

# VASKULARNA FLORA AKVATIČNIH I VLAŽNIH STANIŠTA UZ GLACIJALNA JEZERA U NACIONALNOM PARKU SUTJESKA (REPUBLIKA SRPSKA, BOSNA I HERCEGOVINA)

VASCULAR FLORA OF AQUATIC AND WET HABITATS ALONG GLACIAL LAKES IN THE SUTJESKA NATIONAL PARK (THE REPUBLIC OF SRPSKA, BOSNIA AND HERZEGOVINA)

Đorđije Milanović<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Univerzitet u Banjoj Luci, Šumarski fakultet, Stepe Stepanovića 75A, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

\*e-mail: djordjije.milanovic@sf.unibl.org

## Izvod

U radu je obrađena vaskularna flora akvatičnih i vlažnih ekosistema razvijenih u i oko glacijalnih jezera u Nacionalnom parku Sutjeska. Tokom višegodišnjih terenskih istraživanja na ovim staništima pronađeno je 140 vrsta viših biljaka, od kojih se *Carex limosa* prvi put navodi za floru Bosne i Hercegovine. Floristička analiza pokazuje sličnost flore ovih ekosistema sa florom sjevernih dijelova Evrope.

**Cljučne riječi:** biodiverzitet, Bosna i Hercegovina, *Carex limosa*, ugrožene biljne vrste, Zelengora

## 1. UVOD / INTRODUCTION

Iako je područje Nacionalnog parka Sutjeska bilo predmet brojnih istraživanja flore i vegetacije u prošlosti (Fukarek, 1969a), do sada nije bilo pokušaja da se njegova flora objedini i sistematski prikaže na jednom mjestu u formi naučnog rada. Uvid u pregled flore Parka daju nam samo aneks Plana gazdovanja Nacionalnim parkom Sutjeska za period 2003–2012. godine (Campbell et al., 2002), koji je neadekvatan jer navodi brojne vrste sa lokaliteta koji se nalaze izvan teritorije Parka, te finalni izvještaj projekta "Osnovna ekološka procjena zaštićenih područja u Republici Srpskoj" (Centre Tecnologic Forestal de Catalunya, 2012), koji za područje Parka registruje 1746 taksona do nivoa podvrste, od kojih su neke pretpostavljene a neke upitne. U starijoj literaturi se samo na jednom mjestu pominje broj od 1426 vrsta vaskularnih biljaka iz 448 rodova i 87 porodica zabilježenih u Parku (Lakušić

et al., 1969), ali bez sistematskog pregleda taksona.

Naime, dosadašnji prilozi flori NP Sutjeska samo djelimično su za objekat istraživanja imