, Table 4);
- 6 Sap-A *Salicetum albae phalaridetosum*, Austria, KARNER (2007, Table 2, column 3);
- 7 Sac-A *Salicetum albae cornetosum*, Austria, KARNER (2007, Table 2, column 4);
- 8 *Amorpha fruticosae-Salicetum albae* var. *Populus nigra*, N-Italy, POLDINI, VIDALI & GANIS, (2011, Table 3, column 9);
- 9 *Amorpha fruticosae-Salicetum albae* var. *Bidens frondosa*, N-Italy, POLDINI, VIDALI & GANIS, (2011, Table 3, column 11);
- 10 *Amorpha fruticosae-Salicetum albae* var. *Humulus lupulus*, N-Italy, POLDINI, VIDALI & GANIS, (2011, Table 3, column 10).

For now, our synthetic table does not include the pioneer white willow community (*Salicetum albae* s. lat.) along the Sotla that was described by ČIMPERŠEK (2010, Table 1). In terms of its species composition this community clearly differs from the studied white wil-

low communities in the Vipava and the Reka Valleys and demonstrates the greatest similarity with the white willow community along the Krka and the Mirna.

The floristic composition of the selected syntaxa was compared with hierarchical classification (Figure 3).

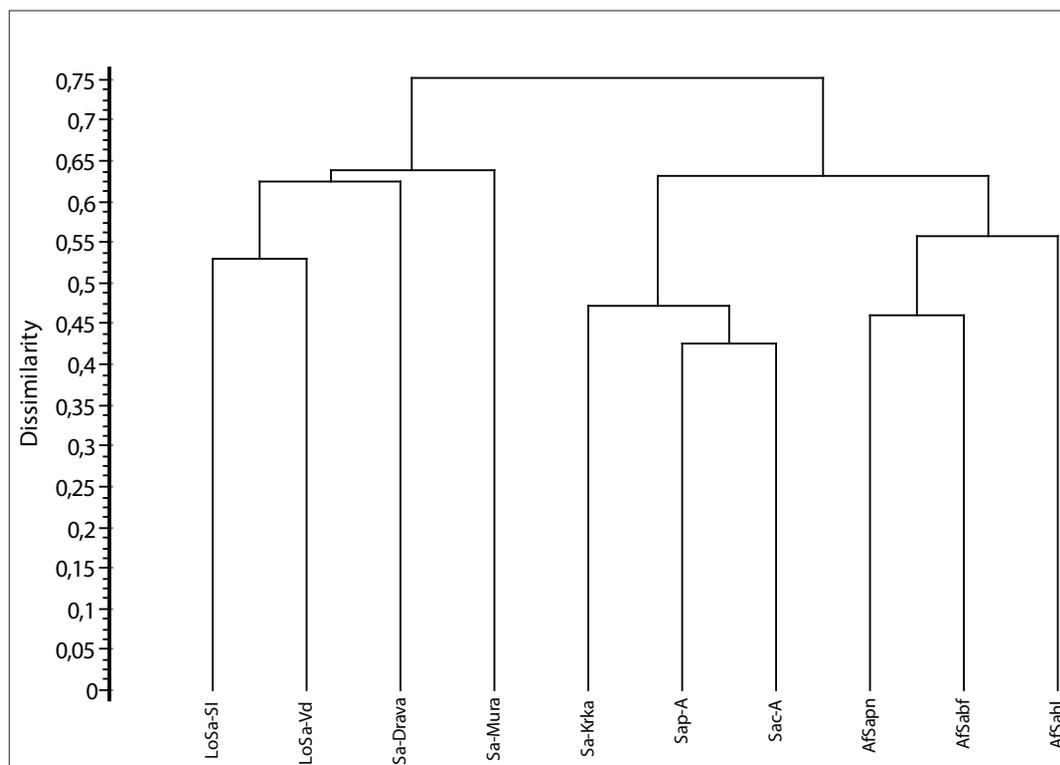


Figure 3: Dendrogram of syntaxa of the macroassociation *Salicetum albae* s. lat. from Slovenia, Austria and northern Italy, UPGMA, similarity ratio

Slika 3: Dendrogram sintaksonov makrosociacije *Salicetum albae* s. lat. iz Slovenije, Avstrije in severne Italije, UPGMA, similarity ratio

The compared syntaxa formed three groups. The first comprises the white willow communities from the Vipava, Reka, Soča and Sava River basins and the white willow communities along the Drava and the Mura. The second group comprises a white willow community along the Krka and Mirna in the Dolenjska region and white willow communities from Austria. The third group comprises white willow communities from northern Italy. Some differences between the compared syntaxa were demonstrated also with the analysis by groups of diagnostic species (Table 5). The white willow communities from the first group are mainly found on deposits of fast-flowing rivers, on gravel and sand. In some places the deposits are slightly elevated from the river surface. The soil is undeveloped, fluvio-

sol, usually flooded several times a year, but nevertheless occasionally very dry. This occasional drying out of sites is frequently the result of human activity, especially regulation of river banks and gravel excavation. The studied communities most significantly differ from real lowland white willow communities, where the soil is moist or even wet for most of the year, by a substantially higher proportion of species from the alliance *Tilio-Acerion*, order *Fageatlia sylvaticae* and class *Quercu-Fagetea* and by a significantly smaller proportion of the species from the class *Phragmiti-Magnocaricetea*. Their species composition demonstrates successional development toward communities from the alliance *Alnion incanae*, which was established also by POLDINI, VIDALI & GANIS (2011). In Austria, such

stands are classified into the subassociation *Salicetum albae cornetosum*, but their floristic composition is clearly different from the floristic composition of the studied communities (Figure 3). White willow stands in Slovenia, especially its western and southwestern part, are well differentiated also by some species of alliances *Erythronio-Carpinion* and *Aremonio-Fagion*, which is partly attributed to the forest vegetation that dominates in their vicinity.

Based on these findings we classify the studied white willow communities along the Vipava and Reka into the new association *Lamium orvalae-Salicetum albae* ass. nov. Its nomenclature type, *holotypus*, is relevé 20 in Table 2. The diagnostic species of the new association are *Salix alba*, *Lamium orvala*, *Ranunculus ficaria*, *Galanthus nivalis*, *Lunaria rediviva* and *Arum maculatum*, i.e. mostly the species that indicate the transitional status of these stands toward the communities from the alliance *Alnion incanae*. Compared to the white willow community along the Reka and the Soča the upper tree layer in the riparian white willow stands along the Vipava River is frequently dominated by black poplar (*Populus nigra*), while box elder (*Acer*

negundo) is spreading rapidly in both the lower tree layer and the shrub layer. The herb layer is best characterised by *Carex pendula*, *Ruscus aculeatus* and *Ornithogalum pyrenaicum*, which are also the differential species of the new subassociation *Lamium orvalae-Salicetum albae caricetosum pendulae*. Its nomenclature type, *holotypus*, is relevé 20 in Table 2. Said species characterise this community both ecologically (alluvium on flysch with dominating marlstone, claystone and sandstone boulders) and phytogeographically (sub-Mediterranean region with warm climate). The relevés of white willow communities from the Reka Valley grouped together with other relevés from the Upper Soča Valley and some other parts of Slovenia (Table 3). They are classified into the new subassociation *Lamium orvalae-Salicetum albae ranunculetosum lanuginosae*. Its differential species are *Ranunculus lanuginosus*, *Cardamine amara*, *Impatiens noli-tangere*, *Fraxinus excelsior* and *Leucojum verum*. The listed species indicate better developed, moist fluvisols, a transition to the communities from the alliance *Alnion incanae* and, compared to the previously described subassociation, a colder climate. Also different is the com-

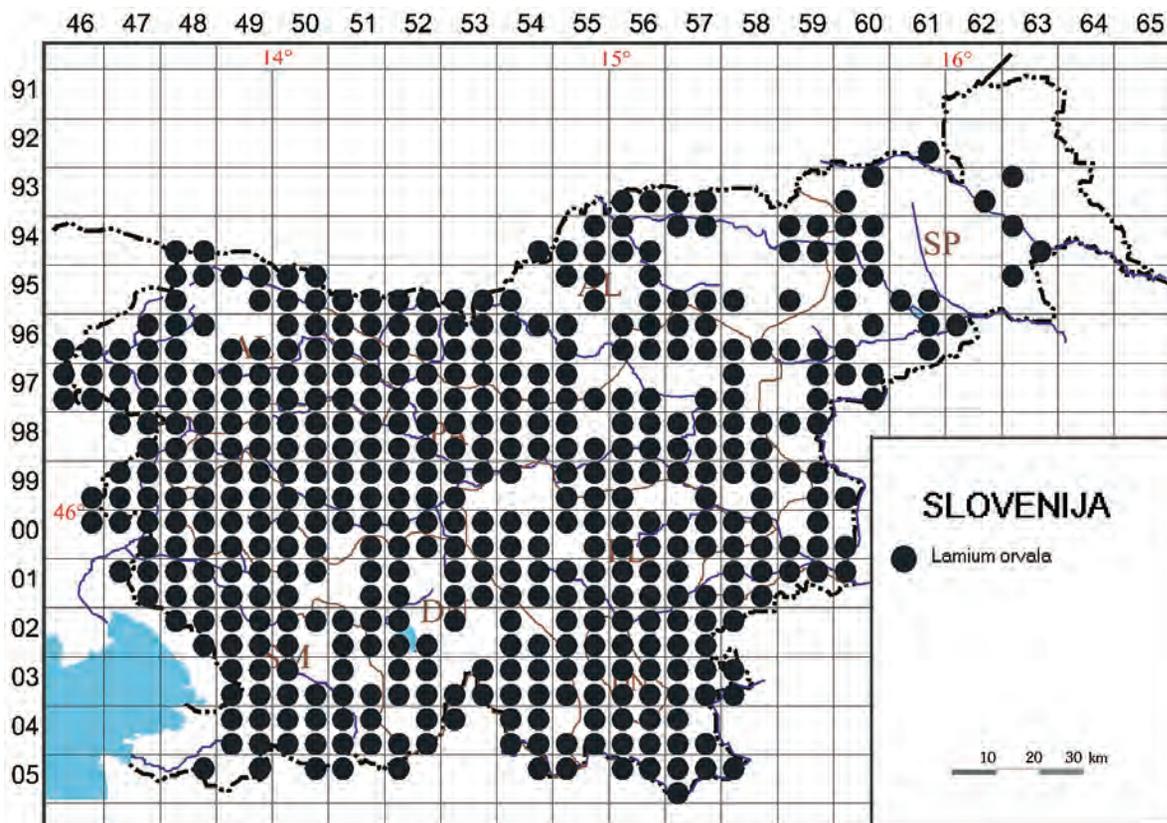


Figure 4: Distribution of *Lamium orvala* in Slovenia
Slika 4. Razširjenost vrste *Lamium orvala* v Sloveniji

position of alluvium, which is usually dominated by calcareous boulders and sand.

The nomenclature type, *holotypus*, of the subassociation *Lamio orvalae-Salicetum albae ranunculetosum lanuginosae* is relevé No. 18 in Table 3. Within this sub-association we distinguish the variant with *Leucojum vernum* (*Lamio orvale-Salicetum albae ranunculetosum lanuginosae* var. *Leucojum vernum*), which comprises the relevés originally described as the syntaxon *Salicetum albae* Issler 1926 *leucojetosum verni* Šilc, Čušin & Dakskobler in Dakskobler, Šilc et Čušin 2004 (DAKSKOBLER, ŠILC & ČUŠIN, 2004, Table 1, relevés 3–15). These relevés do not belong into the association *Salicetum albae* s. str., as was ascertained also by POLDINI, VIDALI & GANIS (2011: 144) in their comparison.

According to our comparisons the association *Lamio orvalae-Salicetum albae* could comprise also the white willow communities along the Mura (ČARNI et al. 2008; KOŠIR et al. 2013) and Drava Rivers (JAVORNIK 2013), even though some of the diagnostic species of this association were not recorded in these stands, in particular not *Lamium orvala* which grows also along the Drava and Mura (Figure 4).

3.3 *Acer negundo* community in the Vipava Valley

Box elder (also boxelder maple) is a Northern American species that was introduced to Europe in 1688 as a park tree. In its native land it grows in flood plains and riverine forests, on disturbed sites with ample water supply. It is a heliophilous and pioneer species and in its native range it often overgrows abandoned farmlands (BRUS 2005: 275). In Slovenia it is grown as an ornamental tree. It spreads spontaneously to riverine and floodplain forests, especially on sites similar to those in its native range. ČARNI et al. (2008) and P. KOŠIR et al. (2013) recorded it in the Mura Valley in the stands of the syntaxa *Salicetum albae*, *Fraxino-Ulmetum effusae allietosum ursini* and *Fraxino-Ulmetum effusae quercetosum roboris*. We recorded it in the Soča Valley, in the stands of associations *Salicetum albae* s. lat., *Lamio orvalae-Alnetum incanae* and *Lamio orvalae-Salicetum eleagni* (DAKSKOBLER, ŠILC & ČUŠIN 2004, DAKSKOBLER & ROZMAN 2013). In the lowlands it already grows spontaneously in the major part of Slovenia, especially along rivers, including the Sava, the Krka and the Drava (Figure 5).

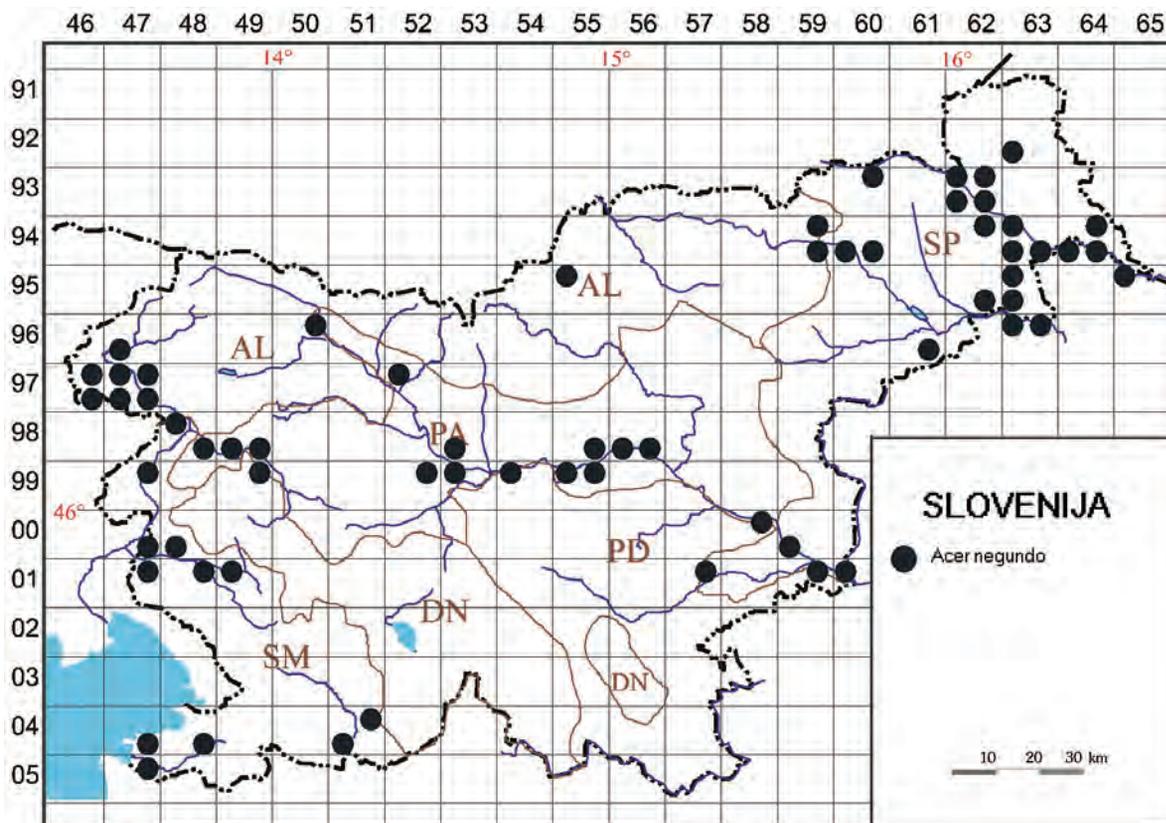


Figure 5: Distribution of *Acer negundo* in Slovenia
Slika 5: Razširjenost vrste *Acer negundo* v Sloveniji

AESCHIMANN et al. (2004: 1044) classify *Acer negundo* as a character species of the alliance *Alnion incanae*. In this article we classify it as a diagnostic species of the alliance *Salicion albae*, as it occurs the most abundantly in the white willow community in the Vipava Valley. We also recorded two riverine stands on abandoned farmland on the right bank of the Lijak between Ajševica and Vogrsko in the lower Vipava Valley, where it is the dominant species of the tree layer (Table 6). For the time being, we classify these two relevés into the provisional new association *Ornithogalo pyrenaici-Aceretum negundi* nom. prov. Its diagnostic species are *Acer negundo*, *Ruscus aculeatus* and *Ornithogalum pyrenaicum*. These stands occurred on contact sites between the communities of white willow (*Lamio orvalae-Salicetum albae*), black alder and common oak (*Lamio orvalae-Alnetum glutinosae*, *Pseudostellario-Carpinetum betuli*) and between the common hornbeam and common oak communities (*Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli caricetosum pilosae* var. *Quercus robur*). The provisional association *Ornithogalo-Aceretum negundi* is temporarily classified into the alliance *Alnion incanae*.

3.4 Communities of black alder, common oak and hornbeam

Table 7 comprises 39 relevés of riverine forests in the Vipava Valley that grouped separately from the white willow community that was described in the previous chapters. In order to obtain an adequate syntaxonomical classification of these relevés we made a synthetic table (Appendix 1, available in electronic form) with the following syntaxa:

OrClo *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli lamietosum orvalae*, the Vipava Valley, this article, Table 7, relevés 20–39;

LoAg-Vd *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae*, the Vipava Valley, this article, Table 7, relevés 14–19;

LoAgsb-R *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae* var. *Scilla bifolia*, the Reka Valley, this article, Table 8, relevés 6–9;

LoAgcb-R *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae* var. *Cardamine bulbifera*, the Reka Valley, this article, Table 8, relevés 10–19;

LoAgsb1-R *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae* var. *Scilla bifolia*, the Reka Valley, this article, Table 8, relevés 1–5;

LoAg1-Vd *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae*, the Vipava Valley, this article, Table 7, relevés 10–13;

LoAg-ZP *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae* s. lat., the Soča and Idrija Valleys, Dakskobler, (2016, mscr.);

PsCbla-Vd *Pseudostellario-Carpinetum betuli leucojetosum aestivi*, the Vipava Valley, Lijak, this article, Table 7, relevés 1–9;

Fra-Is *Rusco aculeati-Fraxinetum angustifoliae* nom. prov., Istria, Dakskobler & Sadar (2016, mscr.);

CacAg-R *Carici acutae-Alnetum glutinosae* nom. prov., the Reka Valley, Dakskobler (2016, mscr.);

CraA-Md *Carici randalpinae-Alnetum glutinosae* Martinčič 2007 nom. prov., Dolenjska, the Rašica Valley, Dakskobler (2016, mscr.);

CelAggr-A *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* var. *Geum rivale*, Dolenjska, the Kočevje region, ACCETTO (1994, Table 3);

SnAg-A *Stellario-Alnetum glutinosae* var. geogr. *Knautia drymeia*, Dolenjska, ACCETTO (1994, Table 4);

ChAg-It *Corno hungaricae-Alnetum glutinosae*, N-Italy, SBURLINO et al. (2011, Table 1);

CelAg-It *Carici elatae-Alnetum glutinosae*, N-Italy, SBURLINO et al. (2011, Table 2);

CelAgla-A *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* var. *Leucojum aestivum*, Dolenjska, the Krka Valley, ACCETTO (1994, Table 2);

CelAgcr-A *Carici elongatae-Alnetum glutinosae caricetosum ripariae*, the Mura Valley (Pomurje), ACCETTO (1994, Table 1, relevés 1–6).

These were mutually compared through hierarchical classification, which produced the following dendrogram (Figure 6).

The results show that most of the relevés from the Vipava Valley and the Reka Valley grouped separately from the relevés of associations *Stellario-Alnetum glutinosae*, *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*, *Corno hungaricae-Alnetum glutinosae* and *Carici elatae-Alnetum glutinosae*. The exception are the four relevés made along the stream Kobljak and along the Reka River at Topolc in which neither *Carex elongata* nor *Carex elata* occur; instead, some of these relevés comprise *Carex acuta*, *C. rostrata* and *C. riparia*. These stands are not discussed in this article and we will provide some additional relevés before we make an attempt at a relevant syntaxonomical classification.

Most of the studied black alder stands therefore do not belong to an alder carr, but to a group of riverine (riparian) stands. In Slovenia, such black alder stands are mainly classified into the association *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* (CIMPREŠEK 2013). Similar communities are classified into this association also elsewhere in Europe (DOUDA et al. 2016). Our relevés match the sites of this association in terms of ecology, but not in terms of floristic composition. We therefore classified the relevés with predominant black alder that were made in the Reka Valley (Table 8) into the

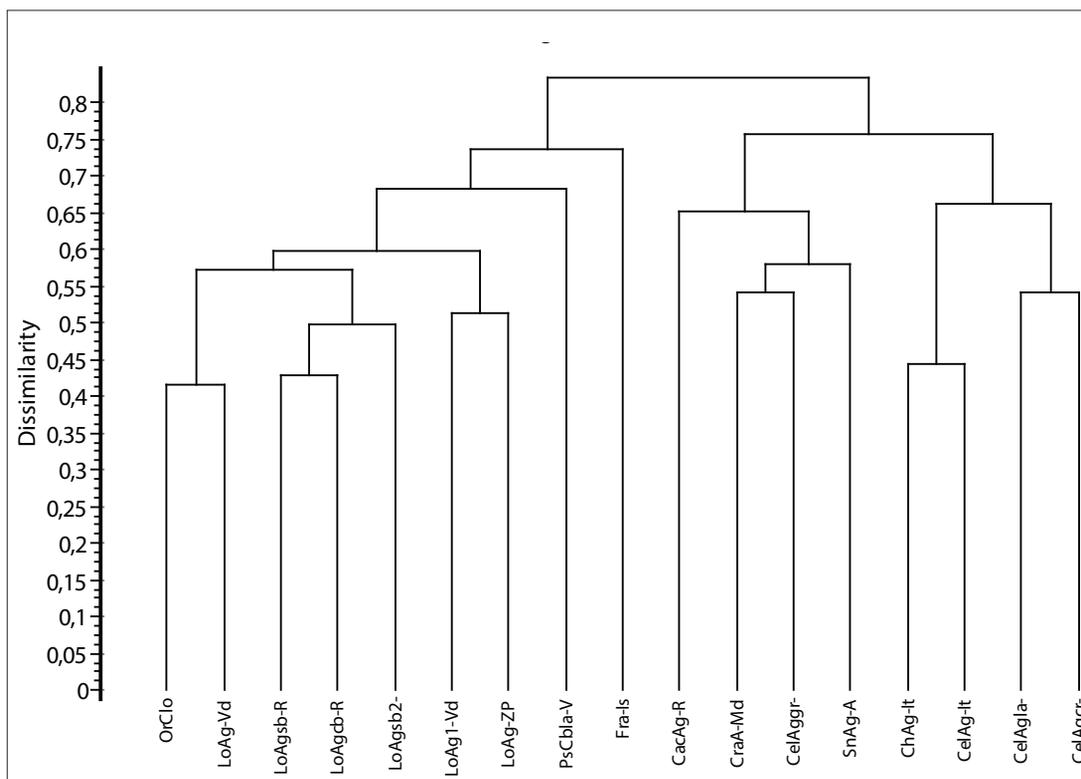


Figure 6: Dendrogram of communities with dominant *Alnus glutinosa*, *Quercus robur* and *Carpinus betulus*, Slovenia, N-Italy, UPGMA, similarity ratio

Slika 6: Dendrogram združb s prevladujočimi vrstami *Alnus glutinosa*, *Quercus robur* in *Carpinus betulus*, Slovenija, severna Italija, UPGMA, similarity ratio

new association *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae*. Its diagnostic species are *Alnus glutinosa*, *Lamium orvala*, *Ornithogalum pyrenaicum* and *Galanthus nivalis*. The new association comprises mainly pioneer black alder and European ash stands with individual specimens of white willow, black poplar and, especially in the lower tree layer, white poplar and field maple (*Acer campestre*) on fluvisols or eutric brown soils, primarily along streams, on areas with predominantly mixed parent material (flysch, marlstone, limestone interlayered with marlstone). In the past, such riverine forests that are only occasionally flooded were frequently cut for agricultural land (meadows, orchards). Their appearance today is secondary. They are a long-term pioneer stage that may develop in secondary succession and on automorphic soil into common hornbeam (*Ornithogalo-Carpinetum*) and even beech (*Ornithogalo-Fagetum*) communities. The new association is classified into the alliance *Alnion incanae*. Its nomenclature type, *holotypus*, is relevé 9 in Table 8. In the Reka Valley we currently distinguish two variants, a more hygrophilous

one on fluvisols with *Scilla bifolia* (its differential species is also *Allium ursinum*) and a more pioneer form on predominantly eutric soil, the variant with *Cardamine bulbifera* (its differential species is also *Crocus vernus* subsp. *vernus* = *C. napolitanus*). For now, the association *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae* in the Vipava Valley comprises ten relevés (relevés 10–19 in Table 7). We made them at different localities, mainly along lateral streams (Jovšček, Lijak, Pasji rep) and in Panovec, on fluvisols, in places also on pseudogley soils. In addition to the predominant black alder the tree layer sometimes comprises individual specimens of common oak (*Quercus robur*), narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia*) and European field elm (*Ulmus minor*). *Fraxinus excelsior* and *Carpinus betulus* occur less frequently in these stands than in the stands in the Reka Valley.

Some of the relevés with predominant or frequent black alder in the tree layer (relevés 25–29 in Table 7), especially in the Branica Valley and along the Lijak, grouped with other relevés that are classified into the

association *Ornithogalo-Carpinetum betuli*. MARINČEK, POLDINI & ZUPANČIČ (1983) described this association in the lower Vipava Valley and partly also in the Central Soča Valley and northeastern Italy. Our relevés were made on slightly elevated, but still periodically flooded terraces along the Raša and Branica, a few also along the Vipava and Lijak. The tree layer of the preserved stands is dominated by *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa* and *Acer campestre*. It comprises also individual specimens of *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus glabra* and *U. minor*. Due to coppicing black locust (*Robinia pseudoacacia*) frequently dominates in the tree layer. Its predominance is generally characteristic also in other forms of this association in the Nova Gorica region and the Vipava Valley. Our stands cannot be classified within either subassociation that has been described so far: *-ostretosum carpinifolia* and *-caricetosum pilosae* (MARINČEK, POLDINI, ZUPANČIČ, *ibid.*). They are slightly similar to the stands of the syntaxon *Ornithogalo-Carpinetum caricetosum pilosae* var. *Quercus robur* subvar. *Equisetum telmateia*, except that in our relevés common oak is very rare, just like *Carex pilosa*, which was found in only one relevé, whereas *Equisetum telmateia* was not recorded at all. Our stands are therefore classified into the new subassociation *Ornithogalo-Carpinetum betuli lamietosum orvalae* subass. nov. It indicates relatively moist sites on terraces along streams and small rivers on the transition between fluvisols (hydromorphic) and automorphic (eutric) soils, where black alder occasionally establishes itself in forest stands as a pioneer species. The new subassociation was named after *Lamium orvala*, which is frequent also in other forms of the association *Ornithogalo-Carpinetum*, but indicates mesophilous riverine sites and a certain similarity and contact with the stands of the association *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae*. Phytogeographical differential species is the taxon *Helleborus odoros* subsp. *istriacus* (= *H. multifidus* subsp. *istriacus*) that characterises primarily the stands along the Raša and Branica, which are the northern border of its distribution range. The nomenclature type, *holotypus*, of the subassociation *Ornithogalo-Carpinetum betuli lamietosum orvalae* is relevé 33 in Table 7. Relevés 25–29 can be treated as the syntaxon *Ornithogalo-Carpinetum lamietosum orvalae* var. *Alnus glutinosa*.

In the synthetic comparison (Figure 6) two syntaxa formed separate groups. The first comprises the relevés with predominating *Fraxinus angustifolia* on fluvisols in the Slovenian part of Istria. These are temporarily classified into the association *Rusco aculeati-Fraxinetum angustifoliae* nom. prov. (Dakskobler & Sadar 2016, mscr.). The other, floristically unique syn-

taxon comprises the relevés of mixed stands with predominating *Quercus robur*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor* and *Carpinus betulus* (the latter occurs in particular in the lower tree layer) on pseudogley and gley soils on the right bank of the stream Lijak (Log, Butnica) between Ajševica and Vogrsko. These stands did not group with black alder communities on pseudogley and gley soils (associations *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*, *Carici acutae-Alnetum glutinosae* nom. prov., *Carici randalpinae-Alnetum glutinosae* nom. prov.), nor with the stands of the syntaxa *Ornithogalo-Carpinetum betuli lamietosum orvalae* and *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae*, even though they are more similar to them in terms of their full floristic composition than to the black alder communities in central, eastern, southwestern and southeastern Slovenia. These stands cannot be classified into the predominating forest community in the hills to the southeast of Nova Gorica, into the association *Ornithogalo-Carpinetum*, nor in its most hygrophilous form *-caricetosum pilosae* var. *Quercus robur* subvar. *Equisetum telmateia*. In comparison with the latter, *Alnus glutinosa* in the studied stands has considerably higher medium coverage and its differential species are *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor* and *Leucojum aestivum*. These obvious differences indicate a much more hygrophilous community on hydromorphic soils that cannot be classified into the alliance *Erythronio-Carpinion* whose communities mainly occur on automorphic soils (brown calcareous or eutric brown soils). In order to obtain an adequate syntaxonomic classification we made a synoptic table (Table 9) that comprises the following syntaxa whose tree layer is dominated by similar species as our stands, namely *Quercus robur*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, *U. laevis* and *Carpinus betulus*:

PsCbla *Pseudostellario-Carpinetum betuli leucoje-tosum aestivi*, Lijak, this article, Table 7, relevés 1–9;

PsCb *Pseudostellario-Carpinetum betuli*, Krakovski Gozd, ACCETTO (1973, 1974);

PsQrla *Pseudostellario-Quercetum roboris leucoje-tosum aestivi*, Southeastern Slovenia, ACCETTO (1995, Table 2);

FUeqr *Fraxino-Ulmetum effusae quercetosum roboris*, the Mura Valley (Pomurje), P. KOŠIR et al. (2013, Table 1, relevés 39–58).

The result of this comparison is the dendrogram in Figure 7.

The comparison showed that in terms of their floristic composition the studied stands along the Lijak are the most similar to the stands of the association *Pseudostellario-Carpinetum betuli* and less to the stands

of the association *Pseudostellario-Quercetum roboris* (into which we could probably include relevé 9 in Table 7) and *Fraxino-Ulmetum effusae quercetosum roboris*. The differences between them are evident also from the analysis by groups of diagnostic species (Table 10). Similarly to the stands of the association *Pseudostellario-Carpinetum betuli* the stands of the studied syntaxon comprise a substantially higher proportion of diagnostic species of the classes *Querco-Fagetea* and *Fagetalia sylvaticae* (together they total more than 45%) than the stands of the syntaxon *Pseudostellario-*

-Quercetum petraeae (less than 20%). The stands of the syntaxon *Pseudostellario-Quercetum roboris* stand out with a high proportion of diagnostic species of the following syntaxonomic units: *Alnion incanae*, *Alno-Quercion roboris*, *Calthion*, *Molinietalia caeruleae* and *Phragmiti-Magnocaricetea*, while the stands of the syntaxon *Fraxino-Ulmetum effusae quercetosum roboris* have a high proportion of syntaxonomic units *Alno-Quercion roboris* and *Galio-Urticetea*. Compared to the stands of the association *Pseudostellario-Carpinetum* in southeastern Slovenia the studied stands com-

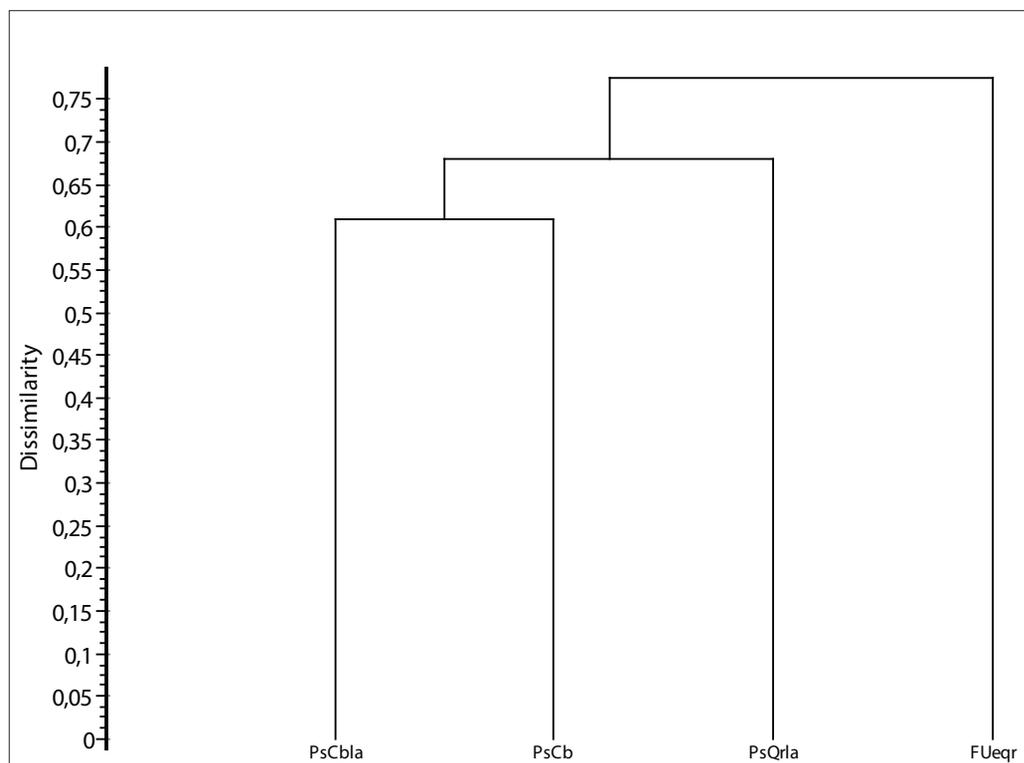


Figure 7: Dendrogram of syntaxa *Pseudostellario-Carpinetum*, *Pseudostellario-Quercetum roboris leucojetosum aestivi* and *Fraxino-Ulmetum effusae quercetosum roboris*, UPGMA, similarity ratio
 Slika 7: Dendrogram sintaksonov *Pseudostellario-Carpinetum*, *Pseudostellario-Quercetum roboris leucojetosum aestivi* in *Fraxino-Ulmetum effusae quercetosum roboris*, UPGMA, similarity ratio

prise a distinctly higher proportion of diagnostic species of alliance *Erythronio-Carpinion* and class *Querco-Fagetea* and a distinctly smaller proportion of species of syntaxonomic groups *Fagetalia sylvaticae*, *Vaccinio-Piceetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* and *Galio-Urticetea*.

Based on said comparisons it is the most appropriate that the stands along the Lijak be classified into the new subassociation *Pseudostellario-Carpinetum betuli leucojetosum aestivi* subass. nov. Its nomenclature type,

holotypus, is relevé 5 in Table 7. The diagnostic species of the association *Pseudostellario-Carpinetum Quercus robor*, *Carex remota* and *Pseudostellaria europaea* are well represented in our relevés, whereas *Gagea spathacea* and *Pulmonaria dacica* are absent. The differential species of the new subassociation *-leucojetosum aestivi* are *Leucojum aestivum*, *Fraxinus angustifolia*, *Lamium orvala* and *Allium ursinum*, which indicate a very hygrophilous common oak-common hornbeam community whose ecology is very similar also to the stands of

a slightly more hygrophilous association *Pseudostellario-Quercetum roboris*. Riparian stands along the Lijak are classified into the new geographical variant *Pseudostellario-Carpinetum betuli* var. geogr. *Ranunculus aesontinus* var. geogr. nova. The differential species of the geographical variant are *Ranunculus aesontinus* and *Ruscus aculeatus*, which indicate the occurrence of these stands in western Slovenia and in the sub-Mediterranean phytogeographical region. *Ranunculus aesontinus* is endemic to the southwestern Julian Alps

and their foothills (Figure 8); it occurs only in the Soča Valley and in the neighbouring Friuli Venezia Giulia (WRABER 1996: 87, POLDINI 2002: 400) and characterises the studied stands both in terms of phytogeography and ecology as it is a character species of lowland and hill forest communities on moist sites. So far, the stands of the association *Pseudostellario-Carpinetum betuli* have been known mostly in southeastern Slovenia, in the pre-Dinaric and sub-Pannonian phytogeographical region (ACCETTO 2006).

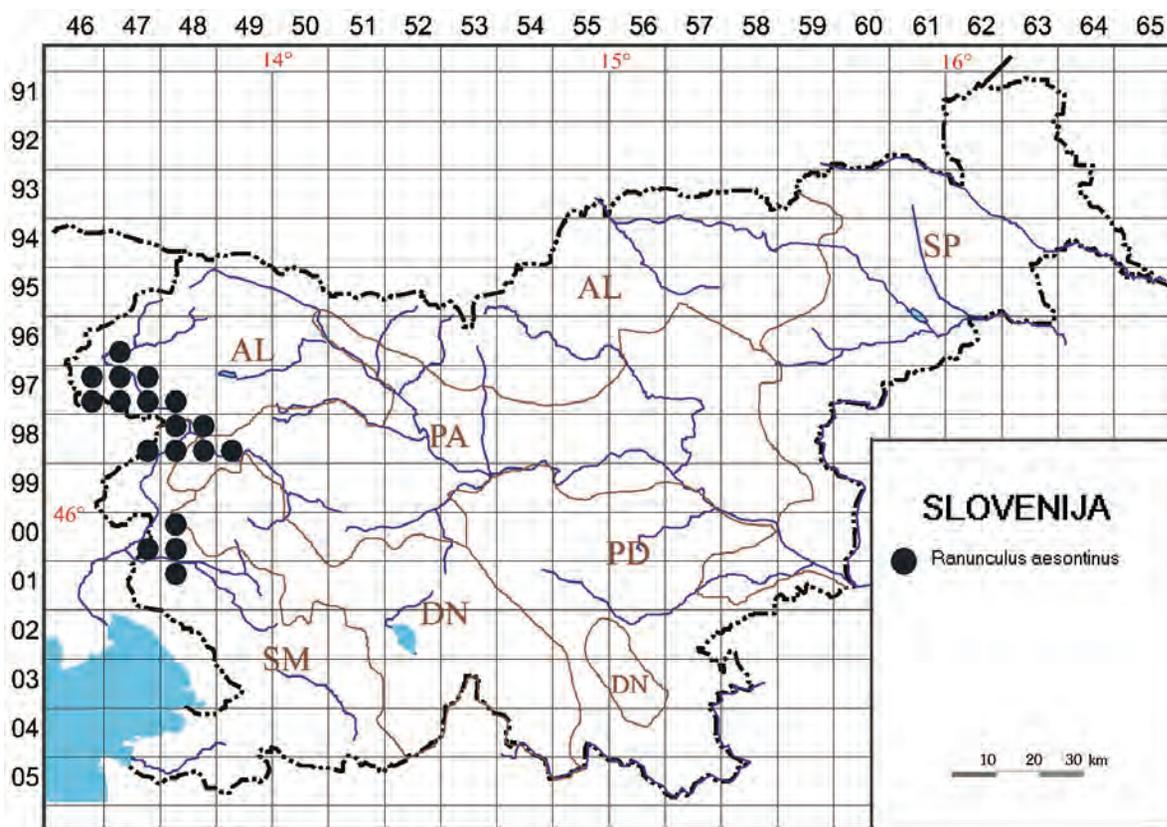


Figure 8: Distribution of *Ranunculus aesontinus* in Slovenia
Slika 8: Razširjenost vrste *Ranunculus aesontinus* v Sloveniji

4 CONCLUSIONS

The synsystematic conspectus of the communities discussed in the article is as follows:

Class: *Salicetea purpureae* Moor 1958
 Order: *Salicetalia purpureae* Moor 1958
 Alliance: *Salicion eleagno-daphnoidis* (Moor 1958) Grass 1993
 Association: *Lamio orvalae-Salicetum purpureae* nom. prov.

Alliance: *Salicion albae* Soó 1951
 Associations and subassociations:
Salicetum albae Issler 1926
 -*phalaridetosum* Wendelberger-Zelinka 1952
 -*cornteosum* Wendelberger-Zelinka 1952
 -*leucojetosum verni* Šilc, Čušin & Dakskobler in Dakskobler, Šilc et Čušin 2004
Amorpho fruticosae-Salicetum albae Poldini, Vidali et Ganis 2011
Lamio orvalae-Salicetum albae ass. nov.
 -*caricetosum pendulae* subass. nov.
 -*ranunculetosum lanuginosae* subass. nov.

Class: *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943
 Order: *Alnetalia glutinosae* R. Tx. 1937
 Alliance: *Alnion glutinosae* Malcuit 1929
 Associations and subassociations:
Carici elongatae-Alnetum glutinosae Koch ex Tx. 1931
 -*caricetosum ripariae* Accetto 1994
Carici randalpinae-Alnetum glutinosae Martinčič 2007 nom. prov.
Carici elatae-Alnetum glutinosae Franz ex Sbrulino, Poldini, Venanzoni et Ghirelli 2011
Corno hungaricae-Alnetum glutinosae Sbrulino, Poldini, Venanzoni et Ghirelli 2011
Carici acutae-Alnetum glutinosae nom. prov.

Class: *Quercio-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937
 Order: *Fagetalia sylvaticae* Walas 1933
 Alliance: *Alnion incanae* Pawłowski in Pawłowski et al. 1928
 Suballiance: *Ulmenion* Oberdorfer 1953
 Associations and subassociations:
Fraxino angustifoliae-Ulmetum effusae Slavnić 1952
quercetosum roboris P. Košir, Čarni, Marinšek et Šilc 2013
Pseudostellario europaeae-Quercetum roboris Accetto 1974
leucojetosum aestivi Accetto 1995

Suballiance: *Alnenion glutinosae-incanae* Oberdorfer 1953
 Associations:

Stellario nemorum-Alnetum glutinosae Lohmeyer 1957
Lamio orvalae-Alnetum glutinosae ass. nov.
Ornithogalo pyrenaici-Aceretum negundi nom. prov.

Alliance: *Fraxino pannonicae-Carpinion betuli* Accetto 2006
 Association and subassociation:
Pseudostellario-Carpinetum betuli Accetto 1974
leucojetosum aestivi subass. nov.
 var. geogr. *Ranunculus aesontinus* var. geogr. nov.

Alliance: *Erythronio-Carpinion* (Ht. 1938) Marinček in Mucina, Wallnöfer et Grass 1993
 Association and subassociation:
Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli Marinček, Poldini et Zupančič ex Marinček 1994
lamietosum orvalae subass. nov.

If we ignore the floristic composition and consider the appearance in terms of habitat types, the communities from the alliance *Alnion incanae* could be classified into the order *Fraxinetalia* Scamoni et Passarge 1959 and class *Populetea albae* Br.-Bl. 1962 (THEURILLAT 2004, ŠILC & ČARNI 2012). In terms of the vegetation classification that was made based on extensive databases for European floodplain forests and alder carr (DOUDA et al. 2016), some of the newly described syntaxa might group within broadly understood macroassociations *Salicetum albae* s. lat. and *Stellario-Alnetum glutinosae* s. lat.

The studied riverine forest communities mainly belong among the habitat types of Community interest (DAKSKOBLER, KUTNAR & ŠILC 2013). They are also site of some protected and Red List species (ANON. 2002, 2004) such as *Pseudostellaria europaea*, *Ranunculus aesontinus*, *Orobancha hederiae*, *Leucojum aestivum*, *Ruscus aculeatus*, *Iris pseudacorus*, *Erythronium dens-canis*, *Galanthus nivalis*, *Lilium martagon*, *Helleborus odorus*, *Helleborus odorus* subsp. *istriacus*, *Cyclamen purpurascens*, *Neottia nidus-avis*, *Listera ovata*, *Convallaria majalis*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Platanthera chlorantha*, *Ilex aquifolium* and *Ophioglossum vulgatum*. The stands of the studied communities are mainly preserved on small areas surrounded by farmland and are subject, especially in the Vipava Valley, to clear-cuttings and other major spatial interventions. They are also exposed to aggressive penetration of alien invasive species, especially *Robinia pseudoacacia* and *Acer negundo*, in places also *Spiraea japonica*, *Quercus rubra*, *Ailanthus altissima*, *Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea*, *Helianthus tuberosus* and others.

5 POVZETEK

Po standardni srednjeevropski metodi smo raziskali obrežne gozdove v Vipavski dolini (62 popisov) in dolini Reke 25 popisov). Popise smo vnesli v bazo FloVe-gSi (T. SELIŠKAR, VREŠ & A. SELIŠKAR 2003) in jih računalniško obdelali s programskim paketom SYN-TAX (PODANI 2001).

5.1 Logi bele vrbe

Pionirski sestoj rdeče vrbe ob reki Vipavi začasno uvrščamo v asociacijo *Lamio orvalae-Salicetum purpureae* nom. prov., dva popisa pionirskega gozda s prevladujočim ameriškim javorjem (*Acer negundo*) ob reki Lijak pa v asociacijo *Ornithogalo pyrenaici-Aceretum negundi* nom. prov.

V obeh raziskovanih območjih smo naredili 24 popisov obrežnih sestojev s prevladujočima belo vrbo ali črnim topolom v drevesni plasti, večino ob reki Vipavi v njenem srednjem teku. Za ustrezno sintaksonomsko uvrstitev smo jih primerjali skupaj z drugimi našimi popisi združb bele vrbe ob reki Soči (glej tudi DAKSKOBLER, ŠILC & ČUŠIN 2004), ob Savi Bohinjki (DAKSKOBLER & ROZMAN 2013), ob reki Savi v Zasavju (VREŠ et al. 2010). Popisi so se združevali v dve veliki skupini (slika 2), zato smo jih uredili v dve analitski preglednici (preglednici 2 in 3). Za njihovo ustrezno sintaksonomsko uvrstitev smo izdelali sintezno tabelo (preglednica 4), v katero smo uvrstili združbe bele vrbe ob Krki in Mirni (ŠILC (2003), Dravi (JAVORNIK (2013), Muri ČARNI et al. (2008), P. KOŠIR et al. (2013), združbe bele vrbe v Avstriji (KARNER 2007) in v severovzhodni Italiji POLDINI, VIDALI & GANIS, (2011). V sintezno tabelo za zdaj nismo uvrstili pionirske oblike združbe bele vrbe (*Salicetum albae* s. lat.) ob Sotli, ki jo je opisal CIMPERŠEK (2010, tabela 1). Ta se po vrstni sestavi očitno razlikuje od preučenihi združb bele vrbe v Vipavski dolini in dolini Reke in kaže največjo podobnost z združbo bele vrbe ob rekah Krki in Mirni.

Primerjani sintaksoni se združujejo v tri skupine. V prvi skupini so združbe bele vrbe iz porečij Vipave, Reke, Soče in Save, prav tako združbe bele vrbe ob Dravi in Muri. V drugi skupini so združba bele vrbe ob Krki in Mirni na Dolenjskem in združbe bele vrbe iz Avstrije. V tretji skupini so združbe bele vrbe iz severne Italije. Na nekatere razlike med primerjanimi sintaksoni pokaže tudi analiza po skupinah diagnostičnih vrst (preglednica 5). V prvi skupini so v glavnem združbe bele vrbe na naplavinah hitreje tekočih rek, na produ in mivki. Naplavine so ponekod nekoliko dvignjene nad gladino reke. Tla so nerazvita, obreč-

na, navadno vsako leto nekajkrat poplavljena, a občasno tudi precej suha. K delnemu osuševanju rastišč pogosto vpliva človek, predvsem z regulacijami rečnih brežin in izkopom proda. Od pravihi nižinskihi združb bele vrbe, v katerih so tla v večjem delu leta vlažna ali celo mokra, se preučene združbe najbolj očitno ločijo po bistveno večjem deležu vrst zveze *Tilio-Acerion*, reda *Fagetalia sylvaticae* in razreda *Quercio-Fagetea* in po bistveno manjšem deležu vrst iz razreda *Phragmito-Magnocaricetea*. V njihovi vrstni sestavi se kaže sukcesijski razvoj proti združbam iz zveze *Alnion incanae*, kar so ugotovili tudi POLDINI, VIDALI & GANIS (2011). V Avstriji takšne sestaje uvrščajo v subasociacijo *Salicetum albae cornetosum*, a je njihova floristična sestava očitno drugačna od floristične sestave preučenihi združb (slika 3). Sestaje bele vrbe v Sloveniji, še posebej v njenem zahodnem in jugozahodnem delu, dobro razlikujejo tudi nekatere vrste iz zvez *Erythronio-Carpinion* in *Aremonio-Fagion*, kar je deloma povezano z okoliško prevladujočo gozdno vegetacijo.

Na podlagi teh ugotovitev preučevane združbe bele vrbe ob rekah Vipavi in Reki uvrščamo v novo asociacijo *Lamio orvalae-Salicetum albae* ass. nov. Njen nomenklaturni tip, *holotypus*, je popis št. 20 v tabeli 2. Diagnostične vrste nove asociacije so *Salix alba*, *Lamium orvala*, *Ranunculus ficaria*, *Galanthus nivalis*, *Lunaria rediviva* in *Arum maculatum*, torej predvsem vrste, ki kažejo na prehodni položaj teh sestojev proti združbam iz zveze *Alnion incanae*. Posebnost logov bele vrbe ob reki Vipavi v primerjavi z združbo bele vrbe ob rekah Reki in Soči je v sestavi zgornje drevesne plasti, v kateri je pogosto prevladujoč črni topol (*Populus nigra*), v spodnji drevesni in grmovni plasti se močno širi ameriški javor (*Acer negundo*). V zeliščni plasti te sestaje najbolj označujejo vrste *Carex pendula*, *Ruscus aculeatus* in *Ornithogalum pyrenaicum*, ki so tudi razlikovalnice nove subasociacije *Lamio orvalae-Salicetum albae caricetosum pendulae*. Njen nomenklaturni tip, *holotypus*, je popis št. 20 v tabeli 2. Naštete vrste to združbo označujejo ekološko (naplavine na flišu s prevladujočimi prodniki laporovca, glinavca in peščenjaka) in fitogeografsko (submediteransko območje s toplim podnebjem). Popisi združb bele vrbe iz doline Reke so se združevali skupaj z drugimi našimi popisi iz Zgornjega Posočja in nekaterih drugih delov Slovenije (preglednica 3). Te sestaje uvrščamo v novo subasociacijo *Lamio orvalae-Salicetum albae ranunculetosum lanuginosae*. Njene razlikovalnice so vrste *Ranunculus lanuginosus*, *Cardamine amara*, *Impatiens noli-tangere*, *Fraxinus excelsior* in *Leucojum verum*. Naštete vrste kažejo na bolj razvita vlažna obrečna tla,

prehod v združbe iz zveze *Alnion incanae* in na v primerjavi s prej opisano subasociacijo bolj hladno podnebje. Drugačna je tudi sestava naplavin, v kateri navadno prevladujejo karbonatni prodniki in mivka.

Nomenklaturni tip, *holotypus*, subasociacije *Lamio orvalae-Salicetum albae ranunculetosum lanuginosae* je popis št. 18 v tabeli 3. Znotraj te subasociacije razlikujemo varianto z vrsto *Leucojum vernum* (*Lamio orvalae-Salicetum albae ranunculetosum lanuginosae* var. *Leucojum vernum*), v katero uvrščamo popise, ki smo jih prvotno opisali kot sintakson *Salicetum albae* Issler 1926 *leucojetosum verni* Šilc, Čušin & Dakskobler in Dakskobler, Šilc et Čušin 2004 (DAKSKOBLER, ŠILC & ČUŠIN, 2004, Tabela 1, popisi 3–15). Da ti popisi ne sodijo v asociacijo *Salicetum albae* s. str. so v svoji primerjavi ugotovili tudi POLDINI, VIDALI & GANIS (2011: 144).

V asociacijo *Lamio orvalae-Salicetum albae* bi po naših primerjavah lahko uvrstili tudi združbe bele vrbe ob Muri (ČARNI et al. 2008; KOŠIR et al. 2013) in Dravi (JAVORNIK 2013), čeprav v teh sestojih niso popisali nekaterih diagnostičnih vrst te asociacije, predvsem ne vrste *Lamium orvala*, ki pa uspeva tudi ob Dravi in Muri (slika 4).

5.2 Logi črne jelše, doba in belega gabra

Za ustrezno sintaksonomsko uvrstitev sestojev s prevladujočo črno jelšo v Vipavski dolini in dolini Reke smo izdelali sintezno preglednico (priloga 1, dostopna je v elektronski obliki), v katero smo poleg naših še ne objavljenih združb upoštevali do zdaj opisane združbe črne jelše iz Slovenije (ACCETTO 1994) in severne Italije (SBURLINO et al. 2011).

Rezultati (slika 6) so pokazali, da se je večina popisov iz Vipavske doline in doline Reke združevala ločeno od popisov asociacij *Stellario-Alnetum glutinosae*, *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*, *Corno hungaricae-Alnetum glutinosae* in *Carici elatae-Alnetum glutinosae*. Izjema so štirje popisi, ki smo jih naredili ob potoku Kobljak in ob Reki pri Topolcu, v katerih pa ne uspevata vrsti *Carex elongata* in *Carex elata*, pač pa, a le na nekaterih popisih, vrste *Carex acuta*, *C. rostrata* in *C. riparia*. Teh sestojev v tem članku za zdaj ne obravnavamo, za njihovo ustrezno sintaksonomsko uvrstitev bomo poskušali poiskati še nekaj dodatnih popisov.

Večina preučenihih sestojev črne jelše torej ne sodi v jelšev grez, temveč v skupino obrečnih (obvodnih) logov. Takšna črna jelševja v Sloveniji v glavnem uvrščamo v asociacijo *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* (CIMPREŠEK 2013) in podobne združbe tudi širše v Evropi uvrščajo v to asociacijo (DOUDA et al.

2016). Naši popisi ekološko ustrezajo rastiščem te asociacije, nikakor pa ne po floristični sestavi. Zato smo popise s prevladujočo črno jelšo, ki smo jih naredili v dolini Reke (preglednica 8) uvrstili v novo asociacijo *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae*. Njene diagnostične vrste so *Alnus glutinosa*, *Lamium orvala*, *Ornithogalum pyrenaicum* in *Galanthus nivalis*. V novo asociacijo uvrščamo v glavnem pionirske sestoje črne jelše in velikega jesena s posamično primesjo bele vrbe, črnega topola in predvsem v spodnji drevesni plasti tudi belega gabra in poljskega javorja (*Acer campestre*) na obrečnih tleh ali evtričnih rjavih tleh, predvsem ob potokih, na območjih, kjer prevladuje mešana geološka podlaga (fliš, laporovec, apnenec s primesjo laporovca). Pogosto so bili tovrstni obrečni gozdovi, ki so le občasno poplavljeni, izkrčeni za kmetijske površine (travnike, sadovnjake). Njihova zdajšnja podoba je drugotna. So dolgotrajen pionirski stadij, ki se na avtomorfnihih tleh lahko v drugotni sukcesiji razvije v združbe belega gabra (*Ornithogalo-Carpinetum*) ali celo bukve (*Ornithogalo-Fagetum*). Novo asociacijo uvrščamo v zvezo *Alnion incanae*. Njen nomenklaturni tip, *holotypus*, je popis št. 9 v preglednici 8. V dolini Reke za zdaj razlikujemo dve varianti, bolj vlagoljubno varianto na obrečnih tleh z vrsto *Scilla bifolia* (njena razlikovalnica je tudi vrsta *Allium ursinum*) in bolj pionirsko obliko na prevladujočih evtričnih tleh, varianto z vrsto *Cardamine bulbifera* (razlikovalnica je tudi vrsta *Crocus vernus* subsp. *vernus* = *C. napolitanus*). V Vipavski dolini smo v asociacijo *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae* za zdaj uvrstili deset popisov (popisi 10–19 v preglednici 7). Naredili smo jih na različnih nahajališčih, v glavnem ob stranskih potokih (Jovšček, Lijak, Pasji rep) in v Panovcu, na obrečnih, ponekod tudi psevdoglejnih tleh. V drevesni plasti poleg prevladujoče črne jelše ponekod posamično rastejo tudi dob (*Quercus robur*), ozkolistni jesen (*Fraxinus angustifolia*) in poljski brest (*Ulmus minor*). Vrsti *Fraxinus excelsior* in *Carpinus betulus* sta v teh sestojih nekoliko redkejši kot v sestojih v dolini Reke.

Nekaj popisov s prevladujočo ali pogosto črno jelšo v drevesni plasti (popisi 25–29 v preglednici 7), predvsem v dolini Branice in ob Lijaku, se je združevalo z ostalimi popisi, ki jih uvrščamo v asociacijo *Ornithogalo-Carpinetum betuli*. To asociacijo so MARINČEK, POLDINI & ZUPANČIČ (1983) opisali v spodnji Vipavski dolini in deloma tudi v srednjem Posočju in severovzhodni Italiji. Naše popise smo naredili na nekoliko dvignjenih, a še vedno občasno poplavljenih terasah ob Raši in Branici, redkeje tudi ob Vipavi in Lijaku. V drevesni plasti ohranjenih sestojev prevladujejo vrste *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa* in *Acer campestre*. Posamično so primešane vrste *Fraxinus*

excelsior, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus glabra* in *U. minor*. Pogosto v drevesni plasti prevladuje robinija (*Robinia pseudoacacia*), ker je posledica panjevskega gospodarjenja. Njena prevlada je splošna značilnost tudi v drugih oblikah te asociacije na Goriškem in v Vipavski dolini. Naše sestoje ne moremo uvrstiti v nobeno od do zdaj opisanih subasociacij: *-ostryetosum carpinifolia* in *-caricetosum pilosae* (MARINČEK, POLDINI, ZUPANČIČ, *ibid.*). Nekoliko podobni so sestojem sintaksona *Ornithogalo-Carpinetum caricetosum pilosae* var. *Quercus robur* subvar. *Equisetum telmateia*, vendar je v naših popisih dob zelo redek, prav tako vrsta *Carex pilosa* (našli smo jo na enem samem popisu), vrste *Equisetum telmateia* pa sploh nismo popisali. Zato jih uvrščamo v novo subasociacijo *Ornithogalo-Carpinetum betuli lamietosum orvalae* subass. nov. Označuje razmeroma vlažna rastišča na terasah potokov in manjših rek na prehodu med obrečnimi (hidromorfnimi) in avtomorfnimi (evtričnimi) tlemi, kjer se v sestojih ponekod kot pionir uveljavlja tudi črna jelša. Novo subasociacijo smo imenovali po vrsti *Lamium orvala*, ki je sicer pogosta tudi v drugih oblikah asociacije *Ornithogalo-Carpinetum*, a kaže na mezofilna obrečna rastišča in določeno podobnost in stik s sestoji asociacije *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae*. Fitogeografska razlikovalnica je takson *Helleborus odorus* subsp. *istriacus* (= *H. multifidus* subsp. *istriacus*), ki označuje predvsem sestoje ob Raši in Branici, kjer ima severno mejo svoje razširjenosti. Nomenklaturni tip, *holotypus*, subasociacije *Ornithogalo-Carpinetum betuli lamietosum orvalae* je popis št. 33 v tabeli 7. Popise št. 25–29 lahko vrednotimo kot sintakson *Ornithogalo-Carpinetum lamietosum orvalae* var. *Alnus glutinosa*.

V sintezni primerjavi (slika 6) sta se ločeno od ostalih združevali dva sintaksona. V prvega smo uvrstili popise s prevladujočo vrsto *Fraxinus angustifolia* na obrečnih tleh v slovenskem delu Istre. Začasno te popise uvrščamo v asociacijo *Rusco aculeati-Fraxinetum angustifoliae* nom. prov. (Dakskobler & Sadar 2016, mscr.). V drugem floristično posebnem sintaksonu so združeni popisi mešanih sestojev s prevladujočimi vrstami *Quercus robur*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor* in *Carpinus betulus* (slednji raste predvsem v spodnji drevesni plasti) na psevdoglejnih in oglejenih tleh na desnem bregu potoka Lijak (Log, Butnica) med Ajševico in Vogrskim. Ti sestoji se niso združevali z združbami črne jelše na psevdoglejnih in oglejenih tleh (asociacije *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*, *Carici acutae-Alnetum glutinosae* nom. prov., *Carici randalpinae-Alnetum glutinosae* nom. prov.), niti s sestoji sintaksonov *Ornithogalo-Carpinetum betuli lamietosum orvalae* in *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae*, čeprav so po celotni vrstni sestavi tem

bližje kot združbam črne jelše v osrednji, vzhodni, jugozahodni in jugovzhodni Sloveniji. Teh sestojev ne moremo uvrstiti v prevladujočo okoliško gozdno združbo v gričevju jugovzhodno od Nove Gorice, v asociacijo *Ornithogalo-Carpinetum*, niti v njeno najbolj vlagoljubno obliko *-caricetosum pilosae* var. *Quercus robur* subvar. *Equisetum telmateia*. V primerjavi z njo ima v preučeni sestoji bistveno večje srednje zastiranje vrsta *Alnus glutinosa*, razlikovalne pa so vrste *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor* in *Leucocjum aestivum*. Te očitne razlike kažejo na precej bolj vlagoljubno združbo na hidromorfnih tleh, ki je ne moremo uvrstiti v zvezo *Erythronio-Carpinion*, katere združbe v glavnem uspevajo na avtomorfnih tleh (rjava pokarbonatna ali evtrična rjava tla). Za ustrezno sintaksonsko uvrstitev smo izdelali sintezni preglednico (preglednica 9), v kateri smo naše sestoje primerjali s sestoji sintaksonov *Pseudostellario-Carpinetum betuli* (ACCETTO 1974), *Pseudostellario-Quercetum roboris leucojetosum aestivi* (ACCETTO 1995) in *Fraxino-Ulmetum effusae quercetosum roboris* (P. KOŠIR et al. 2013). Primerjava je pokazala, da so preučeni sestoji ob Lijaku po vrstni sestavi še najbolj podobni sestojem asociacije *Pseudostellario-Carpinetum betuli*, manj pa sestojem asociacij *Pseudostellario-Quercetum roboris* (v to asociacijo bi morda lahko uvrstili popis št. 9 v preglednici 7) in *Fraxino-Ulmetum effusae quercetosum roboris*. Na razlike med njimi pokaže tudi analiza po skupinah diagnostičnih vrst (preglednica 10). V sestojih preučene sintaksona je, podobno kot v sestojih asociacije *Pseudostellario-Carpinetum betuli*, bistveno večji delež diagnostičnih vrst razreda *Quercus-Fagetalia* in *Fagetalia sylvaticae* (skupno več kot 45 %) kot v sestojih sintaksona *Pseudostellario-Quercetum petraeae* (manj kot 20 %). Sestoji sintaksona *Pseudostellario-Quercetum roboris* izstopajo po visokem deležu diagnostičnih vrst naslednjih sintaksonomskih enot: *Alnion incanae*, *Alno-Quercion roboris*, *Calthion*, *Molinietalia caeruleae* in *Phragmiti-Magnocaricetea*, sestoji sintaksona *Fraxino-Ulmetum effusae quercetosum roboris* pa po visokem deležu sintaksonomskih enot *Alno-Quercion roboris* in *Galio-Urticetea*. V preučeni sestoji je v primerjavi s sestoji asociacije *Pseudostellario-Carpinetum* v jugovzhodni Sloveniji očitno večji delež diagnostičnih vrst zveze *Erythronio-Carpinion* in razreda *Quercus-Fagetalia* ter očitno manjši delež vrst sintaksonomskih skupin *Fagetalia sylvaticae*, *Vaccinio-Piceetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* in *Galio-Urticetea*. Na podlagi navedenih primerjav je med mogočimi izbirami za zdaj najbolj ustrezna uvrstitev sestojev ob Lijaku v novo subasociacijo *Pseudostellario-Carpinetum betuli leucojetosum aestivi* subass. nov. Njen nomenklaturni tip, *holotypus*, je popis št. 5 v preglednici

št. 7. Diagnostične vrste asociacije *Pseudostellario-Carpinetum Quercus robur*, *Carex remota* in *Pseudostellaria europaea* so v naših popisih dobro zastopane, manjkata le vrsti *Gagea spathacea* in *Pulmonaria dacica*. Razlikovalnice nove subasociacije *-leucojetosum aestivi* so vrste *Leucosium aestivum*, *Fraxinus angustifolia*, *Lamium orvala* in *Allium ursinum*, ki kažejo na zelo vlagoljubno dobovo-belogabrovo združbo, ki je po svoji ekologiji precej podobna tudi sestojem še nekoliko bolj vlagoljubne asociacije *Pseudostellario-Quercetum roboris*. Sestoje v logih ob Lijaku uvrščamo v novo geografsko varianto *Pseudostellario-Carpinetum betuli* var. geogr. *Ranunculus aesontinus* var. geogr. nova. Razlikovalnici geografske variante sta vrsti *Ranunculus aesontinus* in *Ruscus aculeatus*, ki kažeta na uspevanje teh sestojev v zahodni Sloveniji in v submediteranskem fitogeografskem območju. Vrsta *Ranunculus aesontinus* je endemit jugozahodnih Julijskih Alp s prigorjem (slika 8), razširjena le v Posočju in v sosednji Furlaniji Julijski krajini (WRABER 1996: 87, POLDINI 2002: 400) in obravnavane sestoje označuje tako fitogeografsko kot ekološko, saj je značilnica nižinskih in gričevnatih gozdnih združb na vlažnih rastiščih. Dolej smo sestoje asociacije *Pseudostellario-Carpinetum betuli* poznali predvsem v jugovzhodni Sloveniji, v preddinarskem in subpanonskem fitogeografskem območju (ACCETTO 2006).

5.3 Zaključki

Obravnavane obrežne gozdne združbe večinoma sodijo med evropsko varstveno pomembne habitatne tipe (DAKSKOBLER, KUTNAR & ŠILC 2013). V njih uspevajo tudi nekatere zavarovane vrste in vrste iz rdečega seznama (ANON. 2002, 2004), kot so *Pseudostellaria europaea*, *Ranunculus aesontinus*, *Orobancha hederatae*, *Leucosium aestivum*, *Ruscus aculeatus*, *Iris pseudacorus*, *Erythronium dens-canis*, *Galanthus nivalis*, *Lilium martagon*, *Helleborus odoratus*, *Helleborus odoratus* subsp. *istriacus*, *Cyclamen purpurascens*, *Neottia nidus-avis*, *Listera ovata*, *Convallaria majalis*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Platanthera chlorantha*, *Ilex aquifolium* in *Ophioglossum vulgatum*. Večinoma so sestoji obravnavanih združb ohranjeni na majhnih površinah, obdani s kmetijsko krajino in še posebej v Vipavski dolini izpostavljeni krčitvam in drugim grobim posegom v prostor. Vanje agresivno prodirajo tujerodne invazivne vrste, še posebej *Robinia pseudoacacia* in *Acer negundo*, ponekod tudi *Spiraea japonica*, *Quercus rubra*, *Ailanthus altissima*, *Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea*, *Helianthus tuberosus* in druge.

ACKNOWLEDGEMENTS

The article is part of «The design of monitoring of the conservation status of minor Natura 2000 forest habitat types in Slovenia (V4-1430) and Planning and silvicultural intervention in the presence of alien invasive tree species» (V4-1431) projects that are financed by the Slovenian Research Agency and the Ministry of Agriculture and Environment of the RS. I would like to thank Mag. Boško Čušin, Dr. Urban Šilc (riparian stands along the Soča), Mag. Andrej Seliškar, Dr. Branko Vreš

(riparian stands along the Sava), Dr. Andrej Rozman (riparian stands along the Sava Bohinjka), Branko Dolinar (riparian stands along the Rašica), Zvone Sadar (riparian stands in Istria), Prof. Dr. Marko Accetto and Academician Dr. Mitja Zupančič for their valuable advice and help in my field work and data processing. Matej Reščič was the one who pointed out the riparian stands between Ajševica and Vogrsko and in the Brkini Hills. English translation by Andreja Šalamon Verbič.

REFERENCES – LITERATURA

- ACCETTO, M., 1973: *Zakonitosti v pomlajevanju in razvoju doba in belega gabra v pragozdnem rezervatu Krakovo (Pseudostellario-Carpinetum, Pseudostellario-Quercetum)*. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelka za gozdarstvo, Ljubljana (Magistrsko delo, 62 pp.).
- ACCETTO, M., 1974: *Združbi gabra in evropske gomoljčice ter doba in evropske gomoljčice v Krakovskem gozdu*. *Gozdarski vestnik* (Ljubljana) 2 (10): 357–369.
- ACCETTO, M., 1994: *Močvirski in poplavni gozdovi*. Zasnova rajonizacije ekosistemov. Oddelek za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Ljubljana (Elaborat, 18 pp.)

- ACCETTO, M. 1995: *Pseudostellario-Quercetum roboris leucojetosum aestivi subass. nova v Krakovskem gozdu*. Biološki vestnik (Ljubljana) 40 (3–4): 59–69.
- ACCETTO, M., 2006: *Nomenklatura notica k sintaksonomskemu uvrščanju vlažnih dobovo-gabrovih gozdov*. Samozaložba, Ljubljana.
- AESCHIMANN, D., K. LAUBER, D. M. MOSER & J.-P. THEURILLAT, 2004: *Flora alpina. Bd. 1: Lycopodiaceae-Apiaceae*. Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien.
- ANONYMOUS, 2002: *Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam*. Uradni list RS 82/2002.
- ANONYMOUS, 2004: *Uredba o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah*. Uradni list RS 46/2004.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Auf., Springer Verlag, Wien–New York.
- BRUS R., 2005: *Dendrologija za gozdarje*. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana.
- BUSER, S., 2009: *Geološka karta Slovenije 1: 250.000. Geological map of Slovenia 1.250,000*. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.
- DOUDA, J. et al., 2016: *Vegetation classification and biogeography of European floodplain forests and alder carrs*. Applied Vegetation Science 19: 147–163.
- CEGNAR, T., 1998: *Temperatura zraka*. In: Fridl, J., D. Kladnik, M. Orožen Adamič & D. Perko, D. (eds.): *Geografski atlas Slovenije. Država v prostoru in času*. Državna založba Slovenije, Ljubljana, pp. 100–101.
- CIMPERŠEK, M., 2010: *Vrbine v Obsotelju*. Gozdarski vestnik (Ljubljana) 68 (1): 16–28.
- CIMPERŠEK, M., 2013: *Žejni gozdovi črne jelše (Alnus glutinosa)*. Gozdarski vestnik (Ljubljana) 71 (10): 443–461.
- ČARNI, A., P. KOŠIR, L. MARINČEK, A. MARINŠEK, U. ŠILC, & I. ZELNIK, 2008: *Komentar k vegetacijski karti gozdnih združb Slovenije v merilu 1 : 50.000 – list Murska Sobota. Commentary to the vegetation map of forest communities of Slovenia in scale of 1 : 50.000 – section Murska Sobota*. Pomurska akademsko znanstvena unija – PAZU, Murska Sobota.
- DAKSKOBLER, I., U. ŠILC & B. ČUŠIN, 2004: *Riverine forests in the Upper Soča Valley (the Julian Alps, western Slovenia)*. Hacquetia (Ljubljana) 3 (2): 51–80.
- DAKSKOBLER, I., A. ROZMAN, 2013: *Phytosociological analysis of riverine forests along the Sava Bohinjka, Radovna, Učja and Slatenik Rivers in northwestern Slovenia*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 54 (2): 37–105.
- DAKSKOBLER, I., L. KUTNAR & U. ŠILC, 2013: *Poplavni, močvirni in obrežni gozdovi v Sloveniji. Gozdovi vrb, jelš, dolgopecljatega bresta, velikega in ozkolistnega jesena, doba in rdečega bora ob rekah in potokih*. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.
- DAKSKOBLER, I., A. SELIŠKAR, B. VREŠ, (“2013”) 2014: *Rastje in rastlinstvo*. In: Pavšič, J. (ed.): *Vipavska dolina. Neživi svet, rastlinstvo, živalstvo, zgodovina, umetnostna zgodovina, gmotna kultura, gospodarstvo in naravovarstvo*. Slovenska matica, Ljubljana, pp. 81–90.
- JAVORNIK, J., 2013: *Fitocenološka analiza logov ob Dravi v subpanonskem fitogeografskem območju Slovenije*. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana (Diplomsko delo, 50 pp.)
- KAJFEŽ BOGATAJ, L., (“2013”) 2014: *Podnebje*. In: Pavšič, J. (ur.): *Vipavska dolina. Neživi svet, rastlinstvo, živalstvo, zgodovina, umetnostna zgodovina, gmotna kultura, gospodarstvo in naravovarstvo*. Slovenska matica, Ljubljana, pp. 47–63.
- KARNER, P., 2007 a: *Salicetea purpureae Moor 1958*. In: Willner, W. & G. Grabherr (eds.): *Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. 1. Textband*. Spektrum Akademischer Verlag in Elsevier, Heidelberg, pp. 51–58.
- KARNER, P., 2007 b: *Salicetea purpureae* In: Willner, W. & G. Grabherr (eds.): *Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. 2. Tabellenband*. Spektrum Akademischer Verlag in Elsevier, Heidelberg, pp. 10–17.
- KOŠIR, P., A. ČARNI, A. MARINŠEK & U. ŠILC, 2013: *Floodplain forest communities along the Mura River (NE Slovenia)*. Acta Botanica Croatica (Zagreb) 72 (1): 71–95.
- MAAREL van der, E., 1979: *Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity*. Vegetatio 39 (2): 97–114.
- MARINČEK, L., L. POLDINI, M. ZUPANČIČ, 1983: *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum ass. nova in Slowenien und Friaul-Julisch Venetien*. Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana) 24 (5): 261–328.

- MARTINČIČ, A., 2003: *Seznam listnatih mahov (Bryopsida) Slovenije*. Hacquetia (Ljubljana) 2 (1): 91–166.
- MARTINČIČ, A., 2011: *Seznam jetrenjakov (Marchanthiophyta) in rogovnjakov (Anthocerotophyta) Slovenije. Annotated Checklist of Slovenian Liverworts (Marchanthiophyta) and Hornworts (Anthocerotophyta)*. Scopolia (Ljubljana) 72: 1–38.
- MARTINČIČ, A., T. WRABER, N. JOGAN, A. PODOBNIK, B. TURK, B. VREŠ, V. RAVNIK, B. FRAJMAN, S. STRGULC KRAJŠEK, B. TRČAK, T. BAČIČ, M. A. FISCHER, K. ELER & B. SURINA, 2007: *Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Četrta, dopolnjena in spremenjena izdaja. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- OGRIN, D., 1998: *Podnebje*. In: Fridl, J., D. Kladnik, M. Orožen Adamič & D. Perko, D. (eds.): *Geografski atlas Slovenije. Država v prostoru in času*. Državna založba Slovenije, Ljubljana, pp. 110–111.
- PODANI, J., 2001: SYN-TAX 2000. *Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics*. User's Manual, Budapest.
- POLDINI, L. (s sodelovanjem G. Oriolo & M. Vidali), 2002: *Nuovo Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia*. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Azienda Parchi e Foreste Regionali & Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Biologia, Udine.
- POLDINI, L., M. VIDALI, P. GANIS, 2011: *Riparian Salix alba scrubs of the Po lowland (N-Italy) from an European perspective*. Plant Biosystems 145, Supplement, pp. 132–147.
- SBURLINO, G., L. POLDINI, R. VENANZONI, L. GHIRELLI, 2011: *Italian black alder swamps: Their syntaxonomic relationships and originality within the European context*. Plant Biosystems 145, Supplement, pp. 148–171.
- SELIŠKAR, T., B. VREŠ & A. SELIŠKAR, 2003: *FloVegSi 2.0. Računalniški program za urejanje in analizo bioloških podatkov*. Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana.
- ŠILC, U., 2003: *Vegetation of the class Salicetea purpureae in Dolenjska (SE Slovenia)*. Fitosociologia 40 (2): 3–27.
- ŠILC, U. & A. ČARNI, 2012: *Conspectus of vegetation syntaxa in Slovenia*. Hacquetia (Ljubljana) 11 (1): 113–164.
- THEURILLAT J.-P., 2004: *Pflanzensoziologisches System*. In: Aeschimann, D., K. Lauber, D. M. Moser & J. P. Theurillat: *Flora Alpina 3: Register*. Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien pp. 301–313.
- URBANČIČ, M., P. SIMONČIČ, T. PRUS & L. KUTNAR, 2005: *Atlas gozdnih tal*. Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarski vestnik & Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.
- VREŠ, B., A. SELIŠKAR, I. DAKSKOBLER, B. ČUŠIN, 2010: *Inventarizacija rastlinskih vrst na območju reke Save s pritoki med Litijo in Zidanim Mostom*. In: Govedič, M., V. Grobelnik & A. Lešnik (ur.): *Pregled živalskih in rastlinskih vrst, njihovih habitatov ter kartiranje habitatnih tipov s posebnim ozirom na evropsko pomembne vrste, ekološko pomembna območja, posebna varstvena območja in naravne vrednote za območje srednje Save (za območje od HE Medvode do HE Vrhovo)*. Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore Miklavž na Dravskem polju. pp. 101–172.
- WRABER, T., 1996: *Rastlinstvo*. Enciklopedija Slovenije 10 (Pt-Savn), Mladinska knjiga, Ljubljana. pp. 85–93.

ABBREVIATIONS – OKRAJŠAVE

Parent material (Geološka podlaga)

Al Alluvium – rečni nanosi

Soil types (Talni tipi)

Fl Fluvisols – obrečna tla

Pg Pseudogley and gley soils – pseudoglej in oglejena tla

Eu Eutric brown soil – evtrična rjava tla

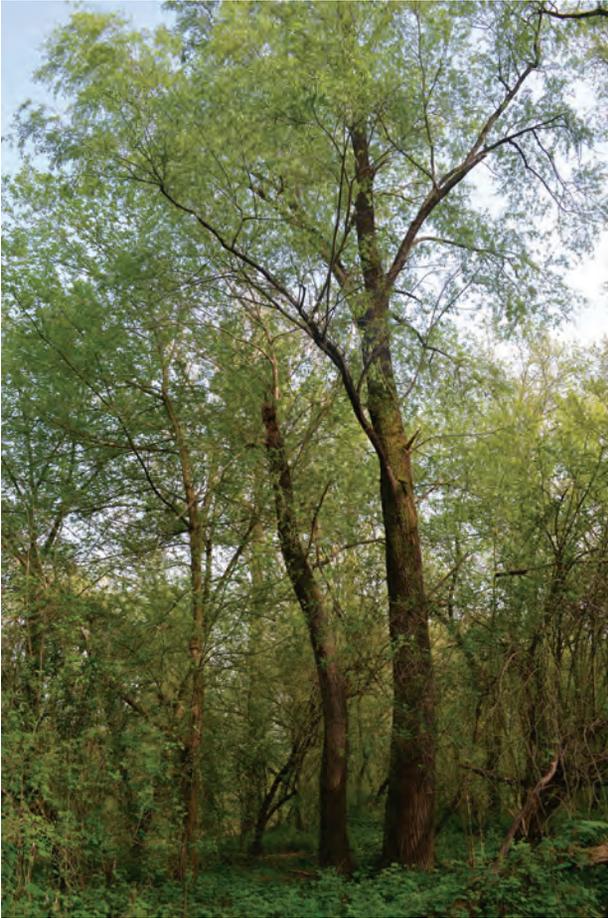


Figure 9: Stand of the association *Lamio orvalae-Salicetum albae*, the Vipava Valley
Slika 9: Sestoj asociacije *Lamio orvalae-Salicetum albae*, Vipavska dolina



Figure 10: Stand of the association *Ornithogalo-Aceretum negundi*, Lijak
Slika 10: Sestoj asociacije *Ornithogalo-Aceretum negundi*, Lijak



Figure 11: Stand of the association *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae*, Brkini
Slika 11: Sestoj asociacije *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae*, Brkini

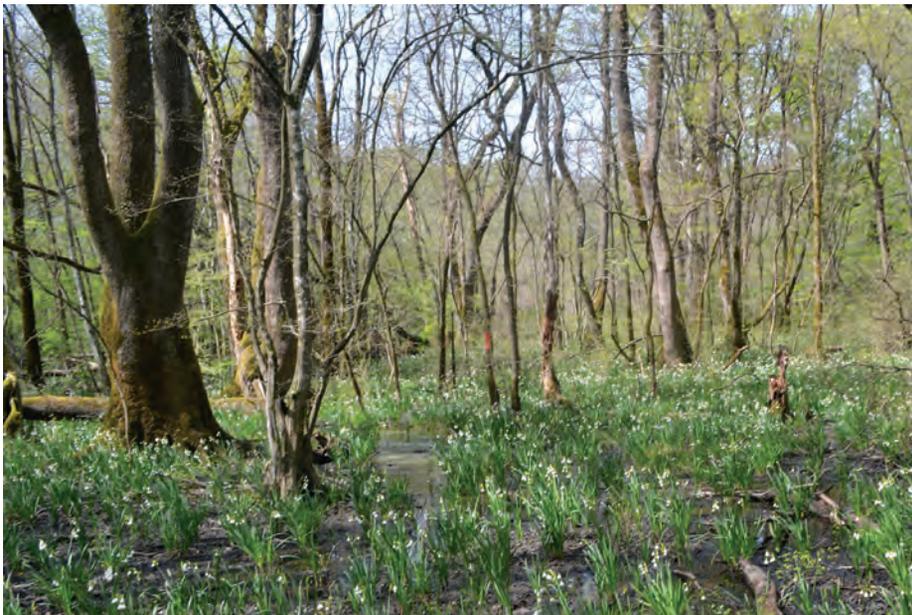


Figure 12: Stand of the subassociation *Pseudostellario-Carpinetum betuli leucojetosum aestivi*, Lijak
Slika 12: Sestoj subasociacije *Pseudostellario-Carpinetum betuli leucojetosum aestivi*, Lijak

Photos– Fotografije (Photo / Foto: I. Dakskobler)

Table 1 (Preglednica 1): *Lamio orvalae-Salicetum purpureae* nom. prov.

	Number of relevé (Zaporedna številka popisa)	1
	Database number of relevé (Delovna številka popisa)	259352
	Elevation in m (Nadmorska višina v m)	70
	Aspect (Lega)	0
	Slope in degrees (Nagib v stopinjah)	0
	Parent material (Matična podlaga)	Al
	Soil (Tla)	Fl
	Stoniness in % (Kamnitost v %)	0
	Cover in % (Zastiranje v %):	
	Shrub layer (Grmovna plast)	E2 80
	Herb layer (Zeliščna plast)	E1 20
	Number of species (Število vrst)	17
	Relevé area (Velikost popisne ploskve)	m ² 200
	Date of taking relevé (Datum popisa)	14.4.2015
	Locality (Nahajališče)	Selo
	Quadrant (Kvadrant)	0148/2
	Coordinate GK Y (D-48)	m 406780
	Coordinate GK X (D-48)	m 5081966
SA	<i>Salicion albae</i>	
	<i>Populus nigra</i>	E2b +
	<i>Salix alba</i>	E2b +
	<i>Acer negundo</i>	E2a +
SP	<i>Salicetalia purpureae</i>	
	<i>Salix purpurea</i>	E2b 4
AG	<i>Alnetea glutinosae</i>	
	<i>Alnus glutinosa</i>	E2b +
AQR	<i>Alno-Quercion roboris</i>	
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E1 +
AF	<i>Aremonio-Fagion</i>	
	<i>Lamium orvala</i>	E1 +
QF	<i>Quercio-Fagetea</i>	
	<i>Ranunculus ficaria</i>	E1 1
FB	<i>Festuco-Brometea</i>	
	<i>Brachypodium rupestre</i>	E1 +
Mo	<i>Molinietalia caeruleae</i>	
	<i>Sanguisorba officinalis</i>	E1 +
PP	<i>Potentillo-Polygonetalia</i>	
	<i>Rumex conglomeratus</i>	E1 +
MA	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	
	<i>Poa trivialis</i>	E1
	<i>Dactylis glomerata</i>	E1 +
PM	<i>Phragmiti-Magnocaricetea</i>	
	<i>Phalaris arundinacea</i>	E1 +
GU	<i>Galio-Urticetea</i>	
	<i>Alliaria petiolata</i>	E1 +
	<i>Urtica dioica</i>	E1 +
	<i>Galium aparine</i>	E1 +
O	Other species (Druge vrste)	
	<i>Allium ampeloprasum</i>	E1 +

Table 2 (Preglednica 2): *Lamio orvalae-Salicetum albae caricetosum pendulae*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Number of relevé (Zaporedna številka popisa)	252002	252003	254604	254605	259345	252078	252163	255931	255933	259343	259344	259339	259348	259341	259346	255929	252004	252005	254580	254595	254606	254607
Database number of relevé (Delovna številka popisa)																						
Elevation in m (Nadmorska višina v m)	75	75	75	75	62	74	75	70	70	70	70	70	70	70	70	64	79	80	57	69	74	72
Aspect (Lega)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Slope in degrees (Nagib v stopinjah)	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al
Parent material (Matična podlaga)	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl
Soil (Tla)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stoniness in % (Kamnitost v %)																						
Cover in % (Zastiranje v %):																						
Upper tree layer (Zgornja drevesna plast)	E3b	70	80	80	99	70	70	80	70	70	70	80	80	80	80	70	80	70	70	70	80	90
Lower tree layer (Spodnja drevesna plast)	E3a	20	20	30	20	30	30	20	20	30	20	30	20	30	10	30	30	20	30	20	30	20
Shrub layer (Grmovna plast)	E2	40	30	60	50	60	40	20	20	30	15	10	20	20	20	40	40	20	30	30	40	30
Herb layer (Zeliščna plast)	E1	90	90	95	90	90	80	60	60	80	80	80	40	90	70	80	90	85	100	60	70	60
Moss layer (Mahovna plast)	E0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Maximum diameter of trees (Največji prsni premer dreves)	cm	85	80	50	80	100	120	100	120	100	120	80	60	140	80	100	50	85	100	35	60	40
Maximum height of trees (Največja drevesna višina)	m	35	30	25	35	30	35	35	25	35	28	24	35	35	35	30	22	30	30	22	32	24
Number of species (Število vrst)	60	58	42	22	37	44	62	50	45	32	31	22	28	27	29	49	38	45	45	59	26	25
Relevé area (Velikost popisne ploskve)	m ²	400	400	400	200	200	400	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	400	400
Date of taking relevé (Datum popisa)	4/1/2014	4/1/2014	4/22/2014	4/22/2014	4/14/2015	4/10/2014	4/14/2014	4/14/2015	4/14/2015	4/14/2015	4/14/2015	4/14/2015	4/14/2015	4/14/2015	4/14/2015	4/14/2015	4/1/2014	4/2/2014	10/2/2014	10/2/2014	4/22/2014	4/22/2014
Locality (Nahajališče)	Velike Zabjle	Male Zabjle	Brje-Velike Zabjle	Brje-Velike Zabjle	Zalošče	Male Zabjle	Brje	Brje	Selo	Brje	Selo	Selo	Brje	Brje	Selo	Batuje	Male Zabjle	Ustje - Uhanje	Ljāk	Ljāk	Brje-Velike Zabjle	Brje-Velike Zabjle
Quadrant (Kvadrant)	0149/1	0149/1	0149/1	0149/1	0148/2	0149/1	0148/2	0148/2	0148/2	0148/2	0148/2	0148/2	0148/2	0148/2	0148/2	0148/2	0149/1	0149/1	0048/3	0048/3	0149/1	0148/2
Coordinate GK Y (D-48)	411301	409748	409783	403770	409775	409606	407496	406595	407201	407201	406652	407306	407244	407456	406707	404323	411246	412618	399659	399572	409847	408974
Coordinate GK X (D-48)	5081499	5081324	5081279	5083232	508379	5081338	5081812	5082133	5081856	5081856	5082156	5081972	5081918	5082002	5082117	5083251	5081603	5080672	5087484	5087307	5081244	5081451
Diagnostic species of the association (Diagnostične vrste asociacije)																						
<i>Salix alba</i>	E3b	1	3	+	1	+	1	1	2	1	1	4	4	1	1	.	2	3	+	4	4	4
<i>Salix alba</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium orvala</i>	E1	4	2	3	2	1	3	2	3	1	1	1	1	2	1	1	3	3	1	2	1	1
<i>Ranunculus ficaria</i>	E1	4	3	4	3	3	4	2	2	4	3	3	4	3	3	3	3	2	1	2	1	3
<i>Galanthus nivalis</i>	EC	+	+	+	+	+	+	1	1	2	2	+	+	1	2	2	+	+	2	3	.	.
<i>Lunaria rediviva</i>	TA	+	+	+	+	+	+	1	1	2	2	+	+	1	2	2	+	+	2	3	.	.
<i>Arum maculatum</i>	TA	+	+	+	+	+	+	1	1	2	2	+	+	1	2	2	+	+	1	2	.	.
Fr.																						
Pr.																						

		Number of relevé (Zaporedna številka popisa)																				Pr.		
		Differential species of the subassociation (Razlikovalne vrste subasociacije)																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Pr.
AI	<i>Carex pendula</i>	E1	2	+	1	4	1	1	+	1	+	1	1	+	+	1	+	2	+	+	+	+	+	22
EC	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	E1	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	11
QP	<i>Ruscus aculeatus</i>	E1	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	1	2	.	.	50
SA	<i>Salicion albae</i>																							9
	<i>Populus nigra</i>	E3b	3	3	4	3	3	4	2	4	2	4	3	1	4	4	3	2	1	4	+	2	2	22
	<i>Populus nigra</i>	E3a	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100
	<i>Populus nigra</i>	E2a	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	<i>Populus nigra</i>	E3b	2	.	3	.	3	.	.	.	.	3	3	2	.	1	.	+	.	.	.	.	3	
	<i>Acer negundo</i>	E3a	3	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	11
	<i>Acer negundo</i>	E2b	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	3	2	20
	<i>Acer negundo</i>	E2a	1	1	.	+	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	+	+	+	2	1	1	16
	<i>Acer negundo</i>	E1	1	.	.	.	.	+	1	+	+	2	1	.	.	.	+	+	+	.	.	+	11	
	<i>Salix fragilis</i>	E3b	r	1	r	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	
	<i>Vitis sylvestris</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	
	<i>Vitis sylvestris</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
	<i>Solanum dulcamara</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
SP	<i>Salicetalia purpureae</i>																						5	
	<i>Salix eleagnos</i>	E3b	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	3
	<i>Salix eleagnos</i>	E3a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
	<i>Salix purpurea</i>	E3a	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
	<i>Salix purpurea</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	1
	<i>Salix viminalis</i>	E3a	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
AG	<i>Alnetea glutinosae</i>																							1
	<i>Alnus glutinosa</i>	E3b	1	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	1	1	.	2	.	1	.	+	.	.	10
	<i>Alnus glutinosa</i>	E3a	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	45
	<i>Alnus glutinosa</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
	<i>Ribes nigrum</i>	E2a	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
AQR	<i>Alno-Quercion roboris</i>																							3
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E3b	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E3a	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E2b	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E2a	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E3b	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	23
	<i>Ulmus laevis</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
	<i>Ulmus laevis</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
	<i>Ulmus laevis</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
	<i>Ulmus laevis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
	<i>Ulmus laevis</i>	E3b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
	<i>Ulmus laevis</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
	<i>Quercus robur</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	<i>Quercus robur</i>	E3b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	9
	<i>Quercus robur</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	<i>Quercus robur</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
AI	<i>Alnion incanae</i>																							3
	<i>Rubus caesius</i>	E1	4	4	3	3	3	4	2	2	+	1	.	+	.	.	1	3	4	1	3	3	3	19
	<i>Humulus lupulus</i>	E2	1	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	86
	<i>Equisetum arvense</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12
	<i>Aesculus hippocastanum</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
	<i>Aesculus hippocastanum</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32
	<i>Festuca gigantea</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
	<i>Carex remota</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	<i>Cardamine impatiens</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
EC	<i>Erythronio-Carpinion</i>																							1
	<i>Helleborus odorus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	r	1	+	.	.	.	.	.	1	.	+	+	+	.	.	7
	<i>Crocus vernus subsp. vernus</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	+	+	.	.	32
	<i>Primula vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
	<i>Lonicera caprifolium</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
AF	<i>Aremorio-Fagion</i>																							1
	<i>Hacquetia epipactis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5

TA	Number of relevé (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	Pr.	Fr.		
TA	Tilio-Acerion																										
	<i>Acer pseudoplatanus</i>																										
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E3a																									
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E2b																									
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E1	r																								
	<i>Juglans regia</i>	E3b										r															
	<i>Juglans regia</i>	E3a																									
	<i>Juglans regia</i>	E2b																									
	<i>Juglans regia</i>	E2a																									
	<i>Juglans regia</i>	E1																									
	<i>Acer platanoides</i>	E2a																									
	<i>Acer platanoides</i>	E1																									
	<i>Tilia platyphyllos</i>	E1																									
	<i>Dryopteris affinis</i>	E1																									
	FS	Fagetalia sylvaticae																									
		<i>Brachypodium sylvaticum</i>	E1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	1	1	1	1	+		1	21	95	
		<i>Sambucus nigra</i>	E3a	1	+																						
		<i>Sambucus nigra</i>	E2b	2	1	+	+	+	+	2	1																
		<i>Sambucus nigra</i>	E2a										1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	16	73
		<i>Sambucus nigra</i>	E1																								
		<i>Circaea lutetiana</i>	E1	2	2	+	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	5
		<i>Symphytum tuberosum</i>	E1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12	55
		<i>Viola reichenbachiana</i>	E1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7	32
<i>Polygonatum multiflorum</i>		E1	+																								
<i>Heracleum sphondylium</i>		E1	+																								
<i>Galeobdolon montanum</i>		E1	+																								
<i>Allium ursinum</i>		E1	+																								
<i>Carex sylvatica</i>		E1																									
<i>Scrophularia nodosa</i>		E1																									
<i>Cardamine bulbifera</i>		E1	+																								
<i>Fraxinus excelsior</i>		E3b	+																								
<i>Fraxinus excelsior</i>		E2b	+																								
<i>Fraxinus excelsior</i>		E2a	+																								
<i>Fraxinus excelsior</i>		E1	+																								
<i>Carpinus betulus</i>		E3a	+																								
<i>Carpinus betulus</i>		E2b	+																								
<i>Corydalis cava</i>		E1	+																								
<i>Salvia glutinosa</i>	E1	+																									
<i>Prunus avium</i>	E3a																										
<i>Asarum europaeum subsp. caucasicum</i>	E1																										
<i>Mercurialis perennis</i>	E1																										
<i>Parris quadrifolia</i>	E1																										
<i>Campanula trachelium</i>	E1																										
QP	Quercetalia pubescenti-petraeae																										
	<i>Fraxinus ornus</i>	E2b																									
QF	<i>Carex flacca</i>	E1																									
	Quercus-Fagetalia																										
	<i>Hedera helix</i>	E3a	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	82		
	<i>Hedera helix</i>	E1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	+	+	1	1	1	1	1	2	1	1	1	19	86		
	<i>Anemone nemorosa</i>	E1	+																								
	<i>Corylus avellana</i>	E3a																									
	<i>Corylus avellana</i>	E2b	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	6	27	
	<i>Corylus avellana</i>	E2a	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	15	68	
	<i>Corylus avellana</i>	E1																									
	<i>Acer campestre</i>	E3b																									
<i>Acer campestre</i>	E3a																										
<i>Acer campestre</i>	E2b	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12	55		
<i>Acer campestre</i>	E2a	1	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	14	64		
<i>Acer campestre</i>	E1	+																									
<i>Anemone ranunculoides</i>	E1	+																									

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Pr.	Fr.
<i>Lathraea squamaria</i>	E1	1	1	+			+									+							6	27
<i>Gagea lutea</i>	E1															+							1	5
<i>Ulmus minor</i>	E3a															+							1	5
<i>Ulmus minor</i>	E2b						+									+						2	9	9
<i>Ulmus minor</i>	E2a						+									1						3	14	14
<i>Scilla bifolia</i>	E1															1						3	14	14
<i>Clematis vitalba</i>	E3a															+						1	5	5
<i>Clematis vitalba</i>	E2b															+						3	14	14
<i>Clematis vitalba</i>	E2a															+						1	5	5
<i>Malus sylvestris</i>	E3a	+								+						r						2	9	9
<i>Malus sylvestris</i>	E2b																					1	5	5
<i>Malus sylvestris</i>	E2a																					2	9	9
<i>Malus sylvestris</i>	E1							+														1	5	5
<i>Viola alba subsp. alba</i>	E1																					1	5	5
<i>Cerastium sylvaticum</i>	E1																					1	5	5
<i>Orobanchae hederaceae</i>	E1															+						1	5	5
<i>Orobanchae hederaceae</i>	E1															+						1	5	5
RP																								
<i>Rhamno-Prunetea</i>																								
<i>Euonymus europaea</i>	E2b	2	1	1	+	+	+			+						+						10	45	
<i>Euonymus europaea</i>	E2a	1	1	1	+	+										+						16	73	
<i>Euonymus europaea</i>	E1															+						1	5	
<i>Viburnum opulus</i>	E2	+														+						14	64	
<i>Cornus sanguinea</i>	E3a															+						1	5	
<i>Cornus sanguinea</i>	E2b	+	1	2	+	+	2	1		+						1						13	59	
<i>Cornus sanguinea</i>	E2a	1					2	2		+						1						13	59	
<i>Crataegus monogyna</i>	E3a									+												7	32	
<i>Crataegus monogyna</i>	E2b									+												12	55	
<i>Crataegus monogyna</i>	E2a						1	+		+												4	18	
<i>Ligustrum vulgare</i>	E2a	+						+		+						1						8	36	
<i>Rhamnus catharticus</i>	E2a	+						+								1						2	9	
<i>Rhamnus catharticus</i>	E2b																					2	9	
<i>Prunus spinosa</i>	E2b																					1	5	
EA																								
<i>Epilobietea angustifolii</i>																								
<i>Arctium minus</i>	E1	+														+						3	14	
<i>Stachys sylvatica</i>	E1	+																				2	9	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	E1																+					2	9	
<i>Arctium nemorosum</i>	E1																					1	5	
<i>Galeopsis speciosa</i>	E1																					1	5	
<i>Physalis alkekengi</i>	E1																					1	5	
FB																								
<i>Festuco-Brometea</i>																								
<i>Euphorbia verrucosa</i>	E1																r					1	5	
<i>Hippocrepis comosa</i>	E1																r					1	5	
CA																								
<i>Callitriche</i>	E1															+						3	14	
<i>Angelica sylvestris</i>	E1															+						3	14	
FP																								
<i>Filipendulo-Petasetion</i>																								
<i>Lysimachia vulgaris</i>	E1																+					3	14	
<i>Myosoton aquaticum</i>	E1																+					1	5	
Mo																								
<i>Molinietalia caeruleae</i>																								
<i>Colchicum autumnale</i>	E1																					2	9	
PP																								
<i>Potentillo-Polygonetalia</i>																								
<i>Barbarea vulgaris</i>	E1															1						5	23	
<i>Rumex crispus</i>	E1															1						6	27	
<i>Ranunculus repens</i>	E1															+						3	14	
<i>Agrostis stolonifera</i>	E1															1						1	5	
<i>Duchesnea indica</i>	E1																					1	5	
MA																								
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>																								
<i>Poa trivialis</i>	E1	+	1																			14	64	
<i>Dactylis glomerata</i>	E1	1	1	1	+	+	+	+														9	41	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	E1															+						6	27	
<i>Ajuga reptans</i>	E1																					2	9	
<i>Galium mollugo</i>	E1																					2	9	
<i>Veronica serpyllifolia</i>	E1																					2	9	

Table 3 (Preglednica 3): *Lamio orvalae-Salictum albae ranunculetosum lanuginosae*

Number of relevé (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	
Database number of relevé (Delovna številka popisa)	230844	230845	230847	260792	260793	260794	230848	230849	230850	230851	230846	230853	230854	230855	230856	230852	245889	259275	259306	246100	234869	235073	235072	259484	
Elevation in m (Nadmorska višina v m)	150	160	160	144	145	145	160	160	160	160	158	160	160	160	160	155	480	420	420	180	226	225	225	500	
Aspect (Lega)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Slope in degrees (Nagib v stopinjah)	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	
Parent material (Matična podlaga)	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	
Soil (Tla)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Stoniness in % (Kamnitost v %)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cover in % (Zastiranje v %):	80	69	80	80	80	80	70	60	80	70	80	70	70	70	80	70	80	70	80	70	80	70	80	70	
Upper tree layer (Zgornja drevesna plast)	E3b	5	10	5	10	10	20	20	10	10	10	20	20	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Lower tree layer (Spodnja drevesna plast)	E2	10	20	30	20	20	20	40	30	5	10	40	30	30	30	20	20	20	30	20	10	30	40	40	
Shrub layer (Grmovna plast)	E1	60	100	60	80	90	90	60	70	70	90	60	80	80	70	70	90	90	80	90	60	80	90	90	
Herb layer (Zeliščna plast)	E0	5	0	5	80	90	10	10	10	10	50	5	30	30	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	
Moss layer (Mahovna plast)	cm	40	40	45	40	40	50	50	50	50	70	40	40	35	50	35	50	120	40	25	50	40	50	35	
Maximum diameter of trees (Največji prsni premer dreves)	m	25	0	25	20	22	25	24	28	24	26	24	28	25	26	25	22	24	24	17	28	24	30	18	
Maximum height of trees (Največja drevesna višina)	m	34	34	44	51	55	66	54	64	42	33	49	56	58	50	72	38	65	48	56	32	53	25	41	68
Number of species (Število vrst)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
Relevé area (Velikost popisne ploskve)	m2	400	100	400	200	200	200	400	400	200	300	400	300	400	400	400	200	200	200	200	200	900	400	900	400
Date of taking relevé (Datum popisa)	4/11/2011	4/11/2011	4/18/2011	3/28/2016	3/28/2016	3/28/2016	4/18/2011	4/17/2011	4/11/2011	4/11/2011	4/3/2011	4/5/2011	4/11/2011	4/6/2011	4/3/2011	4/11/2011	5/15/2012	5/25/2015	5/25/2015	5/17/2012	4/14/2010	4/20/2010	4/20/2010	5/5/2015	
Locality (Nahajališče)	Tolmin	Vošče	Tolmin	Bucenica-Soča	Bucenica-Soča	Bucenica-Soča	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1	9848/1
Quadrat (Kvadrant)	402377	40158	402316	402514	402434	402367	402219	401596	401691	400930	401367	400925	401093	401743	401332	402151	426071	446244	446180	401829	489285	489522	489479	489522	489522
Coordinate GK Y (D-48)	5115464	5117150	5115444	5115190	5115246	5115272	5115486	5115944	5115795	5117103	5116375	5117220	5116373	5115863	5116452	5115566	5127818	5043200	5043191	5115594	489285	489522	489479	489522	489522
Coordinate GK X (D-48)	5115464	5117150	5115444	402514	402434	402367	402219	401596	401691	400930	401367	400925	401093	401743	401332	402151	426071	446244	446180	401829	489285	489522	489479	489522	489522
Diagnostic species of the association (Diagnostične vrste asociacije)	SA	SA	E3b	E3a	E2b	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1
<i>Salix alba</i>	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4
<i>Salix alba</i>	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4
<i>Salix alba</i>	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4
<i>Ranunculus ficaria</i>	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4
<i>Galanthus rivalis</i>	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4
<i>Lamium orvala</i>	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4
<i>Lunaria rediviva</i>	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4
<i>Arum maculatum</i>	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4
Differential species of the subassociation (Razlikovalne vrste subasociacije)	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4
<i>Leucoujum vernum</i>	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4
Pr. Fr.	24	100	12	50	1	4	22	92	17	71	17	71	17	71	17	71	17	71	17	71	17	71	17	71	
Pr.	15	83	15	63	1	20	83	15	63	1	20	83	15	63	1	20	83	15	63	1	20	83	15	63	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Pr.	Fr.			
FS	E3b	+		r	+	1	+					+	+	+	+			+					+	+	+	11	46		
FS	E3a	+				+					+	+	+	+	+			+					+	+	+	12	50		
FS	E2b																									4	17		
FS	E2a																									1	5	21	
FS	E1																									1	1	4	
MC	E1	2		1			2	+	+	+	+	+				1	1									11	46		
AI	E1	+								1	1					+	2											11	46
SA																													
	E3b	r																								2	8		
	E3a																									2	8		
	E2b														r											4	17		
	E2a	+																								2	8		
	E3b																				1					2	8		
	E1										+															2	8		
	E2b																									1	4		
SP	E3b																									7	29		
	E3a	+													r		1				3					7	29		
	E3a																									1	4		
	E2b																									4	17		
AG	E3b	+									1															1	5	21	
	E3a											+														+	3	13	
	E2b																									+	1	4	
	E2a																									+	1	4	
AI	E3b																									2	8		
	E3a																									1	4		
AI	E1	+	2	3	1	1	3	2	2	1	1	2	3	2	2	+	3	4	4	4	1					1	23	96	
	E1						1	1				+	+	+	r	+	1	+	+							15	63		
	E3a	+																			1						4	17	
	E2	+																								1	13	54	
	E3b	+																								r	9	38	
	E3a																										10	42	
	E2b																										3	13	
	E2a																										3	13	
AI	E1													2							1						7	29	
	E1																										6	25	
	E1																										5	21	
	E1																										5	21	
	E2b																										5	21	
	E1																										1	4	
	E1																										1	4	
EC	E1																										1	4	
	E1																										1	4	
	E1																										8	33	
	E1																										6	25	
	E1																										5	21	
	E1																										5	21	
	E1																										1	4	
	E1																										1	4	
AF	E1																										5	21	
	E1																										4	17	
	E1																										2	8	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Pr.	Fr.		
<i>Helleborus niger subsp. niger</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine trifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cyclamen purpurascens</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hacquetia epipactis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scopolia carniolica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine enneaphyllos</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilio-Acerion																												
<i>Adoxa moschatellina</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria montana</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corydalis solida</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus glabra</i>	E3b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus glabra</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus glabra</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juglans regia</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juglans regia</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris affinis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aruncus dioicus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fagetalia sylvaticae																												
<i>Sambucus nigra</i>	E2b
<i>Sambucus nigra</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Allium ursinum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salvia glutinosa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asarum europaeum subsp. caucasicum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corydalis cava</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paris quadrifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine bulbifera</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Symphytum tuberosum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Circaea lutetiana</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia cordata</i>	E3b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia cordata</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	E3b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pulmonaria officinalis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galeobdolon flavidum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mercurialis perennis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine pentaphyllos</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola reichenbachiana</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galeobdolon montanum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gallium laevigatum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula trachelium</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonatum multiflorum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daphne mezereum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lilium martagon</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis sylvatica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Pr.	Fr.
<i>Asarum europaeum</i> subsp. <i>europaeum</i>																										
<i>Euphorbia amygdaloides</i>																										
<i>Melica nutans</i>																										
QF																										
<i>Quercus-Fagetum</i>																										
<i>Cerastium sylvaticum</i>																										
<i>Hedera helix</i>																										
<i>Hedera helix</i>																										
<i>Anemone ranunculoides</i>																										
<i>Anemone nemorosa</i>																										
<i>Listera ovata</i>																										
<i>Corylus avellana</i>																										
<i>Corylus avellana</i>																										
<i>Corylus avellana</i>																										
<i>Veratrum nigrum</i>																										
<i>Clematis vitalba</i>																										
<i>Clematis vitalba</i>																										
<i>Clematis vitalba</i>																										
<i>Acer campestre</i>																										
<i>Acer campestre</i>																										
<i>Acer campestre</i>																										
<i>Acer campestre</i>																										
<i>Acer campestre</i>																										
<i>Lonicera xylosteum</i>																										
<i>Malus sylvestris</i>																										
<i>Malus sylvestris</i>																										
<i>Malus sylvestris</i>																										
<i>Carex flacca</i>																										
<i>Carex flacca</i>																										
<i>Viscum album</i> subsp. <i>album</i>																										
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>																										
<i>Gagea lutea</i>																										
<i>Gagea lutea</i>																										
<i>Carex digitata</i>																										
<i>Hepatica nobilis</i>																										
<i>Viola alba</i> subsp. <i>alba</i>																										
<i>Vinca minor</i>																										
<i>Vinca minor</i>																										
<i>Moechringia trinervia</i>																										
VP																										
<i>Vaccinio-Piceetum</i>																										
<i>Oxalis acetosella</i>																										
<i>Picea abies</i>																										
<i>Picea abies</i>																										
<i>Veronica urticifolia</i>																										
RP																										
<i>Rhamno-Prunetum</i>																										
<i>Cornus sanguinea</i>																										
<i>Cornus sanguinea</i>																										
<i>Cornus sanguinea</i>																										
<i>Euonymus europaea</i>																										
<i>Euonymus europaea</i>																										
<i>Euonymus europaea</i>																										
<i>Euonymus europaea</i>																										
<i>Viburnum opulus</i>																										
<i>Viburnum opulus</i>																										
<i>Ligustrum vulgare</i>																										
<i>Ligustrum vulgare</i>																										
<i>Lonicera nitida</i>																										
<i>Lonicera nitida</i>																										
<i>Crataegus monogyna</i>																										
<i>Crataegus monogyna</i>																										
<i>Crataegus monogyna</i>																										
<i>Crataegus monogyna</i>																										
<i>Prunus spinosa</i>																										
<i>Prunus spinosa</i>																										
<i>Rhamnus catharticus</i>																										
<i>Rhamnus catharticus</i>																										
EA																										
<i>Epilobietum angustifolii</i>																										
<i>Galeopsis speciosa</i>																										

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Pr.	Fr.		
Number of relevé (Zaporedna številka popisa)																												
<i>Stachys sylvatica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	17
<i>Tussilago farfara</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	13
<i>Arctium nemorosum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	8
<i>Eupatorium cannabinum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	8
<i>Sambucus racemosa</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
<i>Galeopsis pubescens</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
<i>Rubus idaeus</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
Festuco-Brometea, Trifolio-Geranietea																												
<i>Holcus mollis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	8
<i>Brachypodium rupestre</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
Calithion																												
<i>Angelica sylvestris</i>	E1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	67
<i>Callitha palustris</i>	E1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	29
Filipendulo-Petasition																												
<i>Filipendula ulmaria</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	14
<i>Myosoton aquaticum</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	17
<i>Valeriana officinalis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
Molinietalia caeruleae																												
<i>Cirsium oleraceum</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	63
<i>Colchicum autumnale</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	13
<i>Valeriana dioica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
<i>Euphorbia villosa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
Potentillo-Polygonetalia																												
<i>Ranunculus repens</i>	E1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	50
<i>Barbarea vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	8
Molinio-Arrhenatheretea																												
<i>Deschampsia cespitosa</i>	E1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	63
<i>Dactylis glomerata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	21
<i>Taraxacum officinale</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	13
<i>Poa trivialis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	8
<i>Gallium mollugo</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	8
<i>Lysimachia nummularia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
<i>Anthriscus sylvestris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
<i>Pastinaca sativa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
<i>Rumex acetosa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
<i>Daucus carota</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
<i>Poa pratensis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
<i>Ajuga reptans</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
Mulgedio-Aconitetea																												
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	E1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	79
<i>Veratrum album</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	38
<i>Senecio ovatus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	33
<i>Aconitum lycoctonum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	21
<i>Stellaria nemorum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	21
<i>Senecio nemorensis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	8
Asplenietea trichomanis																												
<i>Asplenium trichomanes</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	8
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
Phragmiti-Magnocaricetea																												
<i>Phalaris arundinacea</i>	E1	7	29
<i>Carex elata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	17
<i>Phragmites australis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	17
<i>Glyceria notata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
<i>Galium palustre</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
<i>Carex acuta</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
<i>Carex randalpina</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Pr.	Fr.		
FC																												
Filipendulo-Convuletea																												
<i>Cabystegia sepium</i>	E1	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	8	
<i>Fallopia japonica</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	2	.	.	.	5
<i>Echinocystis lobata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	3
<i>Rudbeckia laciniata</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Mentha longifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Mentha sp.</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
AV																												
Artemisieta vulgaris	E1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Rumex obtusifolius</i>	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
<i>Artemisia verlotiorum</i>	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Artemisia vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
<i>Melilotus albus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
GU																												
Gallio-Urticetea	E1	+	1	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	3	1	+	1	1	3	24	100		
<i>Aegopodium podagraria</i>	E1	+	+	1	.	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	1	+	+	3	1	21			
<i>Urtica dioica</i>	E1	3	+	1	2	2	1	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	1	2	1	+	.	.	88		
<i>Petasites hybridus</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
<i>Alharia petiolata</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	71
<i>Galium aparine</i>	E1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	
<i>Solidago gigantea</i>	E1	1	2	1	4	3	2	2	4	1	4	2	1	.	.	1	2	3	.	.	.	.	.	.	.	67	
<i>Glechoma hederacea</i>	E1	.	+	1	2	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	
<i>Helianthus tuberosus</i>	E1	5	5	1	.	.	1	1	1	1	.	2	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	15	
<i>Parietaria officinalis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	63
<i>Lamium maculatum</i>	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	11	
<i>Impatiens glandulifera</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	3	8	
<i>Geum urbanum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	33
<i>Chaerophyllum aureum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
<i>Impatiens parviflora</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
<i>Stellaria neglecta</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Viola odorata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
SM																												
Stellarietea mediae	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Stellaria media</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
<i>Erigeron annuus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Chelidonium majus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
<i>Cardamine hirsuta</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Plantago major</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
<i>Bromus sterilis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Other species (Druge vrste)	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Ailanthus altissima</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E3b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Hydrangea macrophylla</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Narcissus pseudonarcissus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Veronica sp.</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Forsythia viridissima</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Aquilegia vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Prunus inositia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Prunus inositia</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
ML																												
Mosses (Mahovi)	E0	9
<i>Plagiommium undulatum</i>	E0	38
<i>Mnium sp.</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Anomodon viticulosus</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Brachythecium sp.</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Neckera complanata</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4

Table 4: Synoptic table communities of syntaxon *Salicetum albae* s. lat. in Slovenia, Austria and N-Italy

 Preglednica 4: Sinteza tabela združb makroasociacije *Salicetum albae* s. lat. v Sloveniji, Avstriji in severni Italiji

Successive number (Zaporedna številka)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Number of relevés (Število popisov)	21	22	8	33	33	87	141	19	41	24
Sign for syntaxa (Oznaka sintaksona)	LoSa -Sj	LoSa -Vd	Sa-Drava	Sa-Mura	Sa-Krka	Sap-A	Sac-A	AfSapn	AfSabf	AfSahl
SA <i>Salicion albae</i>										
<i>Salix alba</i>	E3b	100	95	100	40	94	97	97	100	100
<i>Salix alba</i>	E2b	5	0	25	6	24	2	8	.	.
<i>Acer negundo</i>	E3a	14	95	13	12	.	.	11	12	8
<i>Acer negundo</i>	E2b	24	95	50	9	3	.	.	.	.
<i>Acer negundo</i>	E1	.	50	13	9	.	.	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	E1	10	5	.	3	52	26	18	16	2
<i>Populus nigra</i>	E3b	10	100	.	61	.	23	41	47	5
<i>Populus nigra</i>	E2a	.	14	.	.	.	7	3	.	.
<i>Salix fragilis</i>	E3b	.	27	63	12	.	17	26	.	.
<i>Salix fragilis</i>	E2b	5	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Vitis sylvestris</i>	E3a	.	32	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix x rubens</i>	E3	.	.	.	.	3	.	.	.	.
<i>Populus x canadensis</i>	E3	.	.	.	.	.	14	16	.	.
SP <i>Salicetea purpureae</i>										
<i>Salix eleagnos</i>	E3a	38	23	13	.	33	3	8	.	21
<i>Salix purpurea</i>	E3a	5	5	25	.	.	.	.	.	.
<i>Salix purpurea</i>	E2b	19	9	25	.	24	.	.	11	29
<i>Salix viminalis</i>	E3a	.	5	.	.	3	.	.	.	.
<i>Salix sp.</i>	E2	.	.	.	.	3	.	.	.	.
<i>Salix triandra</i>	E2	.	.	.	.	30	16	14	.	5
<i>Salix myrsinifolia</i>	E2	.	.	.	.	.	3	1	.	.
<i>Salix viminalis</i>	E2	.	.	.	.	.	10	9	.	.
<i>Salix daphnoides</i>	E2	.	.	.	.	.	.	4	.	.
<i>Amorpha fruticosa</i>	E2	.	.	.	.	.	.	.	47	83
AI <i>Alnion incanae</i>										
<i>Rubus caesius</i>	E1	95	86	100	84	67	71	81	84	83
<i>Equisetum arvense</i>	E1	62	32	13	9	6	24	21	26	17
<i>Impatiens noli-tangere</i>	E1	52	.	.	6	9	13	52	.	.
<i>Alnus incana</i>	E3a	52	.	38	.	3	8	26	.	.
<i>Alnus incana</i>	E2a	24	.	.	.	.	5	21	.	.
<i>Humulus lupulus</i>	E3a	14	.	50	.	.	.	.	.	.
<i>Humulus lupulus</i>	E2b	57	55	25	9	48	25	45	89	24
<i>Humulus lupulus</i>	E1	.	18	25	12	15	.	.	.	.
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	E1	33	.	.	18	.	.	9	.	.
<i>Cardamine impatiens</i>	E1	24	5	25	15	6	2	15	.	.
<i>Festuca gigantea</i>	E1	24	5	.	27	9	3	36	5	.
<i>Frangula alnus</i>	E2b	24	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hemerocallis fulva</i>	E1	19	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pendula</i>	E1	5	100	.	.	.	.	.	11	.
<i>Equisetum telmateia</i>	E1	5	.	.	.	3	.	.	11	.
<i>Circaea intermedia</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex remota</i>	E1	.	5	25	27	.	.	.	.	.
<i>Aesculus hippocastanum</i>	E3a	.	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aesculus hippocastanum</i>	E2b	.	5	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum hyemale</i>	E1	.	.	13	.	.	.	.	.	.
<i>Agropyron caninum</i>	E1	.	.	.	21	3	2	18	.	.
<i>Populus alba</i>	E3b	.	.	.	6	.	6	8	11	4
<i>Dryopteris carthusiana</i>	E1	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	E1	.	.	.	.	24	.	.	.	10
AQR <i>Alno-Quercion roboris</i>										
<i>Alnus glutinosa</i>	E3b	29	50	38	55	.	1	8	5	17
<i>Alnus glutinosa</i>	E2b	10	18	13	9	.	.	2	.	.
<i>Ulmus laevis</i>	E3b	10	23	.	51	3	.	.	.	.
<i>Ulmus laevis</i>	E2b	.	18	.	12	.	.	.	.	.
<i>Ulmus laevis</i>	E1	.	9	.	12	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus angustifolia</i>	E3a	.	23	.	45	3	.	.	.	.
<i>Fraxinus angustifolia</i>	E2a	.	23	.	9	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus angustifolia</i>	E1	.	14	38	18	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	E3b	.	9	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	E2a	.	5	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	E1	.	14	25	3	.	.	.	.	.
<i>Ribes nigrum</i>	E2a	.	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus padus</i>	E3	.	.	13	36	.	.	.	.	.
<i>Prunus padus</i>	E2	.	.	63	48	.	13	48	.	5
<i>Prunus padus</i>	E1	.	.	25	24	.	.	.	.	.
<i>Omphalodes scorpioides</i>	E1	.	.	.	30	.	.	.	.	.
<i>Rumex sanguineus</i>	E1	.	.	.	15	.	.	.	.	.
<i>Glechoma hirsuta</i>	E1	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Carex brizoides</i>	E1	.	.	.	9	.	1	1	.	.
<i>Myosotis sparsiflora</i>	E1	.	.	.	3	.	.	.	.	.

Successive number (Zaporedna številka)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AG	<i>Salix cinerea</i>	E2b	.	.	.	9	1	1	.	.	.
	<i>Leucojum aestivum</i>	E1	.	.	.	3	.	.	.	.	.
TA	Tilio-Acerion										
	<i>Arum maculatum</i>	E1	52	9	.	79	.	.	.	.	.
	<i>Lunaria rediviva</i>	E1	52	14	.	.	3	.	.	.	.
	<i>Adoxa moschatellina</i>	E1	38	.	.	58	.	1	4	.	.
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E3a	10	9	.	.	.	.	1	.	.
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E2b	33	14	.	.	3	.	6	.	.
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E1	14	14	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Juglans regia</i>	E3b	.	27	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Juglans regia</i>	E2b	14	40	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Juglans regia</i>	E1	.	18	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Stellaria montana</i>	E1	14	.	25	.	.	.	.	.	.
	<i>Corydalis solida</i>	E1	10	.	.	30	.	.	.	.	.
	<i>Ulmus glabra</i>	E3b	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Ulmus glabra</i>	E2b	10	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Aruncus dioicus</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Geranium robertianum</i>	E1	5	.	.	.	.	7	.	.	.
	<i>Acer platanoides</i>	E2a	.	5	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Acer platanoides</i>	E1	.	5	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Dryopteris affinis</i>	E1	.	5	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Tilia platyphyllos</i>	E1	.	5	.	.	.	.	.	.	.
EC	Erythronio-Carpinion										
	<i>Galanthus nivalis</i>	E1	67	64	.	33	.	.	.	.	.
	<i>Crocus vernus subsp. vernus</i>	E1	33	23	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Ranunculus aesculentus</i>	E1	24	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Primula vulgaris</i>	E1	14	14	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Helleborus odoratus</i>	E1	10	32	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	E1	5	50	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Lonicera caprifolium</i>	E2a	.	9	.	.	.	2	.	.	.
AF	Aremonio-Fagion										
	<i>Lamium orvala</i>	E1	71	100	.	.	3	.	.	.	.
	<i>Anemone trifolia</i>	E1	24	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Isopyrum thalictroides</i>	E1	10	.	25	.	.	.	.	.	.
	<i>Knautia drymeia subsp. drymeia</i>	E1	10	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cardamine trifolia</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cyclamen purpurascens</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Hacquetia epipactis</i>	E1	5	5	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Helleborus niger subsp. niger</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Scopolia carniolica</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
FS	Fagetalia sylvaticae										
	<i>Sambucus nigra</i>	E3a	.	18	13	33	.	.	.	.	.
	<i>Sambucus nigra</i>	E2b	90	82	38	79	36	2	57	37	2
	<i>Sambucus nigra</i>	E1	.	5	13	15	24	.	.	.	.
	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	E1	81	.	.	3	6	.	4	.	.
	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	E1	67	95	88	18	9	1	20	32	2
	<i>Fraxinus excelsior</i>	E3a	57	9	.	.	.	5	18	.	.
	<i>Fraxinus excelsior</i>	E2a	29	18	.	.	.	7	24	.	.
	<i>Fraxinus excelsior</i>	E1	5	5	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Allium ursinum</i>	E1	57	23	50	42	3	.	5	.	.
	<i>Leucojum vernum</i>	E1	57	.	.	48	.	.	.	.	.
	<i>Corydalis cava</i>	E1	33	9	.	24	.	.	.	.	.
	<i>Salvia glutinosa</i>	E1	33	9	.	.	.	1	8	.	.
	<i>Circaea lutetiana</i>	E1	29	73	100	36	42	8	21	.	.
	<i>Asarum europaeum subsp. caucasicum</i>	E1	29	5	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Heracleum sphondylium</i>	E1	29	32	13	9	12	.	12	5	.
	<i>Paris quadrifolia</i>	E1	29	5	13	21	3	.	4	.	.
	<i>Symphytum tuberosum</i>	E1	29	55	38	15	.	.	4	.	.
	<i>Cardamine bulbifera</i>	E1	24	18	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Galeobdolon montanum</i>	E1	14	27	13	58	.	.	12	.	.
	<i>Scrophularia nodosa</i>	E1	14	23	25	.	21	6	25	5	.
	<i>Campanula trachelium</i>	E1	10	5	.	.	3	.	.	.	.
	<i>Carpinus betulus</i>	E3a	10	9	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Carpinus betulus</i>	E2b	10	5	.	.	3	.	.	.	.
	<i>Carpinus betulus</i>	E1	.	.	13	.	.	.	.	.	.
	<i>Galeobdolon flavidum</i>	E1	10	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Polygonatum multiflorum</i>	E1	10	32	.	3	.	.	.	.	.
	<i>Tilia cordata</i>	E3b	10	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Tilia cordata</i>	E2a	10	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Viola reichenbachiana</i>	E1	10	41	.	15	.	.	.	.	.
	<i>Asarum europaeum subsp. europaeum</i>	E1	5	.	.	9	.	.	2	.	.
	<i>Dryopteris filix-mas</i>	E1	5	.	.	.	3	.	.	.	.
	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Fagus sylvatica</i>	E2a	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Fagus sylvatica</i>	E1	5	.	13	.	.	.	.	.	.
	<i>Galium laevigatum</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Melica nutans</i>	E1	5	.	.	.	.	1	.	.	.
	<i>Mercurialis perennis</i>	E1	5	5	.	.	.	.	1	.	.

Successive number (Zaporedna številka)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Pulmonaria officinalis</i>	E1	5	.	.	61	.	.	3	.	.	.
<i>Myosotis sylvatica</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex sylvatica</i>	E1	.	23	.	24	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus avium</i>	E3a	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus avium</i>	E2b	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	E1	.	.	.	.	3	.	4	.	.	.
QP Quercetalia pubescenti-petraeae											
<i>Carex flacca</i>	E1	5	5	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Ruscus aculeatus</i>	E1	.	41	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus ornus</i>	E2b	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tamus communis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	11	.	13
QF Quercio-Fagetea											
<i>Ranunculus ficaria</i>	E1	90	100	38	58	6	5	27	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	E3a	19	27	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	E2b	43	82	13	3	6	1	6	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	E1	5	5	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hedera helix</i>	E3a	29	82	.	.	.	.	.	5	.	.
<i>Hedera helix</i>	E2a	57	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hedera helix</i>	E1	.	86	38	6	9	.	.	.	.	.
<i>Cerastium sylvaticum</i>	E1	62	5	13	3	.	.	.	.	.	.
<i>Anemone nemorosa</i>	E1	43	41	.	9	.	.	.	.	.	.
<i>Anemone ranunculoides</i>	E1	43	27	.	55	.	.	.	.	.	.
<i>Listera ovata</i>	E1	38	.	.	3	.	.	1	.	.	.
<i>Veratrum nigrum</i>	E1	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Clematis vitalba</i>	E3a	5	14	13	.	.	2	21	21	.	13
<i>Clematis vitalba</i>	E2a	19	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Clematis vitalba</i>	E1	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	E3	14	64	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	E2b	29	86	13	3	.	.	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	E1	5	18	13	3	.	.	.	.	.	.
<i>Malus sylvestris</i>	E3a	14	9	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Malus sylvestris</i>	E2b	10	9	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera xylosteum</i>	E2a	5	.	.	.	.	.	12	.	.	.
<i>Moehringia trinervia</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viscum album subsp. album</i>	E3a	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lathraea squamaria</i>	E1	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scilla bifolia</i>	E1	.	14	.	15	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus minor</i>	E3a	.	5	13	6	.	.	.	5	5	.
<i>Ulmus minor</i>	E2a	.	14	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Viola alba subsp. alba</i>	E1	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Orobanche hederaceae</i>	E1	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gagea lutea</i>	E1	.	4	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria holostea</i>	E1	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.
VP Vaccinio-Piceetea, Erico-Pinetea											
<i>Oxalis acetosella</i>	E1	10	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Veronica urticifolia</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Picea abies</i>	E2	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.
<i>Carex alba</i>	E1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
EA Epilobietea angustifolii											
<i>Galeopsis speciosa</i>	E1	29	5	.	9	55	.	.	.	2	.
<i>Stachys sylvatica</i>	E1	19	9	.	48	.	2	31	.	.	.
<i>Arctium nemorosum</i>	E1	10	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	E1	10	9	.	.	12	1	11	32	.	17
<i>Galeopsis pubescens</i>	E1	5	.	13	12	12	.	.	.	.	.
<i>Sambucus racemosa</i>	E3a	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tussilago farfara</i>	E1	10	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Arctium minus</i>	E1	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Physalis alkekengi</i>	E1	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	E2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	E1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	E1	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
RP Rhamno-Prunetea											
<i>Cornus sanguinea</i>	E2b	90	73	63	42	33	17	73	32	2	13
<i>Cornus sanguinea</i>	E1	.	.	38	12	6	.	.	.	.	.
<i>Euonymus europaea</i>	E2b	76	86	25	30	55	.	.	.	.	.
<i>Euonymus europaea</i>	E1	10	5	13	21	36	3	18	.	.	.
<i>Viburnum opulus</i>	E2b	33	64	13	12	12	15	12	11	.	.
<i>Ligustrum vulgare</i>	E2a	33	36	.	.	6	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	E3a	5	32	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	E2b	19	55	.	6	.	.	.	11	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	E1	5	.	.	.	9	.	.	.	.	.
<i>Prunus spinosa</i>	E2b	10	5	.	.	6	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus catharticus</i>	E2b	5	9	.	.	21	.	.	.	.	.
<i>Parthenocissus inserta</i>	E1	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus leavigata</i>	E2	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus ulmifolius</i>	E2	.	.	.	.	.	.	.	11	.	13
<i>Viburnum lantana</i>	E2	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.

Successive number (Zaporedna številka)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MuA	Mulgedio-Aconitetea										
	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	E1	81	.	13	.	12	.	14	.	.
	<i>Veratrum album</i>	E1	38	.	13	.	.	.	.	.	.
	<i>Senecio ovatus</i>	E1	21	.	.	.	.	6	.	.	.
	<i>Stellaria nemorum</i>	E1	24	.	.	9	.	23	.	.	.
	<i>Aconitum lycoctonum</i>	E1	10	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Silene dioica</i>	E1	.	5	.	.	.	10	.	.	.
	<i>Athyrium filix-femina</i>	E1	.	.	.	3	.	.	.	.	.
	<i>Primula elatior</i>	E1	.	.	.	.	3	4	.	.	.
FB	Festuco-Brometea, Trifolio-Geranietea										
	<i>Holcus mollis</i>	E1	10	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Brachypodium rupestre</i>	E1	5	.	13	.	.	.	.	.	.
	<i>Euphorbia verrucosa</i>	E1	.	5	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Hippocrepis comosa</i>	E1	.	5	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Silene vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Ca	Calthion										
	<i>Angelica sylvestris</i>	E1	67	14	25	3	52	31	53	5	.
MC	<i>Cardamine amara</i>	E1	52	.	25	3	9	20	11	.	.
	<i>Caltha palustris</i>	E1	33	.	13	12	.	15	6	.	.
	<i>Scirpus sylvaticus</i>	E1	.	.	13	.	.	.	.	.	.
	<i>Myosotis scorpioides</i>	E1	.	.	13	.	3	46	14	.	4
Mo	Molinietalia caeruleae										
	<i>Cirsium oleraceum</i>	E1	71	.	25	3	.	5	35	.	.
	<i>Colchicum autumnale</i>	E1	14	9	.	9	.	.	.	.	.
	<i>Valeriana dioica</i>	E1	5	.	.	3	.	.	.	.	.
	<i>Euphorbia villosa</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cardamine pratensis</i> L.	E1	.	.	.	12	3	.	.	.	.
	<i>Cirsium palustre</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	.	.
	<i>Juncus effusus</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	.	.
	<i>Selinum carvifolia</i>	E1	.	.	.	.	6	.	.	.	.
	<i>Succisella infelxa</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	.	.
	<i>Equisetum palustre</i>	E1	.	.	.	.	.	5	3	.	.
FP	Filipendulo-Petasion										
	<i>Filipendula ulmaria</i>	E1	67	.	.	12	30	17	13	.	.
	<i>Myosoton aquaticum</i>	E1	19	5	.	.	18	10	20	5	5
	<i>Valeriana officinalis</i>	E1	5	.	50	.	.	8	12	.	.
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	E1	.	14	38	.	27	25	4	16	8
	<i>Hypericum tetrapterum</i>	E1	.	.	25	.	.	.	.	.	.
	<i>Symphytum officinale</i>	E1	.	.	.	12	27	56	36	11	2
	<i>Stachys palustris</i>	E1	.	.	.	3	.	22	1	11	12
	<i>Lythrum salicaria</i>	E1	.	.	.	.	39	21	1	32	7
	<i>Mentha aquatica</i>	E1	.	.	.	.	12	13	3	.	15
PP	Potentillo-Polygonetalia										
	<i>Ranunculus repens</i>	E1	52	14	50	3	27	38	21	.	20
	<i>Barbarea vulgaris</i>	E1	10	23	63	.	6	5	1	.	.
	<i>Rumex crispus</i>	E1	.	27	25	.	3	.	.	.	.
	<i>Agrostis stolonifera</i>	E1	.	5	.	52	21	16	5	11	22
	<i>Duchesnea indica</i>	E1	.	5	.	24	.	.	.	.	.
	<i>Agropyron repens</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	.	.
MA	Molinio-Arrhenatheretea										
	<i>Deschampsia cespitosa</i>	E1	67	27	63	3	3	14	23	5	.
	<i>Dactylis glomerata s.str.</i>	E1	19	41	88	21	6	2	22	5	5
	<i>Taraxacum officinale</i>	E1	14	5	.	6	12	7	7	.	.
	<i>Anthriscus sylvestris</i>	E1	5	.	38	6	30	1	16	.	.
	<i>Poa trivialis</i>	E1	10	64	100	48	39	28	48	32	27
	<i>Galium mollugo</i>	E1	10	9	.	.	9	2	10	5	.
	<i>Ajuga reptans</i>	E1	5	9	.	3	3	.	3	.	.
	<i>Daucus carota</i>	E1	5	.	13	.	.	.	.	.	.
	<i>Lysimachia nummularia</i>	E1	5	.	38	15	18	40	11	.	5
	<i>Pastinaca sativa</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Poa pratensis</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Rumex acetosa</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Veronica serpyllifolia</i>	E1	.	9	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Plantago lanceolata</i>	E1	.	5	.	.	3	.	.	.	.
	<i>Alopecurus pratensis</i>	E1	.	.	13	.	.	1	1	.	.
	<i>Festuca rubra</i>	E1	.	.	13	.	.	.	1	.	.
	<i>Veronica chamaedrys</i>	E1	.	.	13	3	9	.	.	.	.
	<i>Geranium phaeum</i>	E1	.	.	.	12	.	.	.	.	.
	<i>Achillea millefolium</i>	E1	.	.	.	.	6	1	1	.	.
	<i>Holcus lanatus</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	11	2
	<i>Phleum pratense</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	.	.
	<i>Pimpinella major</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	.	.
	<i>Prunella vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	1	1	.	.
	<i>Festuca arundinacea</i>	E1	.	.	.	.	.	1	2	.	.
	<i>Trifolium repens</i>	E1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	<i>Trifolium pratense</i>	E1	.	.	.	.	.	.	1	.	.

Successive number (Zaporedna številka)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PM	Phragmiti-Magnocaricetea										
	<i>Carex elata</i>	E1	19	.	25	9	.	.	.	.	.
	<i>Lycopus europaeus</i>	E1	19	5	.	.	6	18	11	11	49
	<i>Phalaris arundinacea</i>	E1	19	5	100	30	76	82	73	53	90
	<i>Galium palustre</i>	E1	5	.	.	.	21	37	4	16	12
	<i>Phragmites australis</i>	E1	5	.	.	6	3	32	16	16	5
	<i>Carex acuta</i>	E1	5	5	.	.	24	23	3	.	.
	<i>Carex randalpina</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Glyceria notata</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Iris pseudacorus</i>	E1	.	9	50	24	30	53	5	11	22
	<i>Carex acutiformis</i>	E1	.	.	25	9	.	18	6	21	20
	<i>Carex vesicaria</i>	E1	.	.	.	6	.	.	.	.	.
	<i>Rorippa amphibia</i>	E1	.	.	.	.	15	10	.	.	7
	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	E1	.	.	.	.	9	.	.	.	.
	<i>Carex appropinquata</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	.	.
	<i>Carex vulpina</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	.	.
	<i>Leersia oryzoides</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	.	.
	<i>Scutellaria garelliculata</i>	E1	.	.	.	.	3	8	.	.	.
	<i>Veronica beccabunga</i>	E1	.	.	.	.	3	6	1	.	.
	<i>Poa palustris</i>	E1	.	.	.	.	.	24	18	32	15
	<i>Scrophularia umbrosa</i>	E1	.	.	.	.	.	2	8	.	.
FC	Filipendulo-Convolutetea										
	<i>Calystegia sepium</i>	E1	38	.	13	6	67	28	26	32	20
	<i>Fallopia japonica</i>	E1	19	.	38	.	.	.	.	.	.
	<i>Echinocystis lobata</i>	E1	14	.	25	.	61	.	.	.	.
	<i>Rudbeckia laciniata</i>	E1	14	.	13	15	27	.	.	.	.
	<i>Mentha longifolia</i>	E1	5	.	.	.	9	2	5	.	.
	<i>Saponaria officinalis</i>	E1	.	.	25	.	3	.	.	5	5
	<i>Epilobium hirsutum</i>	E1	.	.	.	.	9	.	.	.	.
	<i>Sicyos angulosus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	5	93	.
BT	Bidentetea tripartitetae										
	<i>Polygonum sp.</i>	E1	.	.	13	.	6	.	.	.	.
	<i>Polygonum hydropiper</i>	E1	.	.	.	.	27	17	.	37	34
	<i>Polygonum mite</i>	E1	.	.	.	.	30	.	.	.	.
	<i>Bidens tripartita</i>	E1	.	.	.	.	18	.	.	.	.
	<i>Bidens frondosa</i>	E1	.	.	.	.	.	3	1	11	76
	<i>Polygonum dubia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	46
	<i>Polygonum lapathifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	10
	<i>Polygonum maculosa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	12
	<i>Polygonum minus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	2	8
AV	Artemisietea vulgaris										
	<i>Rumex obtusifolius</i>	E1	19	32	63	.	18	28	11	5	.
	<i>Artemisia vulgaris</i>	E1	10	18	.	.	33	2	14	5	29
	<i>Melilotus albus</i>	E1	5	.	.	.	.	.	1	.	17
	<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	E1	5	.	.	3	9	.	.	.	.
	<i>Artemisia verlotiorum</i>	E1	.	5	.	.	.	.	.	21	17
	<i>Conium maculatum</i>	E1	.	.	25	.	.	.	.	.	.
GU	Galio-Urticetea										
	<i>Aegopodium podagraria</i>	E1	100	100	50	61	48	.	36	5	.
	<i>Urtica dioica</i>	E1	90	68	75	97	97	76	89	89	85
	<i>Alliaria petiolata</i>	E1	81	77	100	33	58	6	35	.	.
	<i>Galium aparine</i>	E1	76	32	75	94	70	33	63	53	7
	<i>Petasites hybridus</i>	E1	71	9	.	.	3	1	16	.	4
	<i>Solidago gigantea</i>	E1	62	9	50	24	9	8	25	79	41
	<i>Glechoma hederacea</i>	E1	57	36	13	45	79	15	46	5	2
	<i>Helianthus tuberosus</i>	E1	57	18	.	.	.	.	.	16	12
	<i>Parietaria officinalis</i>	E1	48	45	.	.	12	.	.	.	.
	<i>Impatiens glandulifera</i>	E1	29	14	100	91	24	6	28	.	.
	<i>Lamium maculatum</i>	E1	29	18	.	61	73	.	45	.	.
	<i>Geum urbanum</i>	E1	24	64	50	24	.	.	11	.	.
	<i>Chaerophyllum aureum</i>	E1	10	.	.	.	.	.	1	.	.
	<i>Impatiens parviflora</i>	E1	5	.	25	.	3	13	43	.	.
	<i>Stellaria neglecta</i>	E1	5	.	.	67	.	.	.	.	.
	<i>Viola odorata</i>	E1	.	5	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cuscuta europaea</i>	E1	.	.	.	.	12	.	.	.	.
	<i>Chaerophyllum temulum</i>	E1	.	.	.	.	9	.	.	.	.
	<i>Cruciata laevipes</i>	E1	.	.	.	.	6	.	.	.	.
	<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	.	.
	<i>Solidago canadensis</i>	E1	.	.	.	.	.	6	16	.	.
SM	Stellarietea mediae										
	<i>Stellaria media</i>	E1	24	.	13	.	9	.	.	.	.
	<i>Erigeron annuus</i>	E1	19	5	13	.	24	.	.	.	20
	<i>Chelidonium majus</i>	E1	14	18	.	6	.	.	.	.	.
	<i>Cardamine hirsuta</i>	E1	10	14	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Bromus sterilis</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Plantago major</i>	E1	5	5	.	.	.	.	.	.	12
	<i>Veronica sublobata</i>	E1	.	18	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Allium vineale</i>	E1	.	9	.	.	.	.	.	.	.

Successive number (Zaporedna številka)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Poa annua</i>	E1	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica urens</i>	E1	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica persica</i>	E1	.	5	38	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxalis fontana</i>	E1	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum persicaria</i>	E1	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica hederifolia</i>	E1	.	.	.	88	.	.	.	.	.	.
<i>Rorippa sylvestris</i>	E1	.	.	.	.	15	5	1	.	12	.
<i>Aristolochia clematitis</i>	E1	.	.	.	.	9	.	.	5	2	.
<i>Echinochloa crus-galli</i>	E1	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	E1	.	.	.	.	3	6	10	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	.	2	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	E1	.	.	.	.	.	5	4	11	2	.
<i>Xanthium orientale</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	5	22	50
<i>Erigeron canadensis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	32	8
AT Asplenietea trichomanis, Thlaspietea rotundifolii											
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asplenium trichomanes</i>	E1	10	.	.	.	3	.	.	.	.	.
TR <i>Equisetum ramosissimum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
O Other species (Druge vrste)											
<i>Ailanthus glandulosa</i>	E3a	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E3b	10	50	.	33	3	.	.	11	5	8
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E2b	5	9	.	6	6	.	.	.	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E1	5	5	.	9	.	.	.	.	.	.
<i>Aquilegia vulgaris</i>	E1	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Forsythia viridissima</i>	E2a	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus insititia</i>	E3a	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus insititia</i>	E2a	.	32	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola sororia</i>	E1	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vitis vinifera</i>	E3a	.	9	.	.	.	.	.	.	.	8
<i>Iris foetidissima</i>	E1	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gleditsia triacanthos</i>	E3a	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Iris germanica</i>	E1	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Malus domestica</i>	E3a	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Morus alba</i>	E3a	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Platanus x hispanica</i>	E3b	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Platanus x hispanica</i>	E2b	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus sp.</i>	E1	.	.	88	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum sp.</i>	E1	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex sp.</i>	E1	.	.	.	.	9	.	.	.	.	.
<i>Mentha sp.</i>	E1	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.
<i>Mentha x verticillata</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus aquatilis</i>	E1	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Aster novi-belgii</i> agg.	E1	.	.	.	.	.	25	3	.	.	.
<i>Apios americana</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	11	32	.
<i>Humulus japonicus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	34	.
<i>Ditrichia viscosa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
ML Mosses and Fungi (Mahovi in lesne glive)											
<i>Plagiomnium undulatum</i>	E0	29	18	25	3	.	3	7	.	.	.
<i>Brachythecium sp.</i>	E0	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anomodon viticulosus</i>	E0	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium sp.</i>	E0	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Neckera complanata</i>	E0	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Laetiporus sulphureus</i>	E3a	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eurhynchium sp.</i>	E0	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.

1 LoSa-Si *Lamio orvalae-Salicetum albae ranunculetosum lanuginosae*, Slovenia, this article

2 LoSa-Vd *Lamio orvalae-Salicetum albae caricetosum pendulae*, Slovenia, Vipava Valley, this article

3 Sa-Drava *Salicetum albae*, Slovenia, Drava Valley (Podravje), Javornik (2013, Appendix A, Phytosociological table, relevés 1-8)

4 Sa-Mura, *Salicetum albae* Sloveni, Mura Valley, Čarni et al. (2008, Synoptic table of forest communities, column 2, compare also P.

Košir et al. 2013, Table 1, relevés 1-30)

5 Sa-Krka, *Salicetum albae*, Slovenia, Dolenjska, Šilc (2003, Table 4)

6 Sap-A *Salicetum albae phalaridetosum*, Austria, Karner (2007, Table 2, column 3)

7 Sac-A *Salicetum albae cornetosum*, Austria, Karner (2007, Table 2, column 4)

8 *Amorpha fruticosa*-*Salicetum albae* var. *Populus nigra*, N-Italy, Poldini, Vidali & Ganis, (2011, Table 3, column 9)

9 *Amorpha fruticosa*-*Salicetum albae* var. *Bidens frondosa*, N-Italy, Poldini, Vidali & Ganis, (2011, Table 3, column 11)

10 *Amorpha fruticosa*-*Salicetum albae* var. *Humulus lupulus*, N-Italy, Poldini, Vidali & Ganis, (2011, Table 3, column 10)

Table 5: Groups of diagnostic species in communities of the syntaxon *Salicetum albae* s. lat.
Preglednica 5: Skupine diagnostičnih vrst v združbah makrosociacije *Salicetum albae* s. lat.

Successive number (Zaporedna številka)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Number of relevés (Število popisov)	21	22	8	33	33	87	141	19	41	24
Sign for syntaxa (Oznaka sintaksona)	LoSa -SI	LoSa -Vd	Sa-Drava	Sa-Mura	Sa-Krka	Sap-A	Sac-A	AfSapn	AfSabf	AfSahl
<i>Salicion albae</i>	3	11	7	6	7	12	9	12	9	17
<i>Salicetea purpureae</i>	1	0	2	0	4	2	2	4	6	15
<i>Alnion incanae</i>	10	7	9	8	8	10	15	17	10	9
<i>Alno-Quercion roboris</i>	0	5	6	13	0	1	3	0	0	2
<i>Tilio-Acerion</i>	5	4	0	6	0	0	0	0	0	0
<i>Erythronio-Carpinion</i>	3	4	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Aremonio-Fagion</i>	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fagetalia sylvaticae</i>	17	14	12	17	7	2	10	6	0	1
<i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Quercio-Fagetalia</i>	12	16	5	6	0	0	3	2	0	1
<i>Vaccinio-Piceetea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epilobietea angustifolii</i>	2	1	0	2	3	0	2	2	0	1
<i>Rhamno-Prunetea</i>	6	8	5	4	7	2	5	5	0	2
<i>Mulgedio-Aconitetea</i>	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0
<i>Festuco-Brometea, Trifolio-Geranietea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Calthion</i>	4	0	2	0	3	7	4	0	0	0
<i>Molinietalia caeruleae</i>	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Filipendulo-Petasition</i>	2	0	3	0	6	11	4	5	3	3
<i>Potentillo-Polygonetalia</i>	1	2	4	3	2	4	1	0	3	2
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	3	4	10	4	6	6	7	4	3	2
<i>Phragmiti-Magnocaricetea</i>	2	0	5	3	8	20	6	11	16	5
<i>Filipendulo-Convolvuletea</i>	2	0	3	0	7	2	1	3	9	2
<i>Bidentetea tripartitetae</i>	0	0	0	0	3	1	0	3	13	4
<i>Artemisietea vulgaris</i>	0	1	2	0	2	2	1	2	3	6
<i>Galio-Urticetea</i>	14	11	15	20	20	11	20	18	11	11
<i>Stellarietea mediae</i>	2	2	3	3	3	1	0	1	8	7
<i>Asplenetea tritichomanis, Thlaspietea rotundifolii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Other species (Druge vrste)	0	3	3	2	1	2	0	2	5	2
Mosses (Mahovi)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total (Skupaj)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Table 6 (Preglednica 6): *Ornithogalo pyrenaici-Aceretum negundi* nom. prov.

Successive number (Zaporedna številka)			Successive number (Zaporedna številka)			1	2	Pr.
Database number of relevé (Delovna številka popisa)	254575	259160						
Elevation in m (Nadmorska višina v m)	56	56						
Aspect (Lega)	0	0						
Slope in degrees (Nagib v stopinjah)	0	0						
Parent material (Matična podlaga)	Al	Al						
Soil (Tla)	Fl	Fl						
Stoniness in % (Kamnitost v %)	0	0						
Cover in % (Zastiranje v %):								
Upper tree layer (Zgornja drevesna plast)	E3b	90	80					
Lower tree layer (Spodnja drevesna plast)	E3a	.	10					
Shrub layer (Grmovna plast)	E2	10	30					
Herb layer (Zeliščna plast)	E1	50	60					
Moss layer (Mahovna plast)	E0		1					
Maximum diameter of trees (Največji prsni premer dreves)	cm	20	30					
Maximum height of trees (Največja drevesna višina)	m	16	18					
Number of species (Število vrst)		43	32					
Relevé area (Velikost popisne ploskve)	m ²	400	400					
Date of taking relevé (Datum popisa)		10/2/2014	4/13/2015					
Locality (Nahajališče)		Lijak	Lijak					
Quadrant (Kvadrant)		0048/3	0048/3					
Coordinate GK Y (D-48)	m	399685	399614					
Coordinate GK X (D-48)	m	5087065	5087193					
Diagnostic species of the association (Dijagnostične vrste asociacije)								Pr.
SP	<i>Acer negundo</i>	E3b	5	4	2			
SP	<i>Acer negundo</i>	E3a	.	2	1			
SP	<i>Acer negundo</i>	E2b	1	1	1			
QP	<i>Ruscus aculeatus</i>	E1	+	+				
EC	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	E1	1	.				
SA	<i>Salicion albae</i>							
	<i>Populus nigra</i>	E3b	r	1	1			
	<i>Salix alba</i>	E3b	+	.	1			
AQr	<i>Alno-Quercion roboris</i>							
	<i>Leucosium aestivum</i>	E1	+	.	1			
	<i>Quercus robur</i>	E3b	.	2	1			
	<i>Quercus robur</i>	E2b	.	+	1			
AI	<i>Alnion incanae</i>							
	<i>Equisetum arvense</i>	E1	1	1	2			
	<i>Rubus caesius</i>	E1	+	+	2			
	<i>Carex pendula</i>	E1	+	.	1			
	<i>Carex remota</i>	E1	+	.	1			
AG	<i>Alnus glutinosa</i>	E3b	+	.	1			
	<i>Frangula alnus</i>	E2b	.	+	1			
EC	<i>Erythronio-Carpinion</i>							
	<i>Galanthus nivalis</i>	E1	+	.	1			
	<i>Ranunculus aescotinus</i>	E1	.	+	1			
TA	<i>Tilio-Acerion</i>							
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E3a	+	.	1			
FS	<i>Fagetalia sylvaticae</i>							
	<i>Viola reichenbachiana</i>	E1	+	1	2			
	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	E1	+	+	2			
	<i>Allium ursinum</i>	E1	+	+	2			
	<i>Paris quadrifolia</i>	E1	+	.	1			
	<i>Prunus avium</i>	E3b	r	.	1			
	<i>Carpinus betulus</i>	E3a	.	1	1			
	<i>Carpinus betulus</i>	E2b	.	+	1			
	<i>Carpinus betulus</i>	E1	.	+	1			
QF	<i>Quercio-Fagetea</i>							
	<i>Hedera helix</i>	E1	1	1	2			
	<i>Corylus avellana</i>	E2a	+	.	1			
	<i>Acer campestre</i>	E3b	+	.	1			
	<i>Acer campestre</i>	E2b	1	1	2			
	<i>Acer campestre</i>	E1	+	1	2			
	<i>Clematis vitalba</i>	E3a	1	+	2			
	<i>Clematis vitalba</i>	E1	+	.	1			
	<i>Malus sylvestris</i>	E2b	.	+	1			
	<i>Malus sylvestris</i>	E2a	+	.	1			
	<i>Scilla bifolia</i>	E1	1	.	1			
	<i>Anemone ranunculoides</i>	E1	+	.	1			
	<i>Ulmus minor</i>	E2a	.	+	1			
	<i>Ranunculus ficaria</i>	E1	.	+	1			
	<i>Malus sylvestris</i>	E3a	.	+	1			
	<i>Listera ovata</i>	E1	.	+	1			
RP	<i>Rhamno-Prunetea</i>							
	<i>Crataegus monogyna</i>	E2a	+	+	2			
	<i>Euonymus europaea</i>	E3a	.	+	1			
	<i>Euonymus europaea</i>	E2a	+	.	1			
	<i>Ligustrum vulgare</i>	E2a	+	.	1			
	<i>Cornus sanguinea</i>	E2b	.	1	1			
CA	<i>Calthion</i>							
	<i>Angelica sylvestris</i>	E1	+	.	1			
FP	<i>Filipendulo-Petasion</i>							
	<i>Myosoton aquaticum</i>	E1	.	+	1			
Mo	<i>Molinietalia caeruleae</i>							
	<i>Colchicum autumnale</i>	E1	+	+	2			
	<i>Iris sibirica</i>	E1	.	+	1			
PP	<i>Potentillo-Polygonetalia</i>							
	<i>Barbarea vulgaris</i>	E1	+	.	1			
MA	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>							
	<i>Poa trivialis</i>	E1	2	1	2			
	<i>Ajuga reptans</i>	E1	+	.	1			
	<i>Lysimachia nummularia</i>	E1	.	+	1			
MuA	<i>Mulgedio-Aconitetea</i>							
	<i>Silene dioica</i>	E1	.	+	1			
GU	<i>Galio-Urticetea</i>							
	<i>Aegopodium podagraria</i>	E1	3	3	2			
	<i>Urtica dioica</i>	E1	+	.	1			
	<i>Parietaria officinalis</i>	E1	+	.	1			
	<i>Galium aparine</i>	E1	+	.	1			
	<i>Geum urbanum</i>	E1	.	+	1			
	<i>Glechoma hederacea</i>	E1	.	1	1			
BT	<i>Bidentetea tripartitetae</i>							
	<i>Bidens frondosa</i>	E1	+	.	1			
SM	<i>Stellarietea mediae</i>							
	<i>Allium vineale</i>	E1	+	.	1			
	<i>Stellaria media</i>	E1	+	.	1			
O	Other species (Druge vrste)							
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	E3b	.	+	1			
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	E1	+	.	1			
	<i>Ficus carica</i>	E1	1	.	1			
ML	Mosses (Mahovi)							
	<i>Plagiommium undulatum</i>	E0	+	.	1			

Table 7 (Preglednica 7): *Pseudostellario-Carpinetum*, *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae*, *Ornithogalo-Carpinetum*

	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	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
Number of relevé (Zaporedna številka popisa)	259328	259331	259334	259330	259336	259335	259332	259333	259337	245336	246086	242827	250527	234672	245350	245351	245352	245353	248197	234651	234661	234668	234669	234670	234673	235161	235162	251838	259329	252006	235192	251312	251313	251315	251302	251314		
Database number of relevé (Delovna številka popisa)	59	59	58	60	60	60	58	60	58	130	505	100	100	130	120	120	120	120	265	112	120	125	130	130	130	130	130	163	62	80	220	270	270	270	260	270		
Elevation in m (Nadmorska višina v m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aspect (Lega)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Slope in degrees (Nagib v stopinjah)	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI									
Parent material (Matična podlaga)	Pg	Pg	Fl	Pg	Pg	Fl	Pg	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl	Fl									
Soil (Tla)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Stoniness in % (Kamnitost v %)	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	
Cover in % (Zastiranje v %):	20	20	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Upper tree layer (Zgornja drevesna plast)	E2	10	15	20	20	20	20	20	20	40	20	40	60	40	20	30	40	30	10	20	40	30	20	70	30	20	40	30	30	60	10	30	70	30	60	10		
Lower tree layer (Spodnja drevesna plast)	E1	70	60	70	75	65	60	75	50	30	70	70	100	100	90	90	80	80	80	80	80	80	70	0	80	80	70	80	80	70	80	70	5	80	1	5		
Shrub layer (Grmovna plast)	E0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Herb layer (Zeliščna plast)	cm	40	50	40	80	70	50	50	100	30	30	35	40	40	40	50	40	45	25	25	25	20	40	25	40	40	40	60	30	35	25	25	20	25	20	25	20	
Moss layer (Mahovna plast)	cm	30	30	27	30	30	28	26	25	18	18	28	25	25	24	30	26	28	17	17	17	15	28	17	25	28	28	20	32	22	20	16	17	17	20	14		
Maximum diameter of trees (Največji prsni premer dreves)	m	27	35	43	40	39	29	36	33	45	70	44	58	35	29	37	39	27	45	44	44	30	38	35	32	34	55	49	51	35	42	33	45	54	67	58		
Maximum height of trees (Največja drevesna višina)	m ²	400	400	400	400	400	400	400	400	200	200	200	400	200	400	400	400	200	200	200	200	200	200	200	200	200	400	400	400	200	200	200	100	100	400	100		
Number of species (Število vrst)	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	5/10/2012	3/22/2012	4/14/2012	5/6/1999	3/29/2010	4/19/2011	4/19/2011	4/19/2011	4/19/2011	4/22/2013	3/29/2010	3/29/2010	3/29/2010	3/29/2010	3/29/2010	3/29/2010	4/6/2010	4/6/2010	3/17/2014	4/13/2015	4/2/2014	4/2/2014	0249/2	0249/2	0249/2	0249/2	0249/2		
Relevé area (Velikost popisne ploskve)	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	5/10/2012	3/22/2012	4/14/2012	5/6/1999	3/29/2010	4/19/2011	4/19/2011	4/19/2011	4/19/2011	4/22/2013	3/29/2010	3/29/2010	3/29/2010	3/29/2010	3/29/2010	3/29/2010	4/6/2010	4/6/2010	3/17/2014	4/13/2015	4/2/2014	4/2/2014	0249/2	0249/2	0249/2	0249/2	0249/2		
Date of taking relevé (Datum popisa)	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	4/13/2015	5/10/2012	3/22/2012	4/14/2012	5/6/1999	3/29/2010	4/19/2011	4/19/2011	4/19/2011	4/19/2011	4/22/2013	3/29/2010	3/29/2010	3/29/2010	3/29/2010	3/29/2010	3/29/2010	4/6/2010	4/6/2010	3/17/2014	4/13/2015	4/2/2014	4/2/2014	0249/2	0249/2	0249/2	0249/2	0249/2		
Locality (Nahajlišče)	Ajševica - Lijač	Mlače	Raša	Panovec	Panovec	Branica	Jovšček - Tokaj	Jovšček - Tokaj	Jovšček - Tokaj	Jovšček - Tokaj	Pasji rep	Branica	Branica - Kodret	Ajševica - Lijač	Velike Zabjše	Velike Zabjše	Raša	Dolenja Raša	Dolenja Raša	Dolenja Raša	Dolenja Raša	Dolenja Raša																
Quadrant (Kvadrant)	0048/3	0048/3	0048/3	0048/3	0048/3	0048/3	0048/3	0048/3	0048/3	0149/4	0250/1	0047/4	0048/1	0149/3	0149/1	0149/1	0149/1	0149/1	0249/2	0149/3	0149/3	0149/3	0149/3	0149/3	0149/3	0149/3	0149/3	0149/3	0048/3	0149/1	0249/1	0249/2	0249/2	0249/2	0249/2	0249/2	0249/2	
Coordinate GK Y (D-48)	399581	5087839	399608	5087925	399605	5087933	399564	5087915	399547	5087915	399547	399547	399547	399547	399547	399547	399547	399547	420067	410164	410950	41633	412076	41291	41189	412636	412726	414561	399564	412488	5080684	412113	414288	5072052	416583	416358	416243	416169
Coordinate GK X (D-48)	5087766	5087839	399608	5087925	399605	5087933	399564	5087915	399547	5087915	399547	399547	399547	399547	399547	399547	399547	399547	420067	410164	410950	41633	412076	41291	41189	412636	412726	414561	399564	412488	5080684	412113	414288	5072052	416583	416358	416243	416169
Diagnostic species of the association (Diagnostične vrste asociacij)	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur	Quercus robur								
Fr.	13	2	5	6	16	15	41	11	30	8	22																											

Table 8 (Preglednica 8) : *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae* - the Reka Valley (dolina Reke)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Number of relevé (Zaporedna številka popisa)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Database number of relevé (Delovna številka popisa)	259307	259382	259383	259381	259304	256072	259417	259418	259457	259425	259433	259434	259450	259438	259443	259452	259458	259451	259305
Elevation in m (Nadmorska višina v m)	420	400	400	400	420	380	400	400	400	425	435	435	420	435	420	415	417	420	420
Aspect (Lega)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Slope in degrees (Nagib v stopinjah)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parent material (Matična podlaga)	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al
Soil (Tla)	Fl	Fl	Fl	Pg	Eu	Fl	Fl	Fl	Fl	Eu	Eu	Eu	Eu	Eu	Fl	Eu	Pg	Fl	Fl
Stoniness in % (Kamnitost v %)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cover in % (Zastiranje v %):																			
Upper tree layer (Zgornja drevesna plast)	E3b	70	70	70	80	80	80	70	80	80	70	80	80	80	80	80	70	70	80
Lower tree layer (Spodnja drevesna plast)	E3a	20	20	20	10	10	10	20	10	10	20	10	10	10	10	10	10	20	10
Shrub layer (Grmovna plast)	E2	20	20	20	30	40	40	20	40	30	35	30	30	50	40	20	40	30	20
Herb layer (Zeliščna plast)	E1	95	100	100	95	70	100	95	100	100	95	95	80	90	80	95	80	60	90
Moss layer (Mahovna plast)	E0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maximum diameter of trees (Največji prsni premer dreves)	cm	50	40	40	40	40	35	50	40	40	30	40	45	25	40	40	40	40	30
Maximum height of trees (Največja drevesna višina)	m	24	28	30	25	22	25	30	28	27	20	26	28	17	25	24	25	26	24
Number of species (Število vrst)		53	61	58	50	24	56	49	46	39	65	54	45	66	59	58	52	53	40
Relevé area (Velikost popisne ploskve)	m ²	200	400	400	400	200	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	200
Date of taking relevé (Datum popisa)		5/25/2015	5/11/2015	5/11/2015	5/11/2015	5/25/2015	11.5.2015	5/6/2015	5/6/2015	5/6/2015	5/6/2015	5/6/2015	5/6/2015	5/6/2015	5/6/2015	5/6/2015	5/6/2015	5/6/2015	5/25/2015
Locality (Nahajališče)		Trpčane	Prem	Prem	Topolc	Trpčane	Ribnica	Marče	Marče	Marče	Kobljak	Kobljak	Kobljak	Kobljak	Kobljak	Kobljak	Kobljak	Kobljak	Trpčane
Quadrant (Kvadrant)		0451/4	0351/3	0351/3	0451/1	0451/4	0350/4	0451/1	0451/1	0451/1	0451/4	0451/4	0451/4	0451/4	0451/4	0451/4	0451/4	0451/4	0451/4
Coordinate GK Y (D-48)	m	446240	436564	436610	438651	446081	434628	438298	438238	438351	443660	443921	443963	442687	443460	442754	442403	442441	442250
Coordinate GK X (D-48)	m	5043156	5051852	5051828	5049158	5043366	5054641	5050130	5050144	5050148	5042981	5042987	5042931	5043296	5042993	5043259	5043482	5043436	5043573
Diagnostic species of the association (Diagnostične vrste asociacije)																			
AG <i>Alnus glutinosa</i>	E3b	+	1	+	4	4	3	3	4	4	3	5	4	5	4	4	4	3	3
AG <i>Alnus glutinosa</i>	E3a	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+
AG <i>Alnus glutinosa</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
AG <i>Alnus glutinosa</i>	E2a	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
AF <i>Lamium orvala</i>	E1	1	2	+	+	.	3	3	3	3	2	1	2	2	3	3	1	2	2
EC <i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	E1	.	+	.	+	1	+	1	1	+	1	1	1	+	1	1	+	+	1
EC <i>Galanthus nivalis</i>	E1	.	1	1	.	.	3	2	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Differential species of the variants (Razlikovalne vrste variant)																			
QF <i>Scilla bifolia</i>	E1	.	1	+	+	.	2	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
FS <i>Allium ursinum</i>	E1	+	4	4	.	.	.	4	4	5	.	.	.	.	.	.	.	.	+
FS <i>Cardamine bulbifera</i>	E1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	1	1	1	.	+	1
EC <i>Crocus vernus subsp. vernus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AI <i>Alnion incanae, Alno-Quercion</i>																			
<i>Rubus caesius</i>	E1	4	1	+	3	4	+	.	.	+	1	+	1	1	.	+	.	1	+
<i>Equisetum arvense</i>	E1	.	.	.	.	1	.	+	+	+	1	+	.	+	+	.	.	+	1
<i>Humulus lupulus</i>	E2a	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Cardamine impatiens</i>	E1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex remota</i>	E1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1	.
<i>Aesculus hippocastanum</i>	E3b	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aesculus hippocastanum</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aesculus hippocastanum</i>	E2b	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Aesculus hippocastanum</i>	E2a	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Festuca gigantea</i>	E1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Equisetum telmateia</i>	E1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Frangula alnus</i>	E2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Hemerocallis fulva</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AG <i>Salix cinerea</i>	E3a	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Knautia drymeia subsp. intermedia</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AQr <i>Quercus robur</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AQr <i>Ulmus laevis</i>	E3b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
AQr <i>Ulmus laevis</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
AQr <i>Ulmus laevis</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2

Pr. Fr.
19 100
5 26
1 5
3 16
18 95
17 89
7 37
7 37
7 37
9 47
9 47
14 74
11 58
7 37
4 21
4 21
1 5
1 5
3 16
3 16
3 16
2 11
2 11
1 5
1 5
1 5
1 5

	Number of relevé (Zaporedna številka popisa)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Pr.	Fr.		
SA	Salicion albae																							
	<i>Populus nigra</i>	E3b	+	1	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	6	32
	<i>Salix alba</i>	E3b	1	.	.	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	7	37
	<i>Salix fragilis</i>	E3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	16
	<i>Salix purpurea</i>	E2b	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Solanum dulcamara</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
TA	Tilio-Acerion																							
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E3b	1	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	26
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E3a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E2b	1	.	+	.	.	.	.	2	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	8	42
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E2a	.	.	+	+	.	.	.	2	+	1	1	+	1	.	+	+	+	.	+	12	63	
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	32
	<i>Arum maculatum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	+	1	+	+	.	.	.	10	53
	<i>Stellaria montana</i>	E1	1	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	26
	<i>Acer platanoides</i>	E3b	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Acer platanoides</i>	E2a	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Juglans regia</i>	E2b	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Juglans regia</i>	E2a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Ulmus glabra</i>	E2a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Adoxa moschatellina</i>	E1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Geranium robertianum</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Hesperis candida</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Tilia platyphyllos</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Aruncus dioicus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
EC	Erythronio-Carpinion																							
	<i>Primula vulgaris</i>	E1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	7	37
AF	Aremonio-Fagion																							
	<i>Geranium nodosum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	42
	<i>Knautia drymeia</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	26
	<i>Euphorbia carniolica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Cyclamen purpurascens</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
FS	Fagetalia sylvaticae																							
	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	E1	1	1	1	1	+	1	.	.	+	+	2	+	+	1	+	1	1	1	+	1	18	95
	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	E1	1	1	1	.	.	.	+	+	+	+	1	+	1	1	1	+	1	+	+	17	89	
	<i>Pulmonaria officinalis</i>	E1	.	+	+	.	.	.	.	1	1	+	1	2	+	1	1	1	1	1	+	16	84
	<i>Carpinus betulus</i>	E3b	3	.	+	5	26
	<i>Carpinus betulus</i>	E3a	+	.	r	.	.	.	+	1	+	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	13	68
	<i>Carpinus betulus</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Carpinus betulus</i>	E2a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	32
	<i>Fraxinus excelsior</i>	E3b	3	4	4	+	+	3	.	.	.	.	3	1	2	+	.	.	1	3	+	13	68
	<i>Fraxinus excelsior</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	26
	<i>Fraxinus excelsior</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	37
	<i>Fraxinus excelsior</i>	E2a	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	1	1	+	1	1	1	.	.	+	11	58
	<i>Fraxinus excelsior</i>	E1	1	.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	1	+	+	.	.	.	.	+	9	47
	<i>Galeobdolon montanum</i>	E1	+	1	1	.	.	1	.	.	.	.	3	1	2	2	1	2	1	1	2	13	68
	<i>Salvia glutinosa</i>	E1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	13	68
	<i>Symphytum tuberosum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	1	1	1	2	2	1	2	+	13	68
	<i>Sambucus nigra</i>	E3a	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Sambucus nigra</i>	E2b	+	1	1	1	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	53
	<i>Sambucus nigra</i>	E2a	.	1	.	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	58
	<i>Polygonatum multiflorum</i>	E1	.	+	+	+	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	47
	<i>Paris quadrifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	8	42
	<i>Asarum europaeum subsp. caucasicum</i>	E1	.	.	.	.	.	2	2	1	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	7	37
	<i>Euphorbia dulcis</i>	E1	.	.	.	.	.	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	37
	<i>Carex sylvatica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	6	32
	<i>Heracleum sphondylium</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	32
	<i>Scrophularia nodosa</i>	E1	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	21
	<i>Circaea lutetiana</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	3	16
	<i>Petasites albus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	16
	<i>Tilia cordata</i>	E3a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Tilia cordata</i>	E2b	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Tilia cordata</i>	E2a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Fagus sylvatica</i>	E3a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Fagus sylvatica</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Corydalis cava</i>	E1	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Mercurialis perennis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Prunus avium</i>	E3b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Prunus avium</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Prunus avium</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Prunus avium</i>	E1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Galium laevigatum</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Neottia nidus-avis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Campanula trachelium</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Actaea spicata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Phyteuma spicatum subsp. coeruleum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
QP	Quercetalia pubescenti-petraeae																							
	<i>Quercus cerris</i>	E3b	.	.	.	.	.	.	+	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	16

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Pr.	Fr.	
	Number of relevé (Zaporedna številka popisa)																						
	<i>Quercus cerris</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Quercus cerris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Helleborus odoros subsp. istriacus</i>	E1	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Convallaria majalis</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
QF	Querco-Fagetea																						
	<i>Ranunculus ficaria</i>	E1	.	2	1	3	.	1	1	1	1	2	2	1	1	+	2	1	1	+		17	89
	<i>Anemone nemorosa</i>	E1	+	1	.	+	.	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	+	2	1	.	16	84
	<i>Acer campestre</i>	E3b	.	.	.	.	.	1	.	+	2	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	7	37
	<i>Acer campestre</i>	E3a	1	.	+	.	1	1	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	10	53
	<i>Acer campestre</i>	E2b	+	.	.	+	1	1	+	+	+	1	1	1	.	.	+	.	.	.	.	12	63
	<i>Acer campestre</i>	E2a	1	+	+	.	+	1	1	1	1	1	1	1	1	.	+	.	+	1		15	79
	<i>Acer campestre</i>	E1	.	.	.	+	+	1	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	8	42
	<i>Corylus avellana</i>	E3a	1	.	2	+	.	1	.	+	2	1	1	+	.	1	+	.	3	.		12	63
	<i>Corylus avellana</i>	E2b	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	+	2	1	+	2	.	.		15	79
	<i>Corylus avellana</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	5	26
	<i>Gagea lutea</i>	E1	.	+	+	.	.	1	+	+	.	+	1	+	+	1	+	1	+	.		14	74
	<i>Cerastium sylvaticum</i>	E1	1	+	+	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	10	53
	<i>Hedera helix</i>	E3a	.	+	+	.	.	+	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	37
	<i>Hedera helix</i>	E1	.	+	+	+	1	.	1	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	47
	<i>Anemone ranunculoides</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	+	+	.	.	7	37
	<i>Rosa arvensis</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	5	26
	<i>Lathraea squamaria</i>	E1	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	21
	<i>Listera ovata</i>	E1	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	21
	<i>Malus sylvestris</i>	E3b	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Malus sylvestris</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	4	21
	<i>Malus sylvestris</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Malus sylvestris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Clematis vitalba</i>	E3a	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Clematis vitalba</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Pyrus pyraster</i>	E3b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Pyrus pyraster</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	5
	<i>Pyrus pyraster</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Pyrus pyraster</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Ulmus minor</i>	E3b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Ulmus minor</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Ulmus minor</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Ulmus minor</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Ulmus minor</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Hepatica nobilis</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Carex digitata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Stellaria holostea</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Betonica officinalis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
VP	Vaccinio-Piceetea																						
	<i>Aposeris foetida</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	47
	<i>Gentiana asclepiadea</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	16
	<i>Oxalis acetosella</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Abies alba</i>	E3b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Abies alba</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Abies alba</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Carex ornithopoda</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Picea abies</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
RP	Rhamno-Prunetea																						
	<i>Cornus sanguinea</i>	E3a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Cornus sanguinea</i>	E2b	.	1	1	1	2	.	.	1	1	+	+	1	1	.	1	.	.	.	+	12	63
	<i>Cornus sanguinea</i>	E2a	1	1	+	1	.	.	.	+	1	1	1	1	1	+	1	.	.	+	+	16	84
	<i>Euonymus europaea</i>	E2b	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	37
	<i>Euonymus europaea</i>	E2a	+	1	+	.	1	+	+	+	1	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	14	74
	<i>Euonymus europaea</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Crataegus monogyna</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	21
	<i>Crataegus monogyna</i>	E2b	.	.	.	+	1	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	63
	<i>Crataegus monogyna</i>	E2a	.	.	.	.	1	+	.	.	1	1	+	1	+	1	+	.	.	+	+	13	68
	<i>Viburnum opulus</i>	E2b	+	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	16
	<i>Viburnum opulus</i>	E2a	.	.	.	.	+	2	.	.	+	+	1	+	+	+	1	+	.	.	1	13	68
	<i>Prunus spinosa</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	21
	<i>Prunus spinosa</i>	E2a	.	.	.	.	.	2	.	.	+	1	+	+	+	+	+	.	.	.	1	11	58
	<i>Ligustrum vulgare</i>	E2b	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	21
	<i>Ligustrum vulgare</i>	E2a	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	53
	<i>Rubus fruticosus agg.</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
MuA	Mulgedio-Aconitetea																						
	<i>Veratrum album subsp. album</i>	E1	.	.	.	.	.	.	2	1	3	2	1	2	1	2	3	1	2	2	.	13	68
	<i>Aconitum lycoctonum</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	2	2	+	+	1	+	9	47
	<i>Senecio nemorensis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	26
	<i>Senecio ovatus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	16
	<i>Athyrium filix-femina</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Silene dioica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Aconitum variegatum</i>	E1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Doronicum austriacum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
EA	Epilobietea angustifolii																						
	<i>Stachys sylvatica</i>	E1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	+	2	+	.	.	.	.	.	9	47

Number of relevé (Zaporedna številka popisa)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Pr.	Fr.	
	<i>Arctium nemorosum</i>	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+	.	.	8	42	
	<i>Arctium minus</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	4	21
	<i>Eupatorium cannabinum</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Galeopsis speciosa</i>	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Fragaria vesca</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
TG	Trifolio-Geranietea																						
	<i>Campanula rapunculoides</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Lilium bulbiferum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
Ca	Calthion																						
	<i>Angelica sylvestris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	3	16
	<i>Caltha palustris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Scirpus sylvaticus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	5
Mo	Molinietalia caeruleae																						
	<i>Cirsium oleraceum</i>	E1	.	+	+	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	+	+	+	.	1	.	9	47
	<i>Colchicum autumnale</i>	E1	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	+	+	.	+	1	1	.	.	.	8	42
	<i>Equisetum palustre</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	2	11
	<i>Cardamine pratensis</i> agg.	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Valeriana dioica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Cirsium palustre</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	5
FP	Filipendulo-Petasition																						
	<i>Filipendula ulmaria</i>	E1	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	4	21
	<i>Valeriana officinalis</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	3	16
PP	Potentillo-Polygonetalia																						
	<i>Ranunculus repens</i>	E1	+	+	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	.	1	.	.	.	6	32
	<i>Barbarea vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	2	11
MA	Molinio-Arrhenatheretea																						
	<i>Deschampsia cespitosa</i>	E1	+	+	+	.	.	+	+	.	2	+	+	.	+	2	+	.	.	.	13	68	
	<i>Anthriscus sylvestris</i>	E1	.	1	1	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	6	32
	<i>Veronica chamaedrys</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	6	32
	<i>Ajuga reptans</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	5	26
	<i>Muscari botryoides</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	1	.	.	.	5	26
	<i>Poa trivialis</i>	E1	.	2	2	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	21
	<i>Taraxacum officinale</i> agg.	E1	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	16
	<i>Crocus albiflorus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	3	16
	<i>Dactylis glomerata</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	2	11
	<i>Vicia sepium</i>	E1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Allium scorodoprasum</i>	E1	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Veronica serpyllifolia</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Lysimachia nummularia</i>	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Astrantia major</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Galium mollugo</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Prunella vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	5
PM	Phragmiti-Magnocaricetea																						
	<i>Lycopus europaeus</i> s. lat.	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	.	1	.	6	32
	<i>Galium palustre</i>	E1	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	3	16
	<i>Phalaris arundinacea</i>	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Glyceria notata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	5
AV	Artemisietea vulgaris																						
	<i>Artemisia vulgaris</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Echinops sphaerocephalus</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Silene latifolia</i> subsp. alba	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
GU	Galio-Urticetea																						
	<i>Aegopodium podagraria</i>	E1	3	3	3	4	.	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	.	.	.	17	89
	<i>Geum urbanum</i>	E1	1	2	2	.	2	1	.	+	.	+	+	+	+	+	1	+	.	.	.	14	74
	<i>Glechoma hederacea</i>	E1	2	1	1	.	.	2	.	+	+	.	.	+	.	+	.	+	1	.	.	10	53
	<i>Alliaria petiolata</i>	E1	1	1	1	1	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	7	37
	<i>Chaerophyllum aureum</i>	E1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	5	26
	<i>Galium aparine</i>	E1	.	1	2	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	26
	<i>Solidago gigantea</i>	E1	1	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	21
	<i>Urtica dioica</i>	E1	1	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	21
	<i>Petasites hybridus</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	4	21
	<i>Impatiens glandulifera</i>	E1	.	1	2	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	21
	<i>Lamium maculatum</i>	E1	.	1	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	16
	<i>Impatiens parviflora</i>	E1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Helianthus tuberosus</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Parietaria officinalis</i>	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Viola odorata</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
SM	Stellarietea mediae																						
	<i>Bromus sterilis</i>	E1	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Chelidonium majus</i>	E1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Stellaria media</i> agg.	E1	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
	<i>Erigeron annuus</i>	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Lapsana communis</i>	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
O	Other species (Druge vrste)																						
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	E3b	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	2	11
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	5
	<i>Prunus insititia</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	11
	<i>Hesperis matronalis</i>	E1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5
	<i>Malus domestica</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	5

Table 9: Synoptic table of syntaxa *Pseudostallario-Carpinetum*, *Pseudostellario-Quercetum roboris* and *Fraxino-Ulmetum effusae quercetosum roboris*
Preglednica 9: Sintezna tabela sintaksonov *Pseudostallario-Carpinetum*, *Pseudostellario-Quercetum roboris* in *Fraxino-Ulmetum effusae quercetosum roboris*

Successive number (Zaporedna številka)		1	2	3	4
Number of relevés (Število popisov)		9	14	11	20
Sign for syntaxa (Oznaka sintaksona)		PsCbla	PsCb	PeQrla	FUEqr
FpC	<i>Fraxino pannonicae-Carpinion</i>				
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E3b	78	.	9
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E3a	11	.	45
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E2a	56	7	18
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E1	33	.	45
	<i>Pseudostellaria europaea</i>	E1	44	93	36
	<i>Pulmonaria dacica</i>	E1	.	71	64
	<i>Gagea spathacea</i>	E1	.	57	.
AQr	<i>Alno-Quercion roboris</i>				
	<i>Leucojum aestivum</i>	E1	100	.	64
AG	<i>Alnus glutinosa</i>	E3b	89	36	100
AG	<i>Alnus glutinosa</i>	E3a	11	.	.
AG	<i>Alnus glutinosa</i>	E2b	22	7	100
AG	<i>Alnus glutinosa</i>	E2a	11	.	.
	<i>Quercus robur</i>	E3b	78	100	100
	<i>Quercus robur</i>	E2b	.	.	5
	<i>Quercus robur</i>	E1	22	79	64
	<i>Rumex sanguineus</i>	E1	11	7	.
AG	<i>Salix cinerea</i>	E2b	11	.	9
	<i>Clematis viticella</i>	E1	11	.	.
	<i>Carex brizoides</i>	E1	.	36	73
	<i>Ulmus laevis</i>	E3b	.	4	.
	<i>Ulmus laevis</i>	E3a	.	.	80
	<i>Ulmus laevis</i>	E2	.	29	.
	<i>Ulmus laevis</i>	E1	.	.	45
AG	<i>Carex elongata</i>	E1	.	.	100
	<i>Prunus padus</i>	E3	.	.	.
	<i>Prunus padus</i>	E2	.	.	55
	<i>Prunus padus</i>	E1	.	.	35
	<i>Omphalodes scorpioides</i>	E1	.	.	50
	<i>Myosotis sparsiflora</i>	E1	.	.	25
AI	<i>Alnion incanae</i>				
	<i>Carex remota</i>	E1	100	57	82
	<i>Carex pendula</i>	E1	78	21	9
	<i>Rubus caesius</i>	E1	22	14	82
	<i>Dryopteris carthusiana</i>	E1	11	29	100
	<i>Equisetum arvense</i>	E1	11	7	.
	<i>Impatiens noli-tangere</i>	E1	.	43	27
	<i>Equisetum telmateia</i>	E1	.	21	.
	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	E1	.	14	9
	<i>Knautia drymeia subsp. intermedia</i>	E1	.	14	.
	<i>Frangula alnus</i>	E2	.	7	55
	<i>Cardamine impatiens</i>	E1	.	.	9
	<i>Festuca gigantea</i>	E1	.	.	9
	<i>Humulus lupulus</i>	E2a	.	.	.
	<i>Populus alba</i>	E3b	.	.	.
	<i>Populus alba</i>	E1	.	.	5
SP	<i>Salicetea purpureae</i>				
	<i>Salix alba</i>	E3b	33	.	.
	<i>Salix fragilis</i>	E3b	11	.	.
	<i>Solanum dulcamara</i>	E1	.	.	55
	<i>Acer negundo</i>	E3a	.	.	.
	<i>Acer negundo</i>	E2b	.	.	.
	<i>Acer negundo</i>	E1	.	.	.
	<i>Populus nigra</i>	E3b	.	.	.
TA	<i>Tilio-Acerion</i>				
	<i>Arum maculatum</i>	E1	56	21	.
	<i>Staphylea pinnata</i>	E2b	11	.	.
	<i>Staphylea pinnata</i>	E2a	11	.	.
	<i>Adoxa moschatellina</i>	E1	.	.	.
	<i>Corydalis solida</i>	E1	.	.	.
	<i>Geranium robertianum</i>	E1	.	.	.
	<i>Ulmus glabra</i>	E3b	.	.	.
	<i>Acer platanoides</i>	E3b	.	.	.
	<i>Acer platanoides</i>	E2a	.	.	.
EC	<i>Erythronio-Carpinion</i>				
	<i>Ranunculus aesculentus</i>	E1	100	.	.
	<i>Erythronium dens-canis</i>	E1	56	.	.
	<i>Crocus vernus subsp. vernus</i>	E1	44	57	.
	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	E1	33	.	.

Successive number (Zaporedna številka)		1	2	3	4	
	<i>Galanthus nivalis</i>	E1	22	.	.	5
	<i>Primula vulgaris</i>	E1	22	.	.	.
	<i>Helleborus odorus</i>	E1	11	.	.	5
	<i>Lonicera caprifolium</i>	E2a	11	.	9	10
	<i>Epimedium alpinum</i>	E1	.	7	.	.
AF	Aremonio-Fagion					
	<i>Lamium orvala</i>	E1	89	.	.	.
	<i>Cardamine trifolia</i>	E1	11	14	.	.
	<i>Hacquetia epipactis</i>	E1	.	14	.	.
	<i>Isopyrum thalictroides</i>	E1	.	7	.	.
	<i>Knautia drymeia</i>	E1	.	.	.	5
FS	Fagetalia sylvaticae					
	<i>Allium ursinum</i>	E1	100	.	.	30
	<i>Carpinus betulus</i>	E3b	56	86	64	25
	<i>Carpinus betulus</i>	E3a	100	86	.	70
	<i>Carpinus betulus</i>	E2b	44	64	55	30
	<i>Carpinus betulus</i>	E1	33	57	.	40
	<i>Galeobdolon montanum</i>	E1	67	71	18	70
	<i>Paris quadrifolia</i>	E1	67	80	27	.
	<i>Symphytum tuberosum</i>	E1	67	57	.	65
	<i>Viola reichenbachiana</i>	E1	67	7	.	25
	<i>Polygonatum multiflorum</i>	E1	56	100	18	10
	<i>Carex sylvatica</i>	E1	33	57	18	50
	<i>Lilium martagon</i>	E1	33	.	.	.
	<i>Mercurialis perennis</i>	E1	33	14	.	.
	<i>Pulmonaria officinalis</i>	E1	33	36	.	5
	<i>Cardamine bulbifera</i>	E1	11	50	.	.
	<i>Sambucus nigra</i>	E3a	.	.	.	5
	<i>Sambucus nigra</i>	E2a	11	7	.	75
	<i>Euphorbia dulcis</i>	E1	.	57	.	25
	<i>Leucosium vernum</i>	E1	.	36	45	85
	<i>Circaea lutetiana</i>	E1	.	29	55	.
	<i>Daphne mezereum</i>	E2a	.	29	.	95
	<i>Scrophularia nodosa</i>	E1	.	29	27	40
	<i>Galium odoratum</i>	E1	.	29	.	.
	<i>Asarum europaeum subsp. europaeum</i>	E1	.	21	.	25
	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	E1	.	14	.	85
	<i>Fraxinus excelsior</i>	E3b	.	14	.	.
	<i>Dryopteris filix-mas</i>	E1	.	7	.	.
	<i>Prunus avium</i>	E2b	.	.	43	100
	<i>Tilia cordata</i>	E2b	.	.	9	10
	<i>Galeobdolon flavidum</i>	E1	.	.	.	65
	<i>Heracleum sphondylium</i>	E1	.	.	.	45
	<i>Corydalis cava</i>	E1	.	.	.	25
	<i>Salvia glutinosa</i>	E1	.	.	.	15
	<i>Melica nutans</i>	E1	.	.	.	5
	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	E1	.	.	.	5
QF	Quercu-Fagetea					
	<i>Anemone nemorosa</i>	E1	89	86	36	25
	<i>Ranunculus ficaria</i>	E1	89	50	27	70
	<i>Hedera helix</i>	E3a	44	.	.	.
	<i>Hedera helix</i>	E1	67	14	.	10
	<i>Corylus avellana</i>	E3a	11	.	.	10
	<i>Corylus avellana</i>	E2b	66	93	91	10
	<i>Corylus avellana</i>	E1	.	.	.	5
	<i>Acer campestre</i>	E3	22	43	9	25
	<i>Acer campestre</i>	E2b	56	64	27	15
	<i>Acer campestre</i>	E1	56	7	9	30
	<i>Ruscus aculeatus</i>	E1	56	.	.	.
	<i>Ulmus minor</i>	E3b	44	.	.	.
	<i>Ulmus minor</i>	E3a	67	.	27	.
	<i>Ulmus minor</i>	E2b	67	.	.	.
	<i>Ulmus minor</i>	E2a	100	.	18	5
	<i>Ulmus minor</i>	E1	.	.	.	5
	<i>Vinca minor</i>	E1	44	.	.	.
	<i>Anemone ranunculoides</i>	E1	33	7	.	80
	<i>Carex pilosa</i>	E1	22	7	.	.
	<i>Listera ovata</i>	E1	22	.	.	35
	<i>Malus sylvestris</i>	E3a	11	.	.	.
	<i>Scilla bifolia</i>	E1	11	7	.	.
	<i>Cerastium sylvaticum</i>	E1	.	14	18	25
	<i>Clematis vitalba</i>	E2	.	.	.	10
	<i>Rubus hirtus</i>	E2a	.	36	.	.
	<i>Viola riviniana</i>	E1	.	21	.	.
	<i>Moehringia trinervia</i>	E1	.	14	.	70
	<i>Pyrus pyraster</i>	E3b	.	14	.	.
	<i>Pyrus pyraster</i>	E2b	.	.	18	.
	<i>Pteridium aquilinum</i>	E1	.	14	.	.

Successive number (Zaporedna številka)		1	2	3	4
	<i>Galium sylvaticum</i>	E1	.	7	.
	<i>Stellaria holostea</i>	E1	.	7	.
	<i>Campanula persicifolia</i>	E1	.	7	15
	<i>Ranunculus auricomus</i>	E1	.	.	36
	<i>Gagea lutea</i>	E1	.	.	40
	<i>Cruciata glabra</i>	E1	.	.	10
	<i>Veronica officinalis</i>	E1	.	.	5
VP	Vaccinio-Piceetea				
	<i>Oxalis acetosella</i>	E1	.	50	9
	<i>Gentiana asclepiadea</i>	E1	.	36	.
	<i>Luzula pilosa</i>	E1	.	36	.
	<i>Aposeris foetida</i>	E1	.	14	.
	<i>Maianthemum bifolium</i>	E1	.	7	5
	<i>Abies alba</i>	E2	.	7	.
RP	Rhamno-Prunetea				
	<i>Crataegus laevigata</i>	E2b	89	50	91
	<i>Euonymus europaea</i>	E2a	56	36	55
	<i>Viburnum opulus</i>	E2a	56	50	82
	<i>Ligustrum vulgare</i>	E2b	33	14	45
	<i>Crataegus monogyna</i>	E3a	.	.	5
	<i>Crataegus monogyna</i>	E2b	22	.	18
	<i>Cornus sanguinea</i>	E3a	.	.	5
	<i>Cornus sanguinea</i>	E2b	11	36	18
	<i>Viburnum lantana</i>	E2b	.	7	.
	<i>Prunus spinosa</i>	E2b	.	.	18
	<i>Berberis vulgaris</i>	E2a	.	.	9
EA	Epilobietea angustifolii				
	<i>Fragaria vesca</i>	E1	.	14	.
	<i>Stachys sylvatica</i>	E1	.	7	64
	<i>Galeopsis pubescens</i>	E1	.	.	30
	<i>Galeopsis speciosa</i>	E1	.	.	30
	<i>Carex divulsa</i>	E1	.	.	5
MuA	Mulgedio-Aconitetea				
	<i>Athyrium filix-femina</i>	E1	11	86	73
	<i>Milium effusum</i>	E1	.	29	.
	<i>Stellaria nemorum</i>	E1	.	14	.
	<i>Doronicum austriacum</i>	E1	.	7	9
	<i>Veratrum album s. lat.</i>	E1	.	.	36
	<i>Senecio nemorensis</i>	E1	.	.	5
Ca	Calthion				
	<i>Caltha palustris</i>	E1	56	21	91
MC	Cardamine amara				
	<i>Cardamine amara</i>	E1	22	.	9
	<i>Angelica sylvestris</i>	E1	11	21	27
	<i>Myosotis scorpioides</i>	E1	11	29	100
	<i>Crepis paludosa</i>	E1	.	21	73
	<i>Scirpus sylvaticus</i>	E1	.	7	.
Mo	Molinietalia caeruleae				
	<i>Colchicum autumnale</i>	E1	56	.	.
	<i>Valeriana dioica</i>	E1	33	29	91
	<i>Cardamine pratensis</i>	E1	11	50	18
	<i>Galium uliginosum</i>	E1	.	14	.
CD	Orchis palustris				
	<i>Orchis palustris</i>	E1	.	7	.
	<i>Equisetum palustre</i>	E1	.	7	.
	<i>Fritillaria meleagris</i>	E1	.	7	.
	<i>Juncus effusus</i>	E1	.	7	82
	<i>Viola uliginosa</i>	E1	.	.	27
CD	Dactylorhiza maculata				
	<i>Dactylorhiza maculata</i>	E1	.	.	9
	<i>Cirsium oleraceum</i>	E1	.	.	9
	<i>Juncus conglomeratus</i>	E1	.	.	9
	<i>Selinum carvifolia</i>	E1	.	.	10
FP	Filipendulo-Petasition				
	<i>Filipendula ulmaria</i>	E1	22	7	64
	<i>Mentha aquatica</i>	E1	11	.	.
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	E1	.	.	45
	<i>Hypericum tetrapterum</i>	E1	.	.	9
	<i>Stachys palustris</i>	E1	.	.	9
PP	Potentillo-Polygonetalia				
	<i>Ranunculus repens</i>	E1	11	29	.
	<i>Rumex conglomeratus</i>	E1	.	.	18
	<i>Agrostis stolonifera</i>	E1	.	.	5
	<i>Duchesnea indica</i>	E1	.	.	5
MA	Molinio-Arrhenetheretea				
	<i>Ajuga reptans</i>	E1	56	71	36
	<i>Deschampsia cespitosa</i>	E1	33	29	9
	<i>Lysimachia nummularia</i>	E1	11	14	55
	<i>Veronica chamaedrys</i>	E1	.	29	.
	<i>Prunella vulgaris</i>	E1	.	7	.
	<i>Veronica serpyllifolia</i>	E1	.	7	.
	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	E1	.	7	27
	<i>Anthriscus sylvestris</i>	E1	.	.	9

Successive number (Zaporedna številka)		1	2	3	4
<i>Poa trivialis</i>	E1	.	.	.	40
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	E1	.	.	.	35
<i>Taraxacum officinale</i>	E1	.	.	.	15
<i>Dactylis glomerata</i>	E1	.	.	.	10
<i>Rumex acetosa</i>	E1	.	.	.	10
TG Trifolio-Geranietea					
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	E1	.	7	.	.
<i>Viola hirta</i>	E1	.	.	.	55
PM Phragmiti-Magnocaricetea					
<i>Carex elata</i>	E1	22	.	27	.
<i>Carex otrubae</i>	E1	11	.	.	.
<i>Galium palustre</i>	E1	11	.	27	.
<i>Iris pseudacorus</i>	E1	11	7	82	.
<i>Lycopus europaeus</i>	E1	11	7	73	.
<i>Carex riparia</i>	E1	.	14	9	.
<i>Peucedanum palustre</i>	E1	.	.	100	5
<i>Carex vesicaria</i>	E1	.	.	73	15
<i>Galium elongatum</i>	E1	.	.	36	.
<i>Allisma plantago-aquatica</i>	E1	.	.	18	.
<i>Carex acutiformis</i>	E1	.	.	18	15
<i>Phalaris arundinacea</i>	E1	.	.	9	.
<i>Leersia oryzoides</i>	E1	.	.	.	5
FC Filipendulo-Convulvetea					
<i>Rudbeckia laciniata</i>	E1	.	.	.	50
<i>Calystegia sepium</i>	E1	.	.	.	15
GU Galio-Ūrticetea					
<i>Aegopodium podagraria</i>	E1	33	57	9	85
<i>Glechoma hederacea</i>	E1	22	71	36	10
<i>Urtica dioica</i>	E1	11	7	.	70
<i>Geum urbanum</i>	E1	.	21	18	85
<i>Lamium maculatum</i>	E1	.	21	9	45
<i>Alliaria petiolata</i>	E1	.	7	.	45
<i>Impatiens parviflora</i>	E1	.	7	.	.
<i>Galium aparine</i>	E1	.	.	9	95
<i>Stellaria neglecta</i>	E1	.	.	.	80
<i>Solidago gigantea</i>	E1	.	.	.	60
<i>Impatiens glandulifera</i>	E1	.	.	.	45
<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	E1	.	.	.	20
<i>Chaerophyllum aureum</i>	E1	.	.	.	10
SM Stellarietea mediae					
<i>Ranunculus arvensis</i>	E1	.	36	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	E1	.	14	.	.
<i>Polygonum persicaria</i>	E1	.	14	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	E1	.	7	.	.
<i>Cardamine hirsuta</i>	E1	.	.	9	.
<i>Veronica hederifolia</i>	E1	.	.	.	80
<i>Erigeron annuus</i>	E1	.	.	.	35
<i>Aristolochia clematitis</i>	E1	.	.	.	15
<i>Chelidonium majus</i>	E1	.	.	.	5
<i>Lapsana communis</i>	E1	.	.	.	5
O Other species (Druge vrste)					
<i>Spiraea japonica</i>	E2a	33	.	.	.
<i>Prunus insititia</i>	E2a	33	.	.	.
<i>Quercus rubra</i>	E3b	11	.	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E3b	11	.	.	75
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E2b	.	.	.	15
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E1	.	.	.	5
<i>Mentha sp.</i>	E1	.	.	18	.
<i>Polygonum amphybium</i>	E1	.	.	9	.
MI Mosses (Mahovi)					
<i>Plagiomnium undulatum</i>	E0	22	50	100	15
<i>Atrichum undulatum</i>	E0	.	7	.	.
<i>Eurhynchium striatum</i>	E0	.	7	18	.
<i>Polytrichum formosum</i>	E0	.	7	27	.
<i>Mnium seligeri</i>	E0	.	.	18	.
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	E0	.	.	27	.
<i>Homalia trichomanoides</i>	E0	.	.	27	.
<i>Rhyzomnium punctatum</i>	E0	.	.	27	.
<i>Brachytecium rutabulum</i>	E0	.	.	36	.
<i>Plagiomnium affine</i>	E0	.	.	55	.
<i>Plagiothecium sylvaticum</i>	E0	.	.	55	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	E0	.	.	73	.
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	E0	.	.	73	.
<i>Calliergonella cuspidata</i>	E0	.	.	100	.

PsCbla *Pseudostellario-Carpinetum betuli leucojetosum aestivi*, Lijak, this article, Table 7, relevés 1–9

PsCb *Pseudostellario-Carpinetum betuli*, Krakovski gozd, Accetto (1973, 1974)

PsQrla *Pseudostellario-Quercetum roboris leucojetosum aestivi*, Southeastern Slovenia, Accetto (1995, Table 2)

FUeqr *Fraxino-Ulmetum effusae quercetosum roboris*, the Mura region (Pomurje), P. Košir et al. (2013, Table 1, relevés 39–58).

Table 10: Groups of diagnostic species in the syntaxa *Pseudostallario-Carpinetum*, *Pseudostellario-Quercetum roboris* and *Fraxino-Ulmetum effusae quercetosum roboris*
 Preglednica 10: Skupine diagnostičnih vrst v sintaksonih *Pseudostallario-Carpinetum*, *Pseudostellario-Quercetum roboris* in *Fraxino-Ulmetum effusae quercetosum roboris*

Successive number (Zaporedna številka)	1	2	3	4
Number of relevés (Število popisov)	9	14	11	20
Sign for syntaxa (Oznaka sintaksona)	PsCbla	PsCb	PeQrla	FUeqr
<i>Fraxino pannonicae-Carpinion</i>	5,6	6,3	3,3	3,8
<i>Alno-Quercion roboris</i>	9	8,2	17,2	11,5
<i>Alnion incanae</i>	5,6	6,2	9,9	5,8
<i>Salicetea purpureae</i>	1,1	0	1,4	0,7
<i>Tilo-Acerion</i>	2,0	0,6	0	5,5
<i>Erythronio-Carpinion</i>	7,6	1,8	0,2	0,6
<i>Aremonio-Fagion</i>	2,3	0,1	0	0,1
<i>Fagetalia sylvaticae</i>	20,6	28,5	9,8	23,3
<i>Quercu-Fagetea</i>	25	14,1	8,2	10,4
<i>Vaccinio-Piceetea</i>	0	4,1	0,2	0,3
<i>Rhamno-Prunetea</i>	6,8	5,3	8,7	5,3
<i>Epilobietea angustifolii</i>	0	0,6	1,7	2,8
<i>Mulgedio-Aconitetea</i>	0,3	3,7	3,0	0,6
<i>Calthion</i>	2,5	2,7	7,7	0,1
<i>Molinietalia caeruleae</i>	2,5	3,3	6,3	1,5
<i>Filipendulo-Petasition</i>	0,8	0,2	3,3	0,4
<i>Poltentillo-Polygonetalia</i>	0,6	0,8	0,5	0,2
<i>Molinio-Arrhenetheretea</i>	2,3	4,5	3,5	5,4
<i>Trifolio-Geranietea</i>	0	0,2	0	1,1
<i>Phragmiti-Magnocaricetea</i>	1,7	0,8	12,2	0,8
<i>Filipendulo-Convulvetea</i>	0	0	0	1,3
<i>Galio-Urticetea</i>	1,7	5,2	2,1	13,5
<i>Stellarietea mediae</i>	0	2,0	0,2	2,9
Other species (Druge vrste)	2,2	0	0,7	2,0
Total (Skupaj)	100,0	100	100	100

PsCbla *Pseudostellario-Carpinetum betuli leucojetosum aestivi*, Lijak, this article, Table 7, relevés 1–9

PsCb *Pseudostellario-Carpinetum betuli*, Krakovski gozd, Accetto (1973, 1974)

PsQrla *Pseudostellario-Quercetum roboris leucojetosum aestivi*, Southeastern Slovenia, Accetto (1995, Table 2)

FUeqr *Fraxino-Ulmetum effusae quercetosum roboris*, the Mura region (Pomurje), P. Košir et al. (2013, Table 1, relevés 39–58).

ANATOMSKI PRISTOP K IDENTIFIKACIJI KORENIN PRAVEGA KOSTANJA (*CASTANEA SATIVA* MILL.) IN GRADNA (*QUERCUS PETRAEA* (MATT.) LIEBL.)

ANATOMICAL APPROACH TO IDENTIFICATION OF ROOTS OF SWEET CHESTNUT (*CASTANEA SATIVA* MILL.) AND SESSILE OAK (*QUERCUS PETRAEA* (MATT.) LIEBL.)

Tanja MRAK^{1*} & Jožica GRIČAR¹

IZVLEČEK

Anatomski pristop k identifikaciji korenin pravega kostanja (*Castanea sativa* Mill.) in gradna (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)

Ločevanje korenin po vrstah v mešanih sestojih nam omogoča, da razjasnimo vlogo, ki jo igra posamezna vrsta pri procesih v tleh. Najhitrejše in najcenejše metode za določevanje korenin so morfološke in anatomske, pri čemer pa mora biti morfološka določitev vsaj na začetku podprta z anatomsko preverbo. V članku opisujemo anatomske lastnosti korenin (< 5 mm v premeru) pravega kostanja in gradna, ki se v gozdnih združbah pogosto pojavljata skupaj. Velik del anatomskih znakov v lesu korenin se prekriva, najverjetneje zaradi dokaj ozke filogenetske sorodnosti rodov *Castanea* in *Quercus*. V nekaterih primerih so imele korenine gradna v lesu prisotna širša območja brez trahej, ki jih pri pravem kostanju nismo zasledili. Širina trakov, ki je pomemben ločevalni znak v lesu debla, v koreninah obravnavanih vrst ni bila uporabna, saj široki trakovi, ki jih najdemo v lesu debla pri hrastih, v koreninah še niso bili razviti. V koreninah pravega kostanja pa smo zasledili poleg enorednih tudi deloma dvo- in tro-redne trakove, za razliko od strogo enorednih v lesu debla. Glede na skorjo lahko korenine ločimo med sabo po pojavljanju sklereid, ki so bile v koreninah gradna prisotne že v koreninah, debelih samo 1 mm, v koreninah pravega kostanja pa jih nismo zasledili. Prizmatski kristali, ki obdajajo sklerenhim v skorji, so bili pri gradnu za razliko od pravega kostanja neenakomernih velikosti.

Ključne besede: korenine lesnatih rastlin, anatomija rastlin, identifikacija, *Fagaceae*, mešani gozdovi, graden, pravi kostanj

ABSTRACT

Anatomical approach to identification of roots of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) and sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)

To enable analysis of role that is played by each plant species in belowground processes, roots must be identified among species. Morphological and anatomical methods enable fast and cheap identification of plant roots, but morphological determination should be supported by the anatomical one, at least at the beginning. The contribution describes anatomical features of sweet chestnut's and sessile oak's roots (< 5mm in diameter), that are commonly occurring together in forest communities. The majority of anatomical features are shared between both species, probably due to relatively close phylogenetic relationship of genera *Castanea* and *Quercus*. In some cases, wide areas devoted of vessels can be observed in roots of sessile oak that are not encountered in sweet chestnut. Width of rays, an important identification character in stem wood, was not found useful for identification of roots of the selected species. In roots of sessile oak, wide rays that are observed in stem wood were not developed yet. In roots of sweet chestnut, partially two- to three-cells wide rays were present, while exclusively one cell wide rays are characteristic of stem wood. In bark, roots can be identified based on occurrence of sclereids: in roots of sessile oak, sclereids were present already in roots of 1 mm in diameter, while they were absent from bark of sweet chestnut. Unequally sized prismatic crystals, that surround the sclerenchyma in bark, were characteristic of sessile oak, while they were more or less of the same size in sweet chestnut.

Keywords: woody plant roots, plant anatomy, identification, *Fagaceae*, mixed forests, sessile oak, sweet chestnut

¹ Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, *tanja.mrak@gozdis.si

1 UVOD

V slovenskem prostoru v gozdnih združbah pogosto najdemo kombinacije pravega kostanja (*Castanea sativa* Mill.) in ene od vrst hrasta (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Q. robur* L. ali *Q. cerris* L.), kot je razvidno iz

Preglednice 1. Razen v združbi *Vaccino myrtilli-Pinetum sylvestris* Kobenza 1930 ima v drevesni plasti večjo pogostnost ena od vrst hrasta.

Preglednica 1: Gozdne združbe, v katerih se pojavlja kombinacija pravega kostanja z eno od vrst hrasta (povzeto po MARINČEK & ČARNI 2002).

Združba	Pojavlanje vrst hrasta in pravega kostanja v drevesni plasti (vrstni red po pojavljanju)	Pojavlanje vrst hrasta in/ali pravega kostanja v grmovni plasti
<i>Carici umbrosae-Quercetum petraeae</i> Poldini in Marinček 1994	<i>Q. petraea</i>	<i>C. sativa</i>
<i>Piceo abietis-Quercetum roboris</i> (M.Wraber 1966) Marinček 1994	<i>Q. robur</i> , <i>C. sativa</i>	
<i>Vaccino myrtilli-Carpinetum betuli</i> (M.Wraber 1969) Marinček 1994	<i>Q. petraea</i> , <i>C. sativa</i>	
<i>Vicio oroboidi-Fagetum</i> (I.Hrovat 1938) Pocs et Borhidi in Borhidi 1960	<i>Q. petraea</i> , <i>C. sativa</i>	
<i>Seslerio autumnalis-Fagetum</i> (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963	<i>Q. cerris</i> , <i>C. sativa</i>	
<i>Melampyro vulgati-Quercetum petraeae</i> Puncer et Zupančič 1979	<i>Q. petraea</i> , <i>C. sativa</i>	
<i>Blechno-Fagetum</i> (Tüxen & Oberd. 1958) Rivas-Martinez 1962	<i>Q. petraea</i> , <i>C. sativa</i>	
<i>Castaneo sativae-Fagetum</i> (M.Wraber 1955) Marinček & Zupančič 1995	<i>Q. petraea</i> , <i>C. sativa</i>	
<i>Seslerio autumnalis-Quercetum petraea</i> Poldini (1964) 1982	<i>Q. petraea</i>	<i>C. sativa</i> , <i>Q. petraea</i>
<i>Vaccino myrtilli-Pinetum sylvestris</i> Kobenza 1930	<i>C. sativa</i> , <i>Q. petraea</i>	
<i>Galio rotundifolii-Pinetum sylvestris</i> Zupančič et Čarni ex Čarni et al. 1992	<i>Q. petraea</i>	<i>C. sativa</i> , <i>Q. petraea</i>

Tako rod *Castanea* kot tudi *Quercus* uvrščamo v družino Fagaceae, predstavniki teh dveh rodov so skupaj z rodom *Fagus* ključne vrste gozdnih ekosistemov v Evropi, Aziji in Severni Ameriki, kjer gradijo obširne gozdove in ustvarjajo pogoje za obstoj ostalih organizmov, s čimer močno prispevajo k biotski raznovrstnosti kopenskih ekosistemov severne poloble. Poleg tega so vrste iz teh rodov ekonomsko zanimive kot vir lesa in hrane (KREMER s sod. 2012). Družina Fagaceae naj bi se v terciarju izjemno hitro diferencirala v različne rodove, kar otežuje filogenetske analize na osnovi kloroplastne in jedrne DNK (KREMER s sod. 2007). Klasifikacija znotraj družine na podlagi razmnoževalnih struktur (tip cveta v povezavi z načinom oprashevanja – vetrocvetke/žužkocvetke, tip plodu, tip kupule - skledice) se je na podlagi novejših filogenetskih raziskav izkazala za težavno, saj naj bi bile tako vetrocvetke kot žužkocvetke znotraj družine polifiletske (KREMER s sod. 2012). Primerjalne analize genoma so potrdile filogenetske analize, da so hrasti bolj sorodni kostanjem kot pa bukvam (KREMER s sod. 2012), saj naj bi

se rod *Fagus* odcepil že prej v evoluciji družine iz skupnega prednika (KREMER s sod. 2007).

Predstavniki družine Fagaceae imajo na svojih drobnih koreninah razvito ektomikorizo (SMITH & READ 2008). Z vidika delovanja združb je dogajanje pod zemljo ključnega pomena. Pod zemljo se odvijajo interakcije z mikoriznimi in patogenimi glivami, bakterijami v rizosferi, talnimi nevretenčarji, poteka kompeticija med koreninami različnih vrst za vodo in hranila, kar vse pogojuje obstoj in uspeh določene vrste, še posebej v stresnih razmerah. Vrste, ki so dominantne nad zemljo, niso nujno dominantne tudi pod zemljo (PALMER s sod. 2008). Da bi lahko razjasnili zapletene procese v tleh, je nujno potrebno razlikovanje med posameznimi vrstami tudi glede na njihove podzemne dele (REWALD s sod. 2012, PALMER s sod. 2008), kar je posebej zahtevno v mešanih sestojih.

Metod za identifikacijo podzemnih delov je več, od morfoloških, anatomskih, molekularnih in spektroskopskih (glej REWALD s sod. 2012). Najbolj cenovno dostopna in časovno nezahtevna izmed navedenih

metod sta morfološki in anatomski pristop. Ker so morfološki znaki relativno neizraziti, ter vsaj nekateri (npr. razrast korenin, število koreninskih vršičkov) zelo podvrženi vplivom okolja, je vsaj na začetku potrebno preverjati morfološko identifikacijo tudi z anatomsko. Načeloma velja, da anatomske znaki omogočajo identifikacijo do ravni rodu.

Zgoraj navedeni primeri pojavljanja hrasta in pravega kostanja v isti združbi bi zaradi sorodnosti obeh taksonov lahko predstavljali težavo, v kolikor bi želeli za identifikacijo uporabiti anatomske metode. Če podrobneje pogledamo zgradbo lesa in skorje v deblu pri vrsti *Castanea sativa* in vrstah iz rodu *Quercus*, najdemo mnogo podobnosti. Les debla je tako pri pravem kostanju kot pri listopadnih vrstah hrastov venčasto porozen, traheje v kasnem lesu so razporejene v radialnih, poševnih in dendritičnih vzorcih. Traheje imajo enostavne perforacije. Piknje so razporejene izmenično. Piknje v križnih poljih so povečane in različnih oblik, kar je sicer značilnost cele družine Fagaceae. V trahejah zasledimo tankostene tile. Osni parenhim je apotrahealni difuzni v agregatih. Trakovi so homocelularni, širina trakov pa je značilna na ravni rodu.

Pravi kostanj ima tako izključno enoredne trakove, vrste iz rodu *Quercus* pa kombinacijo enorednih in širokih trakov. V lesu vrst iz rodu *Quercus* se pojavljajo prizmatski kristali. V skorji pri obeh rodovih zasledimo tangencialne pasove sklerenhima, ki pa so pogosto prekinjeni ali rudimentarni oz. jih nadomestijo veliki skupki sklerenhima. Trakovi v skorji so pogosto močno sklerotizirani (SCHWEINGRUBER s sod. 2011).

Določevalni ključi za les, ki so pripravljene na podlagi analiz lesa v deblu, za korenine niso uporabni, saj se les v koreninah v nekaterih lastnostih razlikuje od lesa v deblu. Poleg tega imamo pri koreninah pogosto opravka z drobnimi koreninami (korenine, tanjše od 2 mm), ki v skrajnem primeru sploh niso olesenele ali pa je delež olesenelega tkiva zelo majhen. Določevalni ključi za les so praviloma pripravljene za zrel (adultni) les (npr. TORELLI 1991), ki se bistveno razlikuje od mladostnega (juvenilnega) lesa, tako da le-ti niso najboljša izbira za anatomijo drobnih korenin.

Cilj naše raziskave je bil, da ugotovimo, ali lahko na anatomske ravni ločimo korenine hrasta gradna (*Q. petraea*) in pravega kostanja (*C. sativa*). Osredotočili smo se na korenine, tanjše od 5 mm.

2 MATERIAL IN METODE

Vzorci korenin smo nabrali med februarjem 2014 in oktobrom 2015 na različnih lokacijah po Sloveniji. Vzorčili smo v površinski plasti tal do globine 15 cm tako, da smo sledili debelejši korenini, za katero je bila jasno razvidna povezava z deblom. Za vsako od obeh vrst smo nabrali po štiri vzorce korenin. Nabrane vzorce smo takoj prenesli v laboratorij in jih do nadaljnje obdelave za največ dva dni shranili v hladilniku. Iz nabranih vzorcev smo izbrali dele korenin z debelino 5, 3 in 1 mm, jih narezali na največ 5 mm dolge kose ter fiksirali v mešanici etanola, očetne kisline in formalina. Fiksirali smo tudi najbolj distalne dele drobnih korenin, pri čemer pa smo le-te pustili v večjih šopih, da bi preprečili izgube med obdelavo vzorcev. Po dehidra-

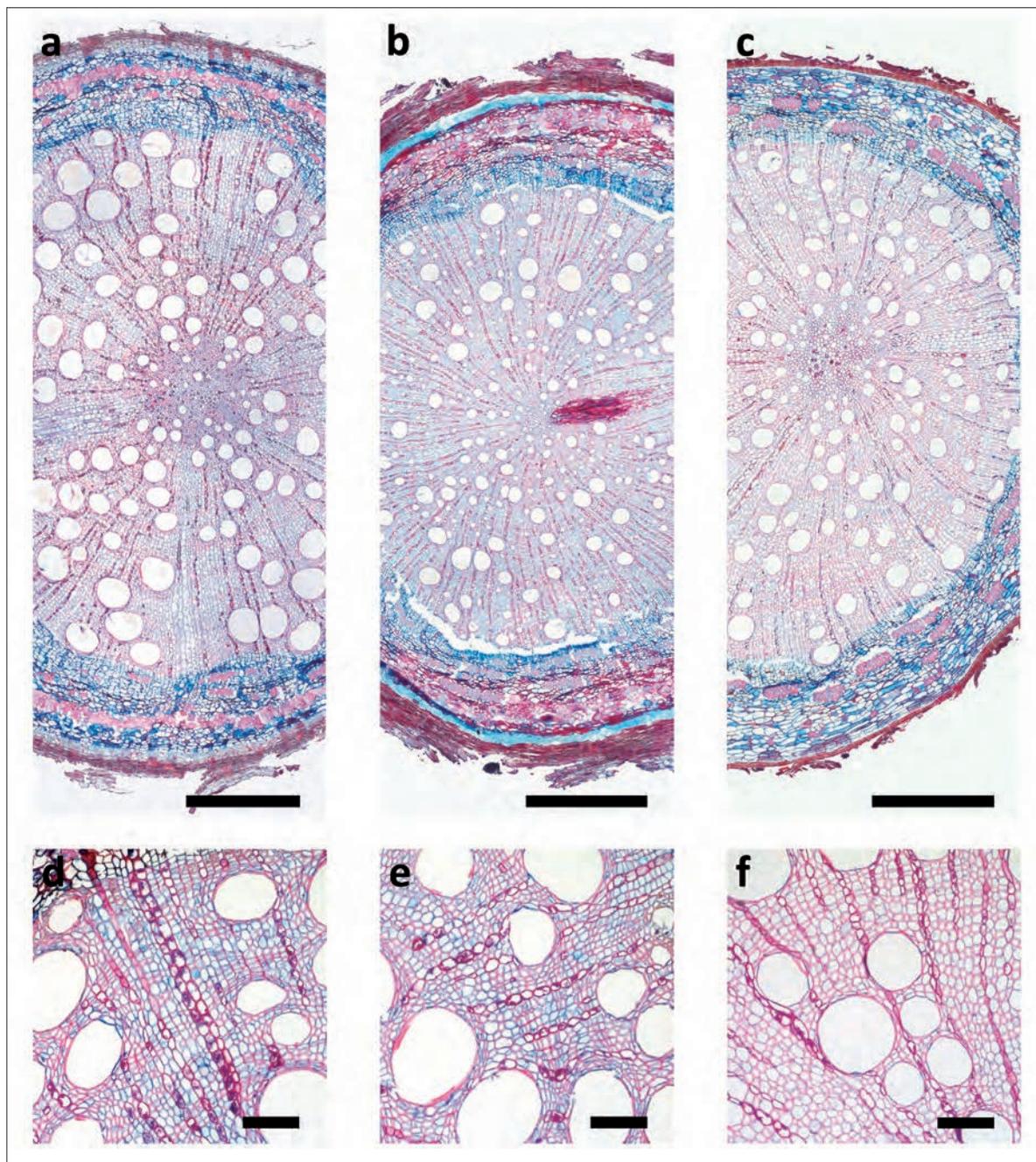
ciji v etanolni seriji smo korenine vklopili v parafin ter s pomočjo rotacijskega mikrotoma Leica RM2245 pripravili vzdolžne in prečne prereze debeline 10 μ m oz. 5 μ m v primeru distalnih drobnih korenin. Rezine smo obarvali z mešanico barvil safranin in astra modro ter vklopili v Euparal (Roth). Mikroskopske preparate smo opazovali pod presežno svetlobo s svetlobnim mikroskopom Zeiss Axio Imager Z2 (Carl Zeiss), za opazovanje kristalov pa smo uporabili diferenčni interferenčni kontrast. Opazovali smo anatomske lastnosti primarnega ksilema, sekundarnega ksilema in skorje. Na prečnih prerezi smo izvedli tudi meritve tangencialnega premera trahej, za kar smo uporabili program ZEN 2012 (Carl Zeiss Microscopy, 2011).

3 IZSLEDKI IN RAZPRAVA

Anatomske lastnosti korenin obeh vrst za vzorce, debelejše od 1 mm navajamo v nadaljevanju, predstavljene pa so tudi na Sliki 1 in 2. Korenin, tanjših od 1 mm na podlagi anatomije med sabo nismo uspeli ločiti, zato njihovih lastnosti nismo opisali.

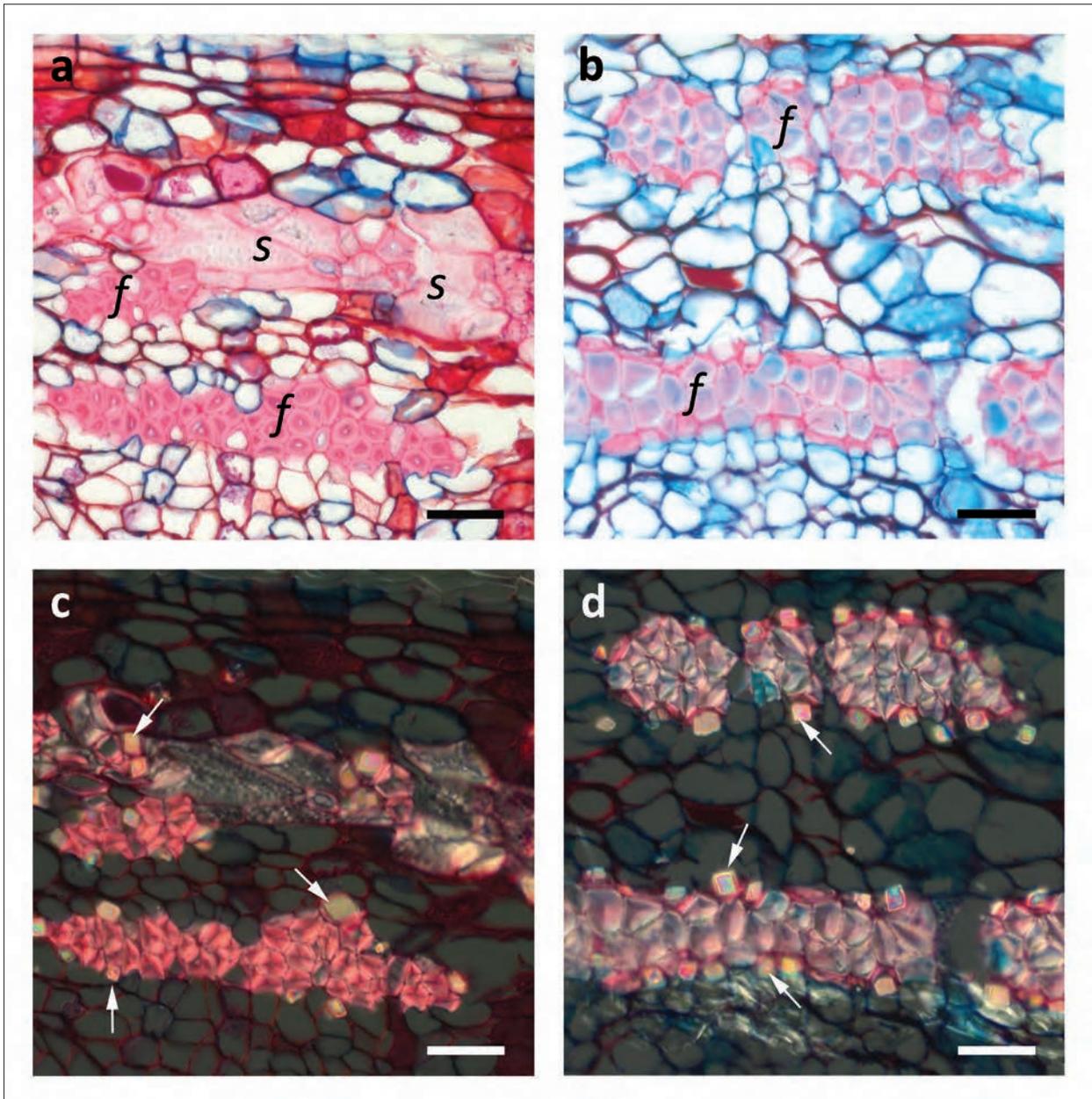
3.1 Primarni ksilem

Pri obeh vrstah je bil primarni ksilem poliarhni. Število protoksilemskih skupin je bilo znotraj vrste spremenljivo, kar naj bi bilo povezano s položajem korenine v koreninskem sistemu (HISHI & TAKEDA 2005).



Slika 1: a) - c) Izseki iz prečnih prerezov 3 mm debelih korenin, merilce 0.5 mm - a) *Quercus petraea*, razvidna širša območja brez trahej ter bolj ali manj sklenjen sklerenhimatski obroč v skorji; b) *Q. petraea* - netipična korenina, kjer širša območja brez trahej niso razvita, premer trahej pa je manjši; c) *Castanea sativa* - razvidne manjše skupine vlaken v skorji, ki omogočajo razlikovanje od netipične korenine hrasta na sliki b. d) - e) Sekundarni ksilem, merilce 100 μ m. d) Podrobnejši pogled na območje brez trahej pri vrsti *Q. petraea*. Razviden je dvoredni trak in več enorednih trakov. e) Enoredni trakovi pri vrsti *Q. petraea*. c) Enoredni in deloma dvoredni trakovi pri vrsti *C. sativa*.

Figure 1: a) - c) Cross sections of 3 mm roots, bar = 0.5 mm. a) *Quercus petraea*, wider areas devoted of vessels visible, and more or less continuous sclerenchymatous band in bark; b) *Q. petraea* - atypical root where wider areas devoted of vessels are not developed, as well as vessels are of smaller diameter; c) *Castanea sativa* - smaller groups of fibres in bark evident that enable differentiation from atypical root of sessile oak in Figure b. d) - e) Secondary xylem, bar = 100 μ m. d) Detailed view of area devoted of vessels in *Q. petraea*. One biseriolate and more uniseriate rays evident. e) Uniseriate rays in *Q. petraea*. c) Uniseriate and partially biseriolate rays in *C. sativa*.



Slika 2: a) Prečni prerez skozi skorjo korenine pri vrsti *Quercus petraea*: f – vlakna, s – sklereide. Sliki a) odgovarja slika c), ki je posneta pod diferenčnim interferenčnim kontrastom, na kateri so razvidni prizmatski kristali (puščice) različnih velikosti, ki obdajajo skupine vlaken in sklereid. b) Prečni prerez skozi skorjo pri vrsti *Castanea sativa*: f – vlakna. Sliki b) odgovarja slika d), posneta pod diferenčnim interferenčnim kontrastom, na kateri so razvidni prizmatski kristali (puščice) enakomerne velikosti, ki obdajajo skupine vlaken. Velikost merila je 40 μ m.

Figure 2: Cross sections through bark of *Quercus petraea* (a, c) and *Castanea sativa* (b, d) roots; f – fibres, s – sclereids, arrows – prismatic crystals. Figures c) and d) are taken under differential interference contrast: c) Prismatic crystals of unequal sizes around groups of fibres and sclereids. d) Prismatic crystals of equal sizes around groups of fibres. Bars = 40 μ m.

3.2 Sekundarni ksilem

3.2.1 Branike

Tako pri pravem kostanju kot tudi pri gradnu branik nismo zaznali v nobenem primeru. Na pojavljanje slabo razvidnih branik v lesu korenin sta opozorila že DENNE & GASSON (2008), ki sta za macesen tako v mladostnem kot v zrelem lesu korenin opazila, da je kasni les odsoten ali pa ga je malo, branike so bile nepravilne ali odsotne, poleg tega je bilo težko ločiti prave letne branike od nepravih. MRAK & GRIČAR (2016) sta pri osmih analiziranih vrstah listavcev odsotnost branik v koreninah zabeležili pri gradnu, pravem kostanju in črnem topolu. Slaba izrazitost branik v koreninah bi lahko bila posledica manjše spremenljivosti razmer v tleh (FITTER 2002), oz. odsotnosti eksogenih dejavnikov (svetloba, nihanja temperature) ter hormonalne regulacije (TROCKENBRODT 1995).

3.2.2 Poroznost

Pri pravem kostanju je bila v vseh primerih opazna difuzno porozna struktura lesa, medtem ko smo pri vzorcih gradna opazili bodisi difuzno porozno bodisi polvenčasto porozno strukturo. TROCKENBRODT s sod. (2001) je pri gorskem brestu, katerega les debela je sicer venčasto porozen, opazil, da se vzorec poroznosti lesa v koreninah spreminja z oddaljenostjo od debela, pri čemer je bil les korenin, ki so bile najbolj oddaljene od debela, difuzno porozen, tistih bližje deblu pa polvenčasto porozen.

3.2.3 Značilnosti trahej

Pri vzorcih pravega kostanja so se traheje pojavljale posamično, občasno smo zasledili tudi pare trahej, razporejene tangencialno. Vzorec razporeditve je bil nerazločen do neizrazito poševen. Pri gradnu so se traheje pojavljale posamično, poševni vzorec razporeditve je bil bolj izrazit kot pri pravem kostanju, a ne v vseh primerih. Odstopanj pri perforacijah nismo zasledili. Til pri proučevanih vzorcih nismo zasledili, razen pri enem vzorcu pravega kostanja, kjer so bile opažene spremembe tkiva, podobne tistim, ki jih opisujeta KUTSHERA & LICHTENEGGER (2002) za okužbo z glivo kostanjevega raka *Cryphonectria parasitica* (Murr.). Srednje vrednosti tangencialnih premerov trahej za različne debeline korenin obeh vrst so podane v Preglednici 2. Literature, ki bi obravnavala premer trahej v koreninah, močno primanjkuje. Veljalo naj bi, da premer trahej narašča v bazipetalni smeri, tj. od listov proti koreninam (ALONI 2015), kar pomeni, da bi moral biti premer trahej v koreninah večji

kot v deblu. GEBAUER & VOLAŘÍK (2013) sta ugotovila, da se v premer trahej v 3 in 5 mm debelih koreninah puhastega hrasta in doba povečuje z globino tal. Če bi želeli uporabiti premer trahej kot razlikovalni znak med vrstami, bi bila potrebna velika previdnost pri interpretaciji, saj naj bi na premer trahej poleg globine tal vplivali tudi drugi dejavniki, kot je sušni stres in zimsko zmrzovanje tal (GEBAUER & VOLAŘÍK 2013).

Preglednica 2: Srednje vrednosti tangencialnega premera trahej v μm (+/- std. napaka) za različno debelo korenine.

Debelina korenine	<i>C. sativa</i>	<i>Q. petraea</i>
1 mm	54,8 +/- 0,72	58,5 +/- 0,86
3 mm	57,5 +/- 0,74	64,3 +/- 0,99
5 mm	71,3 +/- 1,00	58,2 +/- 0,92

3.2.4 Trakovi

Višino trakov je pri tako tankih koreninah težko ugotavljati, saj tangencialne prereze, na katerih je meritev možna, dobimo le na majhnem delu preparata. Kjer so bile meritve možne, smo pri pravem kostanju namerili višine trakov manj kot 1 mm, medtem ko so bili pri gradnu občasno višji od 1 mm. Trakovi so bili pri pravem kostanju večinoma enoredni, toda na nekaterih delih so se razširili v dvoredne ali izjemoma v troredne, kar smo opazili pri vseh obravnavanih debelinah korenin pri vseh vzorcih. Glede na to, da so trakovi v lesu debela pravega kostanja izključno enoredni (TORELLI 1991), je morda pojavljanje dvo- in trorednih trakov ena od značilnosti juvenilnega stanja lesa korenin, kar bi veljalo preveriti tudi pri lesu tanjših vej, ki je prav tako juvenilen. Trakovi pri gradnu so bili pri večini vzorcev enoredni, v nekaj primerih pa smo zasledili tudi razširitev enorednih trakov v dvo- do štiri-redne. Široki trakovi, ki so značilni za les v deblu, v lesu korenin niso bili razviti. V nekaterih primerih smo nad protoksilemskimi poli opazili široka območja brez trahej, kjer bi se lahko naknadno diferencirali široki trakovi. Praviloma so imeli vzorci s širokimi območji brez trahej nad protoksilemskimi poli večji premer trahej, ki so bile razporejene diagonalno, vzorci brez širokih območij pa so imeli manjši premer trahej z enakomerno razporeditvijo trahej brez posebnega vzorca. GEBAUER & VOLAŘÍK (2013) navajata, da je več širokih območij brez trahej v koreninah hrastov, ki rastejo bliže površju tal.

3.2.5 Piknje

Pri obeh vrstah so bile piknje izmenične, piknje v križnih poljih pa skalariformne.

3.2.6 Osni parenhim

Brez posebnosti (kvalitativne lastnosti iste kot pri lesu debla).

3.3 Skorja

3.3.1 Sekundarni floem

Brez posebnosti (kvalitativne lastnosti iste kot pri skorji debla).

3.3.2 Vlakna

Vlakna se pri obeh vrstah pojavljala v tangencialno razporejenih skupinah v sekundarnem floemu in periciklu, pri pravem kostanju je bilo opazno izrazito manjšanje skupin z oddaljenostjo od kambija.

3.3.3 Sklereide

Sklereide smo zasledili samo pri vzorcih gradna, kjer so se pojavljale skupaj z vlakni in tvorile sklerenhimatski obroč. Pojavljanje sklereid v skorji debla pri dobu, ter njihovo odsotnost pri pravem kostanju navaja tudi WHITMORE (1963). Sklereide so se pri gradnu pojavljale tudi že v koreninah, debelih 1 mm, a v manjšem številu kot pri debelejših koreninah. Podoben trend so opazili tudi pri koreninah doba, kjer se je število sklereid zmanjševalo z oddaljenostjo korenin od debla oz. s starostjo korenine, prav tako pa so sklereide povezovalе skupine vlaken v sklerenhimatski obroč (TROCKENBRODT 1995).

3.3.4 Pericikel

Pericikel je tkivo, ki je primarnega izvora, a se ohrani še nekaj časa v obdobju sekundarne rasti korenine, proliferira in tvori tkivo, ki spominja na primarno skorjo (korteks) (EVERT & EICHHORN 2013). Celice pericikla so bile pri pravem kostanju v prečnem prerezu velike in podaljšane, razen okoli skupin vlaken, kjer so bile majhne in kroglaste. Pri gradnu so bile celice pericikla večinoma izodiametrične, na obrobju pa stisnjene ob periderm.

3.3.5 Kristali

Razlik v razporeditvi in tipu kristalov med obema vrstama nismo zasledili. Prizmatski kristali so se pojavljali okoli tangencialnih skupin vlaken oz. sklerenhimata, s tem da so bili pri pravem kostanju bolj ali manj homogene velikosti, pri gradnu pa različnih velikosti. Druže so se pojavljale v majhnih količinah v periciklu in občasno v sekundarnem floemu, ki je že izgubil prevodno funkcijo. Za dob TROCKENBRODT (1995) navaja prisotnost prizmatskih kristalov na notranjem in zunanem robu vlaken v sekundarnem floemu, druž pa v parenhimatskih celicah sekundarnega floema.

3.3.6 Periderm

Korenine z majhnim premerom imajo običajno razvit samo en periderm (MRAK & GRIČAR 2016), debelejšje korenine oz. korenine bližje deblu pa naj bi imele ritidom razvit le na glavni korenini blizu površja tal, stranske korenine pa naj ga sploh ne bi imele (TROCKENBRODT 1995). Pri pravem kostanju so bile osrednje celice periderma večinoma napolnjene s polifenoli, pri gradnu pa zunanje, drugih razlik nismo zasledili.

4 ZAKLJUČKI

Anatomija korenin je med vrstama zelo podobna. Glede na anatomske znake v lesu je v primerih, kjer so pri gradnu prisotna širša območja brez trahej, možno ločevanje od pravega kostanja. Širina trakov, ki je pomemben ločevalni znak pri lesu debla, v koreninah obravnavanih vrst ni bila uporabna, saj široki trakovi, ki jih najdemo v lesu debla pri hrastih, v koreninah še niso bili razviti, pri koreninah pravega kostanja pa smo zasledili poleg enorednih tudi deloma dvo- in troredne trakove, za razliko od strogo enorednih pri lesu v deblu. Glede na skorjo lahko korenine obeh vrst loči-

mo med sabo po pojavljanju sklereid, ki so bile v koreninah gradna prisotne že pri koreninah, debelih samo 1 mm, pri koreninah pravega kostanja pa jih nismo zasledili. Prizmatski kristali, ki obdajajo sklerenhim v skorji, so bili pri gradnu za razliko od pravega kostanja neenakomernih velikosti. Korenin, tanjših od 1 mm, nismo uspeli ločiti med sabo. Anatomske znaki, ki smo jih navedli za graden, so uporabni tudi za določevanje ostalih avtohtonih listopadnih vrst hrasta, saj v večini primerov anatomske znaki omogočajo ločevanje samo na ravni rodu.

5 SUMMARY

In forest communities, oaks often occur in combination with sweet chestnut (see Table 1 for forest communities with both tree genera that can be found in Slovenia). As functioning of forest communities is very much dependent on functioning of its belowground components (roots in interaction with mycorrhizal and pathogenic fungi, rhizosphere bacteria, soil invertebrates, competition between roots for water and nutrients,...), identification of roots is necessary to clarify belowground relationships between species. It is not necessary that species that is dominating aboveground is also dominating belowground. Separation between species can be problematic in mixed stands, especially where phylogenetically closely related taxa occur together. Oaks and chestnuts both belong to Fagaceae family and besides sharing many similarities in wood structure, they are also both ectomycorrhizal. The presented work was aimed to find out if it is possible to distinguish roots of sessile oak from sweet chestnut based on anatomical characteristics of roots that are thinner than 5 mm in diameter.

Samples of roots were collected from superficial soil layers of up to 15 cm in depth, by following the thick root clearly connected to the stem of a tree. For each species, four samples of roots were collected; pieces of thickness 5, 3 and 1 mm and the most distal fine roots were cut and fixed in formalin-acetic acid-ethanol fixative. Samples were embedded into paraffin and cut on rotary microtome to obtain longitudinal and cross sections. Sections were stained with mixture of safranin and astra blue and anatomical characteristics of primary xylem, secondary xylem and bark observed under Zeiss Axio Imager Z2 (Carl Zeiss) microscope in transmitted light. For observation of crystals, differential interference contrast was used. In cross sections tangential diameters of vessels were measured with ZEN 2012 (Carl Zeiss Microscopy) software.

Samples thinner than 1 mm in diameter did not have enough anatomical characteristics to enable successful separation between both species. For samples 1 mm in diameter and above, separation between species was successful and therefore anatomical characteristics described as follows. Primary xylem was polyarch in both species, with variable number of protoxylem groups intraspecifically. In secondary xylem, growth rings were not observed in either of species, porosity pattern was diffuse in sweet chestnut and diffuse to semi-ring porous in sessile oak. In sweet chestnut, vessels were positioned solitarily and occasionally in tangential pairs, without any pattern

or with inconspicuously oblique arrangement. In sessile oak, vessels were arranged solitarily, with more conspicuous oblique pattern of arrangement than in sweet chestnut. Deviations in vessel perforations were not detected. Tyloses were not observed in either of species, except in one sample of *C. sativa*, which was presumably infected with *Cryphonectria parasitica* pathogen. Mean tangential diameters of vessels for both species are given in Table 2. However, due to environmental factors that may affect the vessel diameter (soil depth, freezing, drought), the separation between species based on vessel diameter appears not to be very reliable. Height of rays is difficult to measure in such thin roots, as perfect tangential views are obtained on only small part of each section. Where measurements were possible, height of rays below 1 mm were recorded for sweet chestnut and occasionally higher than 1 mm in sessile oak. Rays were mainly one cell wide in sweet chestnut (as it is typical for stem wood), but in some parts they were also two- to three-cells wide. In sessile oak, wide rays that are typical for stem wood were not observed, rays were mainly one cell wide, widening to two- to four-cells in some areas. In some samples, wide areas devoted of vessels were observed above protoxylem poles in sessile oak. In these areas, wide rays could be initiated in later ontogenetic stages. Intervascular pits, vessel-ray pits and axial parenchyma did not show any deviation from stem wood. In bark, differences in secondary phloem between species were not observed. Fibres were present in both species in tangential groups in secondary phloem and pericycle, in sweet chestnut the size of fibre groups was diminishing with distance from cambium. In sessile oak, fibre groups were accompanied by sclereids, forming together a sclerenchymatous band. Sclereids were observed in roots as thin as 1 mm, but in smaller quantities than in thicker roots. Cells of pericycle were large and elongated in sweet chestnut, except around fibre groups where they were small and spherical. In sessile oak, cells of pericycle were isodiametric, peripherally compressed against the periderm. Type and arrangement of crystals was the same for both species, prismatic crystals were observed around sclerenchyma and small amount of druses in pericycle and in non-conducting secondary phloem. However, in sessile oak, the prismatic crystals were of various sizes, while in sweet chestnut, they were more or less of the same size. In sweet chestnut, central layers of periderm cells were filled with polyphenolics, while in sessile oak, polyphenolics were observed in outer periderm layers.

To summarize, anatomical properties of bark, namely the presence of sclereids and size of prismatic crystals, are the most useful to distinguish roots of ses-

sile oak from sweet chestnut, while separation based on secondary xylem properties is not always possible.

ZAHVALA

Predstavljena primerjava med vrstama je nastala v okviru priprave atlasa korenin olesenelih rastlin (Atlas of Woody Plant Roots – Morphology and Anatomy with Special Emphasis on Fine Roots), ki ga je finančni projekt EUFORINNO 7. okvirnega programa

Evropske komisije (RegPot No. 315982) ter ARRS preko programske skupine P4-0107, vodja obeh je prof. dr. Hojka Kraigher. Hvala sodelavki Meliti Hrenko, ki je priskrbel vzorce korenin iz SV Slovenije.

6 LITERATURA

- ALONI, R., 2015: *Ecophysiological implications of vascular differentiation and plant evolution*. Trees (Berlin) 29: 1-16.
- DENNE, P., & P. GASSON, 2008: *Ray structure in root- and stem-wood of Larix decidua: implications for root identification and function*. IAWA Journal (Leiden) 29: 17-23.
- EVERT, R.F. & S.E. EICHHORN, 2013: *Raven Biology of Plants*. 8th ed. W.H. Freeman and Company Publishers/Palgrave Macmillan. New York.
- FITTER, A., 2002: *Characteristics and Functions of Root Systems*. V: WAISEL, Y., A. ESHEL & U. KAFKAFI (ur.). *Plant Roots: The Hidden Half*. 3rd ed. Marcel Dekker. New York. pp. 15-32.
- GEBAUER, R. & D. VOLAŘÍK, 2013: *Root hydraulic conductivity and vessel structure modification with increasing soil depth of two oak species: Quercus pubescens and Quercus robur*. Trees (Berlin) 7: 523-531.
- HISHI, T. & H. TAKEDA, 2005: *Dynamics of heterorhizic root systems: protoxylem groups within the fine-root system of Chamaecyparis obtusa*. New Phytologist (London) 167: 509-521.
- KREMER, A., A.G. ABBOTT, J.E. CARLSON, P.S. MANOS, C. PLOMION, P. SISCO, M.E. STATON, S. UENO & G.G. VENDRAMIN, 2012: *Genomics of Fagaceae*. Tree Genetics & Genomes (Heidelberg) 8: 583-610.
- KREMER, A., M. CASASOLI, T. BARRENECHE, C. BODÉNÈS, P. SISCO, T. KUBISIAK, M. SCALFI, S. LEONARDI, E. BAKKER, J. BUIVEVELD, J. ROMERO-SEVERSON, K. ARUMUGANATHAN, J. DERORY, C. SCOTTI-SAINTAGNE, G. ROUSSEL, M.E. BERTOCCHI, C. LEXER, I. PORTH, F. HEBARD, C. CLARK, J. CARLSON, C. PLOMION, H.-P. KOELEWIJN & F. VILLANI, 2007: *Fagaceae Tress*. V: KOLE, C. (ur.). *Forest Trees. Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants*. Vol. 7. Springer. Berlin, Heidelberg. pp. 161-187.
- KUTSCHERA, L. & E. LICHTENEGGER, 2002: *Wurzelatlas Mitteleuropäischer Waldbäume und Sträucher*. Stocker. Graz.
- MARINČEK, L. & A. ČARNI, 2002: *Komentar k vegetacijski karti gozdnih združb Slovenije v merilu 1:400.000*. Založba ZRC, ZRC SAZU. Ljubljana.
- MRAK, T. & J. GRIČAR, 2016: *Atlas of Woody Plant Roots. Morphology and Anatomy with Special Emphasis on Fine Roots*. Studia Forestalia Slovenica (Ljubljana) 147. Slovenian Forestry Institute, The Silva Slovenica Publishing Centre.
- PALMER, J.M., D.L. LINDNER & T.J. VOLK, 2008: *Ectomycorrhizal characterization of an American chestnut (Castanea dentata)-dominated community in Western Wisconsin*. Mycorrhiza (Berlin) 19: 27-36.
- REWALD, B., C. MEINEN, M. TROCKENBRODT, J.E. EPHRATH & S. RACHMILEVITCH, 2012: *Root taxa identification in plant mixtures – current techniques and future challenges*. Plant and Soil (Dordrecht) 359: 165-182.
- SCHWEINGRUBER, F.H., A. BÖRNER & E.-D. SCHULZE, 2011: *Atlas of Stem Anatomy in Herbs, Shrubs and Trees. Volume 1*. Springer. Berlin, Heidelberg.
- SMITH, S.E. & D.J. READ, 2008: *Mycorrhizal Symbiosis*. 3rd ed. Academic Press. San Diego, CA.
- TORELLI, N., 1991: *Makroskopska in mikroskopska identifikacija lesa*. Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo. Ljubljana.

- TROCKENBRODT, M., 1995: *Structure and identification of root bark of Quercus robur L.* Trees (Berlin) 9: 341-347.
- TROCKENBRODT, M., H.G. RICHTER, Y. MÖLLER-LINDENHOF & D. DUJESIEFKEN, 2001: *Identifizierung von Baumwurzeln. Möglichkeiten der Bestimmung anhand der Holz- und Rindenstruktur.* Stadt und Grün (Berlin) 6: 430-434.
- WHITMORE, T.C., 1963: *Studies in Systematic Bark Morphology. IV. The Bark of Beech, Oak and Sweet Chestnut.* New Phytologist (London) 62: 161-169.

HISTORY OF FOREST VEGETATION MAPPING IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

ZGODOVINA KARTIRANJA GOZDNE VEGETACIJE V BOSNI IN HERCEGOVINI

Sead VOJNIKović¹

ABSTRACT

History of forest vegetation mapping in Bosnia and Herzegovina.

The work presents the history of forest vegetation mapping in Bosnia and Herzegovina (B&H). Forest vegetation mapping in B&H is done from arrival of Austro-Hungarian monarchy from 1885 to present day. The most intensive forest vegetation mapping in B&H took place in 50's and 60's of the past century. Special significance in B&H forest vegetation mapping was given by: G. Beck, L. Adamović, I. Horvat, P. Fukarek, V. Stefanović, V. Beus... Since the end of XX century forest vegetation mapping was mainly done with the help of aerial photos and satellite images.

Key words: history, mapping, forest vegetation, Bosnia and Herzegovina.

IZVLEČEK

Zgodovina kartiranja gozdne vegetacije v Bosni in Hercegovini.

Članek opisuje zgodovino kartiranja gozdne vegetacije v Bosni in Hercegovini (BiH). Pričelo se je od prihoda Avstro-ogrsko monarhije od leta 1885 do danes, najbolj intenzivno je bilo v obdobju 1950 in 1970. Poseben pečat kartiranju so dali G. Beck, L. Adamović, I. Horvat, P. Fukarek, V. Stefanović in V. Beus. Od konca 20. stoletje naprej si pri kartiranju vegetacije pomagamo z letalskimi in satelitskimi posnetki.

Ključne besede: zgodovina, kartiranje, gozdna vegetacija, Bosna in Hercegovina.

¹ Šumarski fakultet Univerzitetu u Sarajevu, Zagrebačka 20, BA - 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina, s.vojnikovic@sfsa.unsa.ba

1 INTRODUCTION

The first world vegetation maps prepared in the first half of XIX century are from: *Umrisse Der Pflanzengeographie*, (BERGHAUS 1838.), *übersicht der verbreitung der wichtigsten kultur,= baum = und strauchgewache in Europa* (BERGHAUS & SCHOW 1839.); *The distribution of the most important trees, shrubs and fruits according to zones of climate, & moisture* (KEITH 1852); *Geographical distribution of indigenous vegetation* (HANFREY, KEITH & SCHOW 1854). Considering the scarce knowledge on distribution and characteristics of vegetation these maps rather roughly presented world vegetation including Bosnia and Herzegovina, where vegetation is starting to be researched in 1836.

It is interesting that in our region the first vegetation maps appear somewhat earlier than in Europe and the world. Reason for this we can look for in undoubted florist wealth, preservation and diversity of vegetation that was unexplored, but also in geopolitical position of this part of Balkan Peninsula which represented a contact between two empires: Austro-Hungarian and Ottoman, i.e. two civilizations: west and east, and as such was important to know the area, primarily for military purposes. Therefore in Croatia, Serbia and Montenegro published maps (BERTOVIĆ 1966):

- 1764: *Mappa deren Kaiserlichen Königeichen an der See in Littoral Austriaco Liegenden Waldungen des Löblichen Liccaner Gränzregiment* (1:40.000).

- 1800: *Skizze der autochtonen Vegetationen von Serbien anfangs des XIX Jahrhunderts* (1:2.000.000).
- 1860: *Cultur-geographische Karte des Liburnischen (Croatischen) Küstenkarstes* (1:140.000).
- 1874: *Gospodarska karta šume "Josip Kozarac"* (1:400).
- 1876: *Wald: Bestandes Karte von Kroatien, Slavonien und der Militärgrenze K.k. General-Commando in Agram map supplement* (1:133.000)
- 1895: *Beiträge zur physischen Geographie von Montenegro*, Petermanns Geographische Mitteilungen, Ergänzungsheft, vol. 115, plate 3.

If we take out individual amateur depictions of certain authors, primarily, friars who dealt with medicinal herbs, systematic science researches of flora and vegetation in B&H start in 1836, by Ami Boué, and in period until 1878 is continued by known botanists according to FUKAREK (1954): Otto Sendtner, Emanuel Weiss, Otto Blau, Franz Mauer, Thomas Pichler, Robert Huter, Franz Maly, Josef Pantocsek, Josif Pančić and Roberto Visiani... However, although analytical depictions of flora were made, forest vegetation mapping was not done in mentioned period.

2 MAPPING OVERVIEW

Only, at arrival of Austro-Hungarian monarchy systematic researches and mapping of various resources of Bosnia and Herzegovina, as well as forest vegetation are initiated. The first forest maps of Bosnia and Herzegovina are printed in 1885. These maps covered entire Bosnia and Herzegovina on sheets in scale of 1:200.000 in edition of *K. u K. Militärgeographische Institut Wien* (Austria). Each section of mentioned scale had many sheets in scale of 1:50.000, depending on the position of the section. Total number of sheets in scale of 1:50.000 was 223.

These initial maps showed only the border of forest vegetation, not the type of vegetation. In the widest sense (through symbols) they showed appearance of broadleaved and conifer vegetation, as well as mixed forests without borders between these forms of vegetation.

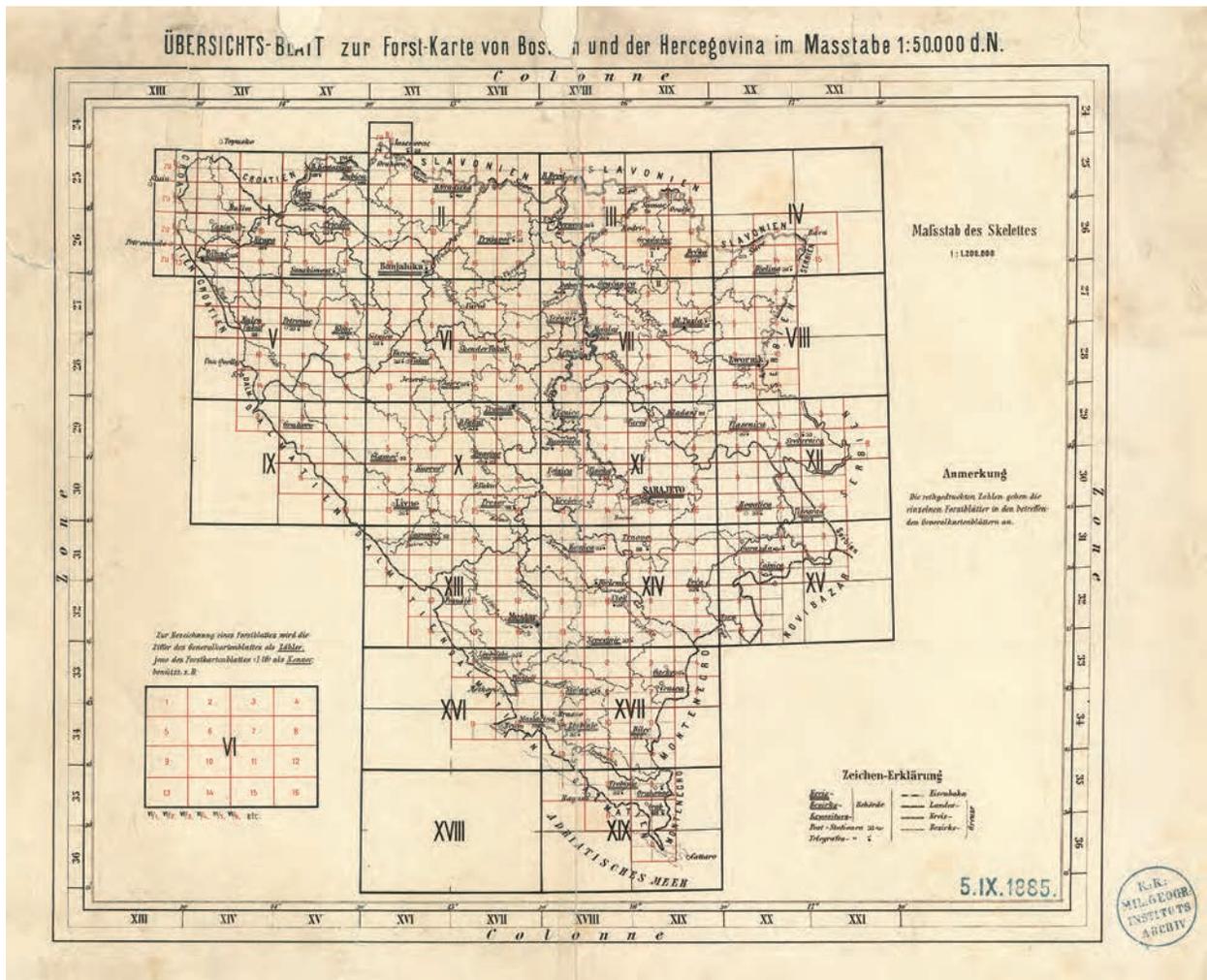
GÜNTHER BECK VON MANNAGETTA (1901) one of the most significant researchers of flora and vegetation of Bosnia and Herzegovina, dealt with mapping of veg-

etation of Illyrian area that includes large portion of Bosnia and Herzegovina. In 1901, he published a vegetation map of Illyrian area (*Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder*) with emphasis on forest vegetation. Besides the map, in text he described the specifics of the vegetation of the entire area.

The next author who presented B&H vegetation, i.e. vegetation of Balkan Peninsula, was Dubrovnik resident LUJO ADAMOVIĆ (1907), who, in his work: „*Die pflanzengeographische Stellung und Gliederung der Balkanhalbinsel*“ – published two maps:

- *Die Vegetationsregion der Balkanhalbinsel* (1:2.000.000);
- *Die Vegetationszonen und Unterzonen der Balkanhalbinsel* (1:3.000.000).

This map depicted global vegetation relations and characteristics of Balkan Peninsula, but, for the first



Map 1. - Review sheets of forest map of Bosnia and Herzegovina from 1885 years
(K. u K. Militärgeographische Institut Wien).

(© BEV – 2015, Bundestamt für Eich- und Vermessungswesen in Vienna, N10969/2015)

Karta 1. - Pregledna karta gozdov Bosne in Hercegovine iz leta 1885

(K. u K. Militärgeographische Institut Wien).

(© BEV – 2015, Bundestamt für Eich- und Vermessungswesen in Vienna, N10969/2015)

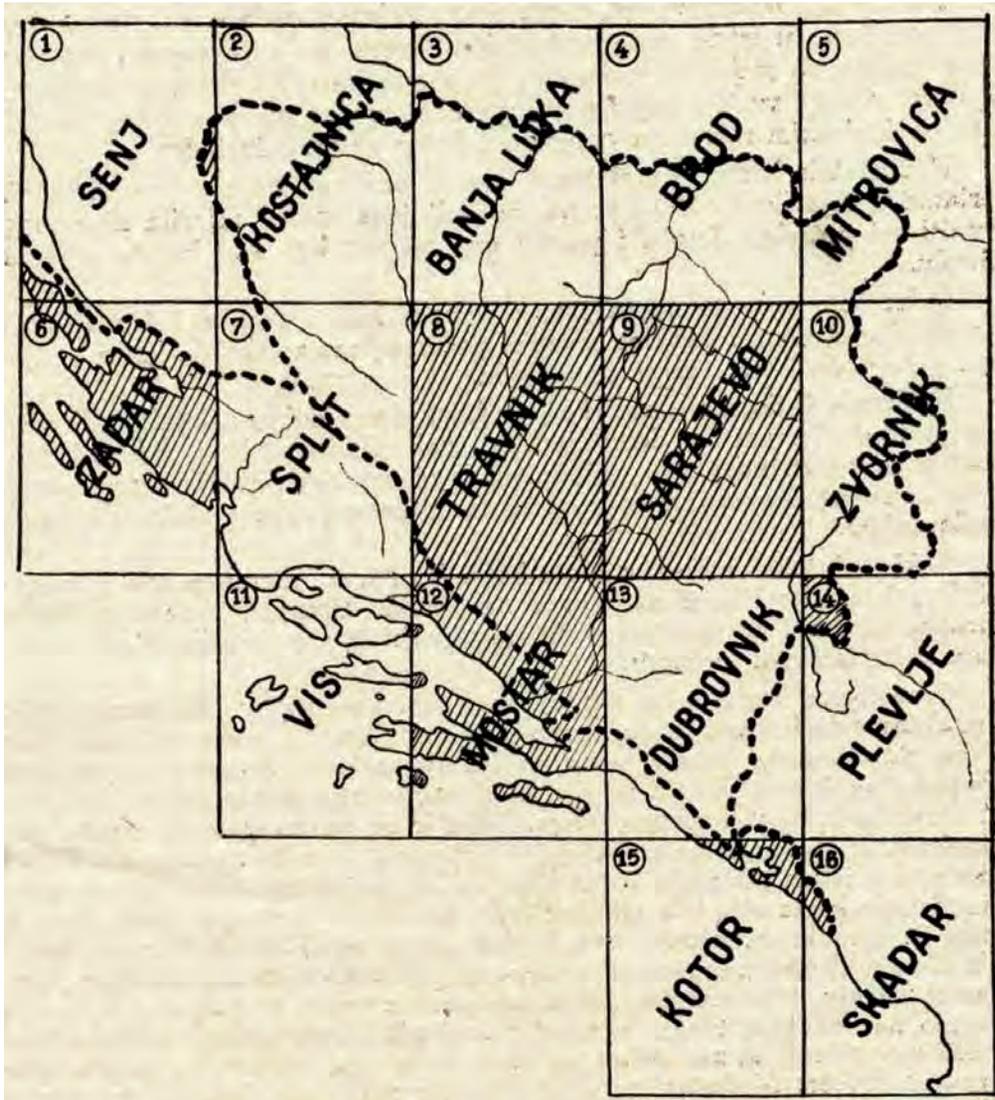
time, this work also presented vegetation zones. So, according to this author, Bosnia and Herzegovina in vegetation sense belongs to two zones:

Illyrian zone that covers whole of Bosnia and Herzegovina, and contains the following subzones: Croatian – North Bosniansubzone, Bosnian subzone, Herzegovinian subzone, Serbian subzone, Srijem-Serbian subzone.

Adriatic zone that covers further south of Herzegovina and contained Dalmatian subzone.

Besides these maps, Lujo Adamović, according to FUKAREK (1948a, 1948b, 1961) forestry adviser of K. Petraschek, made very detailed map of distribution of

forests in B&H, in 16 sections according to composition of tree species, entitled: *Forstkarte von BOSNIEN, HERZEGOWINA UND DALMATIEN nach offiziellen Daten des Forstdepartements für Bosnien-Herzegowina und Privatangaben des Herrn Hofrats Karl Petraschek sowie nach eigenen Studien und Aufnahmen zusammengestellt von Prof. Dr. Lujo Adamović (Masstab 1 : 200.000)*, with legend for tree species and silviculture form of forests of high, low and shrubbery. Out of sixteen sections (FUKAREK 1948a and 1948b) in total were found eight sections, four in Mostar, three in Sarajevo and one in Travnik. Unfortunately today we do not know the faith of found sections of those maps.



Map 2.- View of found (hatched) and lost sections Adamović map the areal forest trees in Bosnia, Herzegovina and Dalmatia to Fukarek (1948a).

Karta 2.- Pregled najdenih in izgubljenih Adamovićevih kart površin gozdnega drevja Bosne in Hercegovine ter Dalmacije (Fukarek 1948a).

Maps of Beck von Mannagette and Adamović served as basis for further geobotanical-vegetation mapping of Bosnia and Herzegovina. So, FUKAREK (1961) writes: "Those maps are even today unsurpassed in a sense of depiction of wider physiognomical characteristics of vegetation of our areas...modern overview vegetation maps rely on some borders that are in them".

Although original manuscript sheets were not preserved, there is consolidated printed map from Adamović from 1913 that covers forest vegetation of Dinarides in scale 1:750.000.

After Adamović, we can extract the work of Slovenian G. Tomažič from 1932 who made Balkans vegetation map, but in handwriting, which unfortunately was not published (B. JOVANOVIĆ, R. JOVANOVIĆ & ZUPANČIĆ 1986). That was the first attempt of vegetation mapping via modern concept.

One of rare forest management maps made prior to Second World War from year 1933, remained preserved is: "Osnovna karta - Šume Trapiskog samostana kod Banjaluke" (Main map-Forest of Trapiski monastery near Banjaluka) in scale 1:10.000 made by Aleksandar Panov, graduated forestry engineer. Map shows

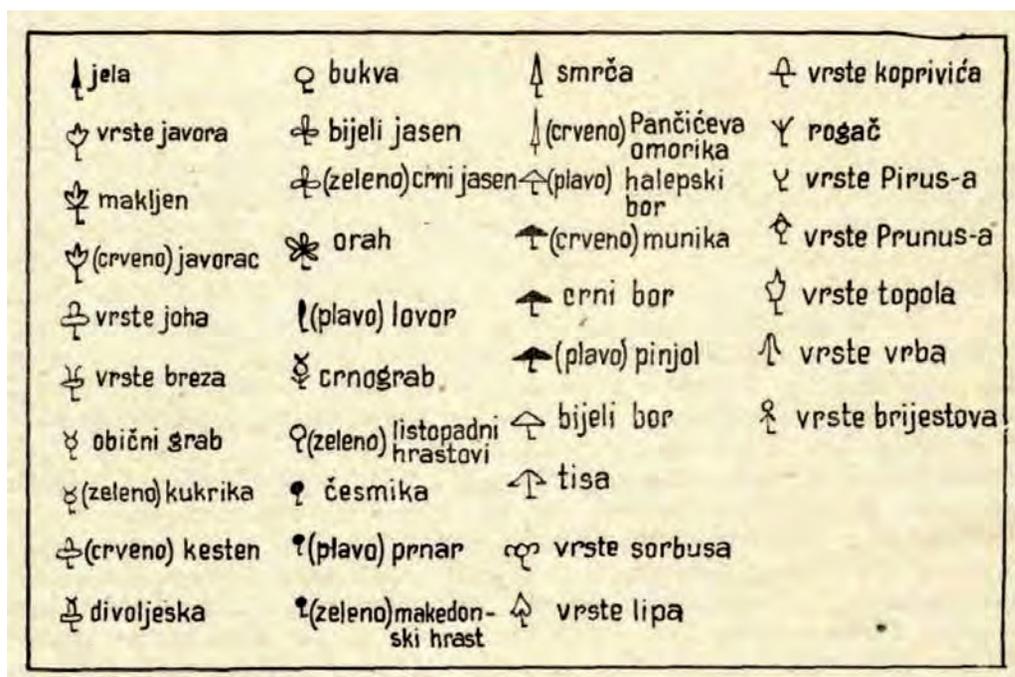


Figure 1. - The legend for the map of forest vegetation BiH L. Adamovića (Fukarek 1948a)
Slika 1. - Legenda za karto gozdne vegetacije BiH L. Adamovića (Fukarek 1948a)

sections and tree species that sections comprises of (JURIŠIĆ 1989).

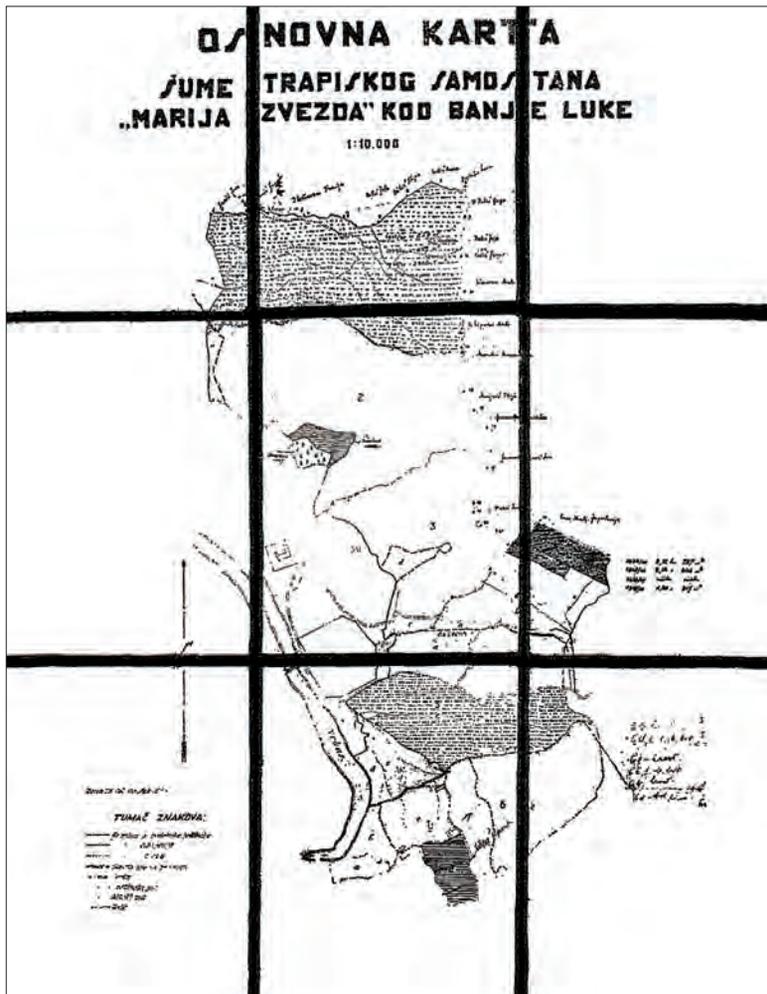
In time of Kingdom of Yugoslaviabetween two World Wars, vegetation mapping in Bosnia and Herzegovina was reduced, one can say even stopped. As rare examples of mapping we can separate areal maps of Serbian spruce (*Picea omorika*) by MALY (1934) and PLAVŠIĆ (1936, 1937), as well as areal map of Oriental Hornbeam (*Carpinus orientalis*) in vicinity of Sarajevo, by MALY (1940).

It is little known that in document Zemljopis Hrvatske ("Geography of Croatia") whose editor was Zvonimir Dugački, I. HORVAT (1942) prepared the map: "Biljnogeografska područja Hrvatske i područnih krajeva" (Phytogeographical areas of Croatia and local areas) with use of vegetation maps of G. Becka-Mannagete and L. Adamović in scale 1:2.500.000 that also covers B&H. Map represents synthesis of works and findings of Beck and Adamović and represents one of the first vegetation maps printed in color in B&H.

Immediately after WWII in 1948 comes the formation of Agriculture-Forestry Faculty University of Sarajevo. On this institution Institute for dendrology and phytocoenology (which is later renamed into Institute for forest botany) is formed, which represents backbone of research of forest flora and vegetation in

B&H at the time. Through work and research of this Institute comes the intensive research of forest flora and vegetation in B&H in systematic approach of research of forest vegetation, and particularly in sense of forest vegetation map development. Later, as product of these researches and phytocoenological mapping, areal maps, as well as overview geo-botanical maps of B&H, i.e. maps of herbal-geographical areas of B&H, were made. The biggest contribution to these researches was given by known professors of Forestry Faculty in Sarajevo: academician Pavle Fukarek and professor Vitomir Stefanović PhD. Further on chronological overview of research of flora and forest vegetation in B&H shall be provided by Forestry department of Agriculture-Forestry Faculty (from 1959 Forestry Faculty) in Sarajevo (FUKAREK, 1955, 1957, 1958 a,b, 1959).

- 1950 – Conducted research and mapping of Faculty's pilot plot „Igman“, i.e. north slope of Bjelašnica. The same year the map of Serbian spruce stand in Eastern Bosnia was made.
- 1951 – Started researches of National Park "Sutjeska", and particularly virgin forest "Perućica" (these researches and mapping continues in 1953 and 1955).
- 1952 – Conducted research and mapping of mountain Treskavica near Sarajevo.



Map 3 - The main map - Forests Trapist monastery near Banja Luka at scale 1:10.000 (author: Aleksander Panov, 1933) (Jurišić 1989)

Karta 3. - Osnovna karta gozdov trapistovskega samostana pri Banjaluki v razmerju 1:10.000 (avtor: Aleksander Panov, 1933), (Jurišić 1989)

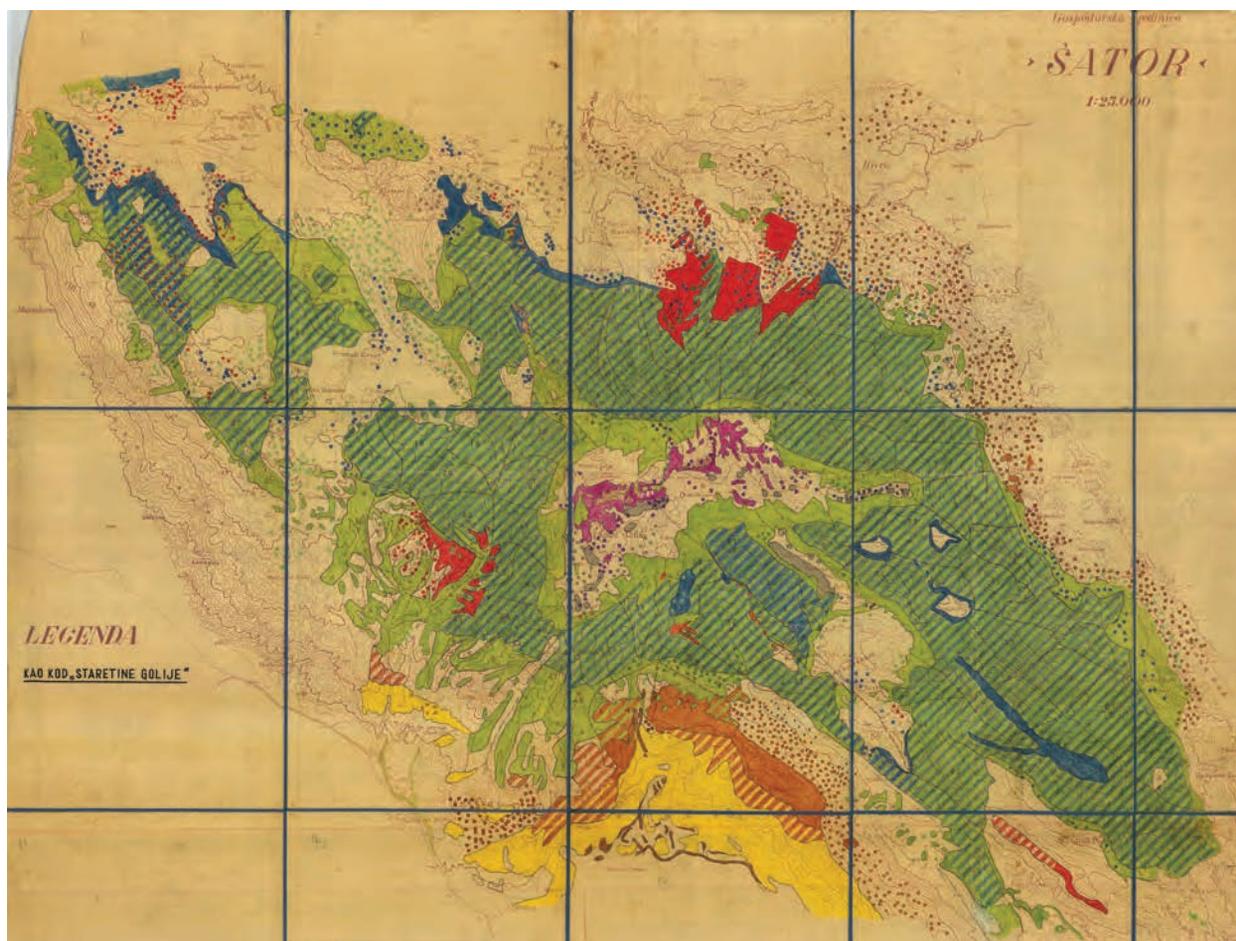
- 1953 – Started research and mapping of peridotite-serpentine areas in watershed of river Krivaja (Maoča, Župeljeva) and hill Svatovac-Rudenik near Tuzla.
- 1954 – Conducted research and mapping of Vranica mountain area and its ness in central Bosnia.
- 1955 – Started research of central part of Prenj (continued in later period). That year extensive research and mapping of West Bosnian mountains Šator, Golija, Staretina, Cincar and Slovina were conducted. Also the same year the vegetation map of closer vicinity of Zenica was made.
- 1956 – Conducted research and mapping of area of southern slopes of Bjelašnica, Visočica, near Konjic. At the same time conducted mapping of forest communities of Kruščicane near Travnik.
- 1957 – Conducted research and mapping of mountain Velež that were continued in a direction of Crvanj Mountain. At the same time conducted detailed studies and mapping of forest communities on dolomite slopes of mountains Plazenica and Stožer near Bugojno. The same year finalized research and mapping of Romanija and Eastern Bosnia.
- 1958 – Researched and mapped area of mountain Ljubišnja near Foča, and conducted minor research on Motajica in northern Bosnia.
- 1959 – Researched area of virgin forest Janj near Donji Vakuf. At the same time conducted research and mapping of area of watersheds of Trstionica, Stavnjaand Misočaon slopes of mountain Zvijezda near Vareš. Minor research and mapping conducted in area of Mediterranean and Sub Mediterranean vegetation in area of Neum-Klek.
- 1960 – Conducted research and mapping of central section of mountain Prenj (that were continued in 1965 and 1968). In 1968 researched and mapped area of forests in watershed of river Lepenica between Sarajevo and Kiseljak.

These detailed researches were done in scale 1:25.000 with Braun-Blanquet method and were „scattered“ because they were to serve as „models“ from the field that will help to get, as soon as possible, to basic scientifically verified data which will help to prepare maps of climate realistic and potential vegetation, and herbal-geographical analysis of B&H.

After reorganization of scientific-research work of the Faculty from the beginning of 60's of the past century and closing of Institute, scientific activity of research and mapping of forest vegetation moves than to Republic Institute for forestry and wood industry. For mentioned research FUKAREK (1976) states: „*Research in such way became incomplete, but gave very rich documentation material, that consists of multiple florist analysis and original manuscripts and vegetation maps in scale 1:25.000*“. Unfortunately, during the last war 1992-1995 we are missing a lot of these maps. Forestry Faculty in Sarajevo has only certain sections: Šator

(Livno area) I and II part; Staretina, Golija, Hrbilje, Kujača; Gornji Ugar all in scale of 1:25.000.

Considering that in period 1964-1968 the project was realized entitled: „*Inventura šuma na velikim površinama u BiH*“ (Forest inventory on large areas in B&H) forestry experts according to newly adopted typology method (that was better adjusted to forestry profession) conducted mapping which represented different approach from „usual mapping“ by Braun-Blanquet method that was used in initial researches from 50's of the past century. Detailed mapping of forest vegetation and forest land in Bosnia and Herzegovina and preparation of maps of real forest vegetation and maps of forest lands, on new topographic basis (scale 1:25.000, partially scale 1:10.000), started in 1969. Earlier maps in scale 1:25.000 and 1:10.000 were pantographed from maps of the smaller scale (1:50.000 and 1:100.000), due to which depiction of the terrain was less accurate, i.e. their scale was only formal, and



Map 4 - Map of real forest vegetation Šator Mountain at the scale 1: 25.000, authors Fukarek and Stefanović (1955) (mns.)
Karta 4. - Karta realne gozdne vegetacije Šator planine v merilu 1: 25.000, avtorja Fukarek in Stefanović (1955) (mns.)

therefore their content, most often, was only referent. Cartographic units of forest vegetation were separated based on edificatory tree species and in average on 50ha areas phytocoenological surveys were done for floral characterization of separated cartographic units. Forest vegetation maps and forest land maps on new topographic basis, have, among other, served to prepare typological maps as basis for modern forest and forest land management. Mapping were done as per management units, and first works of mapping and development of map of real forest vegetation and map of forest land were done for MU „Gostović“ and then, by the end of 1971, for the whole forest management area „Krivajsko“ Zavidovići. Cartographers were assistants from the Institute for forestry in Sarajevo: Vladimir Beus, Svetozar Golić, Ljubiša Marković and Jovan Travar. Then followed mapping of other forest management areas and by the end of 1990, mapping and maps was done for nearly 70% of forest and forest land area in Bosnia and Herzegovina¹. In later works some of the first cartographers did not participate, and new ones, forestry engineers from company „Šumaplan“ in Sarajevo, got involved: Borivoj Krstović, Boško Miloš, Milenko Pinjuh, Nusret Talović and Josip Vrljićak.

However, even besides mentioned reorganizations of forestry institutions, ways, methods and mapping scales academician Fukarek independently or with help of professor. Nikola Janjić PhD (then assistant) until 1970 mapped the following areas: Orijen – Bijela Gora; Zelenogora, Maglić and Volujak, (NP Sutjeska) and virgin forest reservation Perućica, virgin forest Lom near Drvar, parts of mountains Prenj, Čvrstica, Vran in Herzegovina, and some areas in close vicinity to Sarajevo: watershed of Ljubina, Bukovik and Ozren of Sarajevo.

At the beginning of 1960's of the past century I. Horvat proposed development of overview map of potential natural vegetation of Yugoslavia. In 1962 he started the project Vegetation Map of Yugoslavia, chaired by I. Horvat until his death. After his death, the chairman of the project was P. Fukarek until his death. In this period were started project „Vegetacijska karta Jugoslavije“ (Vegetation map of Yugoslavia) represented by development of „Vegetacijska karta BiH“ (Vegetation map of B&H). In this project besides forestry experts from Department for forest ecology of Forestry Faculty University of Sarajevo, were involved biologists from Department of botany Faculty of Mathematics and Natural sciences in Sarajevo. These mappings were done in scale 1:100.000 and 1:200.000,

¹ Seminar: „Utilization of typological and pedological maps in forestry“; Forestry Faculty University of Sarajevo

which also represented a change considering the scale of map development and the way of work in the field. Mentioned, above all, those method differences brought us to slowing down of initiated classic vegetation researches.

Project „Vegetacijska karta Jugoslavije“ was completed in 1989. Indevlopment of this map participated large number of experts from former Yugoslavia, and from Bosnia and Herzegovina, as authors, cartographers or associates the following worked: Pavle Fukarek (project manager for B&H), Vitomir Stefanović, Radomir Lakušić, Vladimir Beus, Željka Bjeličić, Ljerk Kutleša, Čedomil Šilić, Petar Grgić, Ljubomir Mišić. As known, for B&H was published a sheet Tuzla – Bijeljina in scale 1:100.000 and was prepared for printing the sheet Sarajevo in scale 1:200.000. Unfortunately, due to war events (1992-1995.) sheets, as well as work sheets of the sections with field researches went missing.

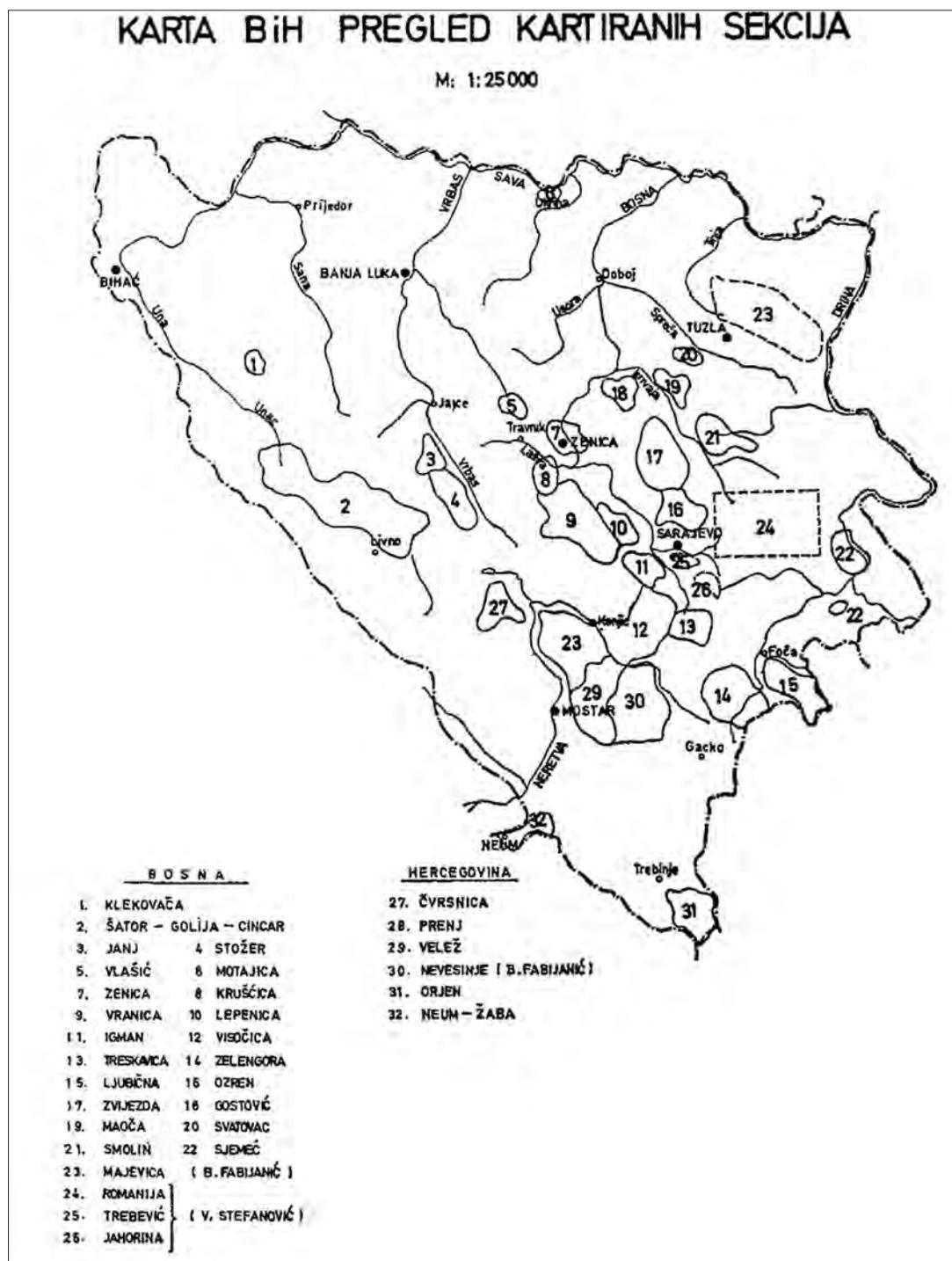
Within project „Ekološko-vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine“ (Ecological-vegetation regionalization of Bosnia and Herzegovina) realized on Department for forest ecology of Forestry Faculty University of Sarajevo, besides other, maps were printed (1983): Map of potential vegetation of B&H, Map of real vegetation of B&H, Map of ecological-vegetation regions of B&H, all in scale 1:500.000. Authors of these maps are: Vladimir Beus and Vitomir Stefanović.

Modern forest vegetation mapping in B&H through satellite images started in 1998 when B&H joined PHARE – Regional Environmental Program within which was developed project „CORINE Land Cover project B&H 2000“ (CLC project). Implementing agency of the project was (now closed) PE Geodesy Institute of B&H, and experts from other institution participated: Forestry Faculty in Sarajevo, Institute for development planning of Sarajevo Canton and Institute for development planning of Tuzla Canton. For data gathering Landast 5 TM satellite images from 1998 in scale 1:100.000 (64 sheets) in TM (Thematic Mapper) technique (VOJNIKović & TALETOVIĆ 2002) were used. Besides receiving realistic status of forest areas and their spatial distribution of forest vegetation, mentioned mapping completely was comparable with European data from CORINE project because in whole of Europe identical mapping method was used. CORINE project continued in two turns in B&H in 2006 and 2012.

At CLC mapping in 2006 and 2012, SPOT – 4 and SPOT – 5, as well as IRS P6 were used. These projects were realized on Agriculture-food Faculty University of Sarajevo under management of professor Hamid Čustović PhD. It is worth mentioning that level of de-

tails in these satellite images was low in a sense of determining type of forest vegetation, because only visible were: conifer, broadleaved and mixed forests, successions of forest vegetation, thermophile vegetation

and curve stands, which was done according to common EU methodology (ČUSTOVIĆ et al. 2007-2008 and ČUSTOVIĆ et al. 2014.). The smallest mapping area was 5 ha. During CLC mapping (2000, 2006 and 2012) the

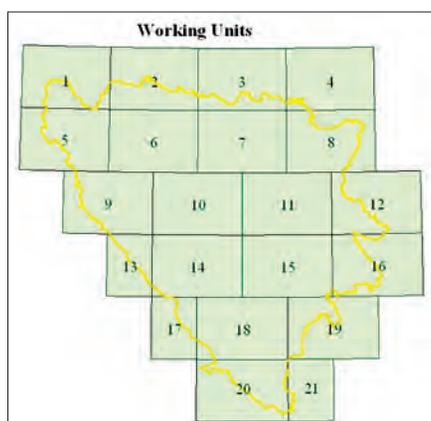


Map 5. – View of mapped forest vegetation areas in Bosnia and Herzegovina between 1950 and 1960 (Fukarek 1976).

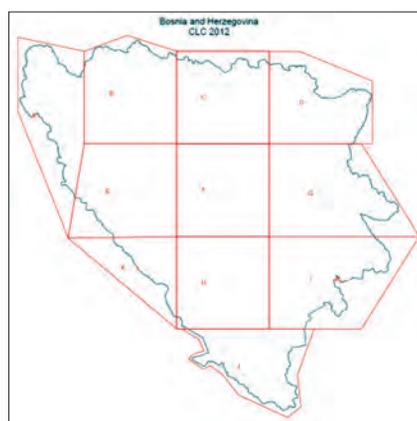
Karta 5. – Pregledna karta kartiranih območij gozdne vegetacije Bosne in Hercegovine med letoma 1950 in 1960 (Fukarek 1976).

following photo interpreters were: Sead Vojniković, Jasmin Taletović, Melisa Ljuša, Besim Balić, Fahrudin

Đuzo, Valnetino Vlašić, Hasumana Abaza, Šukrija Sarić and Enver Buza.



Map 6. - The sheets of satellite imagery for CLC BiH 2006
Karta 6. - Listi satelitskih posnetkov za CLC BiH 2006



Map 7. - The sheets of satellite imagery for CLC BiH 2012
Karta 7. - Listi satelitskih posnetkov za CLC BiH 2012

Besides mentioned CLC map of B&H, CLC map of Sarajevo Canton was made in project “*Inventarizacija stanja i izrada baze podataka pokrivenosti i načina korištenja zemljišta Kantona Sarajevo u GIS tehnologiji*” (Inventory of status and development of coverage database and ways to utilize land in Sarajevo Canton in GIS technology) that was implemented by Zavod za vodoprivredu stock holding company Sarajevo in scale 1:5.000. Project was coordinated by professor Hamid Čustović PhD. Digital orthophoto images were used (DOF) of Sarajevo Canton on 252 sheets (resolution 0,4 x 0,4 m), and separated polygons were larger or equal to 1ha. For this occasion the fourth CLC level of details

for B&H (ČUSTOVIĆ et al. 2011; VOJNIKović et al. 2013) was made. This mapping was participated by: Sead Vojniković, Jasmin Taletović, Melisa Ljuša, Besim Balić, Fahrudin Đuzo, Ognjen Žurovec.

Also it is important to point out the work ČABARAVDIĆ (2007) and ČABARAVDIĆ et al. (2014) that with satellite images with kNN method conducted vegetation mapping and assessment of specific taxation parameters of MU Konjih and MU Igman. Particularly valuable work is mapping of forest vegetation of mountain Čemernica by author Jugoslav Brujić in his PhD thesis (BRUJIĆ 2013).

3 CONCLUSIONS

From mentioned we can conclude that there were three mapping periods covering the following intervals:

- End of XIX and beginning of XX century. First generation is represented by pioneers that gave the largest contributions to knowledge of vegetation of B&H and Balkans and development of bio-geography of these areas: Günther Beck von Mannagetta and Lujo Adamović, Ivo Horvat and Karlo Maly.
- After Second World War. Second generation, when vegetation mapping reached its peak in B&H is represented, among other, by professors of Forestry Faculty in Sarajevo: Pavle Fukarek and Vitomir Stefanović, and their successors: Vladimir Beus,

Nikola Janjić as well as biologists: Radomir Lakušić, Željka Bjelčić, Ljerka Kutleša, Čedomil Šilić, Petar Grgić, Ljubomir Mišić. In period 1969-1990 particularly significant were the mappings of forest vegetation and forest land, for the first time in Bosnia and Herzegovina on new topographic basis M 1:25.000, partially in M 1:10.000 and development of maps of real forest vegetation and maps of forest lands as basis to develop typological maps for particular forest management areas. As cartographers there were: Vledimir Beus, Svetozar Golić, Borivoje Krstović, Ljubiša Marković, Milenko Pinjuh, Nusret Talović, Jovan Travar and Josip Vrljićak.

- End of XX and beginning of XXI century. Third generation is represented also by forestry experts that are working on aerial-photo and satellite mapping of forest vegetation: Sead Vojniković, Besim Balić, Azra Čabaravdić, Jugoslav Brujić, as well as geodesy and agriculture experts, above all: Jasmin Taletović, Fahrudin Đuzo, Melisa Ljuša, Ognjen Žurovec.

During these periods the methods, as well as techniques, of forest vegetation mapping changed. From initial manual methods (even without clear coordinate grid, considering that Gauss Krueger was adopted for Kingdom of Yugoslavia in 1924) to various satellite images done in GIS environment. Also it can be concluded that most commonly used scales for forest vegetation mapping were 1:25.000 and 1:50.000, although others were used as well, such as: 1:10.000 or 1:100.000, but more rarely.

Mapping forest vegetation used to be different cartographic units: from the original simple units forests

- non forests, forest trees (edificators and subedificators), over synsystematical units of Braun-Blanquet system, types of forest – (forest typological system), the forest vegetation formations: deciduous, coniferous and mixed forest, succession of forest, thermophilic vegetation ..

Although summary maps of smaller scale that were printed within certain editions were preserved, such as: BECK 1901 (1:750.000); ADAMOVIĆ 1913 (1:750.000), HORVAT 1942 (1:2.500.000); BEUS AND STEFANOVIĆ 1983 (1:500.000); B. JOVANOVIĆ, R. JOVANOVIĆ & ZUPANČIĆ, 1986 (1:1.000.000), that consolidate various periods of research, unfortunately, large number of original maps of larger scale (1:25.000 and 1:10.000) for specific areas, from which mentioned synthesized maps were made, most often due to war circumstances were irretrievably lost. Mentioned facts point to large and permanent cultural-historical, as well as scientific and economical loss for Bosnia and Herzegovina.

4 POVZETEK

Zgodovinski podatki o kartiranju gozdne vegetacije Bosne in Hercegovine izkazujejo tri posebej intenzivna obdobja prikazovanja vegetacije.

Prvo obdobje je trajalo od konca devetnajstega do začetka dvajsetega stoletja. To obdobje je zaznamovala generacija pionirjev: naravoslovcev-botanikov in biogeografov-fitogeografov. To so bili Güthar von Beck Mannegetta, Lujo Adamović, Karlo Maly in Ivo Horvat., ki so pozneje preučevali fitocenozo po srednjeevropski metodi.

Drugo obdobje preučevanja in kartiranje vegetacije je začelo po drugi svetovni vojni in je znanstveni vrh doseglo z evropsko priznanima fitocenologoma-gozdarjema Pavlom Fukarekom in Vitomirjem Stefanovićem ter njunimi nasledniki, gozdarji Vladimirjem Beusom, Nikolom Janjićem in Čedomirjem Šilićem. Iz vrst biologov pa so se uveljavili: Željka Bjeličić, Radomir Lakušić, Ljerka Kutleša, ter mlajša: Petar Grgić in Ljubomir Mišić. V tem obdobju je zlasti pomemben čas v letih 1969-1990, ko je potekalo kartiranje gozdne vegetacije oziroma gozdnih zemljišč na novih topografskih kartah (listih) v merilu 1:25.000 ali celo 1:10.000. Te karte so bile podlaga za tipološko vrednotenje nekaterih gospodarsko zanimivih gozdnih območij, kar je operativnim gozdarjem omogočilo boljše razumevanje gojenja in urejanja gozdov na ekološko-naravoslovni osnovi. Kartografi za ta območja so bili: Vladimir Beus, Svetozar Golić, Borivoja Krstović, Lju-

biša Marković, Milenko Pinjuh, Nusret Talović, Jovan Travar in Josip Vrljićak.

Ob prelomu dvajsetega v enaindvajseto stoletje se je začelo tretje obdobje novejšega kartiranja na osnovi aerofotografije in satelitskih metod. Kartiranja izvaja gozdarski strokovnjaki: Sead Vojniković, Besim Balić, Azra Čabaravdić in Jugoslav Brujić ob pomoči geodetskih in kmetijskih strokovnjakov: Jasmina Taletovića, Fahrudina Đuze, Melise Ljuše, Ognjena Žrovca in drugih.

Za našeta obdobja je značilno, da so se spreminjale metode in tehnike kartiranja gozdne vegetacije. Od začetnih ročnih metod v prvem obdobju, ki so deloma segale tudi v drugo obdobje, vendar že ob uvajanju sodnejših kartografskih načinov kot foto postopki, do različnih satelitskih in drugih metod GIS, ki so v uporabi danes in jih še naprej izpopolnjujejo. Najpogostejša kartiranja so bila narejena v merilih 1:25.000 in 1:50.000. Redkeje se je uporabljalo kartiranje v večjem merilu 1:10.000 ali manjšem merilu 1:100.000. Merila so bila predvsem odvisna od načina prikaza kartografske enote: od najbolj preproste razmejitve gozd-negozd, po drevesnih vrstah kot edifikatorjih ali subedifikatorjih gozdnih sestojev, po vegetacijskih formacijah npr.: listavci, iglavci, mešani gozd, ali pa po zahtevnejši srednjeevropski fitocenološki metodi Braun-Blanqueta.

V vojnem času so se v Bosni in Hercegovini začuda ohranile vegetacijske karte manjših meril, npr.: BECK-

OVA (1901 v M = 1:750.000), ADAMOVIĆEVA (1913 v M=1:750.000), HORVATOVA (1942 v M=1:2,500.000), BEVSOVO-STEFANOVIĆEVA (v M=1:500.000), Karta naravne potencialne vegetacije SFRJ (v M=1:1.000.000 B. JOVANOVIĆ, R. JOVANOVIĆ & ZUPANČIČ 1986), ki predstavljajo različna obdobja raziskovanja in kartiranj ve-

getacije. Žal so se v vojnem času izgubile vegetacijske karte manjših meril (M = 1:25.000, 1:10.000) ki so podrobneje prikazovale vegetacijo različnih območij Bosne in Hercegovine. To je velika kulturno-zgodovinska, znanstvena in gospodarska izguba za Bosno in Hercegovino.

LITERATURA

- ADAMOVIĆ, L., 1907: „Die pflanzengeographische Stellung und Gliederung der Balkanhalbinsel“ - Resultate einer im Sommer 1905 in den Balkanländern unternommenen Reise, Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Wien + Karten.
- ADAMOVIĆ, L., 1913: *Die Verbreitung der Holzgewächse in den Dinarischen Ländern*. Von L. Adamovic. Geographischen Gesellschaft (Wien), 10: (3) + Pflanzengeographische Karte der Dinarischen Länder (M 1:750.000)
- BECK VON MANNAGETTA, G., 1901: *Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder, begreifend Sudkroatien, die Quarnero-Inseln, Dalmatien, Bosnien und die Hercegovina, Montenegro, Nordalbanien, den Sandzak/ Novipazar und Serbien*. Die Vegetation der Erde, vol. 4. Leipzig.
- BERGHAUS, H., 1838: *Umriss Der Pflanzengeographie - Berghaus Physical Atlas*; Justus Perthes, Gotha; 1:130.000.000.
- BERGHAUS H. & J. F. SCHOW 1839: *übersicht der verbreitung der wichtigsten kultur,= baum = und strauchgewache in Europa, mit angabe der isotheren und isochmenen*, Berghaus Physical Atlas, 5^{te} Abtheilung: Phytogeographie, 5. Justus Perthes, Gotha; 1:15.000.000.
- BERTOVIĆ, S., 1966: *Yugoslavia in: International Bibliography of Vegetation Maps* (ed. Kuchler A.W.), Volume 2 - Europe; University of Kansas, Libraries.
- BEUS, V. & V. STEFANOVIĆ, 1983: *Karta potencialne vegetacije BiH, Karta realne vegetacije BiH, Karta ekološko-vegetacijskih reona BiH*, in: Stefanović V., Beus V., Burlica C, Dizdarević H., Vukorep I. (1983): *Ekološko-vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine*, Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Posebna izdanja Fakulteta (Sarajevo). 17.
- BRUJIĆ, J., 2013: *Šumska vegetacija Čemernice*; doktorska disertacija Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci. (manuskript).
- ČABARAVDIĆ, A., 2007: *Efficient Estimation of Forest Attributes with k NN*. Ph.D. thesis, Faculty of Forest and Environmental Sciences, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau, Germany
- ČABARAVDIĆ, A., B. BALIĆ, M. OSMANOVIĆ, A. AVDAGIĆ, 2014: *Estimation of wood production spatial distribution in the high forest on Igman mountain*, Works of the Faculty of Forestry University of Sarajevo (Sarajevo) 1:25-35.
- ČUSTOVIĆ, H., M. LUŠA, & J. TALETOVIĆ, 2007-2008: *CORINE Land Cover 2006 project in Bosnia and Herzegovina (FINAL REPORT)*; Faculty of Agriculture and Food Science, University of Sarajevo. (Sarajevo).
- ČUSTOVIĆ, H., M. LUŠA & J. TALETOVIĆ, 2014: *Project implementation of CLC2014 in teh west Balkan counries (FINAL REPORT Bosnia-Herzegovina)*; Faculty of Agriculture and Food Science, University of Sarajevo. (Sarajevo).
- ČUSTOVIĆ, H., S. VOJNKOVIĆ, M. LJUŠA, J. TALETOVIĆ, O. ŽUROVEC & ĐUZO, M., 2011: *Studija - Inventarizacija stanja i izrada baze podataka pokrivenosti i načina korištenja zemljišta Kantona Sarajevo u GIS tehnologiji*; Zavod za vodoprivredu. Sarajevo.
- FUKAREK, P., 1948a: *Biljno-geografska karta šumskog drveća u Bosni, Hercegovini i Dalmaciji od Dr-a L. Adamovića*. Šumarski list. (Zagreb) 5-6: 171
- FUKAREK, P., 1948b: *Pronalazak još dviju od zagubljenih sekcija Adamovićeve karte*. Šumarski list. (Zagreb) 11: 380
- FUKAREK, P., 1954: *Istraživanje flore i vegetacije Bosne i Hercegovine*. Godišnjak Biološkog instituta. Sarajevo 7, (1-2): 111-168.
- FUKAREK, P., 1955: *Kartiranje šumske vegetacije i zadaci Zavoda za šumarsku botaniku u Sarajevu*, Narodni šumar (Sarajevo) 9-10: 341-360.
- FUKAREK, P., 1957: *Radovi na istraživanju i kartiranju šumske vegetacije Bosne i Hercegovine*, Narodni šumar (Sarajevo) 10 (11-12): 359-378 (Sa preglednom kartom istraženih područja na str. 358)

- FUKAREK, P. 1958: *Radovi na istraživanju i kartiranju šumske vegetacije u Bosni i Hercegovini*, Narodni šumar (Sarajevo) 10 (10-12): 359-378.
- FUKAREK, P., 1958: *Istraživanje i kartiranje šumske vegetacije pklanina Jahorine, Igmana, Ljubične, Veleža i područja oko rijeke Drine*. Narodni šumar (Sarajevo) 12:11-12.
- FUKAREK, P. 1959: *Istraživanje i kartiranje šumskih fitocenoza na području Bosne i Hercegovine u 1959 godini*. Narodni šumar (Sarajevo) 13 (11-12): 669-678 (Sa preglednom kartom istraženih područja na str. 678).
- FUKAREK, P. 1961: *Istraživanje i kartiranje šumske vegetacije i šumskih fitocenoza u Bosni i Hercegovini*, Narodni šumar (Sarajevo), (Sveska: Uloga i mjesto fitocenologije u savremenoj šumskoj privredi): 182—192.
- FUKAREK, P., 1976: *Fitogeografska istraživanja i kartiranje šuma u Bosni i Hercegovini u razdoblju od 1950. do 1970. godine*. Zbornik X. Kongresa geografa Jugoslavije (15-20. IX 1976): 81-88, Beograd.
- HANFREY A., J. A. KEITH & J. F., SCHOW 1854: *Geographical distribution of indigenous vegetation – The Distribution of Plants in a perpendicular directions – Physical Atlas – Phytology and Zoology*, (1:91.000.000), Edinburgh, 2.
- HORVAT, I., 1942: *Biljni svijet Hrvatske; Zemljopis Hrvatske I-II + 3 karte*, (ur. Dugački Zvonimir); Matica Hrvatske, Zagreb. (Karta - Biljnogeografska područja Hrvatske i pograničnih krajeva uz upotrebu vegetacijskih karata G. Becka Mannagetta i L. Adamovica; M 1:2.500.000)
- JOVANOVIĆ, B., R. JOVANOVIĆ, M. ZUPANČIĆ, 1986: *Karta prirodne potencijalne vegetacije SFR Jugoslavije M 1:1.000.000; Naučno veće Vegetacijske karte Jugoslavije*, Ljubljana.
- JURIŠIĆ, M., 1989: *Historijski prikaz formiranja park šume Trapisti kod Banjaluke*; Naše starine; Zavod za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog naslijeđa Bosne i Hercegovine, (Sarajevo) 18: 253-359.
- KEITH J. A., 1852: *The distribution of the most important trees, shrubs and fruits according to zones of climate, & moisture – Natural history -Plate 15*, (1:130.000.000), Edinburg.
- MALY, K., 1934: *Beiträge zur Kenntnis der Picea omorika*; Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu , Sveska za prirodne nauke (Sarajevo) 46:37-64.
- MALY, K., 1940: *Notizzen zur Flora von Bosnien - Hercegovina*; Glasnik zemaljskog muzeja u Sarajevu , Prirodne nauke (Sarajevo) 52:21-46.
- PLAVŠIĆ, S., 1936: *Picea omorika on the left bank of the river Drina*; Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu , Sveska za prirodne nauke (Sarajevo) 48:17-26.
- PLAVŠIĆ, S. 1937: *Picea omorika stations in the vicinity of Foča*; Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu , Sveska za prirodne nauke (Sarajevo) 49:29-34.
- VOJNIKović, S., J., TALETOVIĆ, 2002: *Šumska vegetacija i šumska zemljišta u Bosni i Hercegovini prema CORINE projektu*; Radovi Šumarskog fakulteta (Sarajevo) 32(1): 99 – 109.
- VOJNIKović, S., J. TALETOVIĆ, B. BALIĆ, M. LJUŠA, O. ŽUROVEC & H. ČUSTOVIĆ, 2013: *Procijena površina šuma u Kantonu Sarajevo prema 4-tom nivou nomenclature zemljišnog pokrivača*; Naše šume (Sarajevo) 12(32-33):12-22.

ADDITION OF Se AFFECTED CONCENTRATION OF Se IN THE SECOND GENERATION OF TARTARY BUCKWHEAT PLANTS

DODATEK SELENA JE VPLIVAL NA KONCENTRACIJO Se V POTOMKAH S Se OBRAVNAVANIH RASTLIN

Aleksandra GOLOB¹, Drena GADŽO², Vekoslava STIBILJ³, Mirha DJIKIĆ², Teofil GAVRIĆ², Mateja GERM^{1*}

ABSTRACT

Addition of Se affected concentration of Se in the second generation of Tartary buckwheat plants

Tartary buckwheat and common buckwheat plants were grown on the field in natural conditions at high elevation. Tartary buckwheat plants were foliarly treated with Se and S (126 μM for each element). Seeds were collected and sown to obtain the progeny of Se- and S- treated plants. Concentration of Se was measured in these plants. Concentration of Se in all plant parts was similar in control and S treated plants. The concentration of Se was the highest in plants from seeds grown on Se treated plants in roots and leaves. It is shown that Se treatments in previous generation affected Se concentration in the progeny of Tartary buckwheat. Results also showed that in untreated plants, Se concentration was higher in Tartary comparing to common buckwheat in roots and seeds.

Key words: Tartary buckwheat, selenium, sulphur

IZVLEČEK

Dodatek selena je vplival na koncentracijo Se v potomkah s Se obravnavanih rastlin

Navadna in tatarska ajda sta uspevali na njivi na visoki nadmorski višini. Tatarsko ajdo smo listno škropili s selenom in žveplom (126 μM za vsak element). Na koncu rastne sezone smo na rastlinah zbrali semena in jih naslednje leto posejali. Na ta način smo dobili potomce s Se in S obravnavanih rastlin. V teh rastlinah smo merili koncentracijo Se. Koncentracija Se pri tatarski ajdi je bila v vseh rastlinskih delih podobna pri kontrolnih rastlinah in rastlinah, zrastlih iz semen, obravnavanih s S. Najvišjo koncentracijo Se v listih in koreninah so imele rastline, zrasle iz semen, nabranih na rastlinah, listno škropljenih s Se. Rezultati kažejo, da se obravnavanje s Se v prvi generaciji izrazi v večji koncentraciji Se v potomkah teh rastlin pri tatarski ajdi. Izsledki raziskav so prav tako pokazali, da je koncentracija Se v kontrolnih rastlinah v koreninah in semenih višja pri tatarski ajdi v primerjavi z navadno ajdo.

Ključne besede: tatarska ajda, selen, žveplo

¹ University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

² Faculty of Agriculture and Food Science, University of Sarajevo, Zmaja od Bosne 8, BiH 7000 Sarajevo, Bosnia-Herzegovina

³ Jožef Stefan Institute, Jamova 39, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

* e-mail: Mateja.Germ@bf.uni-lj.si

1 INTRODUCTION

Tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.) is primarily grown in mountainous areas and plateaus in regions of Asia (for example, the mountainous areas of the Western part of Sichuan in China, and Nepal), as well as in a few areas of Europe (BONAFACCIA et al. 2003, FABJAN et al. 2003). GERM (2004) reported that enhanced UV-B radiation induced the synthesis of UV absorbing compounds in common buckwheat. Of the main importance in Tartary buckwheat are flavonoids (rutin and quercetin) and amino acids (arginine, lysine, threonine), proteins and trace elements, for example magnesium, potassium, zinc, selenium, etc. (YANG 2014). Tartary buckwheat contains about hundred times more rutin compared to common buckwheat (FABJAN et al. 2003). Leaves of Tartary buckwheat are used for preparing tea, the fresh sprouts are used as a vegetable, and from milled grain flour is produced. Tartary buckwheat plants are free of gluten and safe for patients with celiac disease (BONAFACCIA et al. 2003). Selenium (Se) is a trace element, essential nutrient for humans (Yu & Gu 2008) and is predominantly provided from cereals, meat and fish (COMBS 2001). LAMPIS et al. (2009) stated that the boundary among essentiality, deficiency, and toxicity of Se is narrow and mainly depends on the chemical forms and concentrations. Several studies have suggested that selenium supplementation can reduce the risk of some cancers (CAREY et al. 2012). Selenium has not been classified as an essential element for plants, although its role has been considered as beneficial in plants capable of absorbing large amount of the element (GERM et al. 2005, DJANAGUIRAMAN et al. 2010, MALIK et al. 2012). Se is

together with Al, Co, Na and V included to the group of “beneficial element” (KOPSELL & KOPSELL 2007). Up to 1 billion people worldwide are selenium-deficient due to low Se concentrations and its availability in soils and consequently low concentrations in crop plants (WHITE & BROADLEY 2009). Selenium deficiency leads to health disorders like heart disease, hypothyroidism and general impairment of the immune system (Ellis & Salt 2003). Due to chemical similarities between Se and S (WHITE et al. 2004), the uptake, transport and assimilation of selenate follow the sulfate pathway (SORS et al. 2005). Selenate is thought to enter root cells through sulphate transporters in the plasma membrane (WHITE et al. 2004). Higher concentrations of absorbed Se can be harmful due to non-specific replacement of S by Se in proteins and other sulfur compounds (TERRY et al. 2000) and due to enhanced production of reactive oxygen species. WHITE et al. (2004) evidenced that Se toxicity was directly related to the ratio between Se and S in the shoots. This indicates that Se toxicity occurs because Se and S compete for a biochemical process, such as assimilation into the amino acids of essential proteins. Angiosperms have similar or lower shoot Se/S quotients than those of the rhizosphere solution (WHITE et al. 2004, GALEAS et al. 2007). There is no information available regarding possibly antagonistic effect of Se and S on concentration of Se in different plant organs in progeny of Se and S treated plants.

The aim of our work was to determine the possible impact of Se and S treatment on Se concentration in progeny of Tartary buckwheat plants.

2 MATERIALS AND METHODS

Field experiment

Plants of Tartary buckwheat and common buckwheat were sown in acidic soil in the field in Bosnia. Tartary buckwheat was foliarly treated with Se and S. In the experiment 10 grams seeds per m² were sown on randomly distributed plots 1 m x 3 m (S treated, Se treated, control), in three blocks. Sowing date was May 24 in village Donje Selo, near Ilijaš, which is located at elevation 1004 m. Foliar spraying with sodium selenate (126 µM) respectively the same molarity of sodium sulphate solution was performed before the beginning of flowering, on June 27. The average temperature during the experiment was 14 °C and amount of precipita-

tion was 411 mm. Seeds from plants of both species were collected and sown to the soil next year. Concentration of Se was measured in progeny of treated Tartary buckwheat plants in roots, leaves and seeds.

The total Se content in roots, leaves and seeds was determined by hydride generation atomic fluorescence spectrometry (HG-AFS). Method of digestion and optimal measurement conditions were described in detail by SMRKOLJ and STIBILJ (2004). The accuracy of the method was checked with the certified reference material Spinach Leaves (NIST 1570a).

For statistical analysis SPSS Statistic software, version 20,0 (IBM) was used. The normal distribution of the data was tested with Shapiro-Wilk test. Differences

between control and treated plants were evaluated by ANOVA followed by Tukey's post-hoc multiple com-

parison tests. Differences at $p < 0.05$ were considered statistically significant.

3 RESULTS AND DISCUSSION

The concentration of Se in plants from seeds, grown on S treated plants did not differ from control (Table 1).

Table 1: Concentration of Se (ng/g dry matter) in progeny of control, Se and S treated Tartary buckwheat

Treatments	Roots		Leaves		Seeds	
	Average	SD	Average	SD	Average	SD
Control	26.3a	6.4	16.7a	5.3	20.9a	5.5
Sulphur	20.7a	2.8	20.6a	1.8	16.7a	5
Selenium	34.4b	3.5	25.6b	5.3	13.8a	2.1

Means (calculated from 4 independent measurements) not sharing the same letter, a and b, differ significantly ($p < 0.05$) within each column.

Se was effectively assimilated by the plants and taken into the seeds and in plants, grown from these seeds, the concentration of Se was higher than concentrations of Se in control plants in roots and leaves. Similar outcomes have been also given in the study from KREFT et al. (2013). In this research as in the present, the leaves were sprayed with 10 mg Se(VI) L⁻¹ at the beginning of flowering. Epigenetic effect of Se was reported also in the case of pea (SMRKOLJ et al. 2006 a), where the transfer of Se from Se-enriched seeds to young plants has been established. Plant species differ in their abilities to accumulate Se (DHILLON & DHILLON 2003). GOLOB et al. (2015) stated that foliar application with 0.05 mg Se L⁻¹ in the form of selenate as soil and foliar application increased Se concentration of Tartary buckwheat grain by 4 fold. In addition, Tartary buckwheat foliarly sprayed with the solution of 20 mg Se L⁻¹ in the form of selenite increases Se concentration in seeds by 276 fold (GOLOB et al. 2016). Increased Se concentrations in Tartary buckwheat were known also for foliarly treated plants in the experiments from SMRKOLJ et al. (2006 b).

Foliarly added Se was translocated to different plants parts in Tartary buckwheat (Table 2).

Table 2: Concentration of Se (ng/g dry matter) in progeny of untreated Tartary buckwheat and common buckwheat

Species	Roots		Leaves		Seeds	
	Average	SD	Average	SD	Average	SD
Tartary buckwheat	26.3a, A	6.4	16.7a, B	5.3	20.9a, AB	5.5
Common buckwheat	14.4b, A	2.2	21.7a, B	3.5	11.7b, A	2

Means (calculated from 4 independent measurements). Rows not sharing the same upper case letter are significantly different ($p < 0.05$) within each species between plant parts. Columns not sharing the same lower case letter are significantly different ($p < 0.05$) between species within the each plant part.

Concentrations of Se in Tartary buckwheat were higher in roots comparing to leaves. The concentration of Se in plant roots is much higher in comparison to the leaves and seeds also in the study from KREFT et al. (2013). Authors stated that in Tartary buckwheat, the root system is formed early in the plant development. Since Tartary buckwheat is a plant with indeterminate growth, leaves are formed continuously during the plant growth and the seeds are formed at the last stage of plant development. Results from both studies show that the available Se was taken up early in the development of these plants, with little translocated in the later growth stages.

S and Se metabolism in plants are closely interrelated (TERRY et al. 2000). Thus it was well worthy to study the possible interactions regarding the absorption ability for Se in Se and S treated plants. Concentration of Se in progeny of Tartary buckwheat was higher in Se treated plants comparing to S treated plants and control in roots and leaves. These results implied that there was no negative effect of S at concentrations 126 μM , on Se accumulation in Tartary buckwheat plants in the next generation. Similarly GUPTA and WHITE (1975) reported that the addition of lime, S, B, and Mo to the soil under field conditions did not affect the Se concentration in plant tissues. In opposite, sulphur decrease plant selenium uptake in northern mixed prairie when soil selenium-fertilized and sulphur plus selenium fertilized plants were compared (MILCHUNAS et al. 1983). In addition, MURPHY and QUIRKE (1997) who studied the effects of S fertiliser on the uptake of selenium by herbage found out that the uptake of native and soil-applied Se by herbage was reduced by S fertilisation. Tartary buckwheat had higher amount of Se in roots and seeds comparing to common buckwheat (Table 2). Similar results were published also by SMRKOLJ et al. (2006b).

4 CONCLUSIONS

Results showed that treatments of maternal plants influenced the concentration of Se in second generation of Tartary buckwheat. An impact of Se from treated Tartary buckwheat plants on the progeny plants was reported previously for pea plants and Tartary buck-

wheat plants. The observed impact of tested combinations with selenium and sulphur foliar spraying on the Se concentration in Tartary buckwheat suggested no inhibitory effect of S treatment on concentration of Se.

5 POVZETEK

V Sloveniji poznamo dve vrsti ajde: navadno ajdo (*Fagopyrum esculentum* Moench) in tatarsko ajdo (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.). Gojeni obliki navadne in tatarske ajde izvirata z visokih pokrajin jugozahodne Kitajske: vzhodnega Tibeta, Junana in Sečuana. Raziskave kažejo na to, da ima tatarska ajda večjo vsebnost antioksidantov in zato večji antioksidativni potencial kot navadna ajda. Tatarska ajda vsebuje do 100 krat več rutina kot navadna ajda. Selen je esencialen element za ljudi in živali, njegova esencialnost za rastline še ni dokazana. Mnoge raziskave so pokazale pozitivne vplive selena tudi pri rastlinah. Selen je v številnih primerih omilil negativne učinke sevanja UV-B: oblažil znižanje biomase rastlin in upočasil staranje ter povečal vsebnost antioksidantov in aktivnost antioksidantskih encimov ter pozitivno vplival na rastline, podvržene pomanjkanju vode. Navadna in tatarska ajda sta uspevali na polju na visoki nadmorski višini 1004 m v vasi Donje Selo, blizu kraja Ilijaš v Bosni. Tatarsko ajdo smo listno škropili s Se in S. V poskusu smo 10 g semen na m⁻² posejali na naključno porazdeljene razdelke 1 m x 3 m (obravnavajo s Se in obravnavajo s S ter kontrola)

na tri bloke. Sejali smo 24. maja in škropili z Na selenatom 126 µM in s isto molarnostjo Na sulfata pred fazo cvetenja, 27. junija. Semena rastlin obeh vrst smo zbrali in jih naslednje leto posejali na njivo. Pri tatarski ajdi smo merili koncentracijo Se v potomkah rastlin, zrastleh iz semen na rastlinah, obravnavanih s Se in S. Koncentracijo Se smo merili v koreninah, listih in semenih. Koncentracija Se pri tatarski ajdi je bila v vseh rastlinskih delih podobna pri kontrolnih rastlinah in rastlinah, zrastleh iz semen, obravnavanih s S. Najvišjo koncentracijo Se v koreninah in listih so imele rastline, zrastle iz semen, nabranih na rastlinah, listno škropljenih s Se. Rezultati kažejo, da obravnavne s Se v prvi generaciji vpliva na koncentraciji Se v potomkah teh rastlin pri tatarski ajdi. Izsledki raziskave so tudi pokazali, da dodatek S ni deloval zaviralno na privzem Se pri tatarski ajdi. Koncentracija Se pri tatarski ajdi je bila najvišja v koreninah. Podobne rezultate so dobili tudi drugi raziskovalci. Izsledki raziskav so prav tako pokazali, da je koncentracija Se v koreninah in semenih v kontrolnih rastlinah višja pri tatarski ajdi v primerjavi z navadno ajdo.

ACKNOWLEDGEMENT

This research was financed by the Ministry of Education, Science and Sport, Republic of Slovenia, through the programmes "Biology of plants" (P1-0212), "Young researchers" (34326) and projects [grant numbers J4 - 5524 and L4 - 7552].

REFERENCES

- BONAFACCIA, G., M. MAROCCHINI & I. KREFT, 2003. *Composition and technological properties of the flour and bran from common and tartary buckwheat*. Food Chem. (Amsterdam) 80: 9-15.
- CAREY, A. M., E. LOMBI, E. DONNER, M. D. de JONGE, T. PUNSHON, B. P. JACKSON, M. L. GUERINOT, H. P. ADAM & A. A. MEHARG, 2012. *A review of recent developments in the speciation and location of arsenic and selenium in rice grain*. Anal. Bioanal. Chem. (Berlin) 402(10): 3275-3286.
- COMBS, G. F. 2001. *Selenium in global food systems*. Br. J. Nutr. (Cambridge) 85: 517-547.

- DHILLON, K. S. & S. K. DHILLON, 2003: *Distribution and management of seleniferous soils*. Advances Agron. (Amsterdam) 79: 119-184.
- DJANAGUIRAMAN, M., P. V. V. PRASAD & M. SEPPANEN, 2010. *Selenium protects sorghum leaves from oxidative damage under high temperature stress by enhancing antioxidant defence system*. Plant Physiol. Biochem. (Paris) 48: 999-1007.
- ELLIS, D. R. & D. E. SALT, 2003: *Plants, selenium and human health*. Curr. Opin. Plant Biol. (Amsterdam) 6: 273-279.
- FABJAN, N., J. RODE, I. J. KOŠIR, Z. WANG, Z. Zhang & I. KREFT, 2003: *Tartary buckwheat (Fagopyrum tataricum Gaertn.) as a source of dietary rutin and quercitrin*. J. Agric. Food Chem. (München) 51: 6452-6455.
- GALEAS, M. L., L. H. ZHANG, J. L. FREEMAN, M. WEGNE & E. A. H. PILON-SMITS, 2007: *Seasonal fluctuations of selenium and sulfur accumulation in selenium hyperaccumulators and related nonaccumulators*. New Phytol. (Lancaster) 173: 517-525.
- GERM, M., 2004: *Impact of UV-B radiation on plants = Vpliv UV-B sevanja na rastline*. Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 45(1): 49-61.
- GERM, M., I. KREFT & J. OSVALD, 2005: *Influence of UV-B exclusion and selenium treatment on photochemical efficiency of photosystem II, yield and respiratory potential in pumpkins (Cucurbita pepo L.)*. Plant Physiol. Biochem. (Paris) 43: 445-448.
- GOLOB, A., V. STIBILJ, I. KREFT & M. GERM, 2015: *The feasibility of using Tartary buckwheat as a Se-containing food material*. J. Chem. (Cairo) ID 246042, 4.
- GOLOB, A., M. GERM, I. KREFT, I. ZELNIK, U. KRISTAN & V. STIBILJ, 2016: *Selenium species and energy management in Se treated buckwheat*. Acta Bot. Croat. (Zagreb) 75(1): 17-24.
- GUPTA, U. C. & K. A. WINTER, 1975: *Selenium content of soils and crops and the effects of lime and sulfur on plant selenium*. Can. J. Soil Sci. (Ottawa) 55: 161-166.
- KREFT, I., Š. MECHORA, M. GERM & V. STIBILJ, 2013: *Impact of selenium on mitochondrial activity in young Tartary buckwheat plants*. Plant Physiol. Biochem. (Paris) 63: 196-199.
- KOPSELL, D. A. & D. E. KOPSELL, 2007: *Selenium*. In: BARKER, A.V., D. J. PILBEAM (eds.), *Handbook of Plant Nutrition*. CRC Press, Taylor & Francis Group 515-549. Boca Raton, London, New York
- LAMPIS, S., A. FERRARI, A. C. CUNHA-QUEDA, P. ALVARENGA, S. DI GREGORIO & G. VALLINI, 2009: *Selenite resistant rhizobacteria stimulate SeO₃²⁻ phytoextraction by Brassica juncea in bioaugmented water-filtering artificial beds*. Environ. Sci. Pollut. Res. (Berlin) 16: 663-670.
- MALIK, J. A., S. GOEL, N. KAUR, S. SHARMA, I. SINGH & H. NAYYAR, 2012: *Selenium antagonises the toxic effects of arsenic on mungbean (Phaseolus aureus Roxb.) plants by restricting its uptake and enhancing the antioxidative and detoxification mechanisms*. Environ. Exp. Bot. (Amsterdam) 77: 242-248.
- MILCHUNAS, D. G., W. K. LAUENROTH & J. L. DODD, 1983: *The interaction of atmospheric and soil sulfur on the sulfur and selenium concentration of range plants*. Plant Soil (Berlin) 72(1): 117-125.
- MURPHY, M. D. & W. A. QUIRKE, 1997: *The effect of sulphur/nitrogen/selenium interactions on herbage yield and quality*. Irish J. Agr. Food Res. (Carlow) 36: 31-38.
- SMRKOLJ, P. & V. STIBILJ, 2004: *Determination of selenium in vegetables by hydride generation atomic fluorescence spectrometry*. Anal. Chim. Acta (Amsterdam) 512: 11-17.
- SMRKOLJ, P., M. GERM, I. KREFT & V. STIBILJ, 2006a: *Respiratory potential and Se compounds in pea (Pisum sativum L.) plants grown from Se-enriched seeds*. J. Exp. Bot. (Oxford) 57: 3595-3600.
- SMRKOLJ, P., V. STIBILJ, I. KREFT & M. GERM, 2006b: *Selenium species in buckwheat cultivated with foliar addition of Se(VI) and various levels of UV-B radiation*. Food Chem. (Amsterdam) 96: 675-681.
- SORS, T. G., D. R. ELLIS & D. E. SALT, 2005: *Selenium uptake, translocation, assimilation and metabolic fate in plants*. Photosynth. Res. (Berlin) 86(3): 373-389.
- TERRY, N., A. M. ZAYED, M. P. de SOUZA & A. S. TARUN, 2000: *Selenium in higher plants*. Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. (Berlin) 51: 401-432.
- WHITE, P. J., H. C. BOWEN, P. PARMAGURU, M. FRITZ, W. P. SPRACKLEN, R. E. SPIBY, M. C. MEACHAM, A. MEAD, M. HARRIMAN, L. J., TRUEMAN, B. M., SMITH, B. THOMAS & M. R. BROADLEY, 2004: *Interactions between selenium and sulphur nutrition in Arabidopsis thaliana*. J. Exp. Bot. (Oxford) 55(404): 1927-1937.
- WHITE, P. J. & M. R. B BROADLEY, 2009: *Biofortification of crops with seven mineral elements often lacking in human diets: iron, zinc, copper, calcium, magnesium, selenium and iodine*. New Phytol. (Lancaster) 182: 49-84.
- YU, X. Z. & J. D. GU, 2008: *Differences in uptake and translocation of selenate and selenite by the weeping willow and hybrid willow*. Environ. Sci. Poll. Res. (Berlin) 15: 499-508.

YANG, J., 2014: *Application perspective of tartary buckwheat as sports supplements*. J. Chem. Pharm. Res. (Jaipur) 6(3): 1239-1241.

PALEOGENSKI MORSKI JEŽKI IZ OSREDNJEGA DELA ZAHODNE SLOVENIJE

PALEOGENE SEA URCHINS FROM CENTRAL PART OF WESTERN SLOVENIA

Vasja MIKUŽ¹ in Aleš ŠOSTER²

IZVLEČEK

Paleogeni morski ježki iz osrednjega dela zahodne Slovenije

V prispevku so obravnavani morski ježki iz paleogenih skladov osrednjega dela zahodne Slovenije. Njihova številna najdišča so v Goriških brdih, na širšem območju Vipavske doline, v Braniški dolini in na Vremščici. Obravnavani so izključno nepravilni morski ježki, primerki pravilnih niso najdeni. Ugotovljeni mikrofosili v najdiščih kažejo na njihovo spodnjeeocensko – cuijsko starost. Največ primerkov je iz družin reda Spatangoida L. Agassiz, 1840.

Ključne besede: morski ježki, paleogen, eocen, Goriška brda, Vipavska dolina, Braniška dolina, Vremščica, Slovenija

ABSTRACT

Paleogene sea urchins from central part of west Slovenia

The contribution deals with sea urchins in Paleogene beds of central western Slovenia. Their numerous localities occur at Goriška brda, in wider environs of Vipava river valley, in Branik valley and on Mt. Vremščica. Studied were exclusively the irregular sea urchins, since no regular forms were found. Microfossils found at localities indicate the Lower Eocene – Cuisian age. The most frequent specimens belong to families of order Spatangoida L. Agassiz, 1840.

Key words: sea urchins, Paleogene, Eocene, Goriška brda, Vipavska dolina, Braniška dolina, Vremščica, Slovenia

¹ Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Privoz 11, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija; vasja.mikuz@ntf.uni-lj.si

² Dobrna 20, SI – 3204 Dobrna, Slovenija; geolog.bauci@gmail.com

UVOD

O paleogenih mikrofosilih na Slovenskem je napisanih zelo veliko razprav, ki so običajno tudi ustrezno dokumentirani. S paleogenimi makrofosilnimi ostanki se v preteklosti ni ukvarjalo veliko raziskovalcev, zato je teh razprav bistveno manj. Morski ježki sodijo med makrofosilne ostanke, čeprav so nekateri zelo majhni. RAMOVŠ (1974: 190) je zapisal, da "morski ježki v Sloveniji še niso bili sistematsko obdelani", zato v svojem takratnem učbeniku ne predstavlja nobenega primerka iz slovenskih paleogenih kamnin.

Torej, o njih še do pred kratkim nismo veliko vedeli in celo mislili, da jih v paleogenih kamninah pri nas ni ali jih je zelo malo. Takšno razmišljanje se je pri nas korenito spremenilo predvsem zaradi številnih najdb, ki so jih zbrali nekateri ljubitelji naše

naravne dediščine, lokalni prebivalci, kmetje in vinarji.

Za nastalo obsežno zbirko slovenskih eocenskih morskih ježkov in njihovo kasnejše spoznavanje, je najbolj zaslužen žal že v letu 2012 pokojni Stanislav Bačar iz Ajdovščine, neumorni zbiratelj slovenske naravne in kulturne dediščine. V zadnjih letih preteklega tisočletja in v prvem desetletju sedanjega tisočletja je v eocenskih flišnih skladih Goriških brd, širšega območja Vipavske doline, Braniške doline in na južnem pobočju Vremščice našel sam in zbral s pomočjo drugih zelo veliko različnih makrofosilnih ostankov, med njimi tudi številne morske ježke. Prve primerke morskih ježkov smo v raziskave prejeli leta 2000, zadnje v letu 2007. V raziskavah je bilo več kot 170 primerkov.



Slika 1. Najdišča eocenskih morskih ježkov na območjih 1 do 6
Figure 1. (Locations of Eocene sea urchins on the area 1 to 6):

Lokavec – Brod (1), Zalošče – Paradiž, Zalošče – Rojc, Črniče, Gojače, Mišje brdo, Potoče (2), Vipolže 1 in 2, Dolnje Cerovo (3), Branik – Ključ (4), Plače, Dolenje – Breg, Dolnji Mlin, Bačarji, Planina – Nabojš, Slap – Kojne, Manče, Podraga – Pasji rep (5), Leskovec – Vremščica (6)

Raziskovani in predstavljeni so le morski ježki iz zbirke Stanislava Bačarja, ki so najdeni na območjih eocenskih skladov Goriških brd v najdiščih Vipolže (v) in Dolnje Cerovo (DC), na širšem prostoru Vipavske doline v najdiščih Zalošče-Paradiž (zp), Zalošče-Rojc (zr), Gojače, Mišje brdo (mb), Potoče (po), Lokavec-Brod (L, lb), Plače, Pasji rep (pr), Dolnji Mlin (dm), Bačarji (b), Dolenje-Breg (db in DB), Planina-Nabojs (PN), Slap-Kojne, Manče in Podraga, v Braniški dolini v najdišču Branik-Ključ ter na južnem vznožju Vremščice v najdišču Leskovec (slika 1).

Raziskave in določevanje eocenskih morskih ježkov so se nekoliko zavlekle. Razlogi so bili različni in večinoma objektivni, saj smo počakali na zbir večjega števila najdb in na pregled čim večjega števila potencialnih najdišč eocenskih morskih ježkov v tem delu Slovenije. Drugi, prav tako zahteven in utemeljen razlog je bilo zbiranje ustrezne in težko dostopne osnovne literature o paleogenskih morskih ježkih, ki je pri nas nismo imeli. Veliko kopiranih starih virov smo naročili in z lastnimi finančnimi sredstvi kupili v švicarskih in nemških muzejskih in drugih raziskovalnih institucijah.

DOSEDANJE RAZISKAVE PALEOGENSKIH MORSKIH JEŽKOV V SLOVENIJI

RAKOVEC (1933: 156) poroča, da so v spodnjih nivojih oligocenskih skladov v dolini Kamniške Bistrice našli za oligocen značilnega morskega ježka vrste *Clypeaster breunigii* Laube, številne numulite in zdrobljene lupine ostrig. Tudi pri Kopišču so našli ostanke koron oligocenskih morskih ježkov. MIKUŽ (2000: 119) je raziskoval dve koroni morskih ježkov, najdenih v oligocenskih skladih pri Češnjici blizu Poljšice. Ugotovljeno je, da zelo sploščeni koroni lahko pripadata ali rodu *Scutella* ali pa rodu *Parmulechinus*. MIKUŽ in HORVAT (2000: 6) sta raziskovala korono iregularnega morskega ježka, najdenega v oligocenskih plasteh najdišča Tirosek blizu Nove Štifte. Ugotovljeno je, da pripada k rodu *Clypeaster*. V oligocenskih plasteh Poljšice je France Stare iz Žabnice našel morskega ježka rodu *Schizaster* (neobjavljeno). MIKUŽ in ČVOROVIC-eva (2004: 123) omenjata del korone iregularnega morskega ježka iz eocenskih flišnih plasti profila pri Kuteževem, južnovzhodno od Ilirske Bistrice. MIKUŽ in PAVLOVEC (2004: 16-17) sta raziskovala morskega ježka in foraminifere iz kamnoloma Griža v dolini reke Rižane. Korono iregularnega morskega ježka sta pripisala vrsti *Amblypygus dilatatus* Agassiz & Desor, 1847. Ugotovljene luknjičarke vrst *Nummulites archiaci* Schaub, 1962 in *Assilina laxispira* De la Harpe, 1926 pa uvrščajo tamkajšne alveolinsko-numulitne apnenec v srednji cuisij. PAVLOVEC (2006: 597) omenja iz flišnih olistostrom Lokavca nad Ajdovščino poleg numulit in korale, mehkužce, morske ježke in alge. MIKUŽ in PRKIČ (2007a: 76-77) sta obravnavala korono morskega ježka, najdenega v ilerdijsko-cuisijskih apnencih kamnoloma Razdrto. Tudi ta korona pripada iregularni vrsti *Amblypygus dilatatus* L. Agassiz, 1840. MIKUŽ (2007: 270-274) je raziskoval morske ježke iz spodnjeeocenskih – ilerdijskih alveolinsko-numulitnih apnenec blizu zaselka Plače v Vipavski dolini. Ugotovil je devet vrst: *Conoclypus anachoreta* Agassiz 1839, *Echi-*

nolampas amygdala Desor in Agassiz et Desor 1847, *E. silensis* Desor in Loriol 1875, *Rhyncholampas lesinensis* (Bittner, 1880), *Ditremaster schweinfurthi* (Loriol, 1881), *Schizaster globulus* Dames 1877, *Linthia ybergensis* Loriol 1880, *Cyclaster cf. subquadratus* (Desor, 1858) in *Macropneustes deshayesi* (Agassiz, 1840). MIKUŽ in KNEZ (2008: 25) sta obravnavala najdbo morskega ježka iz cuisijsko-lutetijskega alveolinsko-numulitnega apnenca s kraškega roba blizu viadukta Črni Kal. Ugotovila sta, da primerek pripada rodu *Conoclypus*, zaradi slabe ohranjenosti vrsta ni bila določljiva. DROBNE in sod. (2009: 352, sl. 6.2.20) znova prikazujejo eocenskega morskega ježka vrste *Amblypygus dilatatus* Agassiz & Desor iz kamnoloma Griža. MIKUŽ in UŠENIČNIK (2012: 40) sta obravnavala najdbo iregularnega morskega ježka iz eocenskega flišnega peščenjaka profila pri Fiesi v Strunjanskem zalivu Jadranskega morja. Ugotovljeno je, da najdba pripada rodu *Sanchezaster*, ki pri nas dotlej še ni bil registriran. Mikuz je iz profila Leskovec pod Vremščico iz breč prehodnih plasti opisal nekaj morskih ježkov: *Echinolampas cf. heberti* Cotteau 1862, *?Ditremaster* sp., *Schizaster cf. vicinalis* Agassiz 1847, *Linthia cf. cotteai* Tournouer 1870 in *Prenaster* sp. (FISTER 2015: 49-51).

Veliko raziskav poznamo tudi o eocenskih morskih ježkih predvsem iz fliša bližnjega polotoka Istre, ki so nekoliko mlajši. So iz obdobja srednjega in zgornjega eocena. O njih so pisali številni raziskovalci: STACHE (1864), TARAMELLI (1874), BITTNER (1880), MANEK (1905a, b), TONIOLO (1909), DAINELLI (1915), DEGLI INNOCENTI (1924a, b; 1925), D'AMBROSI (1926), MITROVIĆ-PETROVIĆ (1970), MOOSLEITNER (1996), MIKŠA, MEZGA in ČOSOVIC (2005), MIKUŽ (2005, 2007b, 2008, 2010), MIKUŽ in HORVAT (2010), MIKUŽ, BARTOL in ŠOSTER (2014).

NEKAJ O GEOLOGIJI IN STAROSTI PLASTI Z MORSKIMI JEŽKI

Po podatkih BUSER-ja (1968) je na raziskovanem območju Goriških brd, Vipavske in Braniške doline ter Vremščice na geološki karti lista Gorica vrisan eocenski fliš ($E_{1,2}$). Torej gre za menjavanje laporovcev in peščenjaka z vložki breč, konglomeratov in apnencev. BUSER (1973: 23-25, 29) piše, da je širše ozemlje Vipavske doline zgrajeno iz zgornjecuisijskega in spodnjelutetijskega fliša, ki pripada h Goriško-Vipavskemu nagubanemu ozemlju. Starost fliša je določena z makroforaminiferami. DROBNE in sod. (2009: 305-306) poročajo, da je v času nastajanja paleocenskih in eocenskih plasti večji del jugozahodne Slovenije takrat pripadal obsežni Jadranski karbonatni platformi. DROBNE in sod. (2009: 314) uvrščajo fliš na območjih Goriških brd, Vipavske doline in Vremščice h globljemorskim sedimentom oziroma h Goriško-Vipavsko-Pivški coni. Nadalje DROBNE in sod. (2009: 322) še poročajo, da so bili v klastičnih bazenskih sedimentih določeni tudi številni rodovi in vrste morskih ježkov iz različno starih nahajališč.

CIMERMAN in sod. (1974: Sl. 4, Tabela 2) so raziskovali medanske plasti Goriških brd, v profilih E in D od Vipolž na jugu do Šmartna na severu. Na podlagi nanoplanktona so ugotovili srednje do zgornjecuisijsko starost. Tudi planktonske foraminifere v istih profilih (1974: tabela 4) kažejo na enako starost. Makroforaminifere, asiline in numuliti v Vipolžah (1974: 107) kažejo na zgornji cuisij. PAVLOVEC (2012: 90) piše, da je najbogatejše nahajališče asilin in numulitin v flišu Slovenije pri Vipolžah v Goriških brdih. Ugotovljena foraminiferna favna uvršča tamkajšnje flišne plasti na prehod iz cuisija v lutetij oziroma v cono SBZ12/13.

Pavšič je leta 2000 vzorčeval na kalcitni nanoplankton s površja korone morskega ježka vrste *Echinolampas affinis* (Goldfuss, 1829) (lb 29, tab. 4, sl. 26) iz najdišča Lokavec-Brod v Vipavski dolini. Ugotovil je nanofloro, ki tamkajšnje plasti uvršča v nanoplanktonsko biocono NP11 oziroma spodnji eocen (zgornji ilerdij). PAVLOVEC in BAČAR (2004: 122) sta raziskovala numulitine v kosu apnenca iz flišne olistostrome pri Dolnjem Mlinu. Ugotovila sta, da je kos z numulitinami iz bazalnega dela spodnjega cuisija oziroma iz biocone SBZ10. Flišne plasti so seveda mlajše. PAVLOVEC (2006: 597-598) je raziskoval numulitine iz Lokavca v Vipavski dolini in ugotovil, da so numulitine iz flišne olistostrome spodnjeeocenske oziroma srednjecuisijske starosti. Nadalje še poroča, da so numulitine in nanoplankton iz fliša pri Ustjah spodnje do srednjecuisijske starosti. Morski ježki iz najdišča Plače so najdeni v alveolinsko-numulitnem apnencu, ki jih je Pavlovec (2007, ustno) na podlagi numulitin uvrstil v ilerdij, čeprav združba morskih ježkov kaže bolj na srednji eocen (MIKUŽ 2007a: 274). MIKUŽ in sod. (2013: 47) so predstavili nekaj mehkužcev iz eocenskih skladov najdišč Vipolže in Dolnje Cerovo v Goriških brdih. Iz vzorca, odvzetega iz Vipolž, so analizirali tudi nanoplankton, ki sodi v mejno območje med bioconama NP14 in NP15 ter tamkajšnjim skladom določa spodnjelutetijsko starost. Morske ježke je našel tudi FISTER (2015: 49) v breči prehodnih plasti profila Leskovec v vznožju Vremščice. V laporastem vezivu breče je bila ugotovljena nanoplanktonska biocona NP13/NP14, ki uvršča breče v zgornji cuisij (FISTER 2015: 61).

PALEONTOLOŠKI DEL

Sistematika po: KROH 2010, KROH & SMITH 2010

Splošna pripomba: Pri meritvah vseh morskih ježkov smo uporabili oznake, ki imajo sledeč pomen: **P** (**S**) = oznaka in nahajališče primerka (Sign and location of specimen), **D** (**L**) = dolžina korone (Length of corona), **Š** (**W**) = širina korone (Width of corona), **V** (**H**) = višina korone (Height of corona), **PPCT** = položaj periprokta (Position of periproct), **PPST** = položaj peristoma (Position of peristom), **PAD** = položaj apikalnega diska (Position of apical disc). Kriteriji meritev povzeti po PHILIPPE (Criterion of measurements after PHILIPPE (1998: 259, Fig. 31).

Classis Echinoidea Leske, 1778
 Irregularia Latreille, 1825
 Ordo Cassiduloida L. Agassiz & Desor, 1847
 Superfamilia Cassidulina Philip, 1963
 Familia Cassidulidae L. Agassiz & Desor, 1847
 Genus *Cassidulus* Lamarck, 1801

KIER (1966: U514) piše, da je rod *Cassidulus* kozmopolitski in da so se prvi kasidulusi pojavili v eocenu. Določene oblike pa so se obdržale vse do danes.

Cassidulus amygdala Desor, 1853
 Tab. 1, sl. 1

- 1853 *Cassidulus amygdala* Des. – DESOR, 277
 1865 *Cassidulus amygdala* Desor 1853 – OOSTER, 72
 1875 *Cassidulus amygdala*, Desor. – LORIOI, 49, Pl. 3,
 Figs. 5, 5a-5b, 6, 6a
 1887 *Cassidulus amygdala*, Desor, 1853 – COTTEAU,
 521

Nahajališče in primerek: Bačarji-2: 2346

Opis: Ambitus majhne korone je elipsast, ventralni ali oralni del je ploščat, dorzalni ali aboralni nizek in rahlo izbočen. Ustje ali peristom je zvezdast, anus ali periprokt je ozek in režast v antero-posteriorni smeri in leži supramarginalno. Apikalni disk in peristom sta pomaknjena navspred.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
1: 2346	30	20,5	12	4	16	18

Pripomba: LORIOI (1875: 49) piše, da dolžine koron primerkov vrste *Cassidulus amygdala* variirajo med 28 in 40 mm.

Stratigrafska in geografska razširjenost: DESOR (1853: 277) vrsto *Cassidulus amygdala* omenja iz najdišča Blangg pri Ibergu v Švici. LORIOI (1875: 50) jo prav tako omenja iz švicarskega najdišča Iberg. Primerki so najdeni v spodnjelutetijskih kamninah. COTTEAU (1887: 522) jo omenja iz srednjeeocenskih skladov najdišča Iberg, v okrožju Einsiedeln in švicarskem kantonu Schwyz.

Cassidulus ovalis Cotteau, 1856
 Tab. 1, sl. 2-10

- 1856 *Cassidulus ovalis*, Cotteau, 1856. – COTTEAU (LEYMERIE et COTTEAU), 332
 1863 *Cassidulus ovalis*, Cotteau. – COTTEAU, 87, Pl. 4,
 Figs. 1-5
 1887 *Cassidulus ovalis*, Cotteau. – COTTEAU, 519, Pl.
 142, Figs. 4-8

Nahajališča in primerki: Lokavec-Brod: L 14-1931, lb 6, L 6-1442, L 3-1439, lb 5, lb 1, L 8-1650, lb 2 in L 9-1651

Opis: Majhna in ovalna korona ima precej izbočen dorzalen del, ventralni je raven do vbočen. Anteriorni del je polkrožno zaobljen, posteriorni je širši in manj

polkrožen. Vbočen peristom leži blizu sredine, apikalni disk s štirimi gonoporami in s petimi petali je pomaknjen navspred. Drobne, okrogle enovrstne ambulakralne pore sežejo do sredine korone. Periprokt je supramarginalen in pokončno longitudinalno režast.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
2: L14-1931	17	14	10	5	8	10
3: lb 6	17	14	11	4	8	12
4: L6-1442	14	12	9	4	7	10
5: L3-1439	14,5	11,5	9,5	4,5	6	8
6: lb 5	14	11	9	3	7	9
7: lb 1	12,5	10	8	3,5	5	8,5
8: L8-1650	12	10	8	?	?	?
9: lb 2	12	10	7,5	2	5	9
10: L9-1651	11	8	7	?	4,5	8,5

Stratigrafska in geografska razširjenost: COTTEAU (LEYMERIE & COTTEAU 1856: 332) in COTTEAU (1887: 520) vrsto *Cassidulus ovalis* opisujeta iz srednjeeocenskih skladov najdišča Boussan (Haute-Garonne) v francoskih Pirenejih.

Cassidulus testudinarius Brongniart, 1823
 Tab. 2, sl. 11-12

- 1847b *Cassidulus testudinarius* Brongn. – AGASSIZ & DESOR, 157
 1868 *Nucleolites testudinarius* Alex. Brongniart sp. – LAUBE, 20, Taf. 5, Figs. 4, 4a-4c
 1870 *Nucleolites testudinarius*, Brongniart, sp. – BAYAN, 461
 1887 *Cassidulus testudinarius*, Brongniart, 1822 – COTTEAU, 522
 1988 *Cassidulus testudinarius* Brongniart – HAGN & SCHMID, 86-87, Fig. 6

Nahajališči in primerka: Zalošče-Rojc: zr 1 in Lokavec-Brod: L 16-2407

Opis: Majhna, nizka in gumbasta korona ima ovalen ambitus. Dorzalna stran je rahlo izbočena, ventralna pa rahlo vbočena. Apikalni del in poglobljen peri-

stom sta pomaknjena navspred, periprokt je supra-marginalen in nagnjeno logitudinalno režast. Petali so kratki, površina korone je posuta z nastavki za drobne, trnaste bodice.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
11: zr 1	14,4	12,5	6,5	4	8	10
12: L16-2407	15	13	7	4	?	?

Primerjava: Naša primerka sta majhna v primerjavi z LAUBE-jevimi primerki, ki meri 37 x 29 x 11 mm (1868: Taf. 5, Figs. 4, 4a-4c). Po velikosti in drugih ključnih morfoloških značilnostih lahko naša primerka primerjamo tudi z vrstama *Cassidulus faba* Defrance, 1814 (COTTEAU 1887: Pl. 139, Figs. 1-8) in *C. depressus* (Dames, 1877) (DAMES 1877: Taf. 1, Figs. 16a-16c).

Pripombe: Ugotovljamo, da so razlike med posameznimi kasidulidnimi vrstami zelo majhne. Med nekaterimi oblikami so komaj opazne. Dejstvo je, da variacijskih širin za vse dosedaj določene eocenske kasidulidne oblike, ne poznamo. Zaradi tega je iz obdobja eocena ugotovljenih preveč ali pa premalo različnih vrst, kar velja praviloma za vse fosilne morske ježke.

Stratigrafska in geografska razširjenost: AGASSIZ in DESOR (1847b: 157) vrsto *Cassidulus testudinarius* omenjata iz terciarnih plasti v okolici Vicenze v Italiji. LAUBE (1868: 21) jo omenja iz najdišč San Giovanni Ilarione in Val di Ciuppio v Italiji. BAYAN (1870: 461) jo omenja iz najdišča Ciuppio in piše, da je najdena tudi drugod. Tudi COTTEAU (1887: 523) jo omenja iz najdišča San Giovanni Ilarione v Vicentinskih gričih. HAGN in SCHMID (1988: 86) omenjata in predstavljata primerke te vrste iz lutetijskih skladov najdišča Altenbeuern (Bürgl) na Bavarskem v Nemčiji. MIKUŽ in sod. (2014: 14-15) so vrsto *Cassidulus testudinarius* opisali tudi iz eocenskih skladov najdišča Gračišče pri Pazinu.

***Cassidulus* sp. 1**
(morph nov.)
Tab. 2, sl. 13

Nahajališče in primerek: Lokavec-Brod: L 10-1652 in lb 4.

Opis: Majhna, visoka in razmeroma ozka korona. Periprokt pokončno in logitudinalno režast ter supra-

marginalen. Vse koronine stranice, anteriorna, posteriorna in obe lateralni so zelo strme. Vbočen peristom leži subcentralno, apikalni disk s petali je pomaknjen navspred.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
13: L10-1652	14	11	11	4,5	7	10

Primerjava: Primerek L 10-1652 iz nahajališča Lokavec – Brod se razlikuje od vrste *Cassidulus ovalis* po oblikovanosti ambitusa, predvsem pa po večji višini korone in po ozkem in dolgem periproktu. Podobnih primerkov v literaturi nismo našli zato mislimo, da gre morda za novo kasidulidno obliko.

***Cassidulus* sp. 2**
Tab. 2, sl. 14

Nahajališče in primerek: Lokavec-Brod: lb 4

Opis: Majhna, v zgornjem delu kroglasta, precej izbočena tipično kasidulidna korona ima apikalni disk z razmeroma dolgimi petali blizu sredine, tudi nekoliko poglobljen peristom leži subcentralno. Supramarginalen periprokt je režast v dorzalno-ventralni smeri.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
14: lb 4	12,5	11	9	5	5	8

Genus *Rhyncholampas* A. Agassiz, 1869

KIER (1966: U514) omenja razširjenost rodu *Rhyncholampas* od paleocena do danes in dodaja, da so rhyncholampasi kozmopolitski.

Rhyncholampas lesinensis (Bittner, 1880)
Tab. 2, sl. 15

1880 *Pygorhynchus lesinensis* nov. spec. – BITTNER, 53, Taf. 5 (1), Figs. 9, 9a-9c

1888 *Pygorhynchus Lesinensis*, Bittner, 1880. – COTTEAU, 552

2007a *Rhyncholampas lesinensis* (Bittner, 1880) – MIKUŽ, 272, Tab. 3, sl. A-C

Nahajališče in primerek: Plače: 8264.

Opis: Korona srednje velikosti z ovalnim ambitusom ima srednje izbočen dorzalni del in raven do sredinsko vbočen ventralni del. Anteriorni del korone je bolj položen, posteriorni precej strm. Apikalni del leži centralno, petali so dolgi, ravni in široki, peristom je močno poglobljen z izrazitimi in izbočenimi gubami (boureleti) in kanalastimi listi (filodi). Tarnsverzalno polkrožen periprokt je inframarginalen.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
15: 8264	53	45	28	5	23	28

Stratigrafska in geografska razširjenost: Iz eocenskih skladov otoka Hvara na Hrvaškem jo omenjata BITTNER (1880: 53) in COTTEAU (1888: 552-553). Vrsto *Rhyncholampas lesinensis* MIKUŽ (2007a: 272) prvokrat predstavlja iz eocenskih plasti najdišča Plače v Vipavski dolini.

Superfamilia Neolampadina Philip, 1963
 Familia Pliolampadidae Kier, 1962
 Genus *Ilarionia* Dames, 1878

KIER (1966: U518) piše, da je rod *Ilarionia* živel samo v eocenu, ostanki njegovih vrst pa so najdeni v Evropi, Aziji in Afriki. Rodovno ime *Ilarionia* je poimenovano po italijanskem najdišču San Giovanni Ilarione v Venetu.

Ilarionia sp.
 Tab. 2, sl. 16-18

Nahajališča in primerki: Lokavec–Brod: lb 7, Zalošče–Rojc: 7966 in Lokavec–Brod: L 11–1653.

Opis: Majhna, nizka, razmeroma dolga in štrucasta korona ima ovalen obris. Anteriorni del korone je polkrožen in strm, posteriorni rahlo zašiljeno zožen in bolj položen. Dorzalno je korona rahlo in enakomerno izbočena, apikalni del s kratkimi petali zelo navspred pomaknjen. Ventralni ali bazalni del korone je raven z rahlo vbočenim in subcentralno ležečim peristomom. Elipsast in transverzalno ležeč periprokt je inframarginalen ob posteriornem koroninem robu.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
16: lb 7	22	15	10	3	10	17
17: 7966	22	17	12,5	?	?	16
18: L11-1653	11,5	8,5	7	2	?	?

Primerjava: Naše primerke lahko primerjamo z LAUBE-jevim primerkom (1868: 23) vrste *Ilarionia beggiatoi*, ki je precej večji, saj meri v dolžino 37 in v širino 27 mm. Primerjava je možna tudi z DAMES–ovimi primerki iste vrste (1877: 34). DAMES opisuje in predstavlja največji primerek te vrste, ki meri 42 mm v dolžino, 31 mm v širino in je visok 22,5 mm. Tudi KIER–ov primerek (1966: U518, Figs. 409. 4a-4c) je v marsičem podoben našim primerkom. Manjše podobnosti je opaziti tudi s primerkom vrste *Eurhodia morrisi*, ki ga prikazujeta D'ARCHIAC in HAIME (1853: Pl. 14, Figs. 7a-7c). Torej oblikovanost in velikost ambulakralij naših primerkov so podobne z že omenjenimi primerki.

Naši primerki se razlikujejo od vrste *Ilarionia beggiatoi* oziroma od zgoraj omenjenih po večji ekscentričnosti apikalnega dela korone in po položaju periprokta. Pri vrsti *Ilarionia beggiatoi* je periprokt na zadnjem robu korone, torej marginalno, pri naših primerkih je periprokt na spodnji strani, torej inframarginalno.

Stratigrafska in geografska razširjenost: LAUBE (1868: 23) omenja primerke vrste *Ilarionia beggiatoi* iz eocenskih skladov najdišča Castione v Italiji. DAMES (1877: 35) poroča, da so primerki te vrste najdeni v eocenskih plasteh najdišč San Giovanni Ilarione in Castione blizu Vicenze in Verone v italijanski pokrajini Veneto. OPPENHEIM (1901: 148) poroča, da so morske ježke rodu *Ilarionia* našli tudi v eocenskih skladih Koroške (Kotarče-Guttaring). MIKUŽ in sod. (2014: 16-17) poročajo o najdbi primerka vrste *Ilarionia damesi* Bittner, 1880 iz eocenskih plasti najdišča Gračišče v Istri.

Genus *Pseudopygaulus* Coquand, 1862

KIER (1966: U519) piše, da je rod *Pseudopygaulus* obstajal od paleocena do eocena. Ostanke pseudopygaulusov so našli v Evropi, Aziji in Afriki.

Pseudopygaulus buccalis Peron et Gauthier, 1885
Tab. 3, sl. 19

1887 *Pseudopygaulus buccalis*, Peron et Gauthier, 1885.
– COTTEAU, 474, Pl. 127, Figs. 1-7

Nahajališče in primerek: Zalošče–Rojc: zr 3324

Opis: Ohranjen je samo zgornji del okrogle in razmeroma nizke korone. Apikalni del leži subcentralno, petali so ozki, dolgi in sežejo skoraj do roba anteriornega in obeh lateralnih robov.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
19: zr 3324	15	14	8	?	?	~8,5

Primerjava: COTTEAU-jev primerek (1887: Pl. 127, Figs. 1-3) je velik 14 x 12 x 7 mm. Aboralna morfologija našega primerka še kar ustreza COTTEAU-jevim primerkom, žal je oralna stran našega primerka prekrita s kamnino, periprokt je poškodovan in ustreznemu primerjavi spodnjih delov korone ni mogoča.

Stratigrafska in geografska razširjenost: COTTEAU piše (1887: 476), da so primerki vrste *Pseudopygaulus buccalis* redki, najdeni so v zgornjeeocenskih plasteh nahajališča Zoui v Tuniziji.

Pseudopygaulus trigeri (Coquand, 1862)
Tab. 3, sl. 20

1885 *Pseudopygaulus Trigeri*, Coquand. – COTTEAU, PERON & GAUTHIER, Pl. 6, Figs. 2-7

1887 *Pseudopygaulus Trigeri*, Coquand, 1862. – COTTEAU, 471, Pl. 126, Figs. 1-9

1966 *Pseudopygaulus trigeri* (Coquand) – KIER, U520-U521, Figs. 411. 2a-2c

Nahajališče in primerek: Branik–Ključ: 7066.

Opis: Majhna, ovalna in rahlo ter enakomerno ter nizko izbočena korona. Apikalni del je pomaknjen navspred, petali so ozki, dolgi, ki sežejo do vseh enakomerno zaobljenih robov. Ventralni del je raven z rahlo poglobljenim peristomom, ki leži subcentralno. Ovalen, transverzalen in povsem marginalen periprokt ni ohranjen.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
20: 7066	24	20	11,5	?	~10	~15,5

Stratigrafska in geografska razširjenost: COTTEAU in sod. (1885) vrsto *Pseudopygaulus trigeri* predstavljajo iz eocenskih skladov Alžirije. COTTEAU (1887: 474) vrsto omenja iz zgornjeeocenskih plasti Tunizije. Tudi KIER (1966: U521) predstavlja tovrstni primerek iz eocenskih skladov Tunizije.

? *Pseudopygaulus* sp.

Tab. 3, sl. 21-22

Nahajališči in primerka: Zalošče–Rojc: zr 2724 in Gojače 1: 1811.

Opis: Majhna in hlebčasta korona ima ovalen ambitus. Dorzalna stran je visoko konveksna z enakomerno nagnjenostjo in zaobljenostjo robov. Apikalni del je pomaknjen v sprednji del korone, petali so kratki in široki. Ventralna stran korone je bolj ravna, peristom je rahlo poglobljen in skoraj centralen. Ovalen periprokt je na sredini posteriornega roba.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
21: zr 2724	23,5	20	13	?	?	?
22: 1811	22	19	15	?	10,5	17

Primerjava: Primerek (zr 2724, sl. 21) je zelo deformiran tako, da je tudi njegova rodovna pripadnost precej vprašljiva. Drugi primerek (1811, sl. 22) je bolje ohranjen in najverjetneje pripada rodu *Pseudopygaulus*.

Genus *Echinanthus* Leske, 1778

KIER (1966: U523) je rod *Echinanthus* uvrstil k družini, ki združuje rodove dvomljive taksonomske pripadnosti, k »Family Uncertain«. Sistematska uvrstitev ehinanthusov 44 let kasneje še vedno ni rešena kar lahko razberemo iz razprave KROH-a (2010: 331), ki še vedno uvršča rod *Echinanthus* k družini nezanesljivo uvrščenih morskih ježkov, hkrati pa piše, da so določeni raziskovalci uvrstili rod *Echinanthus* k družini Pliolampadidae.

***Echinanthus bonissenti* Cotteau, 1888**

Tab. 3, sl. 23

1888 *Echinanthus Bonissenti*, Cotteau, 1888. – COTTEAU, 561, Pl. 158, Figs. 4-5

Nahajališče in primerek: Pasji rep: pr 1.

Opis: Srednje velika korona ovalnega ambitusa ima anterioni del ožji in strm, posteriorni širši in položen. Korona je razmeroma nizka in enakomerno izbočena skoraj po celotni dolžini, ventralni del je raven. Apikalni del ima široke in dolge petale, ki sežejo do koroninega roba. Longitudinalen in marginalen periprokt ter peristom sta zakrita. Na določenih površinah korone so vidni številni nastavki (tuberkli) za njihove nekdanje tanke in kratke bodice.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
23: pr 1	65	51	30	?	?	40

Primerjava: Naš primerek oblikovno večinoma ustreza primerkom COTTEAU-ja (1888: Pl. 158-160), le da so Cotteau-jevi primerki nekoliko manjši od našega primerka (pr 1) iz najdišča Pasji rep. COTTEAU (1888: 563) navaja dimenzije raziskovanih primerkov: dolžina korone 53-55, širina 40-46 in višina 23-26 mm.

Pripombe: Nekatero vrste ehinantusov so si zelo podobne oziroma so med njimi zanemarljive razlike, naprimer med vrstami: *Echinanthus ducroqui* Cotteau, 1883 (COTTEAU 1888: 564), *E. michelini* Desor, 1857 (COTTEAU 1888: 575) in *E. issyaviensis* Munier-Chalmas, 1887 (COTTEAU 1888: 555).

Stratigrafska in geografska razširjenost: COTTEAU (1888: 564) primerke vrste *Echinanthus bonissenti* omenja iz nekaj nahajališč srednjeeocenskih skladov v Franciji (Fresville, Orglandes, Arthon).

***Echinanthus bufo* Laube, 1868**

Tab. 3, sl. 24

1868 *Echinanthus Bufo* Laube – LAUBE, 22, Taf. 4, Figs. 1, 1a-1b

1874 *Echinanthus bufo*, Laube? – TARAMELLI, 16

1889 *Echinanthus bufo*, Laube, 1868 – COTTEAU, 639

Nahajališče in primerek: Dolenje-Breg: db 2.

Opis: Razmeroma nizka korona je ovalne oblike in precej poškodovana. Na dorzalni strani je apikalni del z razmeroma širokimi petali pomaknjen navspred. Na ventralni strani korone je opazna longitudinalna vbočenost. Periprokt in peristom sta zakrita.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
24: db 2	66	52	24	4	?	36

Primerjava: Čeprav naš primerek (db 2) izgleda razmeroma slabo ohranjen, je po velikosti in ovalnem ambitusu še najbolj primerljiv z LAUBE-jevo vrsto *Echinanthus bufo* (1868: Taf. 4, Figs. 1, 1a-1b), ki meri v dolžino 62,5 mm, v širino 51 in višino 23,5 mm. Tudi osrednja vbočenost oralnega dela in značilen režast in marginalno ležeči periprokt ustrezajo omenjeni vrsti. Deloma ustreza tudi primerku Desor-jeve vrste *Echinanthus depressus*, ki ga prikazuje SCHAFHÄUTL (1863: Taf. 17, Figs. 3, a-d).

Opomba: Primerki rodu *Echinanthus* so v eocenu raziskovanega območja izredno redki, saj sta bila najdena le dva primerka. Prav tako redki so tudi v eocenskih skladih Istre.

Stratigrafska in geografska razširjenost: LAUBE (1868: 22) vrsto *Echinanthus bufo* omenja iz najdišča Monte Magré v okolici Vicenze. TARAMELLI (1874: 6-7, 16) poroča o najdbah te vrste iz okolice Labina ter z območja med Vicenza in Verona v Italiji. COTTEAU (1889: 640) poroča o istem nahajališču pri Vicenzi v Italiji, dodaja pa še najdišče v okolici Labina (Albona) v Istri ter piše, da so primerki te vrste redki.

Ordo Echinolampadoida Kroh & Smith, 2010

Familia Echinolampadidae Gray, 1851

Genus *Echinolampas* Gray, 1825

KIER (1966: U506) poroča, da je rod *Echinolampas* kozmopolitski in da živi od eocena dalje, danes živijo ehinolampasi v Indopacifiku.

***Echinolampas affinis* (Goldfuss, 1829)**

Tab. 3, sl. 25; tab. 4, sl. 26-27

1829 *Clypeaster affinis* nobis. – GOLDFUSS, Tab. 42, Figs. 6. a, b, c

1862 *Clypeaster affinis* nobis. – GOLDFUSS, 125, Tab. 42, Figs. 6. a, b, c

1865 *Echinolampas affinis* Desmoulins 1837 var. *Echinolampas dilatatus* Agassiz – OOSTER, 75, Pl. 14, Figs. 1-2

1965 *Echinolampas affinis* Goldfuss 1826 – ROMAN, 266

Nahajališča in primerki: Dolenje-Breg: db 4, Lokavec-Brod: lb 29 in Dolenje-Breg: 1084.

Opis: Ovalna korona srednje velikosti je razmeroma nizka. Anterioroni rob je ožji in polkrožen, posteriorni je širši in široko polkrožen. Apikalni del leži subcentralno, petali so ozki, dolgi in rahlo izbočeni. Na ventralni strani korone je subcentralni del vbočen, kjer leži poglobljen peristom. Transverzalno ovalen periprokt leži na posteriornem robu. Celotna korona je posuta z drobnimi nastavki za bodice.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
25: db 4	60	52	29	5	?	34
26: lb 29	60	51	25	?	~30	?
27: 1084	58	50	26	?	29	33

Primerjava: Naši primerki iz najdišča Dolenje-B: (db 4), Lokavec-B: (lb 29) in Dolenje-Breg: (1084) so velikostno in oblikovno primerljivi s primerkom GOLDFUSS-a (1829: Tab. 42, Figs. 6a, b in c). Predvsem je značilna razmeroma nizka korona z nekoliko širšim posteriornim delom.

Pripombe: Z oralnega dela primerka lb 29 iz najdišča Lokavec-Brod je dr. Jernej Pavšič vzel vzorec za nanoplanktonsko analizo in 21. novembra 2000 sporočil, da nanoplanktonska flora kaže na cono NP 11, torej na spodnji eocen oziroma zgornji ilerdij.

Stratigrafska in geografska razširjenost: GOLDFUSS (1862: 125) jo omenja iz terciarnih skladov blizu Bruslja (Brüssel) v Belgiji. ROMAN (1965: 266) piše, da je vrsta *Echinolampas affinis* ugotovljena v zgornjelutetijskih plasteh najdišča Mont Cassel (Nord) v bruseljski regiji.

Echinolampas amygdala Desor, 1847
Tab. 4, sl. 28-29

1858 *Echinolampas Amygdala* Desor – DESOR, 304

1881 *Echinolampas amygdala*, Desor – LORIOU, 96, Pl. 6, Figs. 2-3

1961 *Echinolampas* cf. *linaresi* Cotteau. – ROMAN, 519, Pl. 19, Figs. 2a-2c

1965 *Echinolampas amygdala* Desor in Agassiz et Desor 1847 – ROMAN, 268

2007a *Echinolampas amygdala* Desor in Agassiz et Desor, 1847 – MIKUŽ, 271, Tab. 2. sl. A-B

Nahajališči in primerka: Plače: 8261 in Zalošče-Paradiž: 1123.

Opis: Korona je ovalnega ambitusa in nizko izbočena. Apikalni del z ozkimi in kratkimi petali je pomaknjen navspred. Peristom leži subcentralno, periprokt pa inframarginalno. Celotna površina korone je prekrita z drobnimi tuberkuli.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
28: 8261	34	29	14	?	18	22
29: 1123	27	22	13	?	12	16

Stratigrafska in geografska razširjenost: Vrsto *Echinolampas amygdala* omenjajo iz eocenskih lutetijskih skladov Egipta (DESOR 1858: 305), (LORIOU 1881: 96) in (ROMAN 1965: 268). Iz lutetijskih plasti Turčije in Španije jo omenja ROMAN (1961: 519).

Echinolampas dilatata Agassiz, 1839
Tab. 4, sl. 30

1839 *Echinolampas dilatatus* Ag. – AGASSIZ, 61, Tab. 13 bis, Figs. 5-6

1840 *Echinolampas dilatatus* Ag. – AGASSIZ, 5

1865 *Echinolampas affinis* Desmoulins 1837 var. *dilatatus* Agassiz – OOSTER, Pl. 14, Figs. 1-2

1961 *Echinolampas dilatatus* Agassiz – ROMAN, 518, Pl. 19, Figs. 1a-1c

1965 *Echinolampas dilatata* Agassiz 1839 – ROMAN, 277

Nahajališče in primerek: Potoče: po 1.

Opis: Srednje velika in široko ovalna korona je nizka. Apikalni del je nekoliko navspred pomaknjen, petali so različnih dolžin in izbočeni. Ventralna stran korone je rahlo vbočena, na najglobljem subcentralnem delu je peristom, transverzalno ovalen periprokt

leži inframarginalno. Površina korone je prekrita z zelo na gosto posejanimi nastavki za bodice.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
30: po 1	70	56	23	7	36	43

Primerjava: Primerek iz Potoč (po 1) oblikovno, velikostno ter z vsemi ostalimi morfološkimi značilnostmi zelo ustreza OOSTER-jevima primerkoma (1865: Pl. 14, Figs. 1-2). Po višini korone in deloma obliki oziroma ambitusu ustreza tudi slabo narisane primerku AGASSIZ-a (1839: Tab. 13 bis, Figs. 5-6).

Stratigrafska in geografska razširjenost: AGASSIZ (1839: 61, 99) vrsto *Echinolampas dilatata* opisuje iz terciarnih apnencev švicarskih Alp. Tudi OOSTER (1865: 76) jo omenja iz terciarnih plasti švicarskih najdišč. ROMAN (1961: 518) jo opisuje iz lutetijskih skladov Turčije. ROMAN (1965: 277) jo omenja iz zgornjelutetijskih skladov švicarskih Alp, Koroške v Avstriji, Madžarske, Transilvanije in Anatolije v Turčiji.

Echinolampas leymeriei Cotteau, 1863
Tab. 4, sl. 31

- 1863 *Echinolampas Leymeriei*, Cotteau, 1863. – COTTEAU, 105
- 1890 *Echinolampas Leymeriei*, Cotteau, 1863. – COTTEAU, Pl. 227, Figs. 4-5; Pl. 228, Figs. 1-4
- 1927 *Echinolampas leymeriei* Cotteau – LAMBERT, 76, Pl. 4, Figs. 11-12
- 1930 *Echinolampas* aff. *subcylindricus* Desor. – COLLIGNON, 557, Taf. 31, Figs. 3, 3a-3b
- 1964 *Echinolampas leymeriei* Cotteau, 1863 – SAPUNDŽIEVA, 19, Tabl. 7, Figs. 4a-4c
- 1965 *Echinolampas leymeriei* Cotteau 1863 – ROMAN, 288

Nahajališče in primerek: Vremščica LE1: 581.

Opis: Majhna in jajčasto ovalna korona je srednje izbočena z debelo zaobljenimi robovi. Anteriorna stran korone je polkrožna, posteriorna rahlo priostrena. Apikalni del je navspred pomaknjen, petali so kratki in rahlo vbočeni. Na ventralni strani leži peristom subcentralno, skoraj okrogel periprokt je inframarginalen. Na površini celotna korone so vidni nastavki za bodice.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
31: LE1:581	27	19,5	13,5	3,5	~14	~15

Primerjava: COTTEAU-jeva primerka (1890: Pl. 228, Figs. 2-3) sta zelo primerljiva z našim primerkom z Vremščice LE-1: 581. LAMBERT-ova (1927: Pl. 4, Figs. 11-12) sta velikostno in morfološko še bolj primerljiva z našimi primerki.

Pripombe: ROMAN (1965: 288) piše, da je COLLIGNON-nova (1930) vrsta *Echinolampas* aff. *subcylindrica* v bistvu vrsta *E. leymeriei*.

Stratigrafska in geografska razširjenost: COTTEAU (1863: 105) vrsto *Echinolampas leymeriei* opisuje iz eocenskih numulitnih skladov najdišča Alaric (Aude) v Pirenejih. Nadalje še navaja, da je D'ARCHIAC-ova vrsta (1846: 203, Pl. 6, Figs. 3, 3a-3b) *Echinolampas ellipsoidalis* podobna vrsti *E. leymeriei*. COTTEAU (1890) jih opisuje iz srednjeeocenskih plasti Francije. LAMBERT (1927: 76) jo omenja iz eocenskih skladov najdišča Aude in Montefalcó v Pirenejih. COLLIGNON (1930: 558) jo opisuje iz eocenskih plasti najdišča Dobranberge na Koroškem v Avstriji. SAPUNDŽIEVA (1964: 20) jo opisuje iz spodnjeeocenskih skladov Bolgarije. ROMAN (1965: 288) jih omenja iz spodnjelutetijskih plasti Francije, Alaric (Aude), Montagne Noire et Minervois (Aude et Hérault) in Landes (Coudures), iz enako starih plasti v Španiji (Monfalco - Katalonija), iz zgornjelutetijskih Koroške v Avstriji in lutetijsko-priabonij-skih skladov Bolgarije.

Echinolampas ottellii Taramelli, 1869
Tab. 4, sl. 32

- 1869 *Echinolampas Ottellii* Taramelli – TARAMELLI, 3, Tav. 1, Figs. 9-12
- 1965 *Echinolampas ottellii* Taramelli 1868-1869 – ROMAN, 293

Nahajališče in primerek: Zalošče-Rojc: zr 4.

Opis: Nizko-hlebčasta korona ima skoraj okrogel ambitus. Apikalni del s petali leži subcentralno, petali so ozki in dolgi. Na rahlo vbočeni ventralni strani korone leži trapezasto ustje subcentralno. Transverzalno ovalen periprokt leži inframarginalno. Na posameznih delih korone so vidni drobni nastavki za bodice.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
32: zr 4	34	31	16	5	18	22

Primerjava: TARAMELLI-jev primerek meri 35 x 32 x 12 mm (1869: 33), torej je nekoliko nižji, dolžina in širina pa sta primerljivi z našim primerkom zr 4 iz najdišča Zalošče-R.

Stratigrafska in geografska razširjenost: Vrsto *Echinolampas ottellii* omenja TARAMELLI (1869: 33) iz najdišča Ottellio di Buttrio. ROMAN (1965: 293) jo prav tako omenja iz najdišča Ottellio di Buttrio pri Udinah (Vidmu) vendar dodaja, da je najdena v zgornjelutetijskih skladih.

Echinolampas silensis Desor (in Loriol, 1875)
Tab. 4, sl. 33

1876 *Echinolampas silensis*, Desor. – LORIOLO, 73, Pl. 10, Figs. 1-4

1965 *Echinolampas silensis* Desor in Loriol 1875 – ROMAN, 299

2007a *Echinolampas silensis* Desor in Loriol, 1875 – MIKUŽ, 271, Tab. 2, sl. C-E

Nahajališče in primerek: Plače: 8263.

Opis: Majhna in dokaj ploščata korona ima ovalen ambitus. Apikalni del je pomaknjen navspred, petali so ozki in različnih dolžin. Transverzalno ovalen peristom je tudi pomaknjen navspred, periprokt je zakrit ob posteriornem robu. Na nekaterih mestih korone so vidni nastavki za bodice.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
33: 8263	27	23	10	?	15	18

Stratigrafska in geografska razširjenost: Vrsto *Echinolampas silensis* omenja LORIOLO (1876: 73) iz eocenskih lutetijskih skladov Švice in Nemčije. Tudi ROMAN (1965: 299) jo omenja iz enako starih plasti Švice, Nemčije, Španije in Turčije.

Echinolampas studeri Agassiz, 1839
Tab. 5, sl. 34-35

1839 *Echinolampas Studeri* Ag. – AGASSIZ, 58, Tab. 9, Figs. 4-6

1840 *Echinolampas Studeri* Ag. – AGASSIZ, 5

1865 *Echinolampas Studeri* Agassiz 1839. – OOSTER, 78, Pl. 15, Figs. 2-7

1876 *Echinolampas Studeri*, Agassiz. – LORIOLO, Pl. 8, Figs. 5-7

1930 *Echinolampas Studeri* Ag. – COLLIGNON, 556

1933 *Echinolampas Studeri* Ag. – GOČEV, 53, Tabl. 4, Figs. 4-5, textfig. 10

1964 *Echinolampas studeri* L. Agassiz, 1839 – SAPUNDŽIEVA, 20, Tabl. 8, Figs. 1a-1c

1965 *Echinolampas studeri* Agassiz 1839 – ROMAN, 300

2003 *Echinolampas studeri* L. Agassiz, 1839 – MIKUŽ & KLEPAČ, 540-541, 162 A-C

Nahajališči in primerka: Zalošče-Paradiž: zp 5 in Dolenje-Breg: 1705.

Opis: Srednje velika in srednje izbočena korona je ovalnega videza. Apikalni del in peristom ležita subcentralno. Petali so ozki in zelo dolgi, ventralna stran korone je precej vbočena, peristom je trapezaste oblike, periprokt je transverzalno ovalen na posteriornem robu. Površina korone je posuta z drobnimi tuberkuli.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
34: zp 5	69	64	30	4	35	40
35: 1705	62,5	54	28	~5	~31	~35

Primerjava: AGASSIZ-ov primerek (1839: Tab. 9, Figs. 4-6) je deformiran in poškodovan tako, da ustrezna primerjava ni mogoča. Bolj primerljiv je naš primerek z OOSTER-jevima primerkoma (1865: Pl. 15, Figs. 3 in 7). Najbolj pa ustreza naš primerek (zp 5) iz nahajališča (Zalošče-P) primerku, ki ga predstavlja SAPUNDŽIEVA (1964: Tabl. 8, Figs. 1a-1c). Popolna primerjava ni mogoča ker je pri našem primerku periprokt poškodovan oziroma je tisti del korone odlomljen.

Stratigrafska in geografska razširjenost: LORIOLO (1876: 68) poroča, da so primerke vrste *Echinolampas studeri* našli v spodnjelutetijskih skladih številnih najdišč v Švici. SAPUNDŽIEVA (1964: 21) piše, da je ta vrsta morskega ježka najdena v lutetijskih skladih Bolgarije,

ugotovili pa so jo tudi v podobno starih plasteh Švice, Nemčije na Bavarskem in na Koroškem v Avstriji. ROMAN (1965: 300) navaja, da so to vrsto našli v lutetijskih skladih Švice, avstrijske Koroške, Madžarske, Transilvanije in Bolgarije. MIKUŽ in KLEPAČ-eva (2003: 540) jo predstavljata iz spodnjelutetijskih skladov z otoka Krka na Hrvaškem.

Ordo Clypeasteroidea L. Agassiz, 1835
 Familia Plesiolampadidae Lambert, 1905
 Genus *Plesiolampas* Duncan & Sladen, 1882

KIER (1966: U508) piše, da so osebkni rodu *Plesiolampas* živeli samo v obdobjih paleocena in eocena. Različne pleziolampase so našli v kamninah že omejenih starosti v Indiji, Afriki, Evropi in na Tasmaniji.

Plesiolampas heberti (Cotteau, 1887)
 Tab. 5, sl. 36

1887 *Oriolampas Heberti*, Cotteau, 1887. – COTTEAU, 505, Pl. 137, Figs. 1-6; Pl. 138, Figs. 1-3

Nahajališče in primerek: Vipolže: v 2/1.

Opis: Srednje velika, ovalno-kapasta korona je visoka. Sprednji del korone je širši od njenega zadnjega dela. Apikalni del je subcentralen, petali so dolgi in ozki. Ventralni del korone je raven, z vbočenim osrednjim delom, kjer leži poglobljeno ustje ali peristom. Periprokt je longitudinalno ovalen blizu posteriornega roba. Površina korone je bolj poredkoma posejana z zelo drobnimi nastavki za bodice.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
36: v 2/1	62	52	32	9	29	37

Primerjava: Naš primerek iz Vipolž (v 2/1) je v glavnem primerljiv s COTTEAU-jevimi (1887: Pl. 137-138). Čeprav je pri našem primerku periprokt poškodovan, se da slutiti nekoliko drugačno oblikovanost periprokta, ki je ovalne oblike v anteriorno-posteriorni smeri in leži inframarginalno, pri Cotteau-jevih je periprokt bolj okrogle oblike. Velikost COTTEAU-jevih (1887) primerkov z dolžino korone od 60 do 66, širino od 50 do 57 in višino od 28 do 29 mm so primerljive z velikostmi našega primerka. Pri nekaterih skupinah morskih ježkov poznamo velike razpone v velikostih njihovih koron.

Stratigrafska in geografska razširjenost: COTTEAU (1887: 508) poroča, da so primerke vrste *Plesiolampas heberti* našli v zgornjeeocenskih skladih najdišč Pont de Loutz in Biholoup v Franciji.

Plesiolampas michelini (Cotteau, 1856)
 Tab. 5, sl. 37-38

1856 *Amblypygus Michelini*, Cotteau, 1856. – COTTEAU (LEYMERIE & COTTEAU), 335

1887 *Oriolampas Michelini* (Cotteau), Munier-Chalmas, 1882. – COTTEAU, 501, Pl. 135, Figs. 1-5

Nahajališči in primerka: Mišje brdo: mb 5 in Planina-Nabojs pri Ajdovščini: pn 1

Opis: Srednje velika in stožčasta korona je v obodu ovalnega videza. Apikalni del leži subcentralno, petali so ozki in dolgi. Tudi peristom leži subcentralno, longitudinalno ozko elipsast periprokt leži blizu in deloma na posteriornem robu. Koronina površina je posuta z drobnimi tuberkuli.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
37: mb 5	72	59	39	10	34	40
38: pn 1	72	56,6	35	13	33	38

Primerjava: Velikost COTTEAU-jevih primerkov (1887: 504), ki merijo v dolžino od 68 do 94, širino od 60 do 89 in višino od 30 do 41 mm, je do neke mere primerljiva z našima primerkoma iz Mišjega brda (mb 5) in najdišča Planina-Nabojs (pn 1).

Stratigrafska in geografska razširjenost: COTTEAU (LEYMERIE & COTTEAU 1856: 335) vrsto *Plesiolampas michelini* omenja iz najdišča Ausseing pri kraju Saint-Michel. COTTEAU (1887: 505) pa jo znova omenja iz istega najdišča in več drugih najdišč srednjeocenskih skladov v Franciji in Španiji.

Plesiolampas sp. 1
 Tab. 5, sl. 39

Nahajališče in primerek: Dolenje-Breg: 3687.

Opis: Srednje velika, stožčasta in v ambitusu ovalna korona ima apikalni del pomaknjen navspred. Anteriorni del korone je kratek in strm, posteriorni dolg

in položen. Petali so dolgi in ozki, zvezdast in poglubljen peristom leži subcentralno. Perirpokrta ni ohranjena.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
39: 3687	64	50	32	?	32	40

Primerjava: Pleziolampas (3687) iz najdišča Dolenje-Breg je podoben vrsti *Pleziolampas michelini*, vendar lahko opazujemo nekoliko večji premik apikalnega dela proti anteriornemu robu korone.

Pleziolampas sp. 2

Tab. 5, sl. 40; tab. 6, sl. 41

Nahajališči in primerka: Dolenje-Breg: 3685 in Dolnje Cerovo: 4341.

Opis: Majhna in elipsasto ovalna korona je manj izbočena, apikalni del je navspred pomaknjen, petali so ravni, ozki in različnih dolžin. Zvezdasto ustje leži subcentralno, longitudinalno ovalen priprokt je blizu posteriornega roba. Površina korone je precej abradirana.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
40: 3685	50	40	24	?	23	30
41: 4341	44 (2/3)	41	25	?	?	?

Primerjava: Primerka (3685) in (4341) iz navedenih slovenskih najdišč sta oblikovno znotraj rodu *Pleziolampas*, odstopata predvsem po velikosti in še nekaterih manjših detajlih.

Pripomba: Primerek (4341) iz Dolnjega Cerovega se loči od primerka (3685) iz najdišča Dolenje-Breg po drugačnem razmerju med dolžino in širino korone ter po bolj široko ovalnem ambitusu.

Familia Conoclypeidae Zittel, 1879
Genus *Conoclypus* L. Agassiz, 1839

WAGNER & DURHAM (1966: U448) pišeta, da so predstavniki družine Conoclypeidae živeli od eocena

do miocena, predstavniki rodu *Conoclypus* so znani iz eocena Mediterana, Madagaskarja, Indije, Brazilije ter iz miocena Italije. Vrsta *Conoclypus conoideus* (Leske) je pogostna v srednjem eocenu.

Conoclypus conoideus (Leske, 1778)

Tab. 6, sl. 42

- 1778 *Clypeus conoideus*. – LESKE, 95, Tab. 43, Fig. 2
1789 »*Echinites irregulares*« – HACQUET, 45, XVI, Vig. 3; 42, Vig. 4
1820 *Echinites conoideus* vel *Istriacus* Schloth. – SCHLOTHEIM, 311
1829 *Clypeaster conoideus* Lam. – GOLDFUSS, Tab. 41, Figs. 8a-8b
1836 *Galerites conoideus*. Lam. – GRATELOUP, 51, Pl. 2, Fig. 3
1839 *Conoclypus conoideus* Ag. – L. AGASSIZ, 64-66, Tab. 10, Figs. 14-16
1840 *Conoclypus conoideus* Ag. – L. AGASSIZ, 5
1850 *Conoclypus conoideus*, Agass. – D'ARCHIAC, 426
1862 *Clypeaster conoideus* Lam. – GOLDFUSS, 123, Tab. 41, Figs. 8a-8b
1966 *Conoclypus conoideus* (Leske) – WAGNER & DURHAM, U448, Figs. 333. 1a-1b
1998 *Conoclypus conoideus* Goldfuss – SCHULTZ, 47, Taf. 16, Fig. 1
2003 *Conoclypus conoideus* (Leske, 1778) – MIKUŽ & KLEPAČ, 526-527, 155, Figs. A-C
2004 *Conoclypus conoideus* (Leske) – MOOSLEITNER, 35
2010 *Conoclypus conoideus* (L. Agassiz, 1839) – MIKUŽ, 27, Tab. 1-5
2010 *Conoclypus conoideus* (Leske, 1778) – KROH & SMITH, 150

Nahajališče in primerek: Dolnji Mlin: dm 1.

Opis: Ohranjen je posteriorni del visoko konične hišice z ambulakroma V. in I. ter tremi vmesnimi interambulakralnimi polji 4, 5 in 1. Ostanek hišice ima precej strm zadnji del in še bolj strma oba lateralna dela. Ambulakra sta ravna in široka, interambulakralna polja so nekoliko izbočena. Na notranji strani ambulakrov je po en niz razmeroma velikih okroglih do ovalnih por. Oralna stran je ravno-ploščata kar je značilno za to vrsto, na sredini 5. interambulakralnega polja leži velik ovalen periprokt v vzdolžni anteriorno-posteriorni oziroma longitudinalni smeri hišice. Inframarginalen periprokt leži povsem ob zadnjem robu korone in meri 18 x 10 mm. Površina ostanka hišice je pokrita s številnimi okroglimi nastavki za bodice.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
42: dm 1	88 (1/2)	105	72	17	?	?

Primerjava: Večji primerki vrste *Conoclypus conoideus*, ki smo jih našli v Istri, imajo površino korone razmeroma enakomerno gladko, brez dodanih izbočenih ali poudarjenih površin korone. Pri primerku iz Dolnjega Mlina (dm1) je opaziti izbočenost interambulakralij, kar smo opazili tudi pri manjšemu primerku iz Čopija (ČoR/9). Morda so to morfološki znaki mlajših primerkov iste vrste?

Pripombe: Primerkov vrste *Conoclypus conoideus* dosedaj še nismo registrirali v eocenskih kamninah Slovenije. Potemtakem je najdišče Dolnji Mlin zaenkrat edino najdišče tega nepravilnega morskega ježka pri nas. Žal je ohranjena le manjša polovica njegove robustne in visoko obokane korone.

Veliko vrsto koničnega konoklipusa so do nedavnega pripisovali različnim avtorjem: Leske-ju, L. Agassiz-u, obema Leske-ju in Agassiz-u, Lamarck-u ter Goldfuss-u. Kakor je videti, gre za različna mnenja. Današnji svetovni avtoriteti KROH in SMITH (2010: 150) na področju raziskovanja fosilnih morskih ježkov vrsto *Conoclypus conoideus* pripisujeta Leske-ju. Tokrat smo tudi mi omenjeno markantno obliko pripisali Leske-ju, ker smo upoštevali njuno mnenje.

Stratigrafska in geografska razširjenost: Prva predstavitev morskega ježka rodu *Conoclypus* je z risbo zabeležena v knjigi švicarja C. N. Lang-a iz leta 1708 (HAGN in sod. 1992: 196). LESKE (1778: 97) jo prav tako z risbo (Tab. 43, Fig. 2) opisuje iz najdišča v okolici kraja Dax v južnozahodni Franciji. HACQUET (1789: 43-47) in SCHLOTHEIM (1820: 311) poročata o najdbah tovrstnega morskega ježka iz najdišč v Istri. GRATELOUP (1836: 52) omenja konoklipuse iz najdišč v Franciji, Italiji, Nemčiji in Istri na Hrvaškem. AGASSIZ (1839: 65) in (1840: 5) poroča o najdbah konoklipusov iz Francije, Nemčije, Italije, Krima in Švice. D'ARCHIAC (1850: 426) in COTTEAU (1863: 112) poročata, da so konoklipuse našli v eocenu Francije, Španije, Švice, Nemčije, Italije, Krima in Egipta. OOSTER (1865: 90) poroča o najdbah iz Švice. TARAMELLI (1869: 34) in (1874: 20) poroča o najdbah teh velikih morskih ježkov iz eocena Italije in številnih najdišč v Istri ter z otoka Krka. LORIOLO (1876: 84), (1881: 81) in (1883: 15) piše, da so jih našli tudi v eocenu Švice, Egipta in Libije. DAINELLI

(1915: 364) poroča o najdbah vrste *Conoclypus conoideus* iz eocena Italije in Istre. Istrske konoklipuse omenjajo še DEGLI INNOCENTI (1924a: 299), D'AMBROSI (1926: 119), COLLIGNON (1930: 547), BARČIĆ (1952), PAVLOVEC (1960), KOCHANSKY-DEVIDÉ (1964), SOKAČ in BLAŠKOVIĆ (1971), MITROVIĆ-PETROVIĆ (1970: 172-173) in RAMOVŠ (1974: 189). Slednja jih omenja tudi iz Promine in Benkovca. RICHTER in SEIBERTZ (1978: 560-561) opisujeta primerke vrste *Conoclypus conoideus* iz eocenskih plasti Grčije. Mi mislimo, da sicer gre za rod *Conoclypus*, vendar ne za visoko hlebčasto vrsto *C. conoideus*. MIKUŽ in KLEPAČ (2003: 526) pišeta, da so konoklipusi ugotovljeni tudi v spodnjelutetijskih plasteh na otoku Krku. MIKUŽ (2007b: 103), (2008: 15) in (2010: 27) poroča o najdbah konoklipusov iz najdišč v okolici Roča, Forčičev in Čopija v Istri. MIKUŽ in sod. (2014: 20) poročajo o najdbi dveh delov peristoma rodu *Conoclypus* iz eocena najdišča Gračišče pri Pazinu.

***Conoclypus anachoreta* L. Agassiz, 1839**
Tab. 6, sl. 43

- 1839 *Conoclypus anachoreta* Ag. – AGASSIZ, 63, Tab. 10, Figs. 5-7
- 1840 *Conoclypus Anachoreta* Ag. – AGASSIZ, 5
- 1847b *Conoclypus anachoreta* Agass. – AGASSIZ & DESOR, 168
- 1865 *Conoclypus anachoreta* Agassiz 1839 – OOSTER, 84, Pl. 18, Figs. 1-3
- 1876 *Conoclypeus anachoreta*, Agassiz. – LORIOLO, 77, Pl. 12, Figs. 2, 2a-2b
- 1915 *Conoclypeus anachoreta* Agassiz. – DAINELLI, 362, Tav. 42, Figs. 21-22
- 1915 *Conoclypeus anachoreta* Ag. – FABIANI, 243
- 1930 *Conoclypus anachoreta* Ag. – COLLIGNON, 547
- 1933 *Conoclypeus anachoreta* Ag. – GOČEV, 46, Tabl. 3, Fig. 5
- 1964 *Conoclypus anachoreta* L. Agassiz, 1839 – SAPUNDŽIEVA, 28, tabl. 11, Figs. 2a-2c, 3a-3c
- 1964 *Conoclypus gotshevi* sp. nov. – SAPUNDŽIEVA, 30, Tabl. 14, Figs. 2a-2c
- 2003 *Conoclypus anachoreta* L. Agassiz, 1839 – MIKUŽ & KLEPAČ, 524-525, Figs. 154 A-C
- 2007a *Conoclypus anachoreta* L. Agassiz, 1839 – MIKUŽ, 270, Tab. 1, sl. A-C

Nahajališče in primerek: Plače: 8259.

Opis: Razmeroma majhna in v obodu skoraj okrogla in hlebčasta korona s centralnim apikalnim delom. Štiri gonopore so razporejene v obliki trapeza. Petali z ambulakralijami so široki in na površju ravni. Ventralna stran je ravna do rahlo vbočena v osrednjem

delu, kjer je peterostranična odprtina peristoma. Periprokt ni ohranjen, koronina stena je zelo poškodovana.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
43: 8259	49	47	30	?	23	24

Stratigrafska in geografska razširjenost: AGASSIZ (1839: 63), AGASSIZ in DESOR (1847b: 168), OOSTER (1865: 84) in LORIOLO (1876: 77) vrsto *Conoclypeus anachoreta* omenjajo iz eocenskih skladov Švice. OPPENHEIM (1901: 148) poroča, da so vrsto *Conoclypeus anachoreta* našli v srednjeeocenskih skladih Koroške (Guttaring-Kotarče), v Švici in Franciji. DAINELLI (1915: 363) in FABIANI (1915: 242) jo omenjata iz eocenskih skladov Italije (Furlanija). D'AMBROSI (1926: 119) poroča, da so jo našli tudi v eocenu Istre. COLLIGNON (1930: 548) piše, da so jo našli tudi v eocenu Avstrije, Nemčije, Švice in Španije. SAPUNDŽIEVA (1964: 28) jo omenja iz lutetijskih plasti Bolgarije, Švice, Nemčije in Francije. MIKUŽ in KLEPAČ (2003: 524) jo predstavljata tudi iz eocena otoka Krka na Hrvaškem. MIKUŽ (2007a: 270) vrsto *Conoclypeus anachoreta* predstavlja iz eocena najdišča Plače v Vipavski dolini.

Conoclypeus stefaninii (Dainelli, 1915)

Tab. 7, sl. 44-45

1915 *Conoclypeus Stefaninii n. sp.* – DAINELLI, 364, Tav. 42, Figs. 15, 24; Tav. 43, Figs. 13, 18

Nahajališči in primerka: Vipolže 2: v2/2 in Črniče: 7931.

Opis: Hišica je ovalna, spredaj široka in polkrožna, zadaj ozka in bolj eliptična. Vrh leži subcentralno, pomaknjen je nekoliko proti sprednjemu delu. Ambulakri so od vrha pa nekako do sredine korone vbočeni oziroma malo poglobljeni. Ambulakri so široki in malce ukrivljeni. Hišica je visoka z bolj strmim sprednjim in bolj položnim zadnjim delom hišice. Interambulakralna polja so izbočena. Oralna stran je na obodu ravna do zaobljena, v sredini močno vbočena z značilnim zvezdasto oblikovanim peterokrakim peristomom. Interambulakralni deli so široki in se nekako pri ustih končajo, dočim so ambulakralni zaključki zelo ozki in potonejo v samo ustje. Periprokt je vzdolžno ovalen v anteriorno-posteriorni smeri povsem na robu zadnjega dela korone in v sredini 5. interambulakralnega polja. Periprokt, ki meri 14 x 7 mm, leži na

sredini bazalnega dela korone. Celotna korona je posuta s številnimi zelo drobnimi in okroglimi nastavki za bodice.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
44: v 2/2	102	83	61	15	47	55
45: 7931	105	79	57	17	49	57

Stratigrafska in geografska razširjenost: Vrsto *Conoclypeus stefaninii* opisuje DAINELLI (1915: 365) iz eocenskih plasti najdišč Ottelio di Buttrio in Buttrio v Furlaniji. Podoben primerek tej opisani vrsti, ki smo ga uvrstili k *Conoclypeus sp.* je bil najden v cuisijjskih do spodnjelutetijskih apnencih pred viaduktom Črni Kal (MIKUŽ in KNEZ 2008).

Conoclypeus sp.

Tab. 8, sl. 46

Nahajališče in primerek: Mišje brdo: 1187.

Opis: Zelo majhna korona je v obodu ovalna, apikalni del je nekoliko pomaknjen proti anteriornemu delu. Primerek (1187) iz Mišjega brda je lateralno stisnjen in periprokta ne moremo opazovati. Po oblikovanosti ambulakralij, ravnem oralnem delu in subcentralnem in dokaj tipičnemu peristomu sklepamo, da primerek pripada rodu *Conoclypeus*.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
46: 1187	31,5	26	17	?	14	17

Infraordo Laganiformes Desor, 1847
Familia Echinocyamidae Lambert & Thiéry, 1914
Genus *Echinocyamus* van Phelsum, 1774

DURHAM (1966: U469) piše, da se prvi primerki rodu *Echinocyamus* pojavijo v zgornji kredi in so se obdržali do danes. Fosilne ehinociamuse najdemo skoraj povsod na Zemlji, recentni pa prebivajo v morjih Evrope in na območju Indopacifika.

Echinocyamus sp.

Tab. 8, sl. 47-48

Nahajališče in primerka: Lokavec–Brod: L 4-1440 in L 2-1438.

Opis: Primerek (L4-1440) ima majhno, ovalno koro s precej izbočenim aboralnim delom. Apikalni del je nekoliko navspred pomaknjen, petali so široki in kratki, sprednja parna petala sta zelo razprta. Na sredini oralne strani leži peristom, blizu posteriornega roba pa okrogel periprokt. Po položaju peristoma in periprokta sklepamo na rod *Echinocyamus*.

Drugi primerek (L2-1438) je precej poškodovan, bistveno manjši in bolj ploščat. Apikalni del s petali je pomaknjen navspred, ovalen peristom leži blizu osrednjega dela oralne strani, periprokta ni videti.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
47: L4-1440	11,5	10	7	2	4	8
48: L2-1438	9	8	5	?	?	?

Primerjava: Po določenih morfoloških značilnostih, velikosti in višini korone ter oblikovanosti ambitusa je primerek L 4-1440 iz najdišča Lokavec–Brod zelo podoben vrsti *Echinocyamus luciani* P. de Loriol 1880, ki je bila najdena v eocenskih skladih blizu Kaira v Egiptu (LORIOLO 1881: 74, Pl. 2, Figs. 8-15) in (LORIOLO 1883: 11, Taf. 1, Figs. 13, 13a-13d). Naš primerek se razlikuje od LORIOLO-ovih predvsem po položaju periprokta. Pri našem primerku je blizu zadnjega roba, pri LORIOLO-ovih primerkih je periprokt na sredini med peristomom in zadnjim robom.

Pripombe: Ker v literaturi nismo našli povsem takšnega morskega ježka kot je primerek (L4 - 1440) iz najdišča Lokavec-Brod, je povsem mogoče, da gre za novo vrsto. Obstaja tudi možnost, da naš primerek ne pripada rodu *Echinocyamus*, temveč k nekemu drugemu rodu. Drugi primerek (L 2 - 1438) je zelo deformiran in vrstno nedoločljiv. Morda ne pripada k rodu *Echinocyamus*, ampak k rodu *Fibularia* ?

Atelostomata Zittel, 1879
Ordo Spatangoida L. Agassiz, 1840
Familia Hemiasteridae H. L. Clark, 1917
Genus *Hemiaster* L. Agassiz, 1847

FISCHER (1966: U558) piše, da se je rod *Hemiaster* pojavil v aptiju in se obdržal vse do danes. Hemiastri so kozmopolitski.

Hemiaster archiaci Loriol, 1880

Tab. 8, sl. 49

1881 *Hemiaster Archiaci*, P. de Loriol, 1880. – LORIOLO, 104, Pl. 7, Figs. 7, 7a-7d, 8

1887 *Trachyaster Archiaci* (de Loriol), Cotteau, 1887. – COTTEAU, 407

Nahajališče in primerek: Zalošče–Paradiž: 1122.

Opis: Majhna in skoraj okrogla korona ima apikalni del pomaknjen navzad. Anteriorni del korone je širši od posteriornega. Na apikalnem disku sta dve gonopori, sprednja parna petala sta nekoliko daljša od posteriornih, vsi so kratki, široki in konkavni. Najdaljši anteriorni se v obliki žleba spušča proti sprednjemu robu korone. Ovalen periprokt leži marginalno, polkrožen peristom na oralni strani je blizu anteriornega dela korone.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
49: 1122	14	14	12	6	10	5

Primerjava: Primerek (1122) iz najdišča Zalošče–Paradiž velikostno in morfološko ustreza primerku LORIOLO-a (1881: Pl. 7, Figs. 7, 7a-7d). Loriol-ovi primerki merijo v dolžino v razponu med 12 in 17 mm.

Stratigrafska in geografska razširjenost: LORIOLO (1881: 105) vrsto *Hemiaster archiaci* opisuje iz eocenskih skladov okolice Thèbes v Egiptu. COTTEAU (1887: 408) piše, da so primerki te vrste zelo redki, omenja pa isto egiptovsko najdišče kot LORIOLO (1881).

Genus *Ditremaster* Munier-Chalmas, 1885

FISCHER (1966: U558) piše, da je rod *Ditremaster* kozmopolitski in da je obstajal od eocena do pliocena.

Ditremaster nux (Desor, 1853)

Tab. 8, sl. 50-54; tab. 9, sl. 55-60; tab. 10, sl. 61-62

1853 *Hemiaster nux* Des. – DESOR, 278

1858 *Hemiaster nux* Desor – DESOR, 374

1865 *Hemiaster nux* Desor 1853. – ŠOSTER, 107, Pl. 26, Figs. 2

- 1877 *Hemiaster nux* Desor. – DAMES, 48
 1880 *Hemiaster nux* Desor. – BITTNER, 63
 1887 *Ditremaster nux* (Desor), Munier-Chalmas, 1885 – COTTEAU, 419, Pl. 117, Figs. 7-12, Pl. 118, Figs. 1-4
 1901 *Hemiaster basidecorus* n. sp. – OPPENHEIM, 166, Taf. 14, Figs. 3, 3a-3b
 1927 *Opissaster nux* Desor (*Hemiaster*) Desor, 1853 – LAMBERT, 94
 1966 *Ditremaster nux* (Desor) – FISCHER, U559, Figs. 443. 4a-4c
 1973 *Ditremaster nux* (Desor, 1853) – SZÖRÉNYI, 64, Tábl. 2, Figs. 6-13; Tábl. 3, Figs. 1-5
 1988 *Ditremaster nux* Desor – HAGN & SCHMID, 86-87, Fig. 8
 2010 *Ditremaster nux* (Desor, 1853) – MIKUŽ, 32, Tab. 11, Sl. 1a-1c

Nahajališča in primerki: Zalošče-Paradiž: zp 2, Lokavec-Brod: lb 28, 1054, 1055, 1078, lb 18, 2281, Branik-Ključ: 2171, 6911, Paradiž: 1124, Zalošče-Rojc: 2384, Dolenje-Breg: 1704 in Zalošče-Rojc: 7965.

Opis: Korona srednje velikosti je v sprednjem delu srčasta, v srednjem delu najbolj izbočena, v zadnjem zožena in strmo odsekana. Apikalni disk je skoraj na sredini korone, sprednja parna petala sta dolga, konkavna in razprta, zadnja dva sta zelo kratka, manj konkavna in zaprta. Sprednji neparni petal poteka v obliki kanala proti frontalnemu sedlu. Med zadnjima petalom in vse do zadnjega roba poteka ozek greben ali rostrum. Posteriorni rob je raven in pokončen, blizu rostruma je ovalen periprokt. Na oralni strani blizu frontalnega sedla je majhen polmesečast peristom, ki se podaljšuje v razmeroma velik in izbočen plastron. Na površini korone so razmeroma redki in neizraziti nastavki za trnaste bodice.

Njihove korone so različnih velikosti, dolge in široke so od 20 do 28 mm in visoke od 14 do 22 mm. Zanje je značilen okrogel ambitus, dolžina in širina sta pri nekaterih povsem enaki, pri drugih skoraj enaki.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
50: zp 2	28	28	22	15	20	13
51: lb 28	28,5	28	21,5	12	20	14
52: 2171	27	27	21	?	20	14

53: 1124	24	25	19	?	18	13
54: 2384	24,4	24,5	18	?	17	14
55: 1704	25	25	19	?	20	14
56: 1055	25	23	19	?	20	13
57: 7965	23	23	17	?	17	15
58: 1054	22	22	17	?	16	12
59: 1078	?	24	18	?	?	14
60: lb 18	20	20	15	10	13	8,5
61: 6911	20,2	20	14	?	15	10
62: 2281	21,5	20,5	14,5	?	16	11,5

Primerjava: Ker avtor vrste *Ditremaster nux* DESOR (1853 in 1858) ne prikazuje primerkov, lahko prvo primerjavo naredimo šele s primerki OOSTER-ja (1865: Pl. 26, Figs. 2) in COTTEAU-ja (1887: Pl. 117-118), ki velikostno in morfološko z vsemi ostalimi značilnostmi ustrezajo našim primerkom. Naši primerki so zelo primerljivi tudi z vrsto *Hemiaster basidecorus*, ki jo je opisal OPPENHEIM (1901: 166) iz Ajke (Bakony) na Madžarskem. Mislimo, da ne gre za novo vrsto, temveč za sinonim Desor-jeve vrste *Ditremaster nux*.

Stratigrafska in geografska razširjenost: DESOR (1853: 278) jo opisuje iz najdišča Sauerbrunnen pri Ibergu v Švici. DESOR (1858: 374) jo omenja iz eocenskih numulitnih skladov istega švicarskega najdišča. OOSTER (1865: 107) jo omenja iz najdišča Sauerbrunnen pri Ibergu. BITTNER (1880: 63) omenja primerke vrste *Ditremaster nux* iz najdišč na otoku Hvaru (Lesina), iz okolice Verone, Colli Berici (Pozzolo), z otoka Krka in celo Makarske. BITTNER (1880: 110) jo znova omenja iz starejšega terciarja Vičentinsko-Veronskega ozemlja. DAMES (1877: 49) omenja najdišče Lonigo, Val Scaranto, San Giovanni Ilarione in še druga številna najdišča v okolici Verone. COTTEAU (1887: 423) jo navaja iz zgornjeeocenskih najdišč v Franciji (okolica Biarritz, Montforta), Švice (Sauerbrunn), iz eocenskih skladov Belgije (Lincent, Wansin, Tournay) in številnih nahajališč Italije. LAMBERT (1927: 94-95) omenja primerke te vrste iz priabonijskih skladov najdišč Coll-Bas (Carme) in Montbuy pri kraju Igualada v provinci Barcelone v Kataloniji. FISCHER (1966: U561) prikazuje primerek iz Francije. SZÖRÉNYI (1973: 64) jo opisuje iz lutetijskih skladov Madžarske. HAGN in SCHMID (1988: 86) jo predstavljajo iz lutetijskih skladov najdišča Alte-

beuern (kamnolom Bürgl) na Bavarskem v Nemčiji. MIKUŽ (2010: 32) poroča, da je v Čopiju v Istri na Hrvaškem najden en sam poškodovan primerek (Čj-14). MIKUŽ in sod. (2014: 21) opisujejo primerka vrste *Ditremaster nux* (Desor, 1853) iz eocenskih plasti pri Gračišću blizu Pazina v Istri.

Ditremaster cf. passyi (Cotteau, 1887)

Tab. 10, sl. 63

cf. 1887 *Ditremaster Passyi* (Sorignet), Cotteau, 1887.
– COTTEAU, 417, Pl. 117, Figs. 1-6

Nahajališče in primerek: Gojače: 537.

Opis: Korona je precej poškodovana, v obodu okrogla in nizka. Apikalni del z dvema gonoporama je na sredini aboralnega dela, sprednja parna petala sta dolga, rahlo konkavna in razprta, zadnja dva sta zelo kratka in zaprta. Ovalen periprokt leži marginalno, peristom na oralni strani je zelo blizu anteriornega dela korone.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
63: 537	18	18	13	8	13	9

Primerjava: COTTEAU-jev primerek (1887: Pl. 117, Figs. 1-6) je nekoliko manjši in meri 15 x 14 x 8 mm in je morfološko primerljiv z našim primerkom iz najdišča Gojače: 537.

Stratigrafska in geografska razširjenost: COTTEAU (1887: 419) poroča, da so primerki vrste *Ditremaster passyi* redki in da so jih našli v srednjeeocenskih skladih Francije (Vesly, Fontenay, Autherives).

Ditremaster schweinfurthi (Loriol, 1881)

Tab. 10, sl. 64

1883 *Hemiaster Schweinfurthi*, P. de Loriol 1881 – LORIOL, 34, taf. 8, Figs. 3, 3a-3c, 4, 4a

1887 *Ditremaster Schweinfurthi* (de Loriol), Cotteau, 1887. – COTTEAU, 428

2007a *Ditremaster schweinfurthi* (De Loriol, 1881) – MIKUŽ, 272, Tab. 4, sl. A-B

Nahajališče in primerek: Plače: 8260.

Opis: V obodu kroglasta in nizka korona ima v sprednjem delu izrazito frontalno sedlo, globoka in kanalasta sprednja parna petala, zadnja parna petala sta kratka in plitva. Aboralni posteriorni del korone je odlomljen, oralni del je trebušasto konveksen, peristom je poškodovan.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
64: 8260	25,5	25	17,5	?	22	11

Stratigrafska in geografska razširjenost: Vrsto *Ditremaster schweinfurthi* omenjata LORIOL (1883: 36) in COTTEAU (1887: 428) iz eocenskih plasti Libije. MIKUŽ (2007a: 272) jo omenja in predstavlja iz eocenskih plasti najdišča Plače v Vipavski dolini.

Genus ***Leiopneustes*** Cotteau, 1885

FISCHER (1966: U565) je rod *Leiopneustes* uvrstil k podrodovom rodu *Hypsopatagus* Pomel, 1869. Primerki rodu *Leiopneustes* so nizki in bolj ploščati, primerki rodu *Hypsopatagus* pa bolj visoki in konični. *Leiopneustes* in *Hypsopatagus* so živeli v eocenu in oligocenu.

Leiopneustes lefebvrei (Loriol, 1880)

Tab. 10, sl. 65-66

1881 *Macropneustes Lefebvrei*, P. de Loriol, 1880. – LORIOL, 131, Pl. 9, Figs. 7, 7a-7b, 8, 8a, 9, 9a

1883 *Macropneustes Lefebvrei*, P. de Loriol. – LORIOL, 50, Taf. 11, 2, 2a-2d, 3

1886 *Hypsopatagus Lefebvrei* (P. de Loriol), Cotteau, 1886. – COTTEAU, 97

Nahajališči in primerka: Branik–Ključ: 2170 in Dolenje–Breg: 1509.

Opis: Nizka korona ovalnega ambitusa ima apikalni disk s štirimi gonoporami pomaknjen navspred. Anteriorni del korone je širok, zadnji zožen. Petali so približno enakih dolžin in širin, sprednja parna sta plitvo vbočena in zelo razprta, zadnja sta ploska in bolj zaprta. Po sredini posteriornega aboralnega dela poteka ozek greben. Okrogel periprokt leži na sredini pokončnega zadnjega roba. Na oralni strani leži nekako nasprotno apikalnemu delu aboralnega dela polkrožno ustje z močno in navzven zavihano ustno.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
65: 2170	23	20	13	3	13,5	13
66: 1509	23	21	12	?	14	14

Primerjava: Primerka (2170) in (1509) sta si velikostno in morfološko zelo blizu in pripadata isti vrsti. Naša primerka sta tudi zelo primerljiva z LORIOLOVIMI primerki (1881: Pl. 9, Figs. 7, 7a-7b) in (1883: Taf. 11, Fig. 2). LORIOLO (1881: 131) piše, da znaša dolžina korone od 18 do 27 mm, LORIOLO (1883: 51) pa navaja dolžine koron od 14 do 30 mm.

Nekatere skupne morfološke značilnosti najdemo tudi s COTTEAUJEVO (1885: 54) vrsto *Eupatagaus croizieri* iz srednjeeocenskih skladov najdišča Saint-Palais (Charente) v Franciji ter drugimi vrstami rodu *Eupatagaus*.

Stratigrafska in geografska razširjenost: LORIOLO (1881: 133) poroča o najdbah primerkov vrste *Leiopneustes lefebvrei* iz eocenskih skladov Egipta oziroma iz okolice Tèb (Thèbes). LORIOLO (1883: 52) piše, da so primerki te vrste najdeni v alveolinskih skladih v libijski puščavi (Siut, Minieh, El Guss-Abu-Said, Farafrah). COTTEAU (1886: 97) poroča, da je ta vrsta najdena v srednjeeocenskih plasteh v okolici kraja Tèbe (Thèbes) v Egiptu.

Genus *Opissaster* Pomel, 1883

FISCHER (1966: U565) navaja, da so prve primerke rodu *Opissaster* ugotovili v eocenskih kamninah, obdržal pa se je vse do pliocena. Opissastre so našli na območjih Mediterana, Indije in Karibov.

Opissaster gregoirei (Cotteau, 1887)

Tab. 10, sl. 67-68; tab. 11, 69-76; tab. 12, sl. 77-80; tab. 13, sl. 81-88; tab. 14, sl. 89-91

1887 *Ditremaster Gregoirei*, Cotteau, 1887 – COTTEAU, 414, Pl. 116, Figs. 1-9

1927 *Opissaster Gregoirei* Cotteau (*Ditremaster*), 1887 – LAMBERT, 95

1930 *Opissaster (Ditremaster) Gregoirei* Cott. – COLLIGNON, 562, Taf. 32, Figs. 4, 4a-4b, 5, 5a

Nahajališča in primerki: Vremščica LE1: 583, 584, Bačarji-1: 6932, Lokavec-Brod: lb 20, lb 15, Zalo-

šče-Paradiž: 1779, Lokavec-Brod: 1095, 2279, 1089, 1096, 1087, 1088, L17-2408, lb 10, lb 9, lb 11, 1051, 2282/2, L 12-1929, L 18-2409, 1090, lb 8, L 15-2406, L 13-1930 in lb 3.

Opis: Njihova korona ima kroglast ambitus, izrazit frontalni sinus, konkavne petale, nizek anteriorni del in visok posteriorni del s priostrenim rostrumom oziroma grebenom. Apikalni disk ima štiri enake gonopore. Ovalen periprokt je na zgornjem delu konveksnega zadnjega roba, majhen peristom je v sprednjem delu izbočenega oralnega dela korone. Dolžine in širine njihovih koron so skoraj enake, večje razlike so med višinami spredaj in zadaj.

Njihove korone so zelo različnih velikosti, dolžine merijo od 11, 5 do 20,5 mm, širine od 10 do 20 mm in višine od 9 do 17 mm.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
67: 583	15,5	15	13	7	10	7
68: 584	16,5	15,5	13,5	8	?	9
69: 6932	19,5	19	15,5	?	15	8
70: lb 20	19	18	15	?	12	9
71: lb 15	18	18	15	?	?	?
72: 1779	19	18	15,5	?	13	9
73: 1095	20	19	~16	?	?	9
74: 2279	20	20	17	?	?	?
75: 1089	20	19	16	9	14	10
76: 1096	20,5	19	17	8	?	9
77: 1087	18	16,5	14,5	?	?	9
78: 1088	18	16,5	14,5	?	?	?
79: L 17	16	14,4	12	?	?	?
80: lb 10	16	16	13	?	13	8
81: lb 9	16	15	13	9	11	8
82: lb 11	16	16	13,5	?	13	9

83: 1051	16	15	14	7	?	8
84: 2282/2	?	14,5	11	?	?	?
85: L 12	14,5	13,5	12	7	11	7
86: L 18	15	14	11	?	?	?
87: 1090	15,5	15	12	?	?	?
88: lb 8	14	13	11	?	?	7
89: L 15	13,5	12,5	10	?	?	?
90: L 13	12	12	10	?	?	?
91: lb 3	11,5	10	9	4	8	4

Primerjava: Po velikosti in ključnih morfoloških značilnostih sta primerka iz Vremščice (583 in 584) zelo primerljiva s COTTEAU-jevimi (1887: Pl. 116, Figs. 1-5) in s primerki COLLIGNON-a (1930: Taf. 32, 5, 5a). Večina ostalih primerkov iz Vipavske doline pa je primerljiva s COTTEAU-jevimi primerki (1887: Pl. 166, Figs. 8-9) in COLLIGNON-ijevimi (1930: Taf. 32, Figs. 4, 4a-4b).

Stratigrafska in geografska razširjenost: COTTEAU (1887: 416) opisano vrsto *Opissaster gregoirei* omenja iz najdišč srednjeeocenskih kamnin Faure-Negre, Saint-Jean de Vergues, Montegut, le Frechet in Assez v Franciji. LAMBERT (1927: 95) piše, da so primerki pogostni v eocenu Katalonije in omenja najdišče Coll-Bas à Carme v provinci Barcelone. V Franciji pa je najdena v lutetijskih skladih. COLLIGNON (1930: 562) jo opisuje iz najdišča Dobranberg na Koroškem in dodaja, da je pogostna v srednjeeocenskih skladih južnozahodne Francije in v Kataloniji.

Subordo Micrasterina Fischer, 1966
 Familia Micrasteridae Lambert, 1920
 Subfamilia Cyclasterinae Poslavskaja, 1964
 Genus *Cyclaster* Cotteau, 1856

FISCHER (1966: U586) piše, da je rod *Cyclaster* poznan od zgornje krede do danes. Ciklastri so kozmopolitski.

Cyclaster amoenus Laube, 1868
 Tab. 14, sl. 92

1868 *Cyclaster amoenus* Laube. – LAUBE, 27, Taf. 4, Figs. 6a-6b

Nahajališče in primerek: Dolenje–Breg: DB 1.

Opis: Čokata korona ima štirikotno - zaobljen ambitus, anteriorni del je širok in nizek, posteriorni pa ozek in visok. Posteriorni del korone je poškodovan. Apikalni del z gonoporami je bolj v sprednjem delu, petali različnih dolžin so ozki in zelo plitvi. Periprokt ni ohranjen, peristom na izbočeni oralni strani je blizu anteriornega roba. Sprednji del korone je visok 21 mm, zadnji pa 25,5 mm.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
92: DB 1	32	30	25,5	?	~20	~20

Primerjava: Velikost Laube-jevega ciklastra 34,5 x 30,3 x 25 mm je precej primerljiva z našim primerkom.

Stratigrafska in geografska razširjenost: Vrsto *Cyclaster amoenus* LAUBE (1868: 27) opisuje iz eocenskih skladov najdišča Monte Postale v Italiji.

Cyclaster stachei (Taramelli, 1874)
 Tab. 14, sl. 93

- 1874 *Micraster Stacheanus*, Tar. – TARAMELLI, 22, Tav. 2(4), Figs. 4-7
 1880 *Cyclaster Stacheanus* Taram. spec. – BITTNER, 60 (18), Tab. 7 (3), Figs. 4, 4a-4c, 5, 5a-5c
 1887 *Cyclaster Stachei* (Taramelli) – COTTEAU, 451
 2008 *Cyclaster stachei* (Taramelli, 1874) – MIKUŽ, 18, Tab. 4, Sl. 6a-6d
 2010 *Cyclaster stachei* (Taramelli, 1874) – MIKUŽ, 39, Tab. 17-18, Tab. 19, sl. 1a-1d

Nahajališče in primerek: Mišje Brdo: mb 4.

Opis: Korona je v obodu ovalnega videza, spredaj polkrožna, nizka (21 mm) in široka, zadaj višja (27 mm) in zožena. Apikalni disk s tremi gonoporami leži subcentralno, anteriorni parni petali so dolgi in konkavni, posteriorni so tudi podobno vbočeni in krajši. Anteriorni petal je ozek in plitev. Periprokt na zgornjem delu zadnjega bolj ravnega roba je deloma zakrit, peristom je poškodovan. Površina aboralne strani je bolj ravna z zaobljenim vzdolžnim grebenom v posteriornem delu, oralni del korone s plastronom je hlebčasto konveksen.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
93: mb 4	41	36,5	27	11	26	23

Primerjava: Ugotavljamo, da so primerki vrste *Cyclaster stachei* iz najdišča Čopi v Istri, nekoliko večji od primerka iz Mišjega Brda.

Stratigrafska in geografska razširjenost: TARAMELLI (1874: 22-23) je vrsto *Cyclaster stachei* opisal iz okolice Grdosela, omenja pa jo tudi iz Nugle pri Buzetu. BITTNER (1880: 60) jo omenja razen iz že naštetih lokacij še iz Lindarja pri Pazinu. COTTEAU (1887: 451) piše, da so primerki te vrste najdeni v nahajališčih Pićan, Nugla, Grdoselo in drugod v Istri. MIKUŽ (2010: 39-40) opisuje primerke iz Čopija, novega istrskega najdišča eocenskih ciklastrov.

***Cyclaster cf. subquadratus* (Desor, 1858)**

Tab. 14, sl. 94

- cf. 1858 *Periaster subquadratus* Desor nov. sp. – DESOR, 388
 cf. 1877 *Cyclaster subquadratus* Desor. sp. – DAMES, 51, Taf. 7, Figs. 2a-2b
 cf. 1887 *Cyclaster subquadratus* (Desor), DAMES, 1877 – COTTEAU, 449
 cf. 2007a *Cyclaster cf. subquadratus* (Desor, 1858) – MIKUŽ, 272, Tab. 5, sl. D-E

Nahajališče in primerek: Plače: 8266.

Opis: Korona je tipično ciklastersko čokata, na aboralnem delu je apikalni del s tremi gonoporami in značilnim vzorcem petalov in krajšim grebenom v posteriornem delu med zadnjima petaloma. Na posteriornem robu je ohranjena vdolbina periprokta, na oralni strani je spredaj ohranjen odtis polmesečastega peristoma.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
94: 8266	~35	35	28	17	~20	~21

Pripombe: Korona je poškodovana in okrnjena z več strani. Ostanek korone z ohranjenimi deli njene stene in morfološki značilnostmi zanesljivo uvršča-

jo primerek k rodu *Cyclaster*. Odločili smo se za podobnosti z vrsto *Cyclaster subquadratus*.

Stratigrafska in geografska razširjenost: DESOR (1858: 388), DAMES (1877: 51) in COTTEAU (1887: 450) vrsto *Cyclaster subquadratus* omenjajo in opisujejo iz srednjeocenskih skladov Italije. MIKUŽ (2007a: 272) jo omenja iz eocenskih plasti najdišča Plače v Vipavski dolini.

Familia Schizasteridae Lambert, 1905

Genus *Schizaster* L. Agassiz, 1836

FISCHER (1966:U569) piše, da so se prvi predstavniki rodu *Schizaster* pojavili v eocenu in se obdržali do danes. Ostanke šizastrov so najdeni širom po svetu.

***Schizaster globulus* Dames, 1877**

Tab. 14, sl. 95-96; tab. 15, sl. 97-102

- 1877 *Schizaster globulus* nov. sp. – DAMES, 57, Taf. 9, Figs. 5a-5c
 1887 *Schizaster globulus*, Dames, 1877 – COTTEAU, 298, Pl. 90, Figs. 1-8
 1915 *Schizaster globulus* Dames. – DAINELLI, 390, Tav. 46, Figs. 9-10, 14, 17
 1915 *Schizaster globulus* Dam. – FABIANI, 242-243
 2007a *Schizaster globulus* Dames, 1877 – MIKUŽ, 272, Tab. 4, sl. C-E

Nahajališča in primerki: Plače: 8267, Lokavec-Brod: 1049, 2338, 2339, lb 17, lb 19, lb 26 in Zalošče-Rojc-6805.

Opis: Razmeroma majhna korona ovalnega videza ima sprednji del nizek s frontalno zajedo, zadnji del je visok z osrednjim grebenom na posteriornem delu aboralne strani. Anteriorni petal je dolg in globoko žlebast, sprednja parna petala sta tudi močno konkavna in bistveno daljša od zadnjih parnih petalov, ki so zelo kratki. Apikalni disk je skoraj na sredini aboralne strani, na njem sta dve večji gonopori, ki sta vidni le na primerku (lb 19). Periprokt je marginalen in ovalne oblike v dorzo-ventralni smeri, peristom polkrožen blizu anteriornega kanala. Oralna stran je trebušasto izbočena, najbolj na plastronu.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
95: lb 26	24	23	19	10	18	12

96: 8267	24	22,5	16,5	?	17	11
97: 1049	23	19,5	16,5	8	?	11
98: 2338	22	20	17,5	?	17	?
99: lb 17	23	19,5	17	?	?	11
100: 6805	22	20	17,5	10	18	11
101: 2339	21,5	20	16	7	?	9
102: lb 19	20	20	16	10	?	10

Stratigrafska in geografska razširjenost: DAMES (1877: 57), COTTEAU (1887: 301), DAINELLI (1915: 391) in FABIANI (1915: 242) omenjajo vrsto *Schizaster globulus* iz srednje in zgornjeeocenskih skladov Italije. COTTEAU (1887: 301) jo omenja še iz srednjega eocena Francije, DAINELLI (1915: 242) jo omenja še iz eocena Španije in Dalmacije, D'AMBROSI (1926: 120) pa poroča, da je najdena tudi v eocenu Istre. MIKUŽ (2007a: 272) poroča, da je ta oblika morskega ježka najdena tudi v eocenu najdišča Plače v Vipavski dolini.

***Schizaster rimosus* Desor, 1847**
Tab. 15, sl. 103

- 1847a *Schizaster rimosus* Desor. – AGASSIZ & DESOR, 22
1850 *Schizaster rimosus*, Des. – D'ARCHIAC, 425, Pl. 11, Figs. 5, 5a-5c
1856 *Schizaster rimosus*, Desor, 1847. – COTTEAU (LEYMERIE & COTTEAU), 340
1868 *Schizaster rimosus* Desor. – LAUBE, 31
1877 *Schizaster rimosus* Desor. – DAMES, 62, Taf. 9, Figs. 2a-2c
1887 *Schizaster rimosus*, Desor, 1847. – COTTEAU, 335, Pl. 101, Figs. 1-2, 5-8
1964 *Schizaster rimosus* Desor, 1847 – SAPUNDŽIEVA, 42, Tabl. 21, Figs. 3a-3c

Nahajališče in primerek: Lokavec–Brod: lb 25.

Opis: Korona je v obodu široko srčaste oblike, s širokim sprednjim delom in zoženim zadnjim delom korone. Sprednji del je za šizastre značilno nizek (15 mm), zadnji visok (27 mm). Apikalni disk je pomaknjen navzad, zadaj sta dve večji gonopori in spredaj dve manjši. Anteriorni petal je dolg in zelo globok, sprednja parna petala sta dolga, široka in tudi konkavna, zadnja sta bistveno krajša, med njima se proti zadnjemu delu vleče priostren greben. Ovalen periprokt je takoj pod grebenom posteriornega roba. V spre-

dnjem delu na oralni strani je polkrožen peristom z močno ustno in navzad z zelo izrazitim plastronom.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
103: lb 25	39	37	27	14	23	~17

Primerjava: Naš primerek je primerljiv po velikosti in morfoloških značilnostih predvsem s primerki, ki jih predstavlja COTTEAU (1887: Pl. 101, Figs. 1-2, 5-8), seveda je primerljiv tudi s primerki drugih avtorjev. Korona DAMES-ovega primerka (1877: Taf. 9, Figs. 2b-2c) je nižja od korone našega primerka, korona primerka SAPUNDŽIEVE (1964: Tabl. 21, Figs. 3a-3c) pa je v celoti precej večji od našega iz Vipavske doline.

Stratigrafska in geografska razširjenost: AGASSIZ in DESOR (1847a: 22) vrsto *Schizaster rimosus* omenjata iz najdišča Biarritz v Franciji. LAUBE (1868: 31) piše, da je obravnaval primerke iz najdišč Priabona, Granella, Val Rovina in Santa Libera di Malo v Italiji. DAMES (1877: 62) jo opisuje iz najdišča Lonigo in Priabona, omenja pa še druga najdišča iz okolice Verone. MIKUŽ in sod. (2014: 22) poročajo o najdbi primerka *Schizaster cf. rimosus* Desor, 1847 iz Gračišča v Istri.

***Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847**

Tab. 15, sl. 104; tab. 16, sl. 105-112; tab. 17, sl. 113-117

- 1847a *Schizaster vicinalis* Agass. – AGASSIZ & DESOR, 21
1850 *Schizaster vicinalis*, Agass. – D'ARCHIAC, 426, Pl. 11, Figs. 4, 4a-4b
1856 *Schizaster vicinalis*, Agassiz, 1847. – COTTEAU (LEYMERIE & COTTEAU), 340
1863 *Schizaster vicinalis*, Agassiz, 1847. – COTTEAU, 129
1868 *Schizaster vicinalis* Agassiz. – LAUBE, 30
1877 *Schizaster vicinalis* Ag. – DAMES, 63, Taf. 9, Figs. 4a-4b
1880 *Schizaster vicinalis* Ag. – BITTNER, 93, Taf. 11, Fig. 5
1887 *Schizaster vicinalis*, Agassiz, 1847 – COTTEAU, 328, Pl. 98, Figs. 1-6; Pl. 99, Figs. 1-7
1915 *Schizaster vicinalis* Agassiz. – DAINELLI, 388, Tav. 46, Figs. 11-13
1973 *Schizaster distefanoi* Checchia-Rispoli, 1916 – VALDINUCCI & ZANFRÀ, 259, Tav. 4, Figs. 1a-1c
2015 *Schizaster cf. vicinalis* Agassiz, 1847 – FISTER, 50, Tab. 19, sl. 5-6

Nahajališča in primerki: Zalošče-Rojc: zr 5, zr 6, Dolenje-Breg: db 1, Vipolže-2: 2490, Bačarji: b1/1, Mišje Brdo: mb 3, 1178, 1184; Vremščica LE-1: 580, Lokavec-Brod: 2336, lb 22, lb 23, lb 24 in 1053.

Opis: Korone so v obodu ozko srčaste oblike, s sprednjim širokim, nizkim delom in zelo ozkim ter visokim zadnjim delom. Apikalni del je pomaknjen navzad, sprednji frontalni petal je zelo globok in spredaj zožen, sprednja parna petala sta dolga, globoka in rahlo ukrivljena, zadnja sta bolj plitva in kratka, med njima poteka proti zadnjemu robu zelo izrazit greben ali rostrum. Zadaj pod grebenom je pokončno ovalen periprokt, oralna stran je rahlo izbočena, še najbolj na območju plastrona. Polkrožen peristom je blizu anteriornega roba oziroma frontalnega kanala.

Pripombe: Tovrstne korone so razmeroma pogostne, so različnih velikosti, njihova dolžina meri od 28 do 40 mm, širina od 25 do 35 in višina od 16,5 do 27 mm. Ohranjenost njihovih koron je slaba, veliko primerkov je deformiranih.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
104: zr 6	40	35	27	?	28	18
105: db 1	38	34	25	11	27	14
106: Vip-2490	40	35	25	?	28	?
107: b1/1	34	31,5	23,5	?	?	?
108: mb 3	34	33,5	23	12	?	15
109: 2336	?	33	23	?	?	?
110: lb 22	29	27	21	12	22	12
111: lb 23	28	25	19	10	21	13
112: lb 24	29,5	27	20	10	21	13
113: 1053	29	26	20	11	20	12
114: 1178	34	27	21	11	22	14
115: 1184	28	25,5	18	?	18	12
116: 580	28	27	16,5	8,5	18,5	12,5
117: zr 5	37	31	22	?	27	?

Primerjava: Nekateri naši primerki imajo nekoliko poškodovane korone, vendar so zelo primerljivi s primerki COTTEAU-ja (1887: Pl. 98, Figs. 1-6) in DAINELLI-ja (1915: Tav. 46, Figs. 11-13).

Stratigrafska in geografska razširjenost: AGASSIZ in DESOR (1847a: 21) vrsto *Schizaster vicinalis* omenjata iz Francije (Biarritz, Saint-Palais). COTTEAU (LEYMERIE & COTTEAU 1856: 340) jo omenjata iz Biarritza v vznožju Pirenejev in iz okolice Verone. COTTEAU (1863: 130) jo omenja iz eocenskih skladov najdišča Biarritz v Franciji. LAUBE (1868: 30) poroča, da so jih našli v najdiščih Monte Postale in Priabona. COTTEAU (1887: 334) jo omenja iz zgornjeeocenskih plasti najdišča Biarritz v Franciji in Kef-Iroud iz Alžirije. Navaja še italijanska najdišča Burga di Bolca, Monti Berici, Laverdà, S. Florano, Senago in Avesa pri Veroni. DAINELLI (1915: 390) jih navaja iz najdišč Ottelio in Buttrio, omenja pa še druga italijanska najdišča. VALDINUCCI in ZANFRÀ (1973: 269) vrsto *Schizaster distefanoi* omenjata iz lutetijskih plasti najdišča Gargano v Italiji. Vrsto *Schizaster cf. vicinalis* Agassiz, 1847 opisuje FISTER (2015: 50) iz zgornjecuisijske breče pod Vremščico.

Schizaster sp.

Tab. 17, sl. 118-120

Nahajališča in primerki: Vipolže-2: 8106, Mišje Brdo: mb 2 in Lokavec-Brod: lb 14.

Opis: Korona prvega primerka (8106) je deformirana, dorzo-ventralno stisnjena. Oblika petalov in ostalih značilnosti nakazujejo na rod *Schizaster*. Drugi primerek (mb 2) je manj deformiran, njegova oblika odstopa od drugih šizastrovih vrst po zelo široki koroni. Primerek pripada k rodu *Schizaster*. Tretji primerek (lb 14) je še močnejše deformiran in stisnjen z vseh strani, vendar njegova oblika in nakazana morfologija aboralne strani mu še vedno določa pripadnost k rodu *Schizaster*.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
118: 8106	36	32,5	19	?	27	19
119: mb 2	29	31	21	?	20	10
120: lb 14	25	26	20	?	?	?

Genus *Linthia* Desor, 1853

FISCHER (1966: U576) navaja, da so primerki rodu *Linthia* ugotovljeni v plasteh od zgornje krede do pliocena. Lintije so samo fosilne. Njen podrod *Lutetiaster* Lambert, 1920 pa je registriran od eocena do miocena.

Linthia aschersoni Loriol, 1881

Tab. 18, sl. 121-122

1883 *Linthia Aschersoni*, P. de Loriol 1881. – LORIOLO, 37, Taf. 9, Figs. 1, 1a-1c, 2, 2a, 3, 4, 4a

1886 *Linthia Aschersoni*, P. de Loriol, 1881 – COTTEAU, 266

Nahajališči in primerka: Zalošče–Paradiž: zp 3 in Manče?-3692.

Opis: Korona je v obodu šesterokotno-zaobljeno-okrogla. Apikalni disk z gonoporami je v sredini aboralnega dela korone, sprednji neparni petal je žlebast in tvori frontalni sinus, sprednja parna petala sta konkavna in daljša od zadnjih petalov. Med posteriornima petaloma je nizek greben, ki se spusti proti zadnjemu robu, kjer je okrogel periprokt. Na oralni strani je spredaj polkrožno ustje, ki se navzad podaljša v izbočen plastron.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
121: zp 3	30,5	30	21	8	19	15
122: 3692	27	29	18	?	20	13,5

Primerjava: Naš primerek (zp 3) ima skoraj enako dolžino in širino ter je razmeroma nizek, kar lahko opazujemo in primerjamo z LORIOLO-ovimi primerki (1883: Taf. 9, Figs. 1-4). Značilnosti te libijske vrste so enaki dolžina in širina ter nizka korona.

Stratigrafska in geografska razširjenost: LORIOLO (1883: 39) vrsto *Linthia aschersoni* omenja iz eocenskih skladov najdišča El Guss-Abu-Said zahodno od kraja Farafrah v libijski puščavi. COTTEAU (1886: 267) jo omenja iz libijskih eocenskih kamnin najdišča Gebel Ter blizu kraja Esneh.

Linthia cf. carentonensis Cotteau, 1883

Tab. 18, sl. 123

cf. 1886 *Linthia carentonensis*, Cotteau, 1883. – COTTEAU, 224, Pl. 73, Figs. 1-4

Nahajališče in primerek: Lokavec-Brod: lb 16.

Opis: Majhna in precej čokata korona je v obodu široko srčaste oblike in ima poškodovano in stisnjeno aboralno stran, oralna stran ni bistveno prizadeta. Sprednja dela korone sta polkrožno zaobljena, med njima tvori anteriorni petal široko sinusno zajedo. Ostali petali so le deloma ohranjeni, po obliki in perforacijah sklepamo na rod *Linthia*. V zgornjem delu zadnjega ravnega roba je povsem okrogel periprokt, blizu sprednjega dela korone je na malo izbočeni oralni strani peristom z izrazito ustno.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
123: lb 16	19	23,5	15,5	7	17	?

Primerjava: COTTEAU (1886: 226) podaja dimenzije primerka vrste *Linthia carentonensis* (Pl. 73, Figs. 1-4), ki meri v dolžino 24 mm, širino 25 mm in višino 16 mm. Naš primerek iz najdišča Lokavec-Brod (lb 16) še kar ustreza navedeni velikosti, ustreza tudi ambitusu sprednjega dela ter obliki in položaju periprokta.

Stratigrafska in geografska razširjenost: COTTEAU (1886: 227) poroča, da so primerke vrste *Linthia carentonensis* našli v srednjeeocenskih skladih Francije.

Linthia heberti (Cotteau, 1863)

Tab. 18, sl. 124

1863 *Periaster Heberti*, Cotteau, 1863 – COTTEAU, 124, Pl. 9, Fig. 4

1877 *Linthia Heberti* Cotteau – DAMES, 54, Taf. 3, Figs. 2a-2d

1886 *Linthia Heberti* (Cotteau), Dames, 1877 – COTTEAU, 253, Pl. 80, Figs. 1-2

Nahajališče in primerek: Manče?: 3693.

Opis: Korona srednje velikosti ima ovalno-srčast ambitus. Apikalni disk je pomaknjen nekoliko navspred, sprednji petal je širok, plitev in tvori frontalno sedlo s sinusno zajedo. Ostali parni petali so razporejeni v obliki črke X, oboji so približno enakih dolžin, širin in poglobljenosti. Izbočenost aboralnega dela je

dokaj enakomerna, periprokt in peristom nista ohranjena oziroma vidna.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
124: 3693	43	40	25	?	?	24

Stratigrafska in geografska razširjenost: COTTEAU (1863: 125) vrsto *Periaster heberti* omenja iz eocena v okolici Biarritz. DAMES (1877: 55) vrsto *Linthia heberti* omenja iz eocena v okolici Vicenze in priabonij-skih skladov najdišča Val Scaranto pri kraju Lonigo v Italiji. COTTEAU (1886: 256) tovrstne lintije omenja iz eocena Francije (Biarritz), Italije (Val Scaranto) in Hrvaške (Labin v Istri).

Linthia pyrenaica (Cotteau, 1863) Tab. 18, sl. 125

- 1863 *Periaster Pyrenaicus*, Cotteau, 1863. – COTTEAU, 122, Pl. 7, Figs. 2-3
 1886 *Linthia pyrenaica*, Cotteau, 1863. – COTTEAU, 245, Pl. 76, Figs. 4-8
 1901 *Hemiaster basidecorus* n. sp. – OPPENHEIM, 166, Taf. 14, Figs. 3, 3a-3d

Nahajališče in primerek: Zalošče–Rojc: zr 3.

Opis: Korona je v obodu skoraj okrogla, nizka, dolžina in širina sta enaki, apikalni disk leži subcentralno, sprednji petal je ozko žlebast, sprednja parna petala sta daljša od zadnjih parnih petalov, vsi so podobno poglobljeni. Ovalni periprokt je na zadnjem robu, oralna stran je skoraj ravna. Peristom je blizu frontalnega sinusa, plastron je malo izbočen in ozek.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
125: zr 3	26,5	26,5	15,5	6	?	14

Primerjava: Naš primerek po velikostnih razmerjih ustreza COTTEAU-jevemu primerku (1886: Pl. 76, Figs. 4-8), ki je velik 27x 28 x 15 mm, le da je anteriorna zajeda pri našem primerku ožja in globlja. Velike podobnosti vidimo tudi z Oppenheim-ovo vrsto *Hemiaster basidecorus* iz eocenskih plasti najdišča Ajka (Bakony) na Madžarskem. Precej podobnosti je tudi s Cot-

teu-ejevo vrsto *Linthia incerta*, le da je njena korona v obodu nekoliko manjša 25 x 23 in malo višja 17 mm.

Pripomba: Morfološke značilnosti na risbah primerkov iste opisane vrste *Linthia pyrenaica*, ki jih prikazuje COTTEAU (1863, 1886) se nekoliko razlikujejo.

Stratigrafska in geografska razširjenost: COTTEAU (1863: 123) in (1886: 247) primerke vrste *Linthia pyrenaica* opisuje iz srednjeeocenskih skladov najdišča Montardit (Ariège) v francoskih Pirenejih in dodaja, da so primerki redki.

Linthia subglobosa Desor, 1853 Tab. 18, sl. 126

- 1853 *Linthia subglobosa* Des. – DESOR, 272
 1858 *Periaster subglobosus* Syn. *Spatangus subglobosus* Lam. – DESOR, 385
 1865 *Periaster subglobosus* Desor 1858. – OOSTER, 109, Pl. 26, Figs. 5-8
 1876 *Linthia subglobosa* (Lamarck), Desor. – LORIOU, 103, Pl. 18, Figs. 1-5
 1886 *Linthia subglobosa* (Lamarck), Desor, 1858. – COTTEAU, 209, Pl. 59, Figs. 1-7; Pl. 60, Figs. 1-4

Nahajališče in primerek: Zalošče–Paradiž: zp4.

Opis: Večina dokaj velike korone je v obodu okrogla, le posteriorni del je rahlo zožen in prisekan. Anteriorni petal je dolg, ozek in globok, sprednja petala tudi dolga, ozka in globoka, zadnja petala sta najkrajša, ozka in globoka. Med zadnjima petaloma se začne manjši greben, ki se počasi spusti proti zadnjemu robu, kjer je zakrit periprokt. Oralna stran je najbolj izbočena na območju plastrona, peristom je tudi zakrit. Za to vrsto so značilni zelo izraziti in globoki petali.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
126: zp 4	60	58,5	36,5	?	?	36

Stratigrafska in geografska razširjenost: DESOR (1853: 272) omenja vrsto *Linthia subglobosa* iz srednjeeocenskih skladov Švice, nekaj let kasneje (1858: 385) jo isti avtor s spremenjenim rodovnim imenom navaja iz Francije in Švice. LORIOU (1876: 105) jo opisuje iz več švicarskih najdišč lutetijskih skladov. OOSTER (1865: 109) jo opisuje iz terciarnih-eocenskih plasti številnih

najdišč Švice. COTTEAU (1886: 213) jo omenja iz srednjeeocenskih skladov številnih najdišč v Franciji.

Linthia ybergensis Loriol, 1880

Tab. 18, sl. 127

- 1886 *Linthia ybergensis*, P. de Loriol, 1882 – COTTEAU, 267
 1933 *Linthia ybergensis* Loriol – GOČEV, 55, text. fig. 11, Tabl. 5, Fig. 8
 1964 *Linthia ybergensis* Loriol, 1880 – SAPUNDŽIEVA, 40, Tabl. 18, Figs. 3a-3e
 1970 *Linthia ybergensis* Lor. – MITROVIĆ-PETROVIĆ, 176, Tab. 24, Figs. 3, 3a
 1971 *Linthia ybergensis* Lor. – MITROVIĆ-PETROVIĆ, 48, Tab. 4, Figs. 2-3
 2007a *Linthia ybergensis* De Loriol, 1880 – MIKUŽ, 272, Tab. 5, sl. A-C

Nahajališče in primerek: Plače: 8265.

Opis: Srednje velika korona je srčaste oblike, sprednja stran je nizka, zadaj visoka. Za vrsto je značilna oblika in večja širina korone od njene dolžine. Sprednji petal je žlebast, sprednja parna petala sta konkavna in daljša od zadnjih krajših petalov. Vsi so podobnih vbočenosti. Med zadnjima petaloma je ozek greben, pod grebenom na zadnjem robu je okrogel periprokt. Območje plastrona je veliko in izbočeno, peristom je zelo blizu frontalnega sinusa, njegova ustna je rahlo ukripljena in močno izbočena.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
127: 8265	34	36,5	22,5	8	27	17

Pripomba: Lintija je poimenovana po krajevem imenu **Iberg** iz okrožja Einsiedeln v švicarskem kantonu Schwyz.

Stratigrafska in geografska razširjenost: Vrsto *Linthia ybergensis* omenja COTTEAU (1886: 267-268) iz eocena Švice, GOČEV (1933: 53) iz eocena Bolgarije, SAPUNDŽIEVA (1964: 49) iz lutetija in bartonija Švice ter lutetija Bolgarije. MITROVIĆ-PETROVIĆ (1970: 176) jo omenja iz eocena najdišča Bačva pri Pičnu v Istri in (1971: 48) najdišča Plansko polje pri Bileći v Bosni in Hercegovini. MIKUŽ (2007a: 272) jo predstavlja iz eocena najdišča Plače v Vipavski dolini.

Familia Prenasteridae Lambert, 1905

Genus ***Prenaster*** Desor, 1853

FISCHER (1966: U576) piše, da je rod *Prenaster* pojavil v eocenu ter se obdržal vse do danes. Prenastri so kozmopolitski.

Prenaster alpinus Desor, 1853

Tab. 18, sl. 128; tab. 19, sl. 129-138; tab. 20, sl. 139

- 1853 *Prenaster alpinus* Des. – DESOR, 279
 1858 *Prenaster alpinus*. Desor – DESOR, 401, Tab. 43, Figs. 6-8
 1865 *Prenaster Alpinus* Desor 1853. – OOSTER, 112, Pl. 28, Figs. 2-8
 1876 *Prenaster alpinus*, Desor. – LORIOLO, 116, Pl. 20, Figs. 2, 2a-2c, 3, 3a, 4, 4a, 5, 5a-5c
 1887 *Prenaster alpinus*, Desor, 1853. – COTTEAU, 383, Pl. 109, Figs. 1-9
 1933 *Prenaster alpinus* Desor. – GOČEV, 58, Tabl. 5, Figs. 2-3
 1964 *Prenaster alpinus* Desor, 1853 – SAPUNDŽIEVA, 38, Tabl. 18, Figs. 1a-1c
 2010 *Prenaster alpinus* Desor, 1853 – MIKUŽ, 37, Tab. 14, sl. 1a-1d, 2a-2d, 3a-3d (morpha 1)

Nahajališča in primerki: Lokavec–Brod: lb 21, 2337, 1079, Zalošče–Rojc: 3323, 437, Gojače–I: 535, 536, 1760, Branik–Ključ: 7064, 7065, Vremščica LE–I: 582 in Zalošče–Paradiž: zpl.

Opis: Korone so majhne, oblikovno jajčaste in relativno visoke. Apikalni disk s štirimi gonoporami je pomaknjen navspred, frontalni petal je neizrazit, sprednja parna petala sta transverzalno zelo razprta in rahlo konkavna, zadnja parna petala sta bolj konkavna, ravna in krajša. Med zadnjima petaloma poteka zaobljen greben do zadnjega odsekano ravnega roba, takoj pod grebenom je pokončno ovalen periprokt. Polmesečast peristom z izrazito ustno leži v sprednjem delu oralne površine, od tod proti zadnjemu delu korone je širok in izbočen plastron. Na površini koron so številni nastavki za bodice.

Pripomba: Tovrstni primerki so razmeroma pogostni in geografsko zelo razširjeni, so različnih oblik in velikosti, dolžine njihovih koron merijo od 14,5 do 23,5 mm, širine od 13 do 22 in višine od 12 do 17 mm.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
128: lb 21	23	21	17	?	15	16
129: 2337	23	22	~17	?	?	15
130: 1079	22,5	19,5	17	9	15	16
131: 3323	19	17	13,5	?	12	15
132: 535	20	18	14	7	10	12,5
133: 536	23,5	20	16	9	16	16
134: 1760	18	15,5	13	?	11	10
135: 437	17	15	12,5	?	11	12
136: 7064	14,5	13	11	5	9	10,5
137: 7065	15	13	12	?	?	10
138: 582	19	16,5	13	6	?	?
139: zp 1	22	19	15	?	?	14

Primerjava: Značilnosti primerkov iz slovenskih najdišč ustrezajo primerkom, ki jih prikazuje COTTEAU (1887: Pl. 109, Figs. 1-9) in drugi raziskovalci fosilnih morskih ježkov.

Stratigrafska in geografska razširjenost: DESOR (1853: 279) vrsto *Prenaster alpinus* opisuje iz najdišča Blangg v Švici in dodaja, da je tam razmeroma pogostna. DESOR (1858: 401) piše, da so jo našli v eocenskih skladih nahajališč v Švici, Nemčiji in Italiji. Iz podatkov OOSTER-ja (1865: 113) je razvidno, da je ta vrsta morskega ježka najdena v številnih najdiščih Švice. LAUBE (1868: 32) omenja primerke vrste *Prenaster alpinus* iz italijanskih nahajališč Ciuppio in Gran Croce di San Giovanni Ilarione. LORIOLO (1876: 118) jo opisuje iz več švicarskih najdišč večinoma tistih, ki jih poimensko ponovi COTTEAU (1887). DAMES (1877: 67) jo omenja iz Švice in Italije. COTTEAU (1887: 386) jo navaja iz srednjeeocenskih skladov Francije (Monze, Aragon, Montagne-Alaric), Švice (Gitzschroettli, Gschwänd, Blangg, Riegel, Stockweid, Gross-Einsiedeln, Aebiskrat Faehnern) in Italije (Ciuppio, San Giovanni Ilarione, Castione). COLLIGNON (1930: 563) poroča, da so jih našli na Koroškem v Avstriji. GOČEV (1933: 58) in SAPUNDŽIEVA (1964: 39) jo opisujeta iz lutetijskih plasti Bolgarije. SAPUNDŽIEVA (1964) še dodaja, da je regi-

strirana tudi v enako starih skladih švicarskih Alp, Francije, Italije, Španije, Nemčije, Madžarske in na Madagaskarju.

Iz bližnjih najdišč v Istri na Hrvaškem primerke vrste *Prenaster alpinus* omenjajo iz: okolice Labina in Nugle (TARAMELLI 1874: 24), Labina, Nugle in Učke (DAINELLI 1915: 395-396), Gračišča (DEGLI INNOCENTI-jeva 1925: 22) in iz Bačve pri Pičnu (MITROVIĆ-PETROVIĆ-eva 1970: 177). MIKUŽ (2005: 105) poroča, da sodijo primerki vrste *Prenaster alpinus* med geografsko najbolj razširjene iregularne morske ježke v Istri. Iz eocenskih skladov Istre jo omenjata tudi D'AMBROSI (1926: 120) in iz Čopija (MIKUŽ 2010: 37-38). MIKUŽ in sod. (2014: 23) poročajo o najdbah vrste *Prenaster alpinus* Desor, 1853 iz eocenskih plasti najdišča Gračišče pri Pazinu v Istri.

Subordo Brissidina Stockley et al., 2005

Familia Brissidae Gray, 1855

Genus *Brissopsis* L. Agassiz (in Agassiz & Desor, 1847)

FISCHER (1966: U584) piše, da je rod *Brissopsis* znan od eocena do danes. Primerki tega rodu so kozmopolitski.

Brissopsis forojuliensis Oppenheim, 1901

Tab. 20, sl. 140-146; tab. 21, sl. 147

1901 *Brissopsis forojuliensis* n. sp. – OPPENHEIM, 184, Taf. 14, Figs. 2, 2a-2d

1915 *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim? – DAINELLI, 396, Tav. 46, Figs. 27-30

Nahajališča in primerki: Branik-Ključ: 7067, Gojače-1: 538, Lokavec-Brod: 1109, 2282/1, 2280, Zalošče-Rojc: zr 2, 2726 in Mišje Brdo: mb 1.

Opis: Majhna, v obodu ovalna korona ima sprednji del širši od zadnjega dela. Apikalni disk z dvema gonoporama (primerka 7067 in 2726) leži subcentralno, sprednji petal tvori dolgo sinusno brazdo, sprednja parna petala sta konkavna in bistveno daljša od zadnjih parnih petalov. Med slednjima poteka ozek greben do zadnjega odsekano ravnega roba. Pod grebenom leži ovalen periprokt, na rahlo izbočeni strani je polkrožen peristom.

Pripombe: Primerki vrste *Brissopsis forojuliensis* so velikostno in morfološko raznoliki, v geografskem smislu pa so omejeni na severovzhod Italije in zahod Slovenije.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
140: 7067	23,5	20	15	?	?	9
141: 538	21	19,5	15	9	16	10
142: 1109	20	19	15	?	?	10
143: 2282/1	17,5	14,5	11	?	?	?
144: zr 2	20	17	14	9	?	10
145: mb 1	20	17	15	9	16	10
146: 2726	15	13	11	?	?	?
147: 2280	20	19	14	?	?	?

Primerjava: Po ambitusu, dolgi sinusni brazdi in razporedu ambulakralij so primerki iz najdišč Branik-Ključ, Gojače, Lokavec-Brod, Zalošče-Rojc in Mišje Brdo zelo primerljivi s primerki OPPENHEIM-a (1901) in DAINELLI-ja (1915).

Stratigrafska in geografska razširjenost: OPPENHEIM (1901: 184) je vrsto *Brissopsis forojuliensis* opisal iz najdišča Col dei Soldi pri kraju Cormons (Krmin) v Italiji. DAINELLI (1915: 396) piše, da so primerke našli v najdiščih Buttrio, Buia (Buja) in Col dei Soldi pri Cormonsu (Krminu).

Superfamilia Spatangidea Fischer, 1966
 Familia Macropneustidae Lambert, 1905
 Genus *Macropneustes* L. Agassiz, 1847

FISCHER (1966: U591) poroča, da primerki rodu *Macropneustes* obstajajo od eocena do danes. Makropnevstesi so zelo razširjeni in so kozmopolitski.

Macropneustes deshayesi (Agassiz, 1840)
 Tab. 21, sl. 148

- 1840 *Micraster DesHayesii* Ag. – AGASSIZ, 2
 1847a *Macropneustes Deshayesii* Agass. – AGASSIZ & DESOR, 8
 1865 *Macropneustes Deshayesi* Agassiz et Desor 1847 – OOSTER, 114
 1876 *Macropneustes Deshayesi*, Agassiz. – LORIOU, 124
 1886 *Macropneustes Deshayesi* Agassiz, 1847 – COTTEAU, 141, Pl. 31-33
 1930 *Macropneustes Deshayesi* Ag. – COLLIGNON, 561

1964 *Macropneustes deshayesi* (L. Agassiz, 1840) – SAPUNDŽIEVA, 45

2007a *Macropneustes deshayesi* (L. Agassiz, 1840) – MIKUŽ, 273, Tab. 6, sl. A-C

Nahajališče in primerek: Plače: 8262.

Opis: Srednje velika in enakomerno srednje izbočena korona ima srčast ambitus, frontalni sinus je kratek in strm. Apikalni disk s štirimi gonoporami je pomaknjen navspred. Anteriorno sta dve manjši, posteriorno pa dve večji okrogli gonopori. Petali so približno enakih dolžin, širin, konkavnosti in perforiranosti. Marginalen periprokt ni ohranjen, polmesečast peristom je v sprednjem delu oralne strani, velik plastron je srednje izbočen.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
148: 8262	47	45	26	?	~34	30

Stratigrafska in geografska razširjenost: Vrsto *Macropneustes deshayesi* omenjata AGASSIZ in DESOR (1847a: 8) iz eocena Pariške kotline. Iz eocena Švice jo omenjajo DESOR (1853: 272), OOSTER (1865: 114) in LORIOU (1876: 124). COTTEAU (1886: 144) jo omenja iz srednjega eocena Francije in Švice. COLLIGNON (1930: 561) poroča, da so jih našli tudi v eocenu Avstrije (Koroška). SAPUNDŽIEVA (1965: 45) jih omenja iz lutetija Bolgarije, Švice, Francije in Nemčije

Familia Eupatangidae Lambert, 1905
 Genus *Eupatagus* L. Agassiz, 1847

Po podatkih FISCHER-ja (1966: U586) je rod *Eupatagus* kozmopolitski, pojavil se je v eocenu in njegove vrste živijo še danes.

Eupatagus minimus (Sismonda, 1852)
 Tab. 21, sl. 149-150

1886 *Euspatangus minimus*, Sismonda, 1852. – COTTEAU, 72, Pl. 18, Figs. 5-7

Nahajališči in primerka: Zalošče-Rojc: 2725 in Zalošče-Paradiž: 1778.

Opis: Majhna in zelo nizka korona ima ovalen ambitus. Spredaj je zelo plitev sinus, neparni petal ni perforiran, drugi parni petali so perforirani, enakih dol-

žin in plitvi do ravni. Apikalni disk s štirimi zelo drobnimi gonoporami je v sprednjem aboralnem delu. Na zadnjem delu korone je manjši sredinski greben, ovalen periprokt leži marginalno. Oralni del je raven do izbočen na območju plastrona. Polmesečast peristom z drobno ustno je v sprednjem delu korone.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
149: 2725	20,5	17	9	?	?	14,5
150: 1778	19	16	9	4	12	12

Primerjava: Oba primerka, prvi iz najdišča Zalošče-R: 2725 in drugi iz najdišča Zalošče-Paradiž: 1778 sta nekoliko manjša od primerka, ki ga opisuje COTTEAU (1886:73). Njegov primerek meri 24 x 22 x 11 mm.

Stratigrafska in geografska razširjenost: COTTEAU (1886: 73) piše, da so primerki vrste *Eupatagus minimus* precej redki in da so najdeni v srednjeeocenskih plasteh najdišča Roque-Esteron (Alpes-Maritimes).

Familia *Maretiidae* Lambert, 1905
Genus *Maretia* Gray, 1855

Po podatkih FISCHER-ja (1966: U609) je rod *Maretia* kozmopolitski in da se je obdržal od eocena do danes. Predstavniki tega rodu živijo danes na območju Indopacifika.

***Maretia* sp. 1**
Tab. 21, sl. 151

Nahajališče in primerek: Lokavec–Brod: lb 27.

Opis: Majhna, v obodu srčasta korona, njena sprednja polovica je široka, zadnja polovica je od sredine korone navzad vse ožja. Apikalni disk je pomaknjen navspred, na njemu so štiri gonopore, spredaj dve majhni, zadaj dve večji gonopori. Spredaj je majhen frontalni sinus, navzgor sledi nekakšna grba, enako perforirani petali so približno enakih dolžin, širin in vbočenosti. Sprednja parna petala sta razprta, zadnja bolj skupaj, med slednjima poteka zaobljen greben do zadnjega roba, kjer je ovalen periprokt. Oralna bolj ravna stran je večinoma prekrita s kamnino. Večji nastavki za bodice so redki in posejani predvsem na območjih interambulakrov.

Posebnosti slovenskega primerka (lb 27) so nekakšna grba, ki je neposredno za apikalnim diskom usmerjena proti sprednjemu delu korone, zelo reliefna aboralna površina korone in različna velikost gonopor.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
151: lb 27	35,5	33,5	22	6	?	~21

Primerjava: Po koroninem ambitusu, po številu in obliki gonopor na apikalnem disku, razporeditvi petalov, zadnjem grebenu in deloma po položaju periprokta je primerek (lb 27) iz najdišča Lokavec-Brod še najbolj primerljiv z vrsto *Maretia grignonensis* (Desmarts, 1836), ki jo prikazuje COTTEAU (1885: Pl. 3, Figs. 1-6).

Petali in plitev frontalni sinus primerka iz najdišča Lokavec-Brod so deloma primerljivi tudi z vrsto *Migliorinia migiurtina* Checchia-Rispoli, 1942 iz eocenskih plasti Somalije, ki jo prikazuje FISCHER (1966: U598, Figs. 483. 5). Določena primerljivost je mogoča še s KIRER-ovim primerkom iste vrste (1957: Pl. 107, Figs. 4-5), vendar je naš primerek večji.

***Maretia* sp. 2**
Tab. 21, sl. 152

Nahajališče in primerek: Zalošče–Rojc: 436.

Opis: Majhna, nizka in v obodu ovalna korona ima spredaj zelo plitev frontalni sinus, lateralna robova sta enako izbočena, zadnji rob je kratek, nizek in pokončen. Aboralna stran je enakomerno izbočena in pretežno zakrita, najvišja je nad okroglim periproktom. Oralna stran je vbočena in v srednjem delu zakrita, peristom ni viden. Na posameznih mestih se na koroni vidijo razmeroma veliki nastavki za bodice.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
152: 436	15	14,5	6,5	5	?	?

Primerjava: Primerek 436 iz najdišča Zalošče-Rojc je po razmerjih merskih parametrov primerljiv s primerkom COTTEAU-jeve vrste *Maretia heberti* (1885: 38-40, Pl. 5, Fig. 6), le da je naš primerek manjši. Orna-

mentacija predvsem dorzalnega dela korone našega primerka je zakrita, zakrit je tudi peristom, zato določitev vrste ni mogoča.

Problematični in nedoločljivi primerki eocenskih morskih ježkov iz Vipavske doline

Tab. 22, sl. 153-160

Nahajališča in primerki: Dolenje-Breg: 3686, db 3, Lokavec-Brod: lb 12, lb 13, 1050, L 5-1441, L 1-1437 in L 7-1443.

Opisi primerkov:

Plesiolampas ? sp., Tab. 22, sl. 153

Primerek 3686 iz najdišča Dolenje-Breg: po obliki, velikosti in ohranjenih delih na koroni, po zvezdastem in poglobljenem peristomu verjetno pripada rodu *Plesiolampas*.

Nedoločljivo (indet.), Tab. 22, sl. 154

Primerek db 3 iz najdišča Dolenje-Breg: ohranjena ni nobena konkretna značilnost, s katero bi lahko določili njegovo taksonomsko pripadnost.

Schizaster ? sp., Tab. 22, sl. 155

Primerek lb 12 iz najdišča Lokavec-Brod: ohranjenost primerka je slaba, po obliki, razporeditvi petalov, peristoma in po prirezanem posteriornem robu sklepamo, da ostanek najverjetneje pripada rodu *Schizaster*.

Linthia ? sp., Tab. 22, sl. 156

Primerek lb 13 iz najdišča Lokavec-Brod: ostanek je zelo slabo ohranjen, aboralna stran je potlačena, oralna je ohranjena polovično. Po dolžinah, oblikah in razporeditvi petalov sklepamo na rod *Linthia*.

Nedoločljivo (indet.), Tab. 22, sl. 157

Primerek 1050 iz najdišča Lokavec-Brod: korona morskega ježka je zelo deformirana, brez pravih razpoznavnih značilnosti in ostanek je praktično nerazpoznaven.

Nedoločljivo (indet.), Tab. 22, sl. 158

Primerek L 5-1441 iz najdišča Lokavec-Brod: ohranjena je približno tretjina korone, na oralni strani je opaziti obris ustne odprtine ali peristoma, drugih razpoznavnih značilnosti ni.

Scutellina ? sp., 159: nima slike!

Primerek L 1-1437 iz najdišča Lokavec-Brod: po položaju in obliki peristoma in periprokta je ostanek morskega ježka primerljiv z vrstami *Scutellina besan-*

coni in *S. blaviensis*, ki jih predstavlja COTTEAU (1891: Pl. 283, Figs. 6-15 in 16-21). Ti dve vrsti sta ovalni in podobne velikosti kot primerek iz najdišča Lokavec-Brod. Žal je aboralna površina našega primerka povsem brez ornamentacije in zanesljiva določitev ni mogoča.

Brissopsis sp., 160: nima slike!

Primerek L7-1443 iz najdišča Lokavec-Brod: ovalna korona je zelo majhna in slabo ohranjena. Po njeni oblikovanosti in položaju periprokta sklepamo, da primerek pripada rodu *Brissopsis*. Vrsta ni določljiva, domnevamo pa, da primerek pripada vrsti *Brissopsis fo-rojuliensis*.

Velikost (Size):

P (S)	D (L) mm	Š (W) mm	V (H) mm	PPCT mm	PPST mm	PAD mm
153: 3686	65	48	40	?	?	?
154: db 3	62	45	30	3	35	42
155: lb 12	19,5	20	13	?	17	8
156: lb 13	16	19	8,5	?	?	?
157: 1050	16	10,5	14	?	?	?
158: L 5	11	11	8,5	?	?	?
159: L 1	8	6,5	4	1,5	3	?
160: L7-1443	11	9	9	4	?	?

Pripombe: Primerki iz najdišč Slap-Kuine-1 (Kojne) in Manče-1 so bili prineseni v Ljubljano 17. julija 2007, bili so pregledani, določeni in kmalu vrnjeni gospodu Stanislavu Bačarju zaradi postavitve neke razstave. Primerki so ostali v Ajdovščini, zato niso bili poslikani, niso opisani in niso upoštevanji v tem pri-spevku.

Slap-Kuine - 1 (Kojne): 1339 - *Prenaster sp.*, 362 - *Rhyncholampas sp.*, 3577 - *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887), 3576 - *Schizaster sp.*, 361 - ? *Pseudopygaulus sp.*, 8242 - *Eupatagus sp.*, 8241 - *Pseudopygaulus ? tri-geri* (Coquand, 1862), 360 - *Cassidulus sp.*, 1338 - *Pren-aster sp.* in 1982 - *Schizaster archiaci* Cotteau, 1863 in Manče-1: 63 - *Rhynchopygus sp.*, 65 - *Eupatagus sp.* in 3691 - ? *Prenaster sp.* Od morskih ježkov iz najdišč Po-draga-5 (395) in Slap-Kojne-1 (1341) sem videl le njuni fotografiji.

Tabela 1. Seznam ugotovljenih morskih ježkov v eocenskih skladih Goriških brd, Vipavske doline, Braniške doline in Vremščice. Vsi primerki so iz geološke zbirke Stanislava Bačarja v Ajdovščini. Zaporedna številka primerka se ujema s številko na tablah 1-22.

Table 1. List of sea urchins identified from the Eocene beds of Goriška brda, Vipavska dolina, Braniška dolina and Vremščica. All specimens are from geological collection of Stanislav Bačar in Ajdovščina.

Ordo: CASSIDULOIDA L. Agassiz & Desor, 1847

Familia: Cassidulidae L. Agassiz & Desor, 1847

Genus: Cassidulus Lamarck, 1801

1. - (2346) *Cassidulus amygdala* Desor, 1853
 2. - (L 14) *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856
 3. - (lb 6) *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856
 4. - (L 6) *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856
 5. - (L 3) *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856
 6. - (lb 5) *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856
 7. - (lb 1) *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856
 8. - (L 8) *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856
 9. - (lb 2) *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856
 10. - (L 9) *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856
 11. - (zr 1) *Cassidulus testudinarius* Brongniart, 1823
 12. - (L 16) *Cassidulus testudinarius* Brongniart, 1823
 13. - (L 10) *Cassidulus* sp. 1
 14. - (lb 4) *Cassidulus* sp. 2

Genus: Rhyncholampas A. Agassiz, 1869

15. - (8264) - *Rhyncholampas lesinensis* (Bittner, 1880)

Familia: Pliolampadidae Kier, 1962

Genus: Ilarionia Dames 1878

16. - (lb 7) *Ilarionia* sp.
 17. - (7966) *Ilarionia* sp.
 18. - (L 11) *Ilarionia* sp.

Genus: Pseudopygaulus Coquand, 1862

19. - (zr 3324) *Pseudopygaulus buccalis* Peron et Gauthier, 1885
 20. - (7066) *Pseudopygaulus trigeri* (Coquand, 1862)
 21. - (zr 2724) ? *Pseudopygaulus* sp.
 22. - (1811) ? *Pseudopygaulus* sp.

Genus: Echinanthus Leske, 1778

23. - (pr 1) *Echinanthus bonissenti* Cotteau, 1888
 24. - (db 2) *Echinanthus bufo* Laube, 1868

Ordo: ECHINOLAMPADOIDA Kroh & Smith, 2010

Familia: Echinolampadidae Gray, 1851

Genus: Echinolampas Gray, 1825

25. - (db 4) *Echinolampas affinis* (Goldfuss, 1829)
 26. - (lb 29) *Echinolampas affinis* (Goldfuss, 1829)
 27. - (1084) *Echinolampas affinis* (Goldfuss, 1829)

28. - (8261)

Echinolampas amygdala Desor, 1847

29. - (1123)

Echinolampas amygdala Desor, 1847

30. - (po 1)

Echinolampas dilatata Agassiz, 1839

31. - (581)

Echinolampas leymeriei Cotteau,

1863

32. - (zr 4)

Echinolampas ottellii Taramelli, 1869

33. - (8263)

Echinolampas silensis Desor (in Loriol, 1875)

34. - (zp 5)

Echinolampas studeri Agassiz, 1839

35. - (1705)

Echinolampas studeri Agassiz, 1839

Ordo: CLYPEASTEROIDA L. Agassiz, 1835

Familia: Plesiolampadidae Lambert, 1905

Genus: Plesiolampas Duncan & Sladen, 1882

36. - (v2/1) *Plesiolampas heberti* (Cotteau, 1887)
 37. - (mb 5) *Plesiolampas michelini* (Cotteau, 1856)
 38. - (pn 1) *Plesiolampas michelini* (Cotteau, 1856)
 39. - (3687) *Plesiolampas* sp. 1
 40. - (3685) *Plesiolampas* sp. 2
 41. - (4341) *Plesiolampas* sp. 2

Familia: Conoclypeidae Zittel, 1879

Genus: Conoclypus L. Agassiz, 1839

42. - (dm 1) *Conoclypus conoideus* (Leske, 1778)
 43. - (8259) *Conoclypus anachoreta* Agassiz, 1839
 44. - (v2/2) *Conoclypus stefaninii* (Dainelli, 1915)
 45. - (7931) *Conoclypus stefaninii* (Dainelli, 1915)
 46. - (1187) *Conoclypus* sp.

Familia: Echinocyamidae Lambert & Thiéry, 1914

Genus: Echinocyamus van Phelsum, 1774

47. - (L 4) *Echinocyamus* sp.
 48. - (L 2) *Echinocyamus* sp.

Ordo: SPATANGOIDA L. Agassiz, 1840

Familia: Hemiasteridae Clark, 1917

Genus: Hemiaster L. Agassiz, 1847

49. - (1122) *Hemiaster archiaci* Loriol, 1880

Genus: Ditrema Munier-Chalmas, 1885

50. - (zp 2) *Ditrema nux* (Desor, 1853)
 51. - (lb 28) *Ditrema nux* (Desor, 1853)
 52. - (2171) *Ditrema nux* (Desor, 1853)
 53. - (1124) *Ditrema nux* (Desor, 1853)
 54. - (2384) *Ditrema nux* (Desor, 1853)

55. - (1704) *Ditremaster nux* (Desor, 1853)
 56. - (1055) *Ditremaster nux* (Desor, 1853)
 57. - (7965) *Ditremaster nux* (Desor, 1853)
 58. - (1054) *Ditremaster nux* (Desor, 1853)
 59. - (1078) *Ditremaster nux* (Desor, 1853)
 60. - (lb 18) *Ditremaster nux* (Desor, 1853)
 61. - (6911) *Ditremaster nux* (Desor, 1853)
 62. - (2281) *Ditremaster nux* (Desor, 1853)
 63. - (537) *Ditremaster cf. passyi* (Cotteau, 1887)
 64. - (8260) *Ditremaster schweinfurthi* (Loriol, 1881)

Genus: *Leiopneustes* Cotteau, 1885

65. - (2170) *Leiopneustes lefebvrei* (Loriol, 1880)
 66. - (1509) *Leiopneustes lefebvrei* (Loriol, 1880)

Genus: *Opissaster* Pomel, 1883

67. - (583) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 68. - (584) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 69. - (6932) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 70. - (lb 20) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 71. - (lb 15) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 72. - (1779) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 73. - (1095) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 74. - (2279) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 75. - (1089) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 76. - (1096) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 77. - (1087) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 78. - (1088) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 79. - (L 17) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 80. - (lb 10) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 81. - (lb 9) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 82. - (lb 11) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 83. - (1051) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 84. - (2282/2) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 85. - (L 12) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 86. - (L 18) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 87. - (1090) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 88. - (lb 8) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 89. - (L 15) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 90. - (L 13) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)
 91. - (lb 3) *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887)

Familia: *Micrasteridae* Lambert, 1920

Genus: *Cyclaster* Cotteau, 1856

92. - (DB 1) *Cyclaster amoenus* Laube, 1868
 93. - (mb 4) *Cyclaster stachei* (Taramelli, 1874)
 94. - (8266) *Cyclaster cf. subquadratus* (Desor, 1858)

Familia: *Schizasteridae* Lambert, 1905

Genus: *Schizaster* L. Agassiz, 1836

95. - (lb 26) *Schizaster globulus* Dames, 1877

96. - (8267) *Schizaster globulus* Dames, 1877
 97. - (1049) *Schizaster globulus* Dames, 1877
 98. - (2338) *Schizaster globulus* Dames, 1877
 99. - (lb 17) *Schizaster globulus* Dames, 1877
 100. - (6805) *Schizaster globulus* Dames, 1877
 101. - (2339) *Schizaster globulus* Dames, 1877
 102. - (lb 19) *Schizaster globulus* Dames, 1877
 103. - (lb 25) *Schizaster rimosus* Desor, 1847
 104. - (zr 6) *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847
 105. - (db 1) *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847
 106. - (2490) *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847
 107. - (b1/1) *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847
 108. - (mb 3) *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847
 109. - (2336) *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847
 110. - (lb 22) *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847
 111. - (lb 23) *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847
 112. - (lb 24) *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847
 113. - (1053) *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847
 114. - (1178) *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847
 115. - (1184) *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847
 116. - (580) *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847
 117. - (zr 5) *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847

118. - (8106) *Schizaster* sp.

119. - (mb 2) *Schizaster* sp.

120. - (lb 14) *Schizaster* sp.

Genus: *Linthia* Desor, 1853

121. - (zp 3) *Linthia aschersoni* Loriol, 1881
 122. - (3692) *Linthia aschersoni* Loriol, 1881
 123. - (lb 16) *Linthia cf. carentonensis* Cotteau, 1883
 124. - (3693) *Linthia heberti* (Cotteau, 1863)
 125. - (zr 3) *Linthia pyrenaica* (Cotteau, 1863)
 126. - (zp 4) *Linthia subglobosa* Desor, 1853
 127. - (8265) *Linthia ybergensis* Loriol, 1880

Familia: *Prenasteridae* Lambert, 1905

Genus: *Prenaster* Desor, 1853

128. - (lb 21) *Prenaster alpinus* Desor, 1853
 129. - (2337) *Prenaster alpinus* Desor, 1853
 130. - (1079) *Prenaster alpinus* Desor, 1853
 131. - (3323) *Prenaster alpinus* Desor, 1853
 132. - (535) *Prenaster alpinus* Desor, 1853
 133. - (536) *Prenaster alpinus* Desor, 1853
 134. - (1760) *Prenaster alpinus* Desor, 1853
 135. - (437) *Prenaster alpinus* Desor, 1853
 136. - (7064) *Prenaster alpinus* Desor, 1853
 137. - (7065) *Prenaster alpinus* Desor, 1853
 138. - (582) *Prenaster alpinus* Desor, 1853
 139. - (zp 1) *Prenaster alpinus* Desor, 1853

Familia: Brissidae Gray, 1855

Genus: *Brissopsis* L. Agassiz (*in* Agassiz & Desor, 1847)

140. - (7067) *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901
 141. - (538) *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901
 142. - (1109) *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901
 143. - (2282/1) *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901
 144. - (zr 2) *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901
 145. - (mb 1) *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901
 146. - (2726) *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901
 147. - (2280) *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901

Familia: Macropneustidae Lambert, 1905

Genus: *Macropneustes* L. Agassiz, 1847

148. - (8262) *Macropneustes deshayesi* (Agassiz, 1840)

Familia: Eupatangidae Lambert, 1905

Genus: *Eupatagus* L. Agassiz, 1847

149. - (2725) *Eupatagus minimus* (Sismonda, 1852)
 150. - (1778) *Eupatagus minimus* (Sismonda, 1852)

Familia: Maretidae Lambert, 1905

Genus: *Maretia* Gray, 1855

151. - (lb 27) *Maretia* sp. 1
 152. - (436) *Maretia* sp. 2

Problematika:

153. - (3686) *Plesiolampas* ? sp.
 154. - (db 3) indet.
 155. - (lb 12) *Schizaster* ? sp.
 156. - (lb 13) *Linthia* ? sp.
 157. - (1050) indet.
 158. - (L 5) indet.
 159. - (L 1) *Scutellina* ? sp.
 160. - (L 7) *Brissopsis* sp.

Tabela 2/1 in 2/2. Razširjenost eocenskih morskih ježkov po najdiščih
 Table 2/1 and 2/2. The distribution of Eocene sea urchins in the find-places

2/1 Morski ježki iz eocenskih plasti zahodne Slovenije Sea urchins from Eocene beds in western Slovenia	Najdišča eocenskih morskih ježkov v zahodni Sloveniji The sites of Eocene sea urchins in western Slovenia																		
	Lokavec-Brod	Zalošče-Paradiž	Zalošče-Rojc	Črniče	Gojače	Mišje Brdo	Potoče	Vipolže 1 in 2	Dolnje Cerovo	Branik-Ključ	Plače	Dolenje-Breg	Dolnji Mlin	Bačarji	Planina-Nabojs	Slap-Kojne	Manče	Podraga-Pasji rep	Leskovec-Vremščica
<i>Cassidulus amygdala</i>														●					
<i>Cassidulus ovalis</i>	●																		
<i>Cassidulus testudinarius</i>	●		●																
<i>Cassidulus</i> sp. 1	●																		
<i>Cassidulus</i> sp. 2	●															?			
<i>Rhyncholampas lesinensis</i>										●						?			
<i>Ilarionia</i> sp.	●		●																
<i>Pseudopygaulus buccalis</i>			●																
<i>Pseudopygaulus trigeri</i>										●									?
? <i>Pseudopygaulus</i> sp.			●	●															?
<i>Echinanthus bonissenti</i>																		●	
<i>Echinanthus bufo</i>												●							
<i>Echinolampas affinis</i>	●											●							
<i>Echinolampas amygdala</i>		●									●								
<i>Echinolampas dilatata</i>							●												
<i>Echinolampas leymeriei</i>																			●
<i>Echinolampas ottellii</i>			●																
<i>Echinolampas silensis</i>											●								
<i>Echinolampas studeri</i>		●										●							
<i>Plesiolampas heberti</i>								●											
<i>Plesiolampas michelini</i>						●									●				
<i>Plesiolampas</i> sp. 1																			?
<i>Plesiolampas</i> sp. 2									●			●							
<i>Conoclypus conoideus</i>													●						
<i>Conoclypus anachoreta</i>											●								
<i>Conoclypus stefaninii</i>				●				●											
<i>Conoclypus</i> sp.						●													
<i>Echinocyamus</i> sp.	●																		

2/2 Seznam morskih ježkov iz eocen- skih plasti zahodne Slovenije A list of sea urchins from Eocene beds in western Slovenia	Najdišča eocenских morskih ježkov v zahodni Sloveniji The sites of Eocene sea urchins in western Slovenia																		
	Lokavec-Brod	Zalošče-Paradiž	Zalošče-Rojc	Črniče	Gojače	Mišje Brdo	Potoče	Vipolže 1 in 2	Dolnje Cerovo	Branik-Ključ	Plače	Dolenje-Breg	Dolnji Mlin	Bačarji	Planina-Nabojs	Slap-Kojne	Manče	Podraga-Pasji rep	Leskovec-Vremščica
<i>Hemiaster archiaci</i>		•																	
<i>Ditremaster nux</i>	•	•	•						•		•								
<i>Ditremaster cf. passyi</i>					•														
<i>Ditremaster schweinfurthi</i>										•									
<i>Leiopneustes lefebvrei</i>									•		•								
<i>Opissaster gregoirei</i>	•	•												•		?			•
<i>Cyclaster amoenus</i>											•								
<i>Cyclaster stachei</i>						•													
<i>Cyclaster cf. subquadratus</i>										•									
<i>Schizaster globulus</i>	•		•								•								
<i>Schizaster rimosus</i>	•																		
<i>Schizaster vicinalis</i>	•		•			•		•			•			•					•
<i>Schizaster sp.</i>	•					•		•								?	?	?	
<i>Linthia aschersoni</i>		•															•		
<i>Linthia cf. carentonensis</i>	•																		
<i>Linthia heberti</i>																	•		
<i>Linthia pyrenaica</i>			•																
<i>Linthia subglobosa</i>		•																	
<i>Linthia ybergensis</i>										•									
<i>Prenaster alpinus</i>	•	•	•		•				•							?	?		•
<i>Brissopsis forojuliensis</i>	•		•		•	•			•										
<i>Macropneustes deshayesi</i>										•									
<i>Eupatagus minimus</i>		•	•													?	?		
<i>Maretia sp. 1</i>	•																		
<i>Maretia sp. 2</i>			•																

ZAKLJUČKI

V raziskavah smo imeli več kot 170 primerkov iz zasebne zbirke Stanislava Bačarja iz Ajdovščine. V tej razpravi je obravnavanih 160 primerkov s celotnega prostora raziskovanega območja Goriških brd, Vipavske in Braniške doline ter Vremščice (sl. 1). Morski ježki so bili najdeni v številnih najdiščih, vendar brez prave geološke spremljave in zadostnega preverjanja starosti. Vsi primerki pripadajo nepravilnim morskim ježkom, med njimi ni bilo nobenega ostanka pravih morskih ježkov. To je dokaj presenetljivo in malo verjetno dejstvo, ali so njihovi ostanki povsem uničeni ali pa so ostanki regularnih morskih ježkov spregledani.

Ugotovljenih je 54 različnih oblik, ki pripadajo 21 rodovom iz 14 družin in štirih redov iregularnih morskih ježkov (Cassiduloida, Echinolampadoida, Clypeasteroida in Spatangoida) (tabela 1 in tab. 1-22, sl. 1-158)). Največ različnih družin in primerkov ima red Spatangoida (8) (Hemiasteridae, Micrasteridae, Schizasteridae, Prenasteridae, Brissidae, Macropneustidae, Eupatangidae in Maretiidae), največ različnih rodov ima družina Hemiasteridae (4) (*Hemiaster*, *Ditremaster*, *Leiopneustes* in *Opissaster*), največ različnih vrst imata rodova *Echinolampas* (7) in *Linthia* (6). Najbolj pogostni so primerki vrste *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887) (25 = 15,63%), sledijo primerki vrst *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847 (14 = 8,75%), *Ditremaster nux* (Desor, 1853) (13 = 8,13%), *Prenaster alpinus* Desor, 1853 (12 = 7,50%), *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856 (9 = 5,63%) ter vrsti *Schizaster globulus* Dames, 1877 in *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901 s po osmimi primerki (8 = 5%).

Vsi raziskani morski ježki so iz eocenskih skladov, deloma iz alveolinsko-numulitnih apnencev, apnenčevih breč in flišne olistostrome. Večina morskih ježkov je najdena v flišni olistostromi skupaj z olistoliti različnih kamnin, z ostanki izoliranih numulitin, mehkužcev in drugih organizmov. Ohranjenost koron morskih ježkov je zelo različna, mnoge so deformirane ali kako drugače poškodovane. Peristom in periprokt sta

največkrat prekrita s kamnino, ki je ni bilo mogoče odstraniti. Zelo redki primerki imajo korone ohranjene v celoti z vidnimi vsemi morfološkimi značilnostmi.

Starost plasti v nekaterih najdiščih z morskimi ježki je različna, ugotovljena je s pomočjo nanoplanktona, planktonskih in bentoških foraminifer. V Goriških brdih (Vipolže in Dolnje Cerovo) so po podatkih CIMERMAN-a in sod. (1974) tamkajšnje medanske plasti srednje do zgornjecuisijske starosti, flišne plasti z numulitinami v katerih so najdeni tudi morski ježki, so zgornjecuisijske do lutetijske (cona SBZ12/13) (PAVLOVEC 2012). Največ najdišč morskih ježkov je na obrobju Vipavske doline. Na tem območju je najbogatejše najdišče Lokavec - Brod severno od Ajdovščine z 71 primerki (44, 37%). Pred leti je bil narejen in analiziran en vzorec na nanoplankton, ki je nakazal na biocono NP 11 oziroma zgornji ilerdij (Pavšič ustno). PAVLOVEC (2006) je na podlagi numulitin ugotovil, da so flišne olistostrome Lokavca srednjecuisijske starosti. PAVLOVEC in BAČAR (2004) sta ugotovila v kosu apnenca flišne olistostrome pri Dolnjem Mlinu spodnji cuisij oziroma biocono SBZ10, sam fliš pa je mlajši. PAVLOVEC (2009) je s pomočjo numulitin in nanoplanktona v flišu pri Ustjah ugotovil spodnjo do srednjecuisijsko starost. MIKUŽ in sod. (2013) so analizirali tudi kalcitni nanoplankton iz eocenskih plasti najdišča Vipolže v Goriških brdih in ugotovili združbo, ki nakazuje spodnjelutetijsko starost oziroma na mejno območje med bioconama NP14 in NP15. Morski ježki so najdeni tudi v Leskovcu na pobočju Vremščice, kjer je v vezivu breče prehodnih plasti s pomočjo nanoplanktona J. Pavšič ugotovil zgornji cuisij oziroma biocono NP13/ NP14 (FISTER 2015).

Če zgornje rezultate o starosti različnih sedimentnih kamnin z obravnavanega območja nekoliko poenostavimo, potem je večina raziskovanih morskih ježkov iz osrednjega dela zahodne Slovenije cuisijske in deloma spodnjelutetijske starosti.

CONCLUSIONS

Paleogene sea urchins from central part of west Slovenia

We inspected over 170 specimens out of the private collection of Stanislav Bačar from Ajdovščina. In the present communication appear investigation results of 160 specimens from entire study area of Goriška brda,

Vipava River and Branik valleys and Mt. Vremščica (fig. 1). Marine urchins were found in a number of localities, without, however, proper geologic documentation and verification of their age. All individuals belong to the irregular sea urchins, no regular sea urchins were detected among them. This observation is quite surprising and unlikely. Remains of the regular

individuals might have been totally destroyed, and were overlooked in the study.

Established were 54 distinct forms that belong to 21 genera of 14 families and 4 orders of irregular sea urchins (Cassiduloidea, Echinolampadoidea, Clypeasteroidea and Spatangoida) (table 1 and pl. 1-22, fig. 1-158)). The largest number of distinct families and individuals occur in order Spatangoida (8) (Hemiasteridae, Micrasteridae, Schizasteridae, Prenasteridae, Brissidae, Macropneustidae, Eupatangidae and Maretidae), maximum number of distinct genera in family Hemiasteridae (4) (*Hemiaster*, *Ditremaster*, *Leiopneustes* and *Opissaster*), and the maximum number of distinct species in genera *Echinolampas* (7) and *Linthia* (6). The most numerous are individuals of species *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887) (25 = 15,63%), followed by individuals of species *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847 (14 = 8,75%), *Ditremaster nux* (Desor, 1853) (13 = 8,13%), *Prenaster alpinus* Desor, 1853 (12 = 7,50%), *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856 (9 = 5,63%) and species *Schizaster globulus* Dames, 1877 and *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901 with eight individuals (8 = 5%).

All studied sea urchins come from Eocene beds, partly from alveolinal-nummulitic limestones, and partly limestone breccias and a flysch olistostrome. Most urchins were found in the flysch olistostrome which contains olistoliths of various rocks, remains of isolated nummulitines, molluscs and other organisms. The preservation state of sea urchins' coronas is highly variable, many of them are deformed or variously damaged. Peristome and periproct are for the most part covered by rock material that could not be removed. Only very few specimens have their coronas entirely preserved, with all morphological characteristics intact.

The age of beds with sea urchins' localities is variable. It has been dated with nanoplankton, and planktonic and benthic foraminifers. In Goriška brda (Vipolže and Dolnje Cerovo) occur according to CIMERMAN et al. (1974) Medana beds of Middle to Upper Cuisian age, and the flysch beds with nummulitinas in which also the sea urchins were found, are Upper Cuisian to Lutetian (SBZ12/13 zone) (PAVLOVEC 2012). The most numerous are sea urchins localities in Vipava valley. Here is the richest Lokavec - Brod locality north of Ajdovščina with 71 individuals (44,37%). Years ago in a sample nanoplankton was determined which indicated NP 11 biozone resp. the Upper Ilerdian (Pavšič, oral communication). PAVLOVEC (2006) attributed on base of nummulitinas Middle Cuisian age to flysch olistostromes at Lokavec. PAVLOVEC and BAČAR (2004) attributed to limestone sample with flysch olistostrome at Dolnji Mlin the Lower Cuisian age, resp. the SBZ10 biozone, and a younger age to flysch. PAVLOVEC (2009) established on the base of nummulitinas and nanoplankton in flysch beds at Ustje Lower to Middle Cuisian age. MIKUŽ et al. (2013) analyzed also calcitic nanoplankton from Eocene beds of Vipolže locality in Goriška brda and discovered an assemblage that indicated the Lower Lutetian age, respectively the boundary between the biozones NP14 and NP15. Sea urchins were recorded also at Leskovec on slopes of Mt. Vremščica, where J. Pavšič established in cement of breccia from intermediate beds nanoplankton that proved the Upper Cuisian, or the NP13/NP14 biozones (FISTER 2015).

Without much simplification we may state, in conclusion to upper results of the age attribution to beds from the study region, that the majority of examined sea urchins from central part of western Slovenia is of Cuisian and partly Lower Lutetian age.

ZAHVALE

Za vse najdene, zbrane in posredovane eocenske morske ježke se iskreno zahvaljujemo svojcem spoštovanega, a žal že pokojnega gospoda Stanislava Bačarja iz Ajdovščine, sicer zelo vestnega in velikega ljubitelja ter

zbiralca fosilne, mineralne naravne in kulturne dediščine na Slovenskem. Za nanoplanktonske analize se zahvaljujemo prof. dr. Jerneju Pavšiču, za prevode v angleščino pa zaslužnemu profesorju dr. Simonu Pircu.

LITERATURA – REFERENCES

- AGASSIZ, L., 1839: *Description des Echinodermes fossiles de la Suisse. Spatangoides et Clypeastroides*. Allg. Schweiz. Gesell., Neue Denkschr., Mémoires de la Société helvétique des Sciences naturelles, v. 3, Première partie (Neuchâtel):VIII: 1-101 + Tab. 1-13 bis.

- AGASSIZ, L., 1840: *Catalogus systematicus Ectyporum Echinodermatum fossilium Musei Neocomensis, secundum ordinem zoologicum dispositus; adjectis synonymis recentioribus, nec non stratis et locis in quibus reperiuntur; sequuntur Characteres diagnostici generum novorum vel minus cognitorum*. Apud Oliv. Petitpierre (Neuchâtel): 1-20.
- AGASSIZ, L. & E. DESOR, 1847a: *Catalogue raisonné Échinides. Catalogue raisonné des especes, des genres et des familles d'Échinides*. Annales des Sciences Naturelles, Troisieme Série, Zoologie (Paris) 7: 5-35.
- AGASSIZ, L. & E. DESOR, 1847b: *Catalogue raisonné Échinides. Catalogue raisonné des especes, des genres et des familles d'Échinides*. Annales des Sciences Naturelles, Troisieme Série, Zoologie (Paris) 7: 129-168.
- BARČIČ, B., 1952: »Hlilci sv. Stipana«. Istarska Danica (Pula): 55-58.
- BAYAN, M. F., 1870: *Sur les terrains de la Vénétie*. Bull. Soc. Géol. France, Deux. sér., 1869-1870 (Paris) 27: 444-485.
- BITTNER, A., 1880: *Beiträge zur Kenntniss alttertiärer Echinidenfaunen der Südalpen. I. Echinidenfauna des istro-dalmatinischen Eocaens*. Beiträge Palaeont. Oesterreich.-Ungarn Oriens (Wien) 1 (1): 43-71 + Taf. 1-8.
- BUSER, S., 1968: *Osnovna geološka karta SFRJ Gorica 1:100 000*. Zvezni geološki zavod Beograd (Beograd).
- BUSER, S., 1973: *Tolmač lista Gorica. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000*. Zvezni geološki zavod Beograd (Beograd): 1-50.
- CIMERMAN, F., R. PAVLOVEC, J. PAVŠIČ & L. TODESCO, 1974: *Biostratigrafija paleogenskih plasti v Goriških brdih. (Biostratigraphy of the Paleogene Beds of Goriška Brda. Biostratigrafia degli strati paleogenici in Goriška Brda)*. Geologija (Ljubljana) 17: 7-130 + (Tab. 1-34).
- COLLIGNON, M., 1930: *Beitrag zur Kenntniss der eozänen Echiniden-fauna des Krappfeldes (Kärnten)*. Jb. Geol. B. A. (Wien) 80: 541-570 + Taf. 31-33.
- COTTEAU, G., 1863: *Échinides fossiles des Pyrénées*. F. Savy, Éditeur (Paris): 1-160 + Pl. 1-9.
- COTTEAU, G., 1885-1889: *Terrain Tertiaire, Tome I. Échinides éocènes*. Paléontologie Française ou description des fossiles de la France. Texte. G. Masson (Paris): 1-672 + Atlas (Pl. 1-200).
- COTTEAU, G., 1889-1894: *Terrain Tertiaire, Tome II. Échinides éocènes*. Paléontologie Française ou description des fossiles de la France. G. Masson (Paris): Atlas (Pl. 201-384).
- COTTEAU, G., PERON, A. & V. GAUTHIER, 1885: *Échinides fossiles de l'Algérie. Description des espèces déjà recueillies dans ce pays et considérations sur leur position stratigraphique. Étage éocène* (Paris) Fasc. 9: 1-89 + Pl. 1-8.
- DAINELLI, G., 1915: *L'Eocene friulano. Monografia geologica e paleontologica*. "Memorie geografiche" (Firenze): 1-721 + Tav. 1-56.
- D'AMBROSI, C., 1926: *Gli Echinidi eocenici dell'Istria e la loro posizione stratigrafica*. Atti Museo Civico Storia Naturale Trieste (Trieste) 11: 117-125.
- D'ARCHIAC, A., 1846: *Description des fossiles recueillis par M. Thorent dans les couches a Nummulines des environs de Bayonne*. Mém. Soc. Géol. France, Géol., 2e sér., Tome 2, Mém. (Paris) 4: 189-217 + Pl. 5-9.
- D'ARCHIAC, A., 1850: *Description des fossiles du groupe nummulitique recueillis par M. S. P. Pratt et M. J. Delbos aux environs de Bayonne et de Dax*. Mém. Soc. Géol. France, Géol., 2e sér., Tome 3, 1848 (Paris) Mém. 6: 397-456 + Pl. 8-13.
- D'ARCHIAC, E. J. A. & J. HAIME, 1853: *Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde*. Gide et J. Baudry (Paris): Pl. 1-36.
- DAMES, W., 1877: *Die Echiniden der vicentinischen und veronesischen Tertiaerablagerungen*. Palaeontographica (Cassel) 25 (3), N. F. 1: 1-99 + Taf. 1-11.
- DEGLI INNOCENTI, G., 1924 a: *Fossili eocenici dell'Istria*. Rendiconto R. Accad. Lincei (Roma) 33 (7-8): 298-299.
- DEGLI INNOCENTI, G., 1924 b: *Due nuovi Echinidi dell'Eocene istriano*. Rivista Ital. Paleont. (Parma) 30 (3): 41-44 + Tav. 2.
- DEGLI INNOCENTI, G., 1925: *Nuovo contributo alla paleontologia dell'Eocene istriano*. Rivista Ital. Paleont. (Parma) 31 (1): 16-23 + Tav. 2.
- DESOR, E., 1853: *Notice sur les Echinides du terrain nummulitique des Alpes, avec les diagnoses de plusieurs especes et genres nouveaux*. Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles (Porrentruy) 38: 270-279.
- DESOR, E., 1858: *Synopsis des échinides fossiles*. (Paris & Wiesbade): LXIII, 1-490 + Pl. 1-44.
- DROBNE, K., B. OGORELEC, J. PAVŠIČ & R. PAVLOVEC, 2009: *Paleocen in eocen v jugozahodni Sloveniji. (Paleocene and Eocene in south-western Slovenia)*. In: M. Pleničar, B. Ogorelec & M. Novak (uredniki/editors), Geologija Slovenije (The Geology of Slovenia). Geološki zavod Slovenije (Ljubljana): 311-372.
- DROBNE, K., J. PAVŠIČ & A. HORVAT, 2009: *Splošni uvod v kenozoik. (Introduction to the Cenozoic)*. In: M. Pleničar, B. Ogorelec & M. Novak (uredniki/editors), Geologija Slovenije (The Geology of Slovenia). Geološki zavod Slovenije (Ljubljana): 305-310.

- DURHAM, J. W., 1966: *Clypeasteroids*. In: R. C. Moore (edit.), Treatise on Invertebrate Paleontology. Part U, Echinodermata 3/2, Asterozoa – Echinozoa. The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas Press (Lawrence): U450-U491.
- FABIANI, R., 1915: *Il Paleogene Veneto*. Memorie Ist. Geol. R. Univ. Padova (Padova) 3: (XVI): 1-336 + Tav. 1-9.
- FISCHER, A. G., 1966: *Spatangoids*. In: R. C. Moore (edit.), Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U, Echinodermata 3/2. The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas Press (Lawrence): U543-U628.
- FISTER, M., 2015: *Velike bentoške foraminifere paleogenskih plasti profila Leskovec pod Vremščico. (Large benthic foraminifera of paleogene layers of the profile Leskovec beneath Vremščica)*. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo (Ljubljana) IX: 1-66 + Tab. 1-24.
- GOČEV, P., 1933: *Paleontologični i stratigrafski izučvanija vrhu eocena v Varnensko. (Paläontologische und stratigraphische Untersuchungen über das Eocän von Varna)*. Spisanie B'lgar. Geol. Druž. (Sofija) 5: 1-82 + Tabl. 1-7.
- GOLDFUSS, A., 1826-1844: *Petrefacta Germaniae tam ea, quae in Museo Universitatis Regiae Borussicae Fridericae Wilhelmae Rhenanae servantur quam alia quaecunque in Museis Hoeninghusiano Muensteriano aliisque extant, Iconibus et Descriptionibus illustrata. Abbildungen und Beschreibungen der Petrefacten Deutschlands und der angrenzenden Länder, unter Mitwirkung des Herrn Grafen Georg zu Münster*. Verlag von List & Francke (Leipzig): Tab. 1-200.
- GOLDFUSS, A., 1862: *Petrefacta Germaniae tam ea, quae in Museo Universitatis Regiae Borussicae Fridericae Wilhelmae Rhenanae servantur quam alia quaecunque in Museis Hoeninghusiano Muensteriano aliisque extant Iconibus et Descriptionibus illustrata. Abbildungen und Beschreibungen der Petrefacten Deutschlands und der angrenzenden Länder, unter Mitwirkung des Herrn Grafen Georg zu Münster*. Zweite Auflage, Erster Theil. List & Francke (Leipzig) IV: 1-234.
- GRATELOUP, J. P. S., 1836: *Mémoire de géo-zoologie sur les Oursins fossiles (Echinides), qui se rencontrent dans les terrains calcaires des environs de Dax, (département des Landes)*. Actes Soc. Linnéenne Bordeaux (Bordeaux) T. 8 (3): 103-191 (1-89) + Pl. 1-2.
- HACQUET, B., 1778-1789: *Oryctographia Carniolica, oder Physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain, Istrien und zum Theil der benachbarten Länder*. I –IV. J. G. I. Breitkopf (Leipzig).
- HAGN, H., R. DARGA & R. SCHMID, 1992: *Erdgeschichte und Urwelt im Raum Siegsdorf. Fossilien als Zeugen der geologischen Vergangenheit*. Gemeinde Siegsdorf (München): 1-241, (Taf. 1-80).
- HAGN, H. & R. SCHMID, 1988: *Fossilien von Neubeuern. Neubeuern am Inn. Bilder aus der geologischen Vergangenheit*. Institut für Paläontologie und historische Geologie (München): 1-109.
- KIER, P. M., 1957: *Tertiary Echinoidea from British Somaliland*. Journ. Paleont. (Tulsa) 31 (5): 839-902 + Pl. 103-107.
- KIER, P. M., 1966: *Cassiduloids*. In: R. C. Moore (edit.), Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U, Echinodermata 3/2. The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas Press (Lawrence): U492-U523.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, V., 1964: *Paleozoologija. Školska knjiga* (Zagreb): 1-451.
- KROH, A., 2010: *Index of Living and Fossil Echinoids 1971 – 2008*. Ann. Naturhist. Mus. Wien, Ser. A (Wien) 112: 195-470.
- KROH, A. & A. B. SMITH, 2010: *The phylogeny and classification of post-Palaeozoic echinoids*. Journal of Systematic Palaeontology (Cambridge) 8 (2): 147-212.
- LAMBERT, J., 1927: *Révision des Echinides fossiles de la Catalogne, Ire partie*. Mem. Museo Cienc. nat. Barcelona, ser. geol. (Barcelona) 1 (1): 1-102 + Lam. 1-4.
- LAUBE, G. C., 1868: *Ein Beitrag zur Kenntniss der Echinodermen des Vicentinischen Tertiärgebietes*. Denkschr. Akad. Wiss. Mathem.-naturwiss. Cl. (Wien) 29: 1-63 + Taf. 1-7.
- LESKE, N. G., 1778: *Additamenta ad Jacobi Theodori Klein naturalem dispositionem Echinodermatum et lucubratiunculam de aculeis echinorum marinorum*. (Leipzig) XXII: 1-278 + Tab. 37-54.
- LEYMERIE, A. & G. COTTEAU, 1856: *Catalogue des Échinides fossiles des Pyrénées*. Bull. Soc. Géol. France, 2e série (Paris) 13: 319-355.
- LORIOLO, P. DE, 1875: *Description des Échinides tertiaires de la Suisse*. Mém. Soc. Paléont. Suisse (Genève) 2: 4-64 + Pl. 1-8.
- LORIOLO, P. DE, 1876: *Description des Échinides tertiaires de la Suisse*. Abh. Schweiz. Paläont. Gesell., Mém. Soc. Paléont. Suisse (Paris, Basel und Genf, Berlin) 3: 64-142 + Pl. 9-23.
- LORIOLO, P. DE, 1881: *Monographie des Échinides contenus dans les couches nummulitiques de l'Égypte*. Mém. Soc. Physique, Hist. Natur. Geneve (1880-1881) (Geneve) 27: 59-148 + Pl. 1-11.

- LORIO, P. DE, 1883: *Eocaene Echinoideen aus Aegypten und der libyschen Wüste*. Palaeontographica (Stuttgart) 30: 1-60 + Taf. 1-11.
- MANEK, F., 1905a: *Die Fundorte von Eocänfossilien bei Rozzo, unweit Pinguente (Istrien)*. Verh. Geol. R. A. (Wien): 218-220.
- MANEK, F., 1905b: *Neue Fundorte von Eocänfossilien bei Rozzo (Istrien)*. Verh. Geol. R. A. (Wien): 351-352.
- MIKŠA, G., A. MEZGA & V. ČOSOVIĆ, 2005: *An Example of Mixed Echinoid Fauna from the Lutetian of Grdoselo, Central Istria*. V: I. Velić, I. Vlahović & R. Biondić (Edit.), Knjiga sažetaka - Abstract books. 3. hrvatski geološki kongres, Opatija. Hrvatski geološki institut (Zagreb): 101-102.
- MIKUŽ, V., 2000: *Morska ježka iz oligocenskih plasti pri Češnjici bliz Poljšice. (Sea urchins from Oligocene beds at Češnjica near Poljšica)*. Geologija 1999 (Ljubljana) 42: 117-122 + (Tab. 1).
- MIKUŽ, V., 2005: *Eocenski ježinci Istre. (Eocene Echinoids from Istria)*. V: I. Velić, I. Vlahović & R. Biondić (Edit.), Knjiga sažetaka - Abstract books. 3. hrvatski geološki kongres, Opatija. Hrvatski geološki institut (Zagreb): 105-106.
- MIKUŽ, V., 2007a: *Eocenski morski ježki iz najdišča Plače pri Ajdovščini. (The Eocene sea urchins from Plače near Ajdovščina, Western Slovenia)*. Geologija (Ljubljana) 50 (2): 269-284 + (Tab. 1-6).
- MIKUŽ, V., 2007b: *Eocenski morski ježek vrste Conoclypus conoideus iz paleontološke zbirke Oddelka za geologijo Univerze v Ljubljani. (Eocene sea urchins Conoclypus conoideus from the paleontological collection of the Department of Geology, University in Ljubljana)*. Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 48 (1): 99-143 + (Tab. 1-15).
- MIKUŽ, V., 2008: *Pregled novih vrst eocenskih morskih ježkov iz Istre, opisanih v 19. in 20. stoletju. (Revision of new species of Eocene sea urchins from Istria, described in the 19th and 20th centuries)*. Geologija (Ljubljana) 51 (1): 13-28 + (Tab. 1-4).
- MIKUŽ, V., 2010: *Srednjeeocenski morski ježki iz okolice Čopija v osrednji Istri, Hrvaška. (Middle Eocene sea urchins from environs of Čopi in central Istria, Croatia)*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 51 (3): 25-89 + (Tab. 1-19).
- MIKUŽ, V., M. BARTOL & A. ŠOSTER, 2014: *Eocenski morski ježki iz okolice Gračišća pri Pazinu v osrednji Istri. (The Eocene sea urchins from vicinity of Gračišće near Pazin in Central Istria, Croatia)*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 55 (1): 5-50 + (Tab. 1-10).
- MIKUŽ, V. & B. ČVOROVIĆ, 2004: *Mehkužci in ostali makrofosili iz eocenskih flišnih plasti v okolici Kuteževega in Trpčan. (The molluscs and other macrofossils from Eocene flysch beds in neighbourhood of Kuteževo and Trpčane)*. Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 45 (3): 91-143 + (Tab. 1-6).
- MIKUŽ, V., B. ČVOROVIĆ & M. BARTOL, 2013: *Nekaj mehkužcev iz eocenskega fliša Goriških brd. (Selected molluscs from the Eocene flysch of Goriška brda, western Slovenia)*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 54 (1): 47-94 + (Tab. 1-10).
- MIKUŽ, V. & A. HORVAT, 2000: *Nepravilni morski ježek iz oligocenskih plasti pri Novi Štifti. (Irregular echinoid from Oligocene beds near Nova Štifta, Central Slovenia)*. Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 41 (1): 3-11 + (Tab. 1).
- MIKUŽ, V. & A. HORVAT, 2010: *Makrofosili iz različnih eocenskih nalazišta središnje Istre, Hrvaška. (Macrofossils from different Eocene localities in central Istria, Croatia)*. In: M. Horvat (urednica), Knjiga sažetaka (Bstract Book)). 4. Hrvatski geološki kongres, Šibenik. Hrvatski geološki institut (Zagreb): 99-100.
- MIKUŽ, V. & K. KLEPAČ, 2003: *Ježinci - Echinoidea*. V: K. Klepač (Edit.), Fosilna fauna otoka Krka (Fossil fauna of the island of Krk). Prirodoslovni muzej Rijeka, Prirodoslovna biblioteka (Rijeka) 5: 516-563.
- MIKUŽ, V. & M. KNEZ, 2008: *Paleogeni morski ježek s kraškega roba blizu Črnega Kala. (Paleogene sea urchin from the Kras edge near Črni Kal)*. Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 49 (2): 21-35 + (Tab. 1-2).
- MIKUŽ, V. & R. PAVLOVEC, 2004: *Morski ježek Amblypygus dilatatus iz spodnjeeocenskega apnenca v kamnolomu Griža v dolini reke Rižane. (Sea urchin Amblypygus dilatatus from Lower Eocene limestone in the Griža quarry in the Rižana river valley, Western Slovenia)*. Geologija (Ljubljana) 47 (1): 15-21 + (Tab. 1-2).
- MIKUŽ, V. & M. PRKIČ, 2007: *Nova najdba morskega ježka vrste Amblypygus dilatatus v Sloveniji. (A new find of sea urchin Amblypygus dilatatus in Slovenia)*. Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 48 (1): 73-85 + (Tab. 1).
- MIKUŽ, V. & J. UŠENIČNIK, 2012: *Ostanki morskega ježka v eocenskem apnenčevem peščenjaku pri Fiesi. (The remains of a sea urchin in the Eocene calcareous sandstone at Fiesa, southwest Slovenia)*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 53 (3): 39-49 + (Tab. 1-2).
- MITROVIĆ-PETROVIĆ, J., 1970: *Eocenski ehinidi Jugoslavije*. Geol. anali Balk. pol., (Beograd) 35: 151-190 + Tab. 1-37.

- MITROVIĆ-PETROVIĆ, J., 1971: *Novo mesto nalaska eocenskih ehinida Hercegovine (Plansko polje u okolini Bileća)*. Geol. anali Balk. poluostrva (Beograd) 36: 45-50 + Tab. 1-4.
- MOOSLEITNER, G., 1996: *Fossilien aus dem Mittel-Eozän von Istrien*. Fossilien (Korb) 2: 105-110 + (Taf. 1-6).
- MOOSLETINER, G., 2004: *Fossilien sammeln im Salzburger Land*. Ein Führer zu klassischen und neuen Fundstellen. Edition Goldschneck (Wiebelsheim): 1-223.
- OOSTER, W. A., 1865: *Pétrifactions remarquables des alpes suisses. Synopsis des Échinodermes fossiles des alpes suisses*. Librairie H. Georg (Geneve et Bale): 1-132 + Pl. 1-29.
- OPPENHEIM, P., 1901: *Über einige alttertiäre Faunen der Österreichisch-Ungarischen Monarchie*. Beitr. Palaeont. Oesterr.-Ungarn. Oriens (Wien und Leipzig) 13: 145-277 + Taf. 11-19.
- PAVLOVEC, R., 1960: »Hlebi sv. Štefana« v Istri. Proteus (1959-1960), (Ljubljana) 22: 148-149.
- PAVLOVEC, R., 2006: *Numulitine iz Lokavca v Vipavski dolini. (Nummulitins from Lokavec in Vipava valley (Vipavska dolina, SW Slovenia))*. RMZ-Materials and Geoenvironment (Ljubljana) 52 (3): 597-606 + (Tab. 1-4).
- PAVLOVEC, R., 2012: *Numulitine iz Zunanjih Dinaridov. (The Nummulitins from the Outer Dinarids)*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 53 (3): 85-109 + (Tab. 1-2).
- PAVLOVEC, R. & S. BAČAR, 2004: *Eocenski numuliti pri Dolnjem mlinu v Vipavski dolini, JZ Slovenija. (Nummuliti eocenici a Dolnji Mlin nella Valle del Vipacco, Slovenia sud-occidentale)*. Annales, Ser. hist. nat. (Koper) 14 (1): 121-126 + (Tab. 1).
- PHILIPPE, M., 1998: *Les Échinides miocenes du bassin du Rhône: révision systématique. Première et deuxième partie*. Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon, 36: 3-241, (Pl. 1-2), 249-441 + (Pl. 3-26).
- RAKOVEC, I., 1933: *Geološko-paleontološki oddelek*. V: Vodnik po zbirkah Narodnega muzeja v Ljubljani. Prirodopisni del. Narodni muzej v Ljubljani (Ljubljana): 119-185.
- RAMOVŠ, A., 1974: *Paleontologija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo (Ljubljana) XIII: 1-304 + ilustr. 1-155.
- RICHTER, D. & E. SEIBERTZ, 1978: *Paläontologische Bedeutung und stratigraphische Stellung einiger Echiniden aus dem Eozän-Kalk des Klokova-Massivs (Ätolien, Griechenland)*. N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1978 (Stuttgart) 9: 556-566.
- ROMAN, J., 1961: *Echinides éocenes de la région d'Eskisehir (Anatolie occidentale)*. Bull. Soc. Géol. France (Paris) 7 sér., T. 3/5: 518-524 + Pl. 19.
- ROMAN, J., 1965: *Morphologie et évolution des Echinolampas (Echinides Cassiduloides)*. Mém. Mus. Nat. Hist.-natur., Sér. C, Sci. Terre (Paris) T 15: 1-341 + Pl. 1-12.
- SAPUNDŽIEVA, V. 1964: *Morski taraleži. Fosilite na B'lgarija. VI b, Paleogen*. B'lgarskaja akademija na naukite (Sofija): 1-64 + Tabl. 1-24.
- SCHAFHÄUTL, K. E., 1863: *Süd-Bayerns Lethaea Geognostica. Der Kressenberg und die südlich von ihm gelegenen Hochalpen geognostisch betrachtet in ihren Petrefacten*. (Leipzig) XVII: 1-487 + Taf. 1-86.
- SCHLOTHEIM, E. F. B., 1820: *Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinerner und fossiler Überreste des Their- und Pflanzenreichs der Vorwelt erläutert*. Becker'sche Buchhandlung (Gotha) XII: 1-437 + Tab. 1-15.
- SCHULTZ, O., 1998: *Tertiärfossilien Österreichs. Wirbellose, niedere Wirbeltiere und marine Säugetiere*. Goldschneck-Verlag (Freiburg/Br): 1-159.
- SOKAČ, A. & I. BLAŠKOVIĆ, 1971: *Atlas fosila kenozoika*. Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet Zagreb (Zagreb): Tab. 1-31.
- STACHE, G., 1864: *Die Eocängebiete in Inner-Krain und Istrien*. Jb. Geol. R. A. (Wien) 14: 11-115.
- SZÖRÉNYI, E., 1973: *Magyarországi eocén echinoideák. II. rész, Felső lutetiaikorú tengerisün-fauna Iszkaszentgyörgyről (Bakony)*. Akadémiai Kiadó (Budapest): 54-102 + Táb. 1-18, (Táb. 31-60).
- TARAMELLI, T., 1869: *Sopra alcuni Echinidi cretacei e terziarii del Friuli*. Atti R. Ist. Veneto Sci., ser. 3 (Venezia) 14: 2140-2178 (1-39) + Tav. 1-2.
- TARAMELLI, T., 1874: *Di alcuni Echinidi eocenici dell'Istria*. Atti R. Ist. Veneto Sci., ser. 4 (Venezia) 3: 3-28 + Tav. 3-4.
- TONIOLO, A. R., 1909: *L'Eocene dei dintorni di Rozzo in Istria e la sua fauna*. Palaeontographia Italica (Bologna) 15: 237-295 + Tav. 24-26 (1-3).
- VALDINUCCI, A. & S. ZANFRÀ, 1973: *Revisione degli »Schizaster« eocenici del Gargano esistenti presso il Museo del Servizio Geologico d'Italia*. Bollet. Serv. Geol. d'Italia, 1972 (Roma) 93: 253-275 + (Tav. 2-4).
- WAGNER, C. D. & J. W. DURHAM, 1966: *Holectypoids*. In: (Edit. Moore, R. C.), Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U, Echinodermata 3 (2). The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas Press (Lawrence): U440-U450.

TABLE – PLATES

TABLA 1 – PLATE 1

- Sl. 1 *Cassidulus amygdala* Desor, 1853; Bačarji-2: 2346, Vipavska dolina, velikost (size) 30x 20,5 x 12 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 2 *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856; Lokavec-Brod: L 14-1931, Vipavska dolina, velikost (size) 17 x 14 x 10 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 3 *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856; Lokavec-Brod: lb 6, Vipavska dolina, velikost (size) 17 x 14 x 11 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 4 *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856; Lokavec-Brod: L 6-1442, Vipavska dolina, velikost (size) 14 x 12 x 9 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 5 *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856; Lokavec-Brod: L 3-1439, Vipavska dolina, velikost (size) 14,5 x 11,5 x 9,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 6 *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856; Lokavec-Brod: lb 5, Vipavska dolina, velikost (size) 14 x 11 x 9 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 7 *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856; Lokavec-Brod: lb 1, Vipavska dolina, velikost (size) 12,5 x 10 x 8 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 8 *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856; Lokavec-Brod: L 8-1650, Vipavska dolina, velikost (size) 12 x 10 x 8 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 9 *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856; Lokavec-Brod: lb 2, Vipavska dolina, velikost (size) 12 x 10 x 7,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 10 *Cassidulus ovalis* Cotteau, 1856; Lokavec-Brod: L 9-1651, Vipavska dolina, velikost (size) 11 x 8 x 7 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)



TABLA 2 – PLATE 2

- Sl. 11 *Cassidulus testudinarius* Brongniart, 1823; Zalošče-Rojc: zr 1, Vipavska dolina, velikost (size) 14,4 x 12,5 x 6,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 12 *Cassidulus testudinarius* Brongniart, 1823; Lokavec-Brod: L 16-2407, Vipavska dolina, velikost (size) 15 x 13 x 7 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 13 *Cassidulus* sp. 1; Lokavec-Brod: L 10-1652, Vipavska dolina, velikost (size) 14 x 11 x 11 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 14 *Cassidulus* sp. 2; Lokavec-Brod: lb 4, Vipavska dolina, velikost (size) 12,5 x 11 x 9 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 15 *Rhyncholampas lesinensis* (Bittner, 1880); Plače: 8264, Vipavska dolina, velikost (size) 53 x 45 x 28 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 16 *Ilarionia* sp.; Lokavec-Brod: lb 7, Vipavska dolina, velikost (size) 22 x 15 x 10 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 17 *Ilarionia* sp.; Zalošče-Rojc: 7966, Vipavska dolina, velikost (size) 22 x 17 x 12,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 18 *Ilarionia* sp.; Lokavec-Brod: L 11-1653, Vipavska dolina, velikost (size) 11,5 x 8,5 x 7 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)

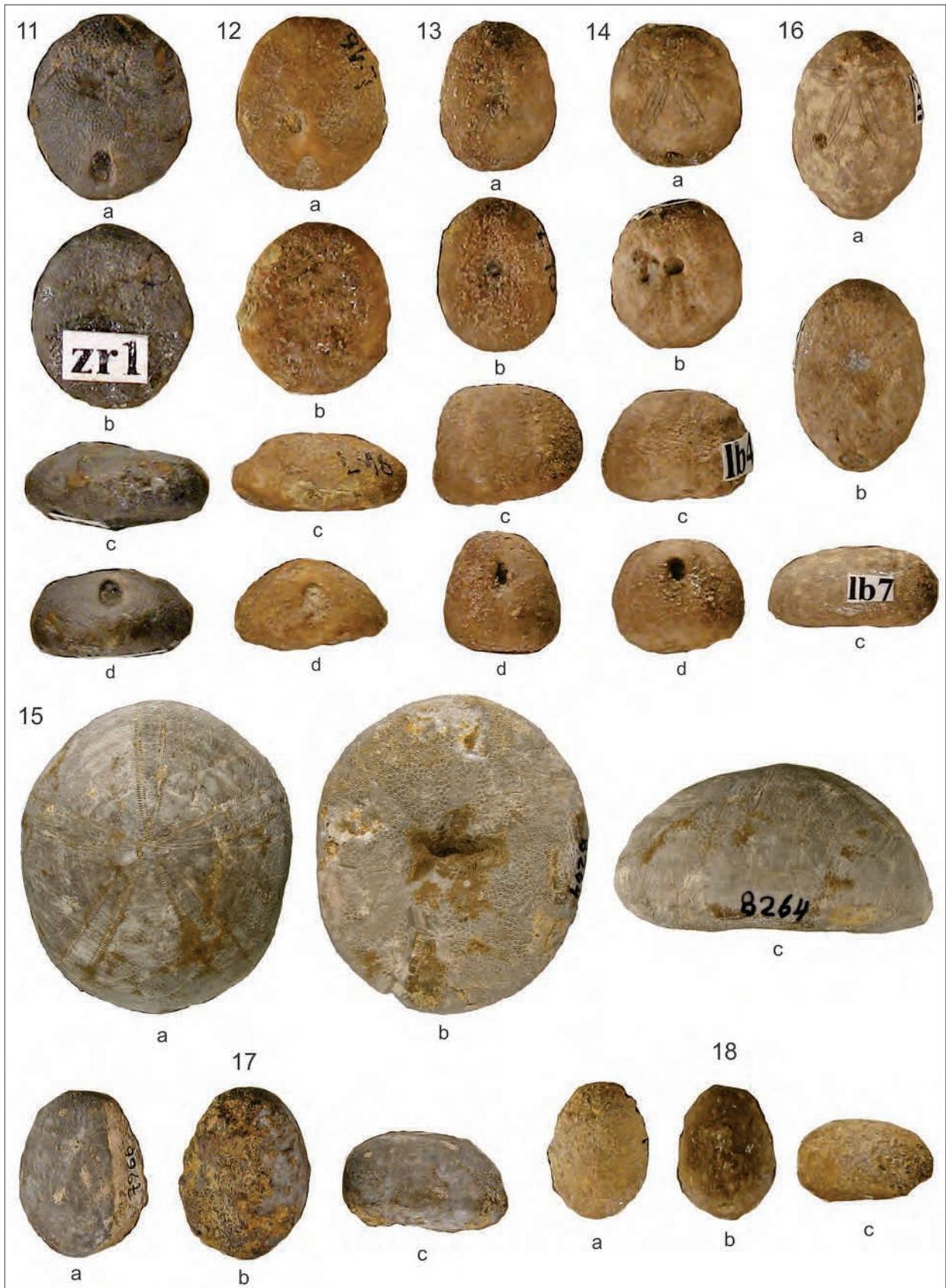


TABLA 3 – PLATE 3

- Sl. 19 *Pseudopygaulus buccalis* Peron et Gauthier, 1885; Zalošče-Rojc: zr 3324, Vipavska dolina, velikost (size) 15 x 14 x 8 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 20 *Pseudopygaulus trigeri* (Coquand, 1862); Branik-Ključ: 7066, Braniška dolina, velikost (size) 24 x 20 x 11,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 21 ?*Pseudopygaulus* sp.; Zalošče-Rojc: zr 2724, Vipavska dolina, velikost (size) 23,5 x 20 x 13 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 22 ?*Pseudopygaulus* sp.; Gojače 1: 1811, Vipavska dolina, velikost (size) 22 x 19 x 15 mm
a) zgornja stran (aboral view) b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 23 *Echinanthus bonissenti* Cotteau, 1888; Pasji rep: pr 1, Vipavska dolina, velikost 65 x 51 x 30 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 24 *Echinanthus bufo* Laube, 1868; Dolenje-Breg: db 2, Vipavska dolina, velikost (size) 66 x 52 x 24 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 25 *Echinolampas affinis* (Goldfuss, 1829); Dolenje-Breg: db 4, Vipavska dolina, velikost (size) 60 x 52 x 29 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)

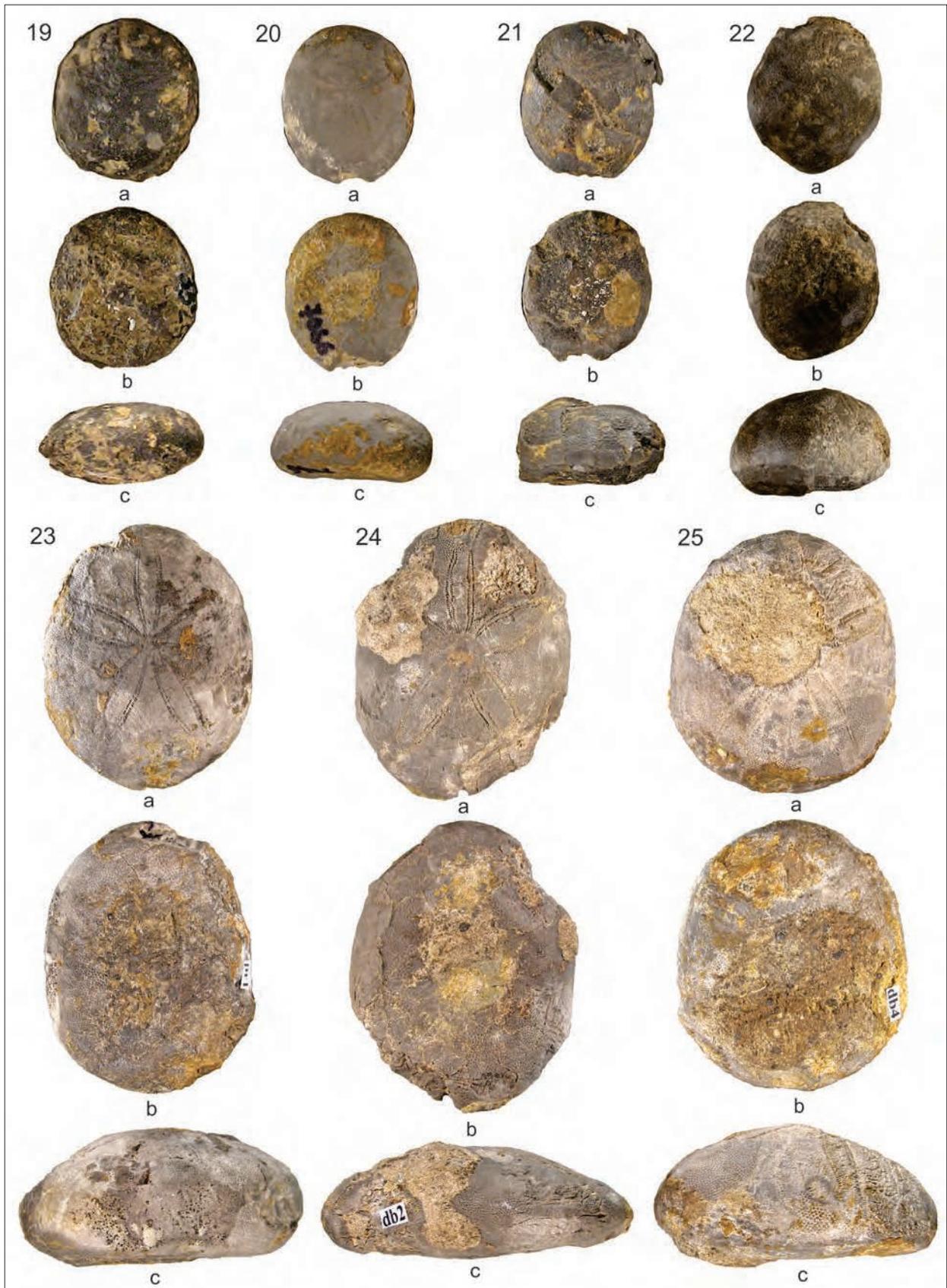


TABLA 4 – PLATE 4

- Sl. 26 *Echinolampas affinis* (Goldfuss, 1829); Lokavec-Brod: lb 29, Vipavska dolina, velikost (size) 60 x 51 x 25 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 27 *Echinolampas affinis* (Goldfuss, 1829); Dolenje-Breg: 1084, Vipavska dolina, velikost (size) 58 x 50 x 26 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 28 *Echinolampas amygdala* Desor, 1847; Plače: 8261, Vipavska dolina, velikost (size) 34 x 29 x 14 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 29 *Echinolampas amygdala* Desor, 1847; Zalošče-Paradiž: 1123, Vipavska dolina, velikost (size) 27 x 22 x 13 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 30 *Echinolampas dilatata* Agassiz, 1839; Potoče: po 1, Vipavska dolina, velikost (size) 70 x 56 x 23 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 31 *Echinolampas leymeriei* Cotteau, 1863; Vremščica: LE 1-581, velikost (size) 27 x 19,5 x 13,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 32 *Echinolampas ottellii* Taramelli, 1869; Zalošče-Rojc: zr 4, Vipavska dolina, velikost (size) 34 x 31 x 16 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 33 *Echinolampas silensis* Desor (*in* Loriol 1875); Plače: 8263, Vipavska dolina, velikost (size) 27 x 23 x 10 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)



TABLA 5 – PLATE 5

- Sl. 34 *Echinolampas studeri* Agassiz, 1839; Zalošče-Paradiž: zp 5, Vipavska dolina, velikost (size) 69 x 64 x 30 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 35 *Echinolampas studeri* Agassiz, 1839; Dolenje-Breg: 1705, Vipavska dolina, velikost (size) 62,5 x 54 x 28 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 36 *Plesiolampas heberti* (Cotteau, 1887); Vipolže: v2/1, Goriška brda, velikost (size) 62 x 52 x 32 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 37 *Plesiolampas michelini* (Cotteau, 1856); Mišje Brdo: mb 5, Vipavska dolina, velikost (size) 72 x 59 x 39 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 38 *Plesiolampas michelini* (Cotteau, 1856); Planina-Nabojs: pn 1, Vipavska dolina, velikost (size) 72 x 56,6 x 35 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 39 *Plesiolampas* sp. 1; Dolenje-Breg: 3687, Vipavska dolina, velikost (size) 64 x 50 x 32 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 40 *Plesiolampas* sp. 2; Dolnje-Breg: 3685, Vipavska dolina, velikost (size) 50 x 40 x 24 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)

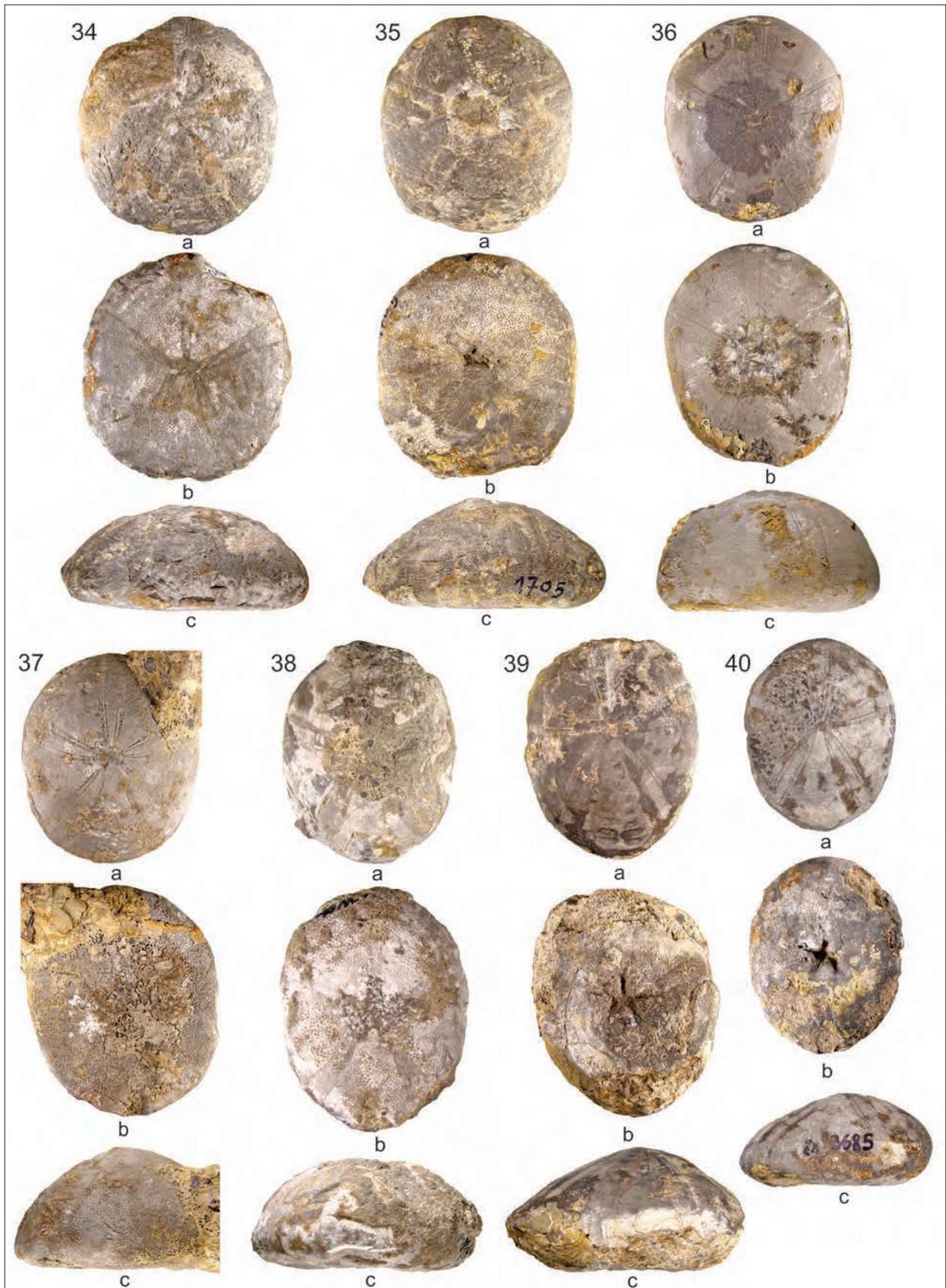


TABLA 6 – PLATE 6

- Sl. 41 *Plesiolampas* sp. 2; Dolnje Cerovo: 4341, Goriška brda, velikost (size) 44 x 41 x 25 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 42 *Conoclypus conoideus* (Leske, 1778); Dolnji Mlin: dm 1, Vipavska dolina, velikost (size) 88 x 105 x 72 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 43 *Conoclypus anachoreta* Agassiz, 1839; Plače: 8259, Vipavska dolina, velikost (size) 49 x 47 x 30 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)

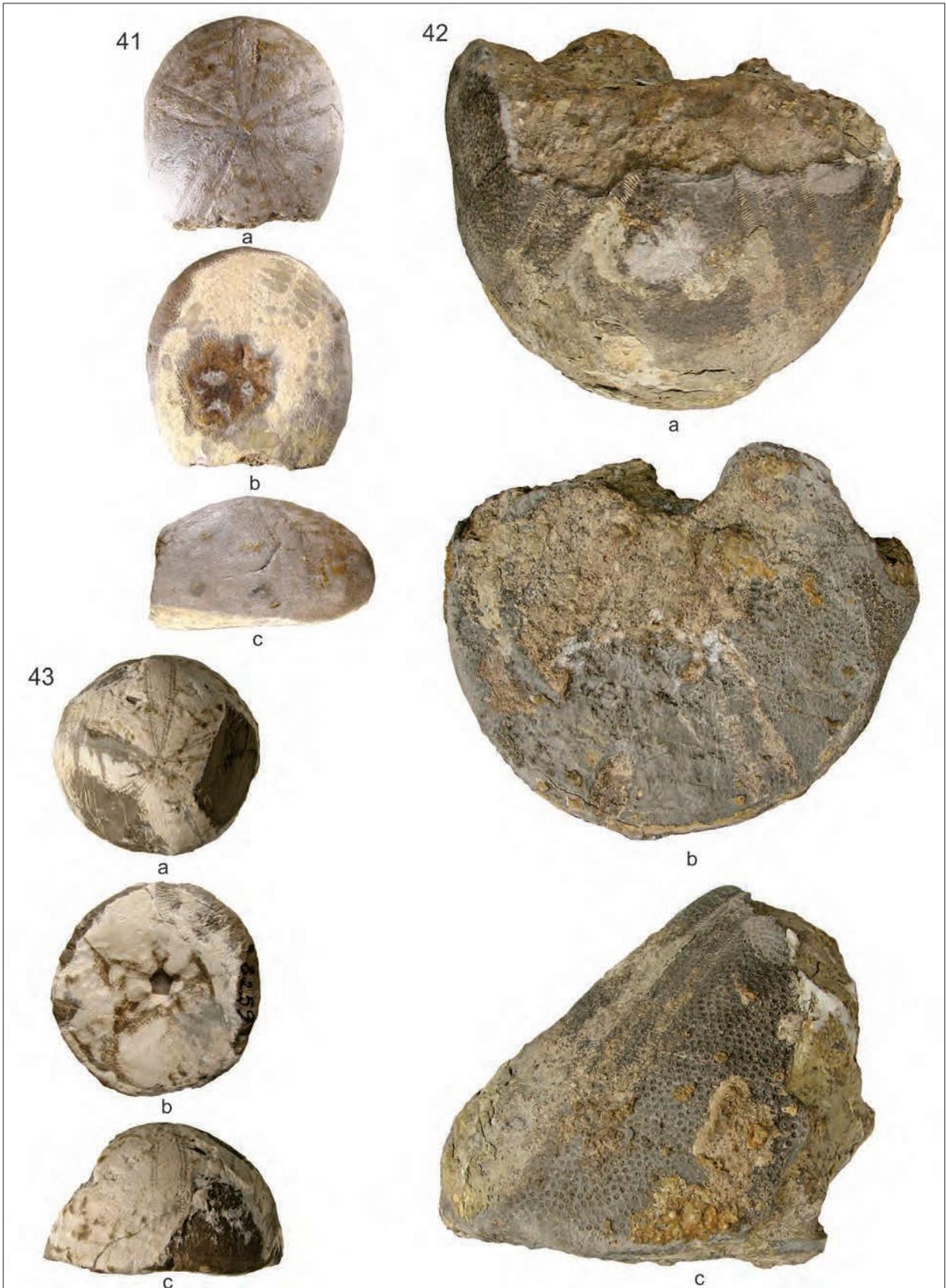


TABLA 7 – PLATE 7

- Sl. 44 *Conoclypus stefaninii* (Dainelli, 1915); Vipolže 2: v2/2, Goriška brda, velikost (size) 102 x 83 x 61 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 45 *Conoclypus stefaninii* (Dainelli, 1915); Črniče: 7931, Vipavska dolina, velikost (size) 105 x 79 x 57 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)



TABLA 8 – PLATE 8

- Sl. 46 *Conoclypus* sp.; Mišje Brdo: 1187, Vipavska dolina, velikost (size) 31,5 x 26 x 17 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 47 *Echinocyamus* sp.; Lokavec-Brod: L 4-1440, Vipavska dolina, velikost (size) 11,5 x 10 x 7 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 48 *Echinocyamus* sp.; Lokavec-Brod: L 2-1438, Vipavska dolina, velikost (size) 9 x 8 x 5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 49 *Hemiasiter archiaci* Loriol, 1880; Zalošče-Paradiž: 1122, Vipavska dolina, velikost (size) 14 x 14 x 12 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani? (lateral view)
- Sl. 50 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Zalošče-Paradiž: zp 2, Vipavska dolina, velikost (size) 28 x 28 x 22 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 51 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Lokavec-Brod: lb 28, Vipavska dolina, velikost (size) 28,5 x 28 x 21,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 52 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Branik-Ključ: 2171, Braniška dolina, velikost (size) 27 x 27 x 21 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 53 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Paradiž: 1124, Vipavska dolina, velikost (size) 24 x 25 x 19 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 54 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Zalošče-Rojc: 2384, Vipavska dolina, velikost (size) 24,4 x 24,5 x 18 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)



TABLA 9 – PLATE 9

- Sl. 55 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Dolenje-Breg: 1704, Vipavska dolina, velikost (size) 25 x 25 x 19 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 56 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Lokavec-Brod: 1055, Vipavska dolina, velikost (size) 25 x 23 x 19 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 57 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Zalošče-Rojc: 7965, Vipavska dolina, velikost (size) 23 x 23 x 17 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 58 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Lokavec-Brod: 1054, Vipavska dolina, velikost (size) 22 x 22 x 17 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 59 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Lokavec-Brod: 1078, Vipavska dolina, velikost (size) ? x 24 x 18 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view)
- Sl. 60 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Lokavec-Brod: lb 18, Vipavska dolina, velikost (size) 20 x 20 x 15 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)



TABLA 10 – PLATE 10

- Sl. 61 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Branik-Ključ: 6911, Braniška dolina, velikost (size) 20,2 x 20 x 14 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 62 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Lokavec-Brod: 2281, Vipavska dolina, velikost (size) 21,5 x 20,5 x 14,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 63 *Ditremaster cf. passyi* (Cotteau, 1887); Gojače: 537, Vipavska dolina, velikost (size) 18 x 18 x 13 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 64 *Ditremaster schweinfurthi* (Loriol, 1881); Plače: 8260, Vipavska dolina, velikost (size) 25,5 x 25 x 17,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 65 *Leiopneustes lefebvrei* (Loirol, 1880); Branik-Ključ: 2170, Braniška dolina, velikost (size) 23 x 20 x 13 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 66 *Leiopneustes lefebvrei* (Loirol, 1880); Dolenje-Breg: 1509, Vipavska dolina, velikost (size) 23 x 21 x 12 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 67 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Vremščica: LE 1-583, velikost (size) 15,5 x 15 x 13 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 68 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Vremščica: LE 1-584, velikost (size) 16,5 x 15,5 x 13,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)



TABLA 11 – PLATE 11

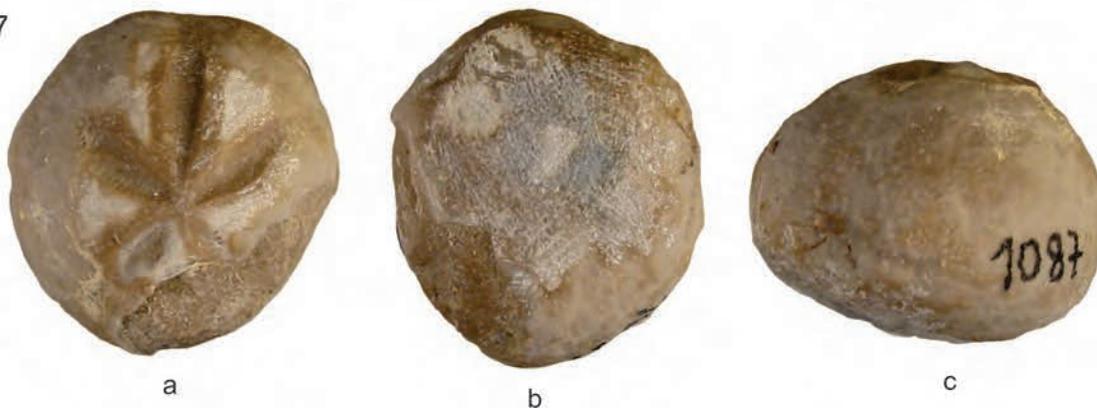
- Sl. 69 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Bačarji-1: 6932, Vipavska dolina, velikost (size) 19,5 x 19 x 15,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 70 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: lb 20, Vipavska dolina, velikost (size) 19 x 18 x 15 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 71 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: lb 15, Vipavska dolina, velikost (size) 18 x 18 x 15 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) s strani (lateral view)
- Sl. 72 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Zalošče-Paradiž: 1779, Vipavska dolina, velikost (size) 19 x 18 x 15,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 73 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: 1095, Vipavska dolina, velikost (size) 20 x 19 x ~16 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) s strani (lateral view)
- Sl. 74 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: 2279, Vipavska dolina, velikost (size) 20 x 20 x 17 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 75 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: 1089, Vipavska dolina, velikost (size) 20 x 19 x 16 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 76 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: 1096, Vipavska dolina, velikost (size) 20,5 x 19 x 17 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)



TABLA 12 – PLATE 12

- Sl. 77 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: 1087, Vipavska dolina, velikost (size) 18 x 16,5 x 14,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 78 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: 1088, Vipavska dolina, velikost (size) 18 x 16,5 x 14,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 79 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: L 17-2408, Vipavska dolina, velikost (size) 16 x 14,4 x 12 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 80 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: lb 10, Vipavska dolina, velikost (size) 16 x 16 x 13 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)

77



78



79



80

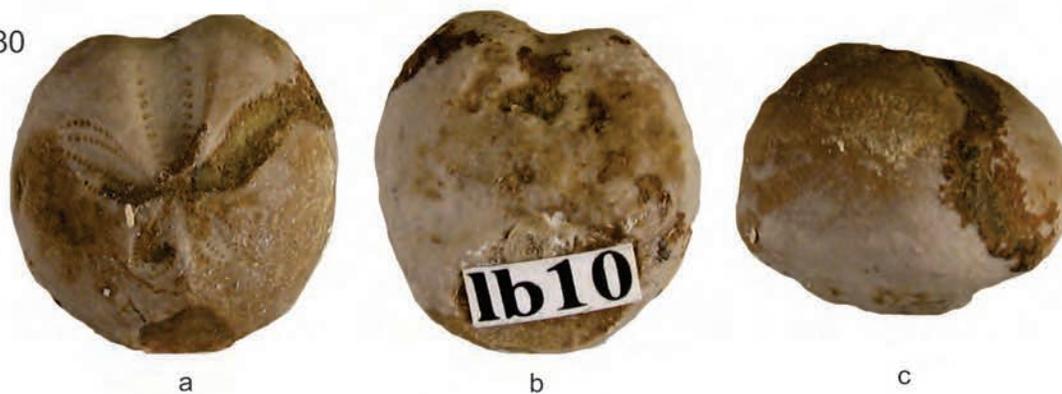


TABLA 13 – PLATE 13

- Sl. 81 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: lb 9, Vipavska dolina, velikost (size) 16 x 15 x 13 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 82 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: lb 11, Vipavska dolina, velikost (size) 16 x 16 x 13,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 83 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: 1051, Vipavska dolina, velikost (size) 16 x 15 x 14 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 84 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: 2282/2, Vipavska dolina, velikost (size) ? x 14,5 x 11 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 85 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: L 12, Vipavska dolina, velikost (size) 14,5 x 13,5 x 12 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 86 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: L 18-2409, Vipavska dolina, velikost (size) 15 x 14 x 11 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 87 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: 1090, Vipavska dolina, velikost (size) 15,5 x 15 x 12 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 88 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: lb 8, Vipavska dolina, velikost (size) 14 x 13 x 11 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)



TABLA 14 – PLATE 14

- Sl. 89 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: L 15-2406, Vipavska dolina, velikost (size) 13,5 x 12,5 x 10 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 90 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: L 13-1930, Vipavska dolina, velikost (size) 12 x 12 x 10 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 91 *Opissaster gregoirei* (Cotteau, 1887); Lokavec-Brod: lb 3, Vipavska dolina, velikost (size) 11,5 x 10 x 9 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 92 *Cyclaster amoneus* Laube, 1868; Dolenje-Breg: DB 1, Vipavska dolina, velikost (size) 32 x 30 x 25,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 93 *Cyclaster stachei* (Taramelli, 1874); Mišje Brdo: mb 4, Vipavska dolina, velikost (size) 41 x 36,5 x 27 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 94 *Cyclaster cf. subquadratus* (Desor, 1858), Plače: 8266, Vipavska dolina, velikost (size) ~35 x 35 x 28 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew)
- Sl. 95 *Schizaster globulus* Dames, 1877; Lokavec-Brod: lb 26, Vipavska dolina, velikost (size) 24 x 23 x 19 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 96 *Schizaster globulus* Dames, 1877; Plače: 8267, Vipavska dolina, velikost (size) 24 x 22,5 x 16,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)



TABLA 15 – PLATE 15

- Sl. 97 *Schizaster globulus* Dames, 1877; Lokavec-Brod: 1049, Vipavska dolina, velikost (size) 23 x 19,5 x 16,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 98 *Schizaster globulus* Dames, 1877; Lokavec-Brod: 2338, Vipavska dolina, velikost (size) 22 x 20 x 17,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 99 *Schizaster globulus* Dames, 1877; Lokavec-Brod: lb 17, Vipavska dolina, velikost (size) 23 x 19,5 x 17 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 100 *Schizaster globulus* Dames, 1877; Zalošče-Rojc: 6805, Vipavska dolina, velikost (size) 22 x 20 x 17,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 101 *Schizaster globulus* Dames, 1877; Lokavec-Brod: 2339, Vipavska dolina, velikost (size) 21,5 x 20 x 16 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 102 *Schizaster globulus* Dames, 1877; Lokavec-Brod: lb 19, Vipavska dolina, velikost (size) 20 x 20 x 16 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 103 *Schizaster rimosus* Desor, 1847; Lokavec-Brod: lb 25, Vipavska dolina, velikost (size) 39 x 37 x 27 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 104 *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847; Zalošče-Rojc: zr 6, Vipavska dolina, velikost (size) 40 x 35 x 27 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)

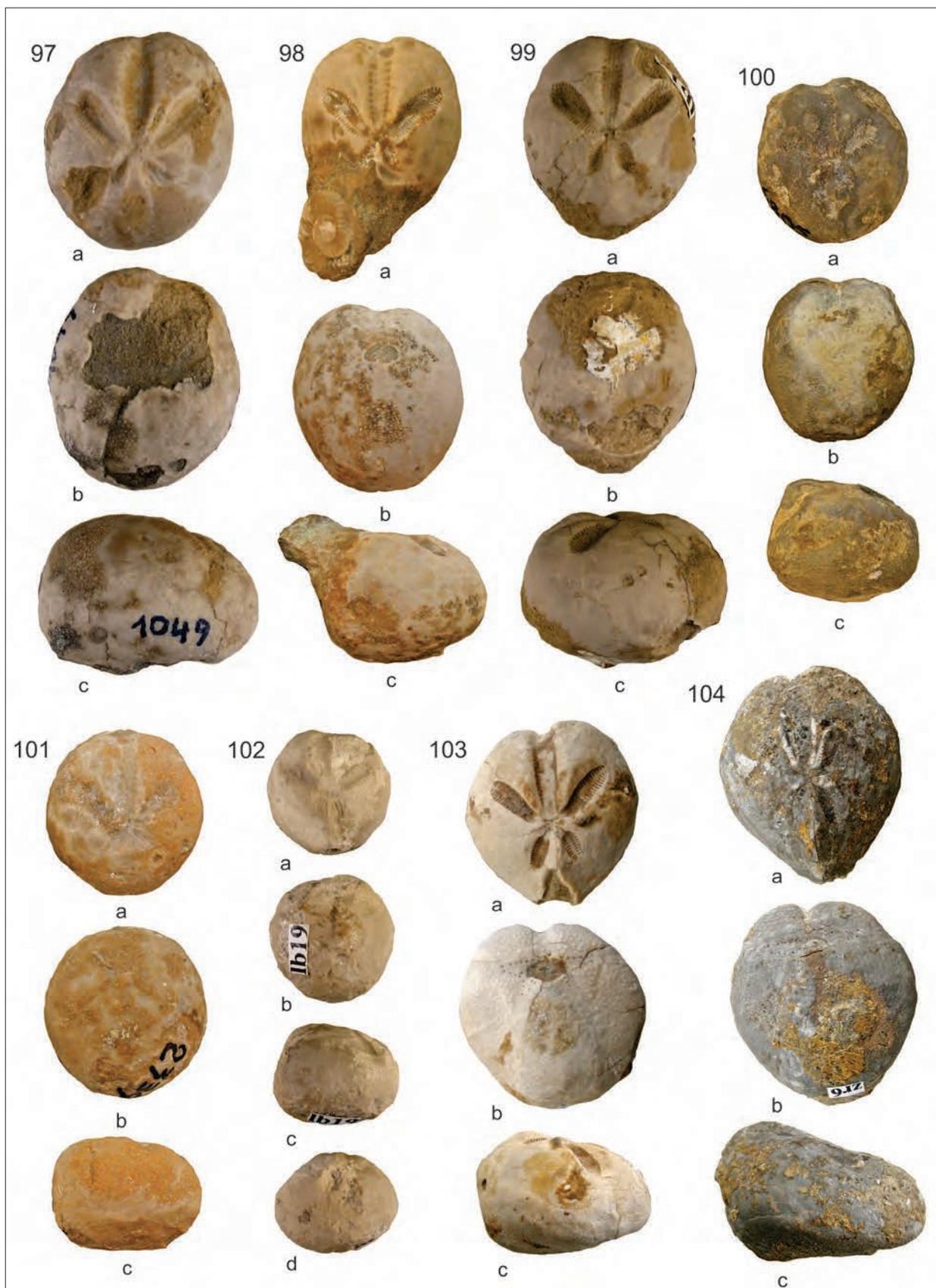


TABLA 16 – PLATE 16

- Sl. 105 *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847; Dolenje-Breg: db 1, Vipavska dolina, velikost (size) 38 x 34 x 25 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 106 *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847; Vipolže-2: 2490, Goriška brda, velikost (size) 40 x 35 x 25 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 107 *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847; Bačarji: b1/1, Vipavska dolina, velikost (size) 34 x 31,5 x 23,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 108 *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847; Mišje Brdo: mb 3, Vipavska dolina, velikost (size) 34 x 33,5 x 23 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 109 *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847; Lokavec-Brod: 2336, Vipavska dolina, velikost (size) ? x 33 x 23 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 110 *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847; Lokavec-Brod: lb 22, Vipavska dolina, velikost (size) 29 x 27 x 21 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 111 *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847; Lokavec-Brod: lb 23, Vipavska dolina, velikost (size) 28 x 25 x 19 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 112 *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847; Lokavec-Brod: lb 24, Vipavska dolina, velikost (size) 29,5 x 27 x 20 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)



TABLA 17 – PLATE 17

- Sl. 113 *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847; Lokavec-Brod: 1053, Vipavska dolina, velikost (size) 29 x 26 x 20 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 114 *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847; Mišje Brdo: 1178, Vipavska dolina, velikost (size) 34 x 27 x 21 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 115 *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847; Mišje Brdo: 1184, Vipavska dolina, velikost (size) 28 x 25,5 x 18 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 116 *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847; Vremščica: LE 1-580, velikost (size) 28 x 27 x 16,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 117 *Schizaster vicinalis* Agassiz, 1847; Zalošče-Rojc: zr 5, Vipavska dolina, velikost (size) 37 x 31 x 22 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 118 *Schizaster* sp.; Vipolže-2: 8106, Goriška brda, velikost (size) 36 x 32,5 x 19 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 119 *Schizaster* sp.; Mišje Brdo: mb 2, Vipavska dolina, velikost (size) 29 x 31 x 21 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 120 *Schizaster* sp.; Lokavec-Brod: lb 14, Vipavska dolina, velikost (size) 25 x 26 x 20 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)

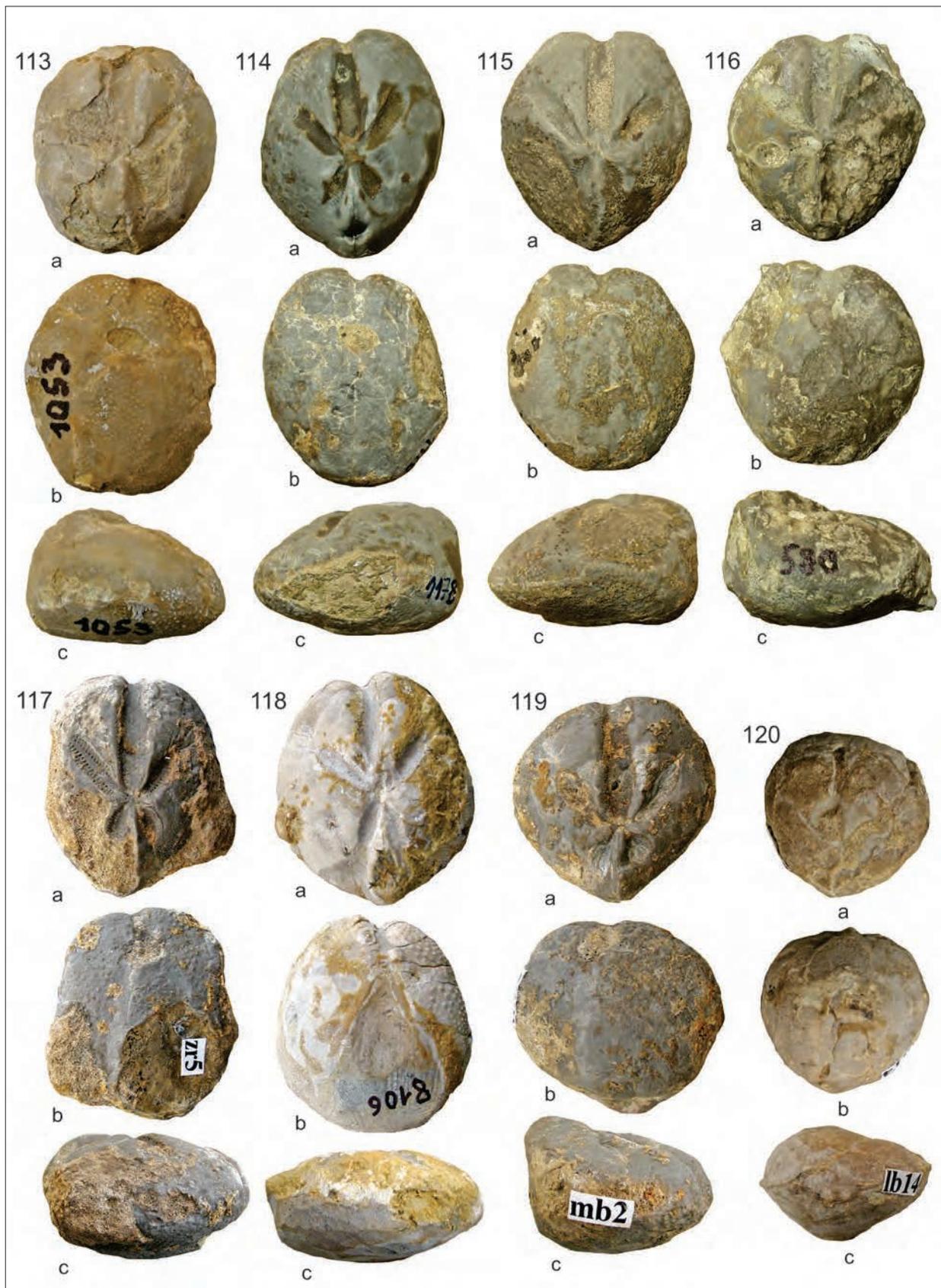


TABLA 18 – PLATE 18

- Sl. 121 *Linthia aschersoni* Loriol, 1881; Zalošče-Paradiž: zp 3, Vipavska dolina, velikost (size) 30,5 x 30 x 21 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 122 *Linthia aschersoni* Loriol, 1881; Manče?: 3692, Vipavska dolina, velikost (size) 27 x 29 x 18 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 123 *Linthia* cf. *carentonensis* Cotteau, 1883; Lokavec-Brod: lb 16, Vipavska dolina, velikost (size) 19 x 23,5 x 15,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 124 *Linthia heberti* (Cotteau, 1863); Manče?: 3693, Vipavska dolina, velikost (size) 43 x 40 x 25 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 125 *Linthia pyrenaica* (Cotteau, 1863); Zalošče-Rojc: zr 3, Vipavska dolina, velikost (size) 26,5 x 26,5 x 15,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 126 *Linthia subglobosa* Desor, 1853; Zalošče-Paradiž: zp 4, Vipavska dolina, velikost (size) 60 x 58,5 x 36,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 127 *Linthia ybergensis* Loriol, 1880; Plače: 8265, Vipavska dolina, velikost (size) 34 x 36,5 x 22,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 128 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Lokavec-Brod: lb 21, Vipavska dolina, velikost (size) 23 x 21 x 17 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)



TABLA 19 – PLATE 19

- Sl. 129 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Lokavec-Brod: 2337, Vipavska dolina, velikost (size) 23 x 22 x ~17 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 130 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Lokavec-Brod: 1079, Vipavska dolina, velikost (size) 22,5 x 19,5 x 17 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 131 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Zalošče-Rojc: 3323, Vipavska dolina, velikost (size) 19 x 17 x 13,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 132 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Gojače-1: 535, Vipavska dolina, velikost (size) 20 x 18 x 14 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 133 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Gojače-1: 536, Vipavska dolina, velikost (size) 23,5 x 20 x 16 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 134 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Gojače-1: 1760, Vipavska dolina, velikost (size) 18 x 15,5 x 13 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 135 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Zalošče-Rojc: 437, Vipavska dolina, velikost (size) 17 x 15 x 12,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 136 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Branik-Ključ: 7064, Braniška dolina, velikost (size) 14,5 x 13 x 11 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 137 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Branik-Ključ: 7065, Braniška dolina, velikost (size) 15 x 13 x 12 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 138 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Vremščica: LE 1-582, velikost (size) 19 x 16,5 x 13 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)



TABLA 20 – PLATE 20

- Sl. 139 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Zalošče-Paradiž: zp 1, Vipavska dolina, velikost (size) 22 x 19 x 15 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 140 *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901; Branik-Ključ: 7067, Braniška dolina, velikost (size) 23,5 x 20 x 15 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 141 *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901; Gojače-1: 538, Vipavska dolina, velikost (size) 21 x 19,5 x 15 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 142 *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901; Lokavec-Brod: 1109, Vipavska dolina, velikost (size) 20 x 19 x 15 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 143 *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901; Lokavec-Brod: 2282/1, Vipavska dolina, velikost (size) 17,5 x 14,5 x 11 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 144 *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901; Zalošče-Rojc: zr 2, Vipavska dolina, velikost (size) 20 x 17 x 14 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 145 *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901; Mišje Brdo: mb 1, Vipavska dolina, velikost (size) 20 x 17 x 15 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 146 *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901; Zalošče-Rojc: 2726, Vipavska dolina, velikost (size) 15 x 13 x 11 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)

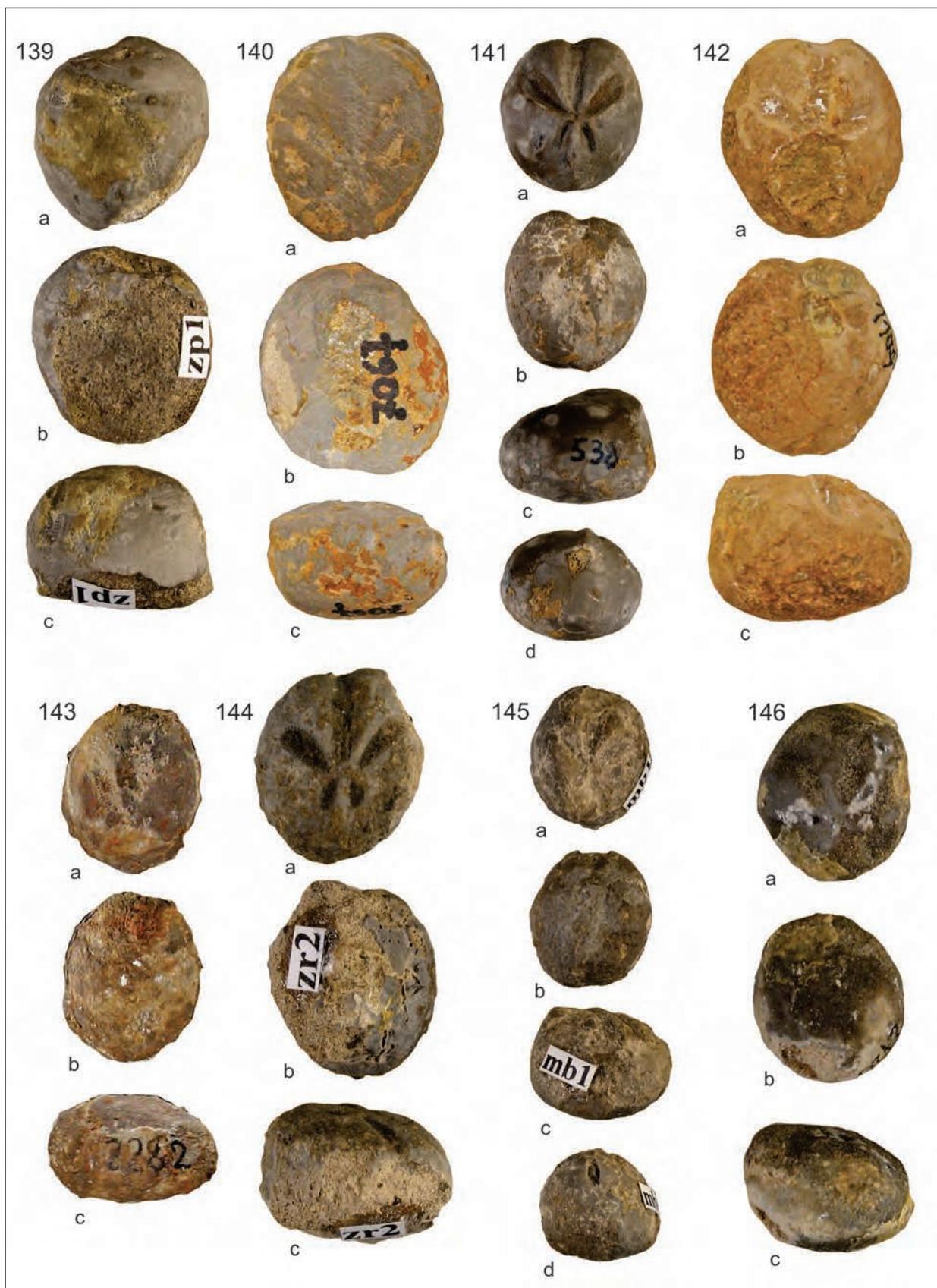


TABLA 21 – PLATE 21

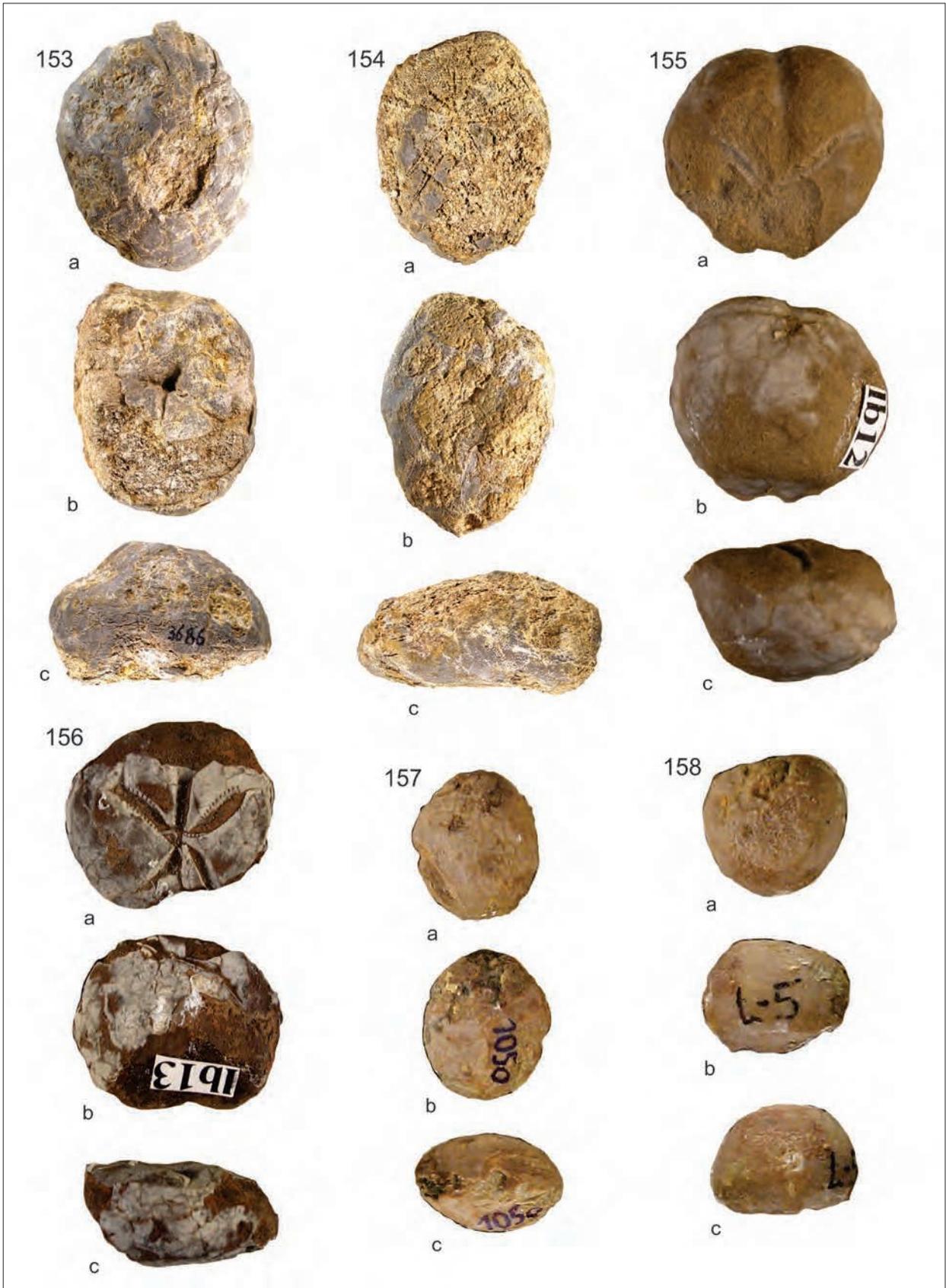
- Sl. 147 *Brissopsis forojuliensis* Oppenheim, 1901; Lokavec-Brod: 2280, Vipavska dolina, velikost (size) 20 x 19 x 14 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 148 *Macropneustes deshayesi* (Agassiz, 1840); Plače: 8262, Vipavska dolina, velikost (size) 47 x 45 x 26 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 149 *Eupatagus minimus* (Sismonda, 1852); Zalošče-Rojc: 2725, Vipavska dolina, velikost (size) 20,5 x 17 x 9 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 150 *Eupatagus minimus* (Sismonda, 1852); Zalošče-Paradiž: 1778, Vipavska dolina, velikost (size) 19 x 16 x 9 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)
- Sl. 151 *Maretia* sp. 1; Lokavec-Brod: lb 27, Vipavska dolina, velikost (size) 35,5 x 33,5 x 22 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view), d) zadaj (posterior view)
- Sl. 152 *Maretia* sp. 2; Zalošče-Rojc: 436, Vipavska dolina, velikost (size) 15 x 14,5 x 6,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral biew), c) s strani (lateral view)



TABLA 22 – PLATE 22

- Sl. 153 *Plesiolampas* ? sp.; Dolenje-Breg: 3686, Vipavska dolina, velikost (size) 65 x 48 x 40 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 154 Genus et species indet.; Dolenje-Breg: db 3, Vipavska dolina, velikost (size) 62 x 45 x 30 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 155 *Schizaster* ? sp.; Lokavec-Brod: lb 12, Vipavska dolina, velikost (size) 19,5 x 20 x 13 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 156 *Linthia* ? sp.; Lokavec-Brod: lb 13, Vipavska dolina, velikost (size) 16 x 19 x 8,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 157 Genus et species indet.; Lokavec-Brod: 1050, Vipavska dolina, velikost (size) 16 x 10,5 x 14 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- Sl. 158 Genus et species indet.; Lokavec-Brod: L 5-1441, Vipavska dolina, velikost (size) 11 x 11 x 8,5 mm
a) zgornja stran (aboral view), b) spodnja stran (oral view), c) s strani (lateral view)
- 159 *Scutellina* ? sp.; Lokavec-Brod: L 1-1437, Vipavska dolina, velikost (size) 8 x 6,5 x 4 mm
- 160 *Brissopsis* sp.; Lokavec-Brod: L 7-1443, Vipavska dolina, velikost (size) 11 x 9 x 9 mm

Fotografije (Photos): Aleš Šoster



NAVODILA AVTORJEM

Folia biologica et geologica so znanstvena revija IV. razreda SAZU za naravoslovne vede. Objavljajo naravoslovne znanstvene razprave in pregledne članke, ki se nanašajo predvsem na raziskave v našem etničnem območju Slovenije, pa tudi raziskave na območju Evrope in širše, ki so pomembne, potrebne ali primerljive za naša preučevanja.

1. ZNANSTVENA RAZPRAVA

Znanstvena razprava zajema celovit opis izvirne raziskave, ki vključuje teoretični pregled tematike, podrobno predstavlja rezultate z razpravo in zaključki ali sklepi in pregled citiranih avtorjev. V izjemnih primerih so namesto literaturnega pregleda dovoljeni viri, če to zahteva vsebina razprave.

Razprava naj ima klasično razčlenitev (uvod, material in metode, rezultati, diskusija z zaključki, zahvale, literatura idr.).

Dolžina razprave, vključno s tabelami, grafikoni, tablami, slikami ipd., praviloma ne sme presegati 2 avtorskih pol oziroma 30 strani tipkopisa. Zaželeno so razprave v obsegu ene avtorske pole oziroma do dvajset strani tipkopisa.

Razpravo ocenjujeta recenzenta, od katerih je eden praviloma član SAZU, drugi pa ustrezní tuji strokovnjak. Recenzente na predlog uredniškega odbora revije *Folia biologica et geologica* potrdi IV. razred SAZU.

Razprava gre v tisk, ko jo na predlog uredniškega odbora na seji sprejmeta IV. razred in predsedstvo SAZU.

2. PREGLEDNI ČLANEK

Pregledni članek objavljamo po posvetu uredniškega odbora z avtorjem. Na predlog uredniškega odbora ga sprejmeta IV. razred in predsedstvo SAZU. Članek naj praviloma obsega največ 3 avtorske pole (tj. do 50 tipkanih strani).

3. NOVOSTI

Revija objavlja krajše znanstveno zanimive in aktualne prispevke do 7000 znakov.

4. IZVIRNOST PRISPEVKA

Razprava oziroma članek, objavljen v reviji *Folia biologica et geologica*, ne sme biti predhodno objavljen v drugih revijah ali knjigah.

5. JEZIK

Razprava ali članek sta lahko pisana v slovenščini ali katerem od svetovnih jezikov. V slovenščini zlasti tedaj, če je tematika lokalnega značaja.

Prevod iz svetovnih jezikov in jezikovno lektoriranje oskrbi avtor prispevka, če ni v uredniškem odboru dogovorjeno drugače.

6. POVZETEK

Za razprave ali članke, pisane v slovenščini, mora biti povzetek v angleščini, za razprave ali članke v tujem jeziku ustrezen slovenski povzetek. Povzetek mora biti dovolj obširen, da je tematika jasno prikazana in razumljiva domačemu in tujemu bralcu. Dati mora informacijo o namenu, metodi, rezultatu in zaključkih. Okvirno naj povzetek zajema 10 do 20 % obsega razprave oziroma članka.

7. IZVLEČEK

Izveček mora podati jedrnato informacijo o namenu in zaključkih razprave ali članka. Napisan mora biti v slovenskem in angleškem jeziku.

8. KLJUČNE BESEDE

Število ključnih besed naj ne presega 10 besed. Predstaviti morajo področje raziskave, podane v razpravi ali članku. Napisane morajo biti v slovenskem in angleškem jeziku.

9. NASLOV RAZPRAVE ALI ČLANKA

Naslov razprave ali članka naj bo kratek in razumljiv. Za naslovom sledi ime/imena avtorja/avtorjev (ime in priimek).

10. NASLOV AVTORJA/AVTORJEV

Pod ključnimi besedami spodaj je naslov avtorja/avtorjev, in sicer akademski naslov, ime, priimek, ustanova, mesto z oznako države in poštno številko, država, ali elektronski poštni naslov.

11. UVOD

Uvod se mora nanašati le na vsebino razprave ali članka.

12. ZAKLJUČKI ALI SKLEPI

Zaključki ali sklepi morajo vsebovati sintezo glavnih ugotovitev glede na zastavljena vprašanja in razrešujejo ali nakazujejo problem raziskave.

13. TABELE, TABLE, GRAFIKONI, SLIKE IPD.

Tabele, table, grafikoni, slike ipd. v razpravi ali članku naj bodo jasne, njihovo mesto mora biti nedvoumno označeno, njihovo število naj racionalno ustreza vsebini. Tabele, table, slike, ilustracije, grafikoni ipd. skupaj z naslovi naj bodo priloženi na posebnih listih. Če so slike v

digitalni obliki, morajo biti pripravljene u zapisu **.tiff** v barvni skali **CMYK** in resoluciji vsaj **300 DPI/inch**. Risa-ne slike pa v zapisu **.eps**.

Pri fitocenoloških tabelah se tam, kjer ni zastopana rastlinska vrsta, natisne pika.

14. LITERATURA IN VIRI

Uporabljeno literaturo citiramo med besedilom. Citirane avtorje pišemo v kapitelkah. Enega avtorja piše-mo » (Priimek leto)« ali »(Priimek leto: strani)« ali »Priimek leto« [npr. (BUKRY 1974) ali (OBERDORFER 1979: 218) ali ... POLDINI (1991) ...]. Če citiramo več del istega avtorja, objavljenih v istem letu, posamezno delo ozna-čimo po abecednem redu »Priimek leto mala črka« [npr. ...HORVATÍĆ (1963 a)... ali (HORVATÍĆ 1963 b)]. Avtor-jem z enakim priimkom dodamo pred priimkom prvo črko imena (npr. R. TUXEN ali J. TUXEN). Več avtorjev istega dela citiramo po naslednjih načelih: delo do treh avtorjev »Priimek, Priimek & Priimek leto: strani« [npr. (SHEARER, PAPIKE & SIMON 1984) ali PEARCE & CANN (1973: 290-300)...]. Če so več kot trije avtorji, citiramo »Priimek prvega avtorja et al. leto: strani« ali »Priimek prvega avtorja s sodelavci leto« [npr. NOLL et al. 1996: 590 ali ...MEUSEL s sodelavci (1965)].

Literaturo uredimo po abecednem redu. Imena av-torjev pišemo v kapitelkah:

– Razprava ali članek:

DAKSKOBLER, L., 1997: *Geografske variante asoci-acije Seslerio autumnalis-Fagetum (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963*. Razprave IV razreda SAZU (Ljubljana) 38 (8): 165–255.

KAJFEŽ, L. & A. HOČEVAR, 1984: *Klima. Tlatvorni činitelji*. V D. Stepančič: *Komentar k listu Murska Sobota*. Osnovna pedološka karta SFRJ. Pedološka karta Slovenije 1:50.000 (Ljubljana): 7–9.

LE LOEUFF, J., E. BUFFEAUT, M. MARTIN & H. TONG, 1993: *Decouverte d'Hadrosauridae (Dinosauria, Ornithischia) dans le Maastrichtien des Corbieres (Aude, France)*. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 316, Ser. II: 1023–1029.

– Knjiga:

GORTANI, L. & M. GORTANI, 1905: *Flora Friuliana*. Udine.

Če sta različna kraja založbe in tiskarne, se navaja kraj založbe.

– Elaborat ali poročilo:

PRUS, T., 1999: *Tla severne Istre*. Biotehniška fakulteta. Univerza v Ljubljani. Center za pedologijo in varstvo okolja. Oddelek za agronomijo. Ljubljana. (Elabo-rat, 10 str.).

– Atlasi, karte, načrti ipd.:

KLIMATOLOGIJA Slovenije 1988: Prvi zvezek: *Temperatura zraka 1951–1980*. Hidrometeorološki zavod SR Slovenije. Ljubljana.

LETNO poročilo meteorološke službe za leto 1957. Hidrometeorološki zavod SR Slovenije. Ljubljana.

Za vire veljajo enaka pravila kot za literaturo.

15. LATINSKA IMENA TAKSONOV

Latinska imena rodov, vrst in infraspecifičnih tak-sonov se pišejo kurzivno. V fitocenoloških razpravah ali člankih se vsi sintaksoni pišejo kurzivno.

16. FORMAT IN OBLIKA RAZPRAVE ALI ČLAN-KA

Članek naj bo pisan v formatu RTF z medvrstičnim razmikom 1,5 na A4 (DIN) formatu. Uredniku je treba oddati izvornik in kopijo ter zapis na disketi 3,5 ali na CD-ROM-u. Tabele in slike so posebej priložene tekstu. Slike so lahko priložene kot datoteke na CD-ROM-u, za podrobnosti se vpraša uredništvo.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Folia biologica et geologica is a scientific periodical of the Classis IV: Natural history that publishes natural scientific proceedings and review articles referring mainly to researches in ethnic region of ours, and also in Europe and elsewhere being of importance, necessity and comparison to our researches.

1. SCIENTIFIC TREATISE

It is the entire description of novel research including the theoretical review of the subjects, presenting in detail the results, conclusions, and the survey of literature of the authors cited. In exceptional cases the survey of literature may be replaced by sources, if the purport requires it.

It should be composed in classic manner: introduction, material and methods, results, discussion with conclusions, acknowledgments, literature, etc.

The treatise should not be longer than 30 pages, including tables, graphs, figures and others. Much desired are treatises of 20 pages.

The treatises are reviewed by two reviewers, one of them being member of SASA as a rule, the other one a foreign expert.

The reviewers are confirmed by the Classis IV SASA upon the proposal of the editorial board of *Folia biologica et geologica*.

The treatise shall be printed when adopted upon the proposal of the editorial board by Classis IV and the Presidency SASA.

2. REVIEW ARTICLE

On consultation with the editorial board and the author, the review article shall be published. Classis IV and the Presidency SASA upon the proposal of the editorial board adopt it. It should not be longer than 50 pages.

3. NEWS

The periodical publishes short, scientifically relevant and topical articles up to 7000 characters in length.

4. NOVELTY OF THE CONTRIBUTION

The treatise or article ought not to be published previously in other periodicals or books.

5. LANGUAGE

The treatise or article may be written in one of world language and in Slovenian language especially when the subjects are of local character.

The author of the treatise or article provides the translation into Slovenian language and corresponding editing, unless otherwise agreed by the editorial board.

6. SUMMARY

When the treatise or article is written in Slovenian, the summary should be in English. When they are in foreign language, the summary should be in Slovenian. It should be so extensive that the subjects are clear and understandable to domestic and foreign reader. It should give the information about the intention, method, result, and conclusions of the treatise or article. It should not be longer than 10 to 20% of the treatise or article itself.

7. ABSTRACT

It should give concise information about the intention and conclusions of the treatise or article. It must be written in English and Slovenian.

8. KEY WORDS

The number of key words should not exceed 10 words. They must present the topic of the research in the treatise or article and written in English and Slovenian.

9. TITLE OF TREATISE OR ARTICLE

It should be short and understandable. It is followed by the name/names of the author/authors (name and surname).

10. ADDRESS OF AUTHOR/AUTHORS

The address of author/authors should be at the bottom of the page: academic title, name, surname, institution, town and state mark, post number, state, or e-mail of the author/authors.

11. INTRODUCTION

Its contents should refer to the purports of the treatise or article only.

12. CONCLUSIONS

Conclusions ought to include the synthesis of the main statements resolving or indicating the problems of the research.

13. TABLES, GRAPHS, FIGURES, ETC.

They should be clear, their place should be marked unambiguously, and the number of them must rationally respond to the purport itself. Tables, figures, illus-

trations, graphs, etc. should be added within separated sheets. In case that pictures in digital form, **TIFF** format and **CMYK** colour scale with **300 DPI/inch** resolution should be used. For drawn pictures, **EPS** format should be used.

In cases, when certain plant species are not represented, a dot should be always printed in phytocenologic tables.

14. LITERATURE AND SOURCES

The literature used is to be cited within the text. The citation of the authors is to be marked in capitals. One writes the single author as follows: "(Surname year)" or "(Surname year: pages)" or "(Surname year)" [(BUKRY 1974) or (OBERDORFER 1979: 218) or ... POLDINI (1991)...]. The works of the same author are to be cited in alphabetical order: "Surname year small letter" [...HORVATIĆ (1963 a)... or (HORVATIĆ (1963 b)]. The first letter of the author's name is to be added when the surname of several authors is the same (R. TUXEN or J. TUXEN). When there are two or three authors, the citation is to be as follows: "Surname, Surname & Surname year: pages" [(SHEARER, PAPIKE & SIMON 1984) or PEARCE & CANN (1973: 290-300)...]. When there are more than three authors, the citation is to be as follows: "Surname of the first one et al. year: pages" or "Surname of the first one with collaborators year" [NOLL et al. 1996: 590 or MEUSEL with collaborators (1965)].

The literature is to be cited in alphabetical order. The author's name is written in capitals as follows:

– **Treatise or article:**

DAKSKOBLER, L., 1997: *Geografske variante asociacije Seslerio autumnalis-Fagetum (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963*. Razprave IV. Razreda SAZU (Ljubljana) 38 (8): 165-255.

KAJFEŽ, L. & A. HOČEVAR, 1984: *Klima. Tlatvorni činitelji*. V D. Stepančič: *Komentar k listu Murska Sobota*. Osnovna pedološka karta SFRJ. Pedološka karta Slovenije 1:50.000 (Ljubljana): 7–9.

LE LOEUFF, J., E. BUFFEAUT, M. MARTIN & H. TONG, 1993: *Découverte d'Hadrosauridae (Dinosauria, Ornithischia) dans le Maastrichtien des Corbieres (Aude, France)*. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 316, Ser. II: 1023-1029.

– **Book:**

GORTANI, L. & M. GORTANI, 1905: *Flora Friuliana*. Udine.

In case that the location of publishing and printing are different, the location of publishing is quoted.

– **Elaborate or report:**

PRUS, T., 1999: *Tla severne Istre*. Biotehniška fakulteta. Univerza v Ljubljani. Center za pedologijo in varstvo okolja. Oddelek za agronomijo. Ljubljana. (Elaborat, 10 str.).

– **Atlases, maps, plans, etc.:**

KLIMATOLOGIJA Slovenije 1988: Prvi zvezek: *Temperatura zraka 1951-1980*. Hidrometeorološki zavod SR Slovenije. Ljubljana.

LETNO poročilo meteorološke službe za leto 1957. Hidrometeorološki zavod SR Slovenije. Ljubljana.

The same rules hold for sources.

15. LATIN NAMES OF TAXA

Latin names for order, series, and infraspecific taxa are to be written in italics. All syntaxa written in phytocoenological treatises or articles are to be in italics.

16. SIZE AND FORM OF THE TREATISE OR ARTICLE

The contribution should be written in RTF format, spacing lines 1.5 on A4 (DIN) size. The original and copy ought to be sent to the editor on diskette 3.5 or on CD-Rom. Tables and figures are to be added separately. Figures may be added as files on CD-Rom. The editorial board is to your disposal giving you detailed information.

17. THE TERM OF DELIVERY

The latest term to deliver your contribution is May 31.

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA 57/1 - 2016
Slovenska akademija znanosti in umetnosti v Ljubljani

Grafična priprava za tisk
Medija grafično oblikovanje, d.o.o.

Ljubljana
2016

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA = Ex RAZPRAVE IV. RAZREDA SAZU
ISSN 1855-7996 · LETNIK / VOLUME 57 · ŠTEVILKA / NUMBER 1 · 2016

ISSN 1855-7996 | 25,00 €



9

771855

799005



VSEBINA / CONTENTS

RAZPRAVE / ESSAYS

Igor Dakskobler

Phytosociological analysis of riverine forests in the Vipava and Reka Valleys (southwestern Slovenia)
Fitocenološka analiza obrežnih gozdov v Vipavski dolini in dolini Reke (jugozahodna Slovenija)

Tanja Mrak & Jožica Gričar

Anatomski pristop k identifikaciji korenin pravega kostanja (*Castanea sativa* Mill.) in gradna (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)
Anatomical approach to identification of roots of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) and sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)

Sead Vojniković

History of forest vegetation mapping in Bosnia and Herzegovina
Zgodovina kartiranja gozdne vegetacije v Bosni in Hercegovini

Aleksandra Golob, Drena Gadžo, Vekoslava Stibilj, Mirha Djikić, Teofil Gavrić, Mateja Germ

Addition of Se affected concentration of Se in the second generation of Tartary buckwheat plants
Dodatek selena je vplival na koncentracijo Se v potomkah s Se obravnavanih rastlin

Vasja Mikuš & Aleš Šoster

Paleogenski morski ježki iz osrednjega dela zahodne Slovenije
Paleogene sea urchins from central part of western Slovenia

Appendix 1: Synoptic table of *Alnus glutinosa* dominating communities in Slovenia and N-Italy

Priloga 1: Sintezna tabela združb črne jelše (*Alnetum glutinosae* s. lat.) v Sloveniji in severni Italiji

Successive number (Zaporedna številka)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Number of relevés (Število popisov)		18	6	4	10	5	4	10	9	7	4	8	11	7	52	32	11	6
Sign for syntaxa (Oznaka sintaksona)		OrClo	LoAg-Vd	LoAgsb-R	LoAgcb-R	LoAgsbl-R	LoAg1-Vd	LoAg-ZP	PsCbla-Vd	Fra-Is	CacAg-R	CraA-Md	CelAggr-A	SnAg-A	ChAg-It	CelAg-It	CelAgla-A	CelAgcr-A
AG	<i>Alnetea glutinosae</i>																	
	<i>Alnus glutinosa</i>	E3b	50	100	100	100	100	100	89	14	100	100	100	100	100	100	100	100
	<i>Alnus glutinosa</i>	E3a	11	17	.	30	40	25	11	.	.	13	.	.	.	.	.	.
	<i>Alnus glutinosa</i>	E2b	.	.	.	10	0	25	22	.	75	.	27	29	.	.	64	33
	<i>Alnus glutinosa</i>	E2a	.	.	.	20	20	25	11	.	.	38	.	.	.	.	.	.
	<i>Salix cinerea</i>	E3a	.	.	.	.	20	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Salix cinerea</i>	E2b	.	.	.	.	.	20	11	14	25	38	.	.	42	34	27	.
	<i>Salix aurita</i>	E2b	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Thelypteris palustris</i>	E1	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	21	47	.	.
	<i>Ribes nigrum</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	27	33
	<i>Calamagrostis canescens</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.
AI	<i>Alnion incanae</i>																	
	<i>Rubus caesius</i>	E1	22	50	50	70	100	25	22	100	.	50	18	14	52	22	9	33
	<i>Carex pendula</i>	E1	22	50	.	.	.	25	78	29	.	.	.	.	6	.	.	.
	<i>Hemerocallis fulva</i>	E1	11	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cardamine impatiens</i>	E1	6	.	.	10	60	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Ribes rubrum</i>	E2a	6	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.
	<i>Alnus incana</i>	E3b	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Alnus incana</i>	E3a	6	.	.	.	.	10	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.
	<i>Alnus incana</i>	E2a	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Festuca gigantea</i>	E1	5	.	.	10	40	.	.	.	.	13	.	57	4	.	.	.
	<i>Humulus lupulus</i>	E2b	.	33	.	10	60	10	.	.	.	25	.	0	.	.	.	.
	<i>Humulus lupulus</i>	E2a	.	.	.	30	.	50	.	.	75	25	36	14	33	29	9	50
	<i>Humulus lupulus</i>	E1	.	17	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Populus alba</i>	E3b	.	33	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	2	.	.	.
	<i>Aesculus hippocastanum</i>	E3a	.	17	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Aesculus hippocastanum</i>	E2b	.	0	25	10	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Aesculus hippocastanum</i>	E2a	.	17	25	10	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Equisetum arvense</i>	E1	.	17	75	70	20	50	11	29	50	50	36	100	10	9	.	.
	<i>Equisetum telmateia</i>	E1	.	17	.	10	20	25	.	71	.	.	.	.	15	9	.	.
	<i>Populus alba</i>	E3a	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Populus alba</i>	E2a	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Populus alba</i>	E1	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Agropyron caninum</i>	E1	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Carex remota</i>	E1	.	.	.	30	20	50	100	.	.	13	9	.	23	25	18	.
	<i>Frangula alnus</i>	E3a	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Frangula alnus</i>	E2	.	.	.	10	.	25	.	14	50	13	18	.	36	53	74	.
	<i>Frangula alnus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.
	<i>Knautia drymeia subsp. intermedia</i>	E1	.	.	.	.	20	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Dryopteris carthusiana</i>	E1	.	.	.	.	.	50	30	11	.	13	18	.	40	16	81	50
	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	E1	.	.	.	.	.	30	.	.	.	13	.	.	.	9	.	.
	<i>Impatiens noli-tangere</i>	E1	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.	.	.	2	9	67	.
	<i>Arum italicum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.	.
AqR	<i>Alno-Quercion roboris</i>																	
	<i>Quercus robur</i>	E3b	17	33	.	.	.	25	.	78	.	.	.	.	27	9	36	.
	<i>Quercus robur</i>	E3a	6	17	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Quercus robur</i>	E2b	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.
	<i>Quercus robur</i>	E2a	.	17	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Quercus robur</i>	E1	11	17	25	.	.	25	.	.	22	.	13	.	.	9	.	.
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E3b	.	17	.	.	.	.	78	100	.	13	.	.	.	.	18	.
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E3a	.	17	.	.	.	.	11	86	.	13	.	.	4	.	.	50
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E2b	.	17	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E2a	.	33	.	.	.	.	.	56	43	25	13	.	.	.	.	.
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	E1	.	17	.	.	.	.	33	57	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Ulmus laevis</i>	E3b	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Ulmus laevis</i>	E3a	.	.	.	10	.	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Ulmus laevis</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Ulmus laevis</i>	E2a	.	.	.	10	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Ulmus laevis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.
	<i>Pseudostellaria europaea</i>	E1	.	.	.	.	25	.	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Leucopodium aestivum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	100	.	100	13	18	.	2	.	91	.
	<i>Clematis viticella</i>	E1	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Carex brizoides</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	27	71	27	3	18	17
	<i>Prunus padus</i>	E2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	82	29	.	.	55	33
	<i>Prunus padus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	14	.	.	.	.
	<i>Rumex sanguineus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.
	<i>Pulmonaria dacica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	.
	<i>Glechoma hirsuta</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17

Successive number (Zaporedna številka)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
SP	Salicetea purpureae, Salicion albae																		
	<i>Populus nigra</i> E3b	28	67	.	.	.	25	.	.	43	.	.	.	.	8	3	.	.
	<i>Populus nigra</i> E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Populus nigra</i> E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Populus nigra</i> E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Salix alba</i> E3b	6	17	25	30	60	25	20	33	71	25	38	.	.	27	9	.	.	
	<i>Salix alba</i> E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Salix alba</i> E2b	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	14	.	.	.	.
	<i>Vitis sylvestris</i> E3a	6	.	.	.	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Vitis sylvestris</i> E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Salix fragilis</i> E3b	.	17	25	10	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Salix fragilis</i> E3a	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Salix eleagnos</i> E3b	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
	<i>Salix eleagnos</i> E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Acer negundo</i> E3b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Acer negundo</i> E3a	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Acer negundo</i> E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Acer negundo</i> E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Acer negundo</i> E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Populus x canescens</i> E3b	.	.	.	10	60	.	.	.	.	.	38	.	.	.	.	.	.
	<i>Salix purpurea</i> E2a	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	25	.	.	.	.	.	.
	<i>Salix purpurea</i> E3a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Salix purpurea</i> E2b	.	.	.	.	20	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Salix triandra</i> E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	29	.	.	.	.
	TA	Tilio-Acerion																	
		<i>Acer platanoides</i> E3b	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		<i>Acer platanoides</i> E2a	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		<i>Acer platanoides</i> E1	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		<i>Acer pseudoplatanus</i> E3b	33	33	25	20	40	.	30	.	.	.	13	.	.	.	.	.
		<i>Acer pseudoplatanus</i> E3a	28	.	.	.	.	25	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		<i>Acer pseudoplatanus</i> E2b	28	17	25	50	40	25	50	.	.	50	.	9	29	2	.	.	
		<i>Acer pseudoplatanus</i> E2a	28	17	.	.	.	25	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		<i>Acer pseudoplatanus</i> E1	39	17	50	40	.	50	60	.	.	25	25	.	.	.	.	.
		<i>Juglans regia</i> E3b	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juglans regia</i> E3a		.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juglans regia</i> E2b		.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juglans regia</i> E2a		.	.	.	10	20	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juglans regia</i> E1		11	17	.	.	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lunaria rediviva</i> E1		17	17	.	.	.	.	20	.	.	.	13	.	71	.	.	.	
<i>Tilia platyphyllos</i> E3b		17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia platyphyllos</i> E3a		6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia platyphyllos</i> E2b		6	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	9	14	.	.	.	
<i>Tilia platyphyllos</i> E2a		11	.	.	.	.	25	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia platyphyllos</i> E1		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus glabra</i> E3b		11	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus glabra</i> E3a		17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus glabra</i> E2b		22	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus glabra</i> E2a		11	.	.	.	20	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	6	
<i>Ulmus glabra</i> E1		6	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> E1		11	.	25	10	.	.	30	.	.	25	25	.	57	4	3	.		
<i>Arum maculatum</i> E1		6	.	25	70	40	.	20	56	86	25	25	.	14	2	.	.		
<i>Aruncus dioicus</i> E1		6	17	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	57	.	.	.	
<i>Cardamine flexuosa</i> E1		.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i> E1		.	17	.	.	20	.	20	.	.	.	13	.	.	.	.	.
<i>Hesperis candida</i> E1		.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Adoxa moschatellina</i> E1		.	.	.	.	20	.	10	.	.	.	.	.	14	.	.	.	
<i>Dryopteris affinis</i> E1		.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	14	.	.	.	
<i>Tephrosieris pseudocrispa</i> E1		.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polystichum aculeatum</i> E1		.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Staphylea pinnata</i> E2b		.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Staphylea pinnata</i> E2a		.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.
EC		Erythronio-Carpinion																	
		<i>Primula vulgaris</i> E1	83	33	.	50	40	50	60	22	43	.	.	.	29	2	.	.	
		<i>Ornithogalum pyrenaicum</i> E1	78	67	100	100	60	.	10	33	29	.	.	.	.	.	.	.
		<i>Galanthus nivalis</i> E1	67	100	100	10	40	.	40	22	.	.	.	.	.	.	.	.
		<i>Helleborus odoratus</i> E1	56	.	.	.	.	.	40	11	.	.	.	.	.	.	.	.
		<i>Lonicera caprifolium</i> E2a	33	50	.	.	.	50	10	11	86	.	.	.	.	12	.	9
		<i>Crocus vernus subsp. vernus</i> E1	28	.	.	90	.	50	60	44	.	.	.	.	.	.	.	.
		<i>Erythronium dens-canis</i> E1	28	.	.	.	.	25	.	56	.	.	.	.	.	.	.	.
		<i>Ranunculus aescotinus</i> E1	6	.	.	.	.	50	30	100	.	.	.	.	.	.	.	.
		AF	Aremonio-Fagion																
			<i>Lamium orvala</i> E1	100	100	100	100	80	50	90	78	14	.	.	.	14	2	.	.
			<i>Hacquetia epipactis</i> E1	78	25	40	14
<i>Isopyrum thalictroides</i> E1			50	17	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine enneaphyllos</i> E1	39		.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cyclamen purpurascens</i> E1	39		17	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium nodosum</i> E1	11		.	50	60	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Knautia drymeia subsp. drymeia</i> E1	.		.	.	40	20	50	10	.	14	.	25	.	100	.	.	.		
<i>Euphorbia carniolica</i> E1	.		.	.	20	.	25	.	.	.	.	25	.	14	.	.	.	
<i>Anemone trifolia</i> E1	.		.	.	.	.	.	60	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Successive number (Zaporedna številka)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Omphalodes verna</i>	E1	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine trifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	10	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helleborus niger</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla carniolica</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scopolia carniolica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.
FS <i>Fagetalia sylvaticae</i>																	
<i>Symphytum tuberosum</i>	E1	94	100	75	100	.	100	30	67	14	.	.	71	4	.	.	.
<i>Lilium martagon</i>	E1	83	17	.	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonatum multiflorum</i>	E1	83	17	.	.	.	75	40	56	.	25	.	14	12	.	.	.
<i>Pulmonaria officinalis</i>	E1	83	.	100	100	40	50	40	33	.	13	.	14	.	.	.	.
<i>Cardamine bulbifera</i>	E1	78	33	.	80	20	.	10	11	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	E3b	78	17	50	30	.	.	.	56	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	E3a	67	33	100	70	40	50	20	100	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	E2b	56	.	.	20	.	25	10	22	.	25	.	.	2	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	E2a	28	.	25	40	20	.	.	22	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	E1	.	.	.	.	25	10	.	33	.	13	.	.	.	.	.	.
<i>Corydalis cava</i>	E1	67	17	.	.	40	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asarum europaeum subsp. caucasicum</i>	E1	50	17	100	30	.	25	60	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	E1	50	50	75	100	100	75	70	.	86	25	13	.	100	10	.	.
<i>Viola reichenbachiana</i>	E1	50	50	.	.	.	75	30	67	57	.	.	14	4	3	.	.
<i>Sambucus nigra</i>	E3a	0	33	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sambucus nigra</i>	E2b	28	100	50	40	80	50	70	.	.	25	50	45	57	48	9	33
<i>Sambucus nigra</i>	E2a	44	33	50	60	60	25	40	11	.	.	75	.	.	.	.	.
<i>Sambucus nigra</i>	E1	6	17	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	E1	39	33	25	40	20	25	30	.	.	.	.	14	.	.	.	.
<i>Allium ursinum</i>	E1	33	.	75	10	60	.	.	100	.	.	13	.	.	2	.	.
<i>Galeobdolon flavidum</i>	E1	28	17	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Galeobdolon montanum</i>	E1	28	.	25	90	60	25	.	67	.	25	.	18	57	2	.	17
<i>Mercurialis perennis</i>	E1	28	.	.	20	.	.	10	33	.	.	.	14	.	.	.	.
<i>Euphorbia dulcis</i>	E1	22	33	100	30	.	50	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	E3b	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	E3a	6	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	E2b	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	E2a	11	.	.	.	.	25	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	E1	.	.	25	0	20	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	E3b	17	.	25	70	100	50	50	.	.	.	.	.	71	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	E3a	.	17	25	40	.	50	80	.	.	13	27	.	12	31	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	E2b	6	17	.	70	.	50	90	.	50	50	9	71	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	E2a	.	.	.	90	40	50	90	.	75	75	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	E1	6	.	25	60	40	25	60	.	75	13	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia cordata</i>	E3b	11	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia cordata</i>	E3a	6	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia cordata</i>	E2b	6	.	25	.	20	.	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia cordata</i>	E2a	6	.	25	.	20	.	20	.	25	13	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia cordata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex sylvatica</i>	E1	11	.	.	60	.	75	20	33	86	.	13	.	.	8	.	.
<i>Lathyrus vernus</i>	E1	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus avium</i>	E3b	11	17	25	10	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus avium</i>	E3a	.	33	.	.	20	25	.	43	.	13	.	.	8	6	.	.
<i>Prunus avium</i>	E2b	.	17	.	.	.	10	.	14	.	25	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus avium</i>	E2a	.	33	.	20	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus avium</i>	E1	6	17	.	10	20	50	10	.	57	50	13	.	.	.	.	.
<i>Salvia glutinosa</i>	E1	11	17	25	100	40	50	40	71	.	.	.	.	.	3	.	.
<i>Circaea lutetiana</i>	E1	6	17	.	30	.	50	30	.	.	13	18	14	17	.	27	83
<i>Daphne mezereum</i>	E2a	6	.	.	.	.	.	30	.	.	13	18	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	E1	6	.	.	.	.	.	20	.	.	13	.	.	33	3	.	.
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	E1	6	.	.	.	.	.	10	14	.	.	.	43	.	.	.	.
<i>Galium laevigatum</i>	E1	6	.	.	.	20	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melica nutans</i>	E1	6	.	.	.	.	.	10	.	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Neottia nidus-avis</i>	E1	6	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	E1	6	50	100	100	60	.	30	.	29	.	13	.	86	.	.	.
<i>Actaea spicata</i>	E1	.	.	.	10	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula trachelium</i>	E1	.	.	.	10	.	25	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	E1	.	.	.	10	60	.	.	.	.	13	.	14	2	.	18	33
<i>Phyteuma spicatum subsp. coeruleum</i>	E1	.	.	.	10	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanicula europaea</i>	E1	.	.	.	.	50	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mycelis muralis</i>	E1	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paris quadrifolia</i>	E1	.	.	.	.	25	80	.	67	.	.	.	.	.	3	9	.
<i>Myosotis sylvatica</i>	E1	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.	9	14	.	.	.	.
<i>Leucjum vernum</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	.	13	9	29	2	.	.	.
<i>Asarum europaeum subsp. europaeum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	14	.	.	.	.
<i>Petasites albus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	14	.	.	.	.
QP <i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i>																	
<i>Helleborus odoratus subsp. istriacus</i>	E1	61	.	25	.	20	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ruscus aculeatus</i>	E1	44	33	.	.	.	50	.	56	86	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus venetus</i>	E1	28	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cornus mas</i>	E2b	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ostrya carpinifolia</i>	E3b	17	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ostrya carpinifolia</i>	E3a	11	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer obtusatum</i>	E2a	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Successive number (Zaporedna številka)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Acer obtusatum</i>	E1	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus ornus</i>	E3a	11	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus ornus</i>	E2b	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus ornus</i>	E2a	.	17	.	.	25	10	.	.	.	13	.	.	2	.	.	.
<i>Fraxinus ornus</i>	E1	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cornus mas</i>	E2a	11	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sesleria autumnalis</i>	E1	11	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aristolochia lutea</i>	E1	6	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asparagus tenuifolius</i>	E1	6	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	E1	6	.	.	20	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mercurialis ovata</i>	E1	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tamus communis</i>	E1	6	.	.	.	.	.	.	71	.	.	14	17	.	.	.	.
<i>Carex flacca</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	57	25	38	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus cerris</i>	E2a	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus cerris</i>	E3b	.	.	75	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus cerris</i>	E1	.	.	10	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aristolochia pallida</i>	E1	.	.	.	.	.	.	43	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Buglossoides purpureoacerulea</i>	E1	.	.	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus pubescens</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus pubescens</i>	E1	.	.	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carpinus orientalis</i>	E21	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Orchis purpurea</i>	E1	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aria</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.
QR <i>Quercetalia roboris</i>																	
<i>Betonica officinalis</i>	E1	.	.	10	.	75	10	.	.	50	38	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus hirtus</i>	E2a	.	.	.	.	25	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.
<i>Castanea sativa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Serratula tinctoria</i>	E1	.	.	.	.	.	.	14	50	.	.	29	.	.	.	.	.
<i>Hieracium racemosum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	4	.	.	.	.	.
<i>Populus tremula</i>	E3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.
<i>Spiraea salicifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36	.	.
QF <i>Querco-Fagetea</i>																	
<i>Anemone nemorosa</i>	E1	100	83	100	90	60	75	50	89	.	25	13	.	57	2	.	9
<i>Hedera helix</i>	E3a	61	100	75	10	60	50	30	44	.	25	.	.	.	.	.	.
<i>Hedera helix</i>	E1	94	100	75	20	80	100	100	67	100	25	88	9	43	17	3	.
<i>Ranunculus ficaria</i>	E1	83	100	100	100	60	25	60	89	71	50	63	9	86	4	.	18
<i>Corylus avellana</i>	E3a	78	50	75	60	60	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	E2b	28	83	75	70	100	50	30	56	14	25	25	.	.	6	9	18
<i>Corylus avellana</i>	E2a	6	17	25	40	.	40	22	.	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	E1	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gagea lutea</i>	E1	78	17	100	80	40	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hepatica nobilis</i>	E1	78	.	25	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anemone ranunculoides</i>	E1	72	33	.	60	20	.	20	33	.	13	.	.	.	.	.	.
<i>Lathraea squamaria</i>	E1	67	17	50	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	E3b	61	50	50	50	.	.	.	11	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	E3a	61	100	75	40	60	25	.	22	29	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	E2b	61	50	100	50	60	25	10	44	86	25	13	18	29	4	6	.
<i>Acer campestre</i>	E2a	50	67	75	80	80	50	70	33	71	100	13	.	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	E1	33	50	75	30	40	.	30	56	71	25	13	.	.	.	.	.
<i>Veratrum nigrum</i>	E1	39	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Orobancha hederace</i>	E1	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex digitata</i>	E1	28	17	25	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scilla bifolia</i>	E1	22	17	100	.	60	25	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus minor</i>	E3b	11	33	.	10	.	.	.	44	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus minor</i>	E3a	17	33	.	10	.	.	.	67	29	.	.	.	10	6	.	.
<i>Ulmus minor</i>	E2b	.	.	.	20	.	.	.	67	29	.	.	.	.	.	.	17
<i>Ulmus minor</i>	E2a	6	50	.	10	.	.	.	100	43	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus minor</i>	E1	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Clematis vitalba</i>	E3a	11	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Clematis vitalba</i>	E2	6	.	.	10	.	25	10	.	14	.	13	.	2	.	.	.
<i>Clematis vitalba</i>	E1	.	.	.	.	25	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Malus sylvestris</i>	E3b	11	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Malus sylvestris</i>	E3a	6	.	.	40	.	.	10	11	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Malus sylvestris</i>	E2b	6	.	.	.	50	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.
<i>Malus sylvestris</i>	E2a	6	.	.	10	.	0	.	14	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrus pyraster</i>	E3b	11	.	.	20	.	25	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrus pyraster</i>	E3a	.	.	.	10	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrus pyraster</i>	E2b	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.
<i>Pyrus pyraster</i>	E2a	.	.	25	10	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus petraea</i>	E3b	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus petraea</i>	E3a	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus petraea</i>	E1	6	17	.	.	25	.	.	14	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Vinca minor</i>	E1	11	.	.	.	.	40	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa arvensis</i>	E2a	6	17	50	30	.	25	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Listera ovata</i>	E1	6	.	75	10	.	25	70	22	57	.	38	9	43	.	.	.
<i>Cerastium sylvaticum</i>	E1	6	.	50	50	60	50	30	.	.	.	13	.	.	2	3	17
<i>Carex pilosa</i>	E1	6	.	.	.	.	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus curvisepala</i>	E2b	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Moehringia trinervia</i>	E1	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Successive number (Zaporedna številka)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Viola alba subsp. alba</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria holostea</i>	E1	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex montana</i>	E1	.	.	.	.	25	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	E1	.	.	.	.	25	20	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.
<i>Ilex aquifolium</i>	E2a	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera xylosteum</i>	E2a	.	.	.	.	25	10	.	.	.	.	9	14	2	.	.	.
<i>Platanthera chlorantha</i>	E1	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex umbrosa</i>	E1	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
<i>Ranunculus casubicus</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola riviniana</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cruciata glabra</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	9	.	.	.	.	.
<i>Rasnunculus auricomus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	9	.
QI Querceteta ilicis																	
<i>Rosa sempervirens</i>	E2	.	.	.	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asparagus acutifolius</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Laurus nobilis</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubia peregrina</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.
EP Erico-Pinetea																	
<i>Carex ornithopoda</i>	E1	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Molinia caerulea subsp. arundinacea</i>	E1	.	.	.	.	25	.	.	14	.	13	.	.	6	9	.	.
<i>Pinus sylvestris</i>	E3b	.	.	.	.	.	10	.	.	.	13	.	.	2	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.
<i>Carex alba</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
VP Vaccinio-Piceeteta																	
<i>Aposeris foetida</i>	E1	56	.	75	60	.	25	20	.	.	.	.	14	.	.	.	.
<i>Picea abies</i>	E3a	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Picea abies</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38	.	29	2	.	.	.
<i>Picea abies</i>	E1	.	.	.	10	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	E1	.	.	50	.	.	25	10	.	.	.	.	.	.	6	.	.
<i>Abies alba</i>	E2a	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.
<i>Abies alba</i>	E3b	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Abies alba</i>	E1	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>	E1	.	.	.	30	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	E1	.	.	.	.	.	25	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris dilatata</i>	E1	.	.	.	.	.	25	10	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Dryopteris assimilis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	18	.
<i>Valeriana tripteris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica urticifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
RP Rhamno-Pruneteta																	
<i>Ligustrum vulgare</i>	E2b	11	.	25	20	20	.	10	11	14	25	.	.	14	.	.	.
<i>Ligustrum vulgare</i>	E2a	78	50	50	60	40	100	60	22	71	50	13	9	.	21	.	.
<i>Crataegus laevigata</i>	E3a	61	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus laevigata</i>	E2b	33	.	.	.	.	50	.	89	29	.	.	.	.	.	55	.
<i>Crataegus laevigata</i>	E2a	6	17	.	.	.	50	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euonymus europaea</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euonymus europaea</i>	E2b	33	.	25	20	80	25	10	.	29	.	38	.	57	.	.	.
<i>Euonymus europaea</i>	E2a	44	67	100	60	80	50	60	56	43	25	75	36	.	17	9	18
<i>Euonymus europaea</i>	E1	22	17	25	10	.	25	10	.	.	25	.	.	.	.	.	.
<i>Cornus sanguinea</i>	E3a	6	17	.	.	20	.	10	.	57	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cornus sanguinea</i>	E2b	17	17	50	60	80	.	60	.	100	.	25	18	57	60	22	17
<i>Cornus sanguinea</i>	E2a	28	50	75	90	80	50	90	11	71	75	75	.	.	.	.	.
<i>Cornus sanguinea</i>	E1	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	E3a	6	17	25	30	.	75	.	.	57	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	E2b	22	50	75	70	40	50	.	11	86	75	25	9	.	10	3	.
<i>Crataegus monogyna</i>	E2a	17	17	50	90	40	50	10	22	43	50	13	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus catharticus</i>	E2b	6	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus catharticus</i>	E2a	.	17	.	.	.	.	10	.	29	.	38	64	.	12	3	9
<i>Rhamnus catharticus</i>	E1	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Berberis vulgaris</i>	E2a	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viburnum opulus</i>	E2b	.	.	.	.	60	25	20	11	.	25	88	.	.	.	.	.
<i>Viburnum opulus</i>	E2a	.	50	75	80	40	100	60	56	.	75	100	82	86	38	16	82
<i>Viburnum opulus</i>	E1	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.
<i>Prunus spinosa</i>	E2b	.	17	.	30	20	50	.	.	100	25	13	.	.	.	.	.
<i>Prunus spinosa</i>	E2a	.	17	50	80	20	25	10	.	86	75	.	.	.	.	9	.
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	E2b	.	.	.	10	.	.	10	.	29	.	.	.	.	3	.	.
<i>Rubus ulmifolius</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	43	.	.	.	35	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	E2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.
<i>Viburnum lantana</i>	E2b	.	.	.	.	25	10	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
<i>Rosa canina agg.</i>	E2b	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.
MuA Mulgedio-Aconitetea																	
<i>Aconitum lycoctonum</i>	E1	17	17	.	80	20	0	10	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	E1	11	.	.	10	20	50	50	11	.	.	25	18	14	17	6	55
<i>Senecio nemorensis</i>	E1	11	.	.	50	.	50	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio ovatus</i>	E1	6	.	.	30	.	.	10	.	.	25	.	.	.	.	.	.
<i>Veratrum album s. lat.</i>	E1	.	.	75	90	20	.	10	.	.	.	38	18	43	.	18	33
<i>Aconitum variegatum</i>	E1	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Doronicum austriacum</i>	E1	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.
<i>Silene dioica</i>	E1	.	.	.	.	20	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	50	.	.	.	50	27	100	.	.	.
<i>Stellaria nemorum s.str.</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	13	.	71	.	.	.

Successive number (Zaporedna številka)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<i>Aconitum degenii</i> subsp. <i>paniculatum</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geum rivale</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38	36	29	.	.	.	.
<i>Carduus personata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.
<i>Ribes uva-crispa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	17
EA Epilobietea angustifolii																		
<i>Stachys sylvatica</i>	E1	6	17	.	60	60	25	30	.	25	13	.	86	.	.	.	.
<i>Arctium nemorosum</i>	E1	.	.	25	70	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	E1	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arctium minus</i>	E1	.	.	.	30	20	50	10	.	.	13	.	.	.	.	.	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	E1	.	.	.	10	20	.	30	14	25	63	45	43	10	3	.	.	
<i>Solanum dulcamara</i>	E1	.	.	.	.	20	25	30	.	25	50	9	.	56	25	55	67
<i>Galeopsis speciosa</i>	E1	.	.	.	.	20	25	30	.	.	38	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus ramosus</i> subsp. <i>benekenii</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galeopsis pubescens</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	.	.	3	.	.
<i>Tussilago farfara</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.
TG Trifolio-Geranietea																		
<i>Campanula rapunculoides</i>	E1	17	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lilium bulbiferum</i>	E1	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	E1	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Viola hirta</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	14	.	.	.	.	.	.	.
FB Festuco-Brometea																		
<i>Carlina acaulis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Muscari neglectum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Filipendula vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.
CD Caricetalia davallianae																		
<i>Carex lepidocarpa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex davalliana</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.
<i>Carex stellulata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Cladium mariscus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	.
<i>Ranunculus flammula</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.
MC Montio-Cardaminetea																		
<i>Carex flava</i> s. str.	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine amara</i>	E1	22	.	.	38	27	71	13	.	9	33
CU Calluno-Ulicetea																		
<i>Carex pallescens</i>	E1	.	.	.	.	25	.	.	.	25	.	.	.	2	.	.	.
Ca Calthion																		
<i>Caltha palustris</i>	E1	.	.	25	.	25	60	56	.	.	100	82	86	19	6	64	83	
<i>Angelica sylvestris</i>	E1	.	.	.	30	.	50	60	11	14	75	63	73	29	10	13	9	
<i>Scirpus sylvaticus</i>	E1	.	.	.	10	.	.	60	.	.	0	50	27	.	10	9	9	
<i>Myosotis scorpioides</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	11	.	25	25	.	.	27	3	82
Mo Molinietalia caeruleae																		
<i>Colchicum autumnale</i>	E1	44	.	75	50	.	75	60	56	14	25	13	.	86	.	.	.	
<i>Cirsium oleraceum</i>	E1	.	.	.	70	40	.	80	.	.	75	63	55	43	6	6	9	
<i>Equisetum palustre</i>	E1	.	.	.	20	.	.	20	.	.	75	63	.	.	15	9	.	
<i>Valeriana dioica</i>	E1	.	.	.	10	.	25	60	33	.	75	88	73	71	33	22	91	
<i>Cirsium palustre</i>	E1	.	.	.	10	.	.	.	.	.	25	.	.	.	6	3	.
<i>Cardamine pratensis</i>	E1	.	.	.	.	20	.	.	11	.	.	88	9	43	.	.	55
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	E1	.	.	.	.	.	25	20	.	14	25	.	9	.	.	.	.
<i>Selinum carvifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	50	27	.	.	.	45
<i>Juncus inflexus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	20	.	14	25	.	.	.	.	.	.
<i>Oenanthe lachenalii</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex tomentosa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	14	.	25	25	.	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	75	64	57	6	.	.	.
<i>Dactylorhiza majalis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.
<i>Cirsium canum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	13	.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.
<i>Thalictrum lucidum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	6	.
<i>Gratiola officinalis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
<i>Thalictrum flavum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
FP Filipendulo-Petasition																		
<i>Filipendula ulmaria</i>	E1	.	.	.	30	20	.	30	22	.	75	75	82	100	33	25	64	
<i>Valeriana officinalis</i>	E1	.	.	.	20	20	25	.	.	.	50	.	43	10	9	.	.	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	.	25	30	14	.	25	75	9	14	25	66	81
<i>Lythrum salicaria</i>	E1	.	.	.	.	25	20	.	.	.	.	45	.	31	44	18	67
<i>Mentha aquatica</i>	E1	.	.	.	.	.	30	11	.	50	63	64	71	8	9	9	.
<i>Myosoton aquaticum</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	.	13	.	.	.	8	.	.
<i>Symphytum officinale</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	9	.	.
<i>Stachys palustris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	6	.	33
PP Potentillo-Polygonetalia																		
<i>Ranunculus repens</i>	E1	.	.	.	40	40	25	50	11	.	75	75	73	57	10	9	45	
<i>Barbarea vulgaris</i>	E1	.	.	.	20	.	.	10	.	.	.	13	.	14	.	.	.	
<i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i>	E1	.	.	.	.	.	25	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex conglomeratus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	18
<i>Rumex crispus</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	43	.	.	13	.	.	.	3	.
<i>Duchesnea indica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3	.	.

Successive number (Zaporedna številka)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<i>Carex hirta</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
MA <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>																		
<i>Allium scorodoprasum</i>	E1	6	.	25	.	20	.	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	E1	.	.	50	70	80	50	70	22	.	100	50	18	86	8	3	17	
<i>Crocus albiflorus</i>	E1	.	.	25	20	.	25	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	E1	.	.	25	30	40	.	60	.	.	13	.	.	.	.	.	.
<i>Astrantia major</i>	E1	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Muscari botryoides</i>	E1	.	.	25	40	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	E1	.	.	.	50	20	.	20	.	.	13	.	.	.	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	E1	.	.	.	40	20	50	20	56	86	50	38	64	43	.	.	.	
<i>Dactylis glomerata s.str.</i>	E1	.	.	.	10	20	25	10	.	14	25	13	.	.	.	.	.
<i>Galium mollugo agg.</i>	E1	.	.	.	10	.	.	.	.	.	50	.	.	4	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	E1	.	.	.	10	60	.	30	.	43	38	.	.	4	3	.	.	
<i>Prunella vulgaris</i>	E1	.	.	.	10	.	25	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	E1	.	.	.	10	40	.	20	.	29	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia sepium</i>	E1	.	.	.	.	40	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	E1	.	.	.	.	20	25	10	11	71	.	.	18	29	8	.	.
<i>Veronica serpyllifolia</i>	E1	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	29	50	13	.	.	.	.	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	2	.	9	17
PM <i>Phragmiti-Magnocaricetea</i>																		
<i>Galium palustre</i>	E1	.	.	50	10	.	.	10	11	.	75	25	.	.	21	41	82	33
<i>Lycopus europaeus</i>	E1	.	.	.	50	20	50	20	11	29	100	25	82	29	29	59	82	33
<i>Glyceria notata (maxima agg.)</i>	E1	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	9	50
<i>Phalaris arundinacea</i>	E1	.	.	.	.	20	.	10	.	.	.	9	.	25	.	18	50
<i>Iris pseudacorus</i>	E1	.	.	.	.	.	25	.	11	29	0	38	.	50	47	.	50
<i>Carex elata</i>	E1	.	.	.	.	25	20	.	22	.	.	.	.	27	100	64	50
<i>Carex randalpina</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	.	25	50	.	.	.	.	.
<i>Allisma plantago-aquatica</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	2	.	.	17
<i>Carex vesicaria</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	2	.	73	33
<i>Equisetum fluviatile</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	9	.	.	.	.	.
<i>Carex vulpina</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex elongata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	55	.	13	.	100	50
<i>Carex acuta</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	75	63	.	.	3	.	.
<i>Carex riparia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	.	.	6	3	.	100
<i>Carex rostrata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	13	.	.	.	.	.
<i>Poa palustris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	.	10	3	.	.
<i>Carex acutiformis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38	.	100	19	36	.
<i>Carex paniculata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	2	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	19	41	.	50
<i>Peucedanum palustre</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	9	73	83
<i>Scutellaria gelericulata</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	16	.	.
<i>Berrula erecta</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.
<i>Nasturtium officinale</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	6	.	.
<i>Typha latifolia</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	6	.	.
<i>Carex otrubae</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	.
<i>Scoenoplectus lacustris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.
<i>Sparganium erectum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33
FC <i>Filipendulo-Convolutea</i>																		
<i>Calystegia sepium</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	25	.	.	.	19	28	.	.
<i>Epilobium parviflorum</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fallopia japonica</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium hirsutum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.
<i>Cucubalus baccifer</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
BT <i>Bidentetea tripartitetae</i>																		
<i>Polygonum hydropiper</i>	E1	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	18	14	12	.	9	33
<i>Bidens frondosa</i>	E1	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	2	13	.	.
<i>Bidens tripartita</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	6	.	.
AV <i>Artemisietea vulgaris</i>																		
<i>Artemisia vulgaris</i>	E1	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	E1	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	E1	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	E1	.	.	.	.	.	.	10	.	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asplenium viride</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia verlotiorum</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.
GU <i>Galio-Urticetea</i>																		
<i>Aegopodium podagraria</i>	E1	94	100	.	.	.	50	90	33	.	.	.	82	100	.	.	.	
<i>Glechoma hederacea</i>	E1	39	83	75	40	60	50	30	22	14	.	13	.	4	6	9	17	
<i>Geum urbanum</i>	E1	28	33	50	80	80	75	80	.	43	50	.	.	10	6	.	.	
<i>Viola odorata</i>	E1	17	.	.	.	20	25	.	.	14	.	.	.	2	.	.	.	
<i>Alliaria petiolata</i>	E1	11	33	25	10	100	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum aureum</i>	E1	6	.	25	30	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium maculatum</i>	E1	6	.	.	10	40	.	10	.	.	25	.	86	2	.	9	.	
<i>Parietaria officinalis</i>	E1	6	50	.	.	20	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	E1	.	17	50	.	60	.	30	.	.	25	.	.	19	.	.	.	
<i>Impatiens glandulifera</i>	E1	.	.	25	.	60	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthus tuberosus</i>	E1	.	.	.	.	20	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago gigantea</i>	E1	.	.	.	.	80	.	40	.	.	.	13	9	43	4	3	50

Successive number (Zaporedna številka)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Urtica dioica</i>	E1	.	.	.	80	.	20	11	.	.	25	55	71	35	28	9	67
<i>Impatiens parviflora</i>	E1	.	.	.	40	.	10	.	.	.	.	18	14	.	.	.	.
<i>Petasites hybridus</i>	E1	.	.	.	.	.	90	.	.	.	.	.	100	.	.	.	.
<i>Solidago canadensis</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	3	.	.
SM <i>Stellarietea mediae</i>																	
<i>Allium vineale</i>	E1	17	.	.	.	25	20	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria media s.str.</i>	E1	6	.	25	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lapsana communis</i>	E1	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chelidonium majus</i>	E1	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.
<i>Bromus sterilis</i>	E1	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron annuus subsp. annuus</i>	E1	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.
<i>Solanum nigrum</i>	E1	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	.
<i>Plantago major subsp. major</i>	E1	.	.	.	.	0	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aethusa cynapium</i>	E1	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TR <i>Thlaspietea rotundifolii, Asplenietea trichomanis</i>																	
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	E1	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AT <i>Polypodium vulgare</i>	E1	6	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Petasites paradoxus</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peucedanum verticillare</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
O Other species (Druge vrste)																	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E3b	83	33	.	10	20	25	.	11	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E3a	17	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E2b	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E2a	6	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus insititia</i>	E3b	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus insititia</i>	E3a	.	17	.	20	.	25	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus insititia</i>	E2b	.	17	.	.	.	.	11	14	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus insititia</i>	E2a	22	33	.	.	.	.	22	.	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ficus carica</i>	E1	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Narcissus pseudonarcissus</i>	E1	6	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus sp.</i>	E2a	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Spiraea japonica</i>	E2a	6	.	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Malus domestica</i>	E3a	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Hesperis matronalis</i>	E1	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Allium sp.</i>	E1	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha sp.</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola sp.</i>	E1	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	27	.
<i>Quercus rubra</i>	E3b	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vitis vinifera</i>	E3a	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex sp.</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	14	.	13	.	57	.	.	.	.
<i>Juniperus communis</i>	E2a	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trachycarpus fortunei</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton sp.</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.
<i>Platanus x hispanica</i>	E3b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	6	.	.
<i>Hottonia palustris</i>	E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.
M Mosses (Mahovi)																	
<i>Ctenidium molluscum</i>	E0	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium undulatum</i>	E0	6	.	.	20	50	60	22	14	.	.	9	29	.	.	45	50
<i>Brachythecium rutabulum</i>	E0	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homalothecium lutescens</i>	E0	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Isoetecium alopecuroides</i>	E0	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atrichum undulatum</i>	E0	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Climacium dendroides</i>	E0	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Conocephalum conicum</i>	E0	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium sp.</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
<i>Plagiomnium affine</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
<i>Sphagnum squarrosum</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Sphagnum sp.</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Mnium hornum</i>	E0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9

OrClo *Ornithogalo pyraica-Carpinetum betuli lamietosum orvalae*, the Vipava Valley, this article, Table 7, relevés 20–39
 LoAg-Vd *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae*, the Vipava Valley, this article, Table 7, relevés 14–19
 LoAgsb-R *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae* var. *Scilla bifolia*, the Reka Valley, this article, Table 9, relevés 6–9
 LoAgcb-R *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae* var. *Cardamine bulbifera*, the Reka Valley, this article, Table 9, relevés 10–19
 LoAgsb1-R *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae* var. *Scilla bifolia*, the Reka Valley, this article, Table 9, relevés 1–5
 LoAg1-Vd *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae*, the Vipava Valley, this article, Table 7, relevés 10–13
 LoAg-ZP *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae* s. lat., the Soča and Idrija Valleys, Dakskobler, (2016, mscr.)
 PsCbla-Vd *Pseudostellario-Carpinetum betuli leucojetosum aestivi*, the Vipava Valley, Lijak, this article, Table 7, relevés 1–9
 Fra-Is *Rusco aculeati-Fraxinetum angustifoliae* nom. prov., Istria, Dakskobler & Sadar (2016, mscr.)
 CaAg-R *Carici acutae-Alnetum glutinosae* nom. prov., the Reka Valley, Dakskobler (2016, mscr.)
 CraA-Md *Carici randalpinae-Alnetum glutinosae* Martinčič 2007 nom. prov., Dolenjska, the Rašica Valley, Dakskobler (2016, mscr.)
 CelAggr-A *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* var. *Geum rivale*, Dolenjska, the Kočevsko region, Accetto (1994, Table 3)
 SnAg-A *Stellario-Alnetum glutinosae* var. geogr. *Knautia drymeia*, Dolenjska, Accetto (1994, Table 4)
 ChAg-It *Corno hungaricae-Alnetum glutinosae*, N-Italy, Sburlino et al. (2011, Table 1)
 CelAg-It *Carici elatae-Alnetum glutinosae*, N-Italy, Sburlino et al. (2011, Table 2)
 CelAgla-A *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* var. *Leucojum aestivum*, Dolenjska, the Krka Valley, Accetto (1994, Table 2)
 CelAgcr-A *Carici elongatae-Alnetum glutinosae caricetosum ripariae*, the Mura region (Pomurje), Accetto (1994, Table 1, relevés 1–6).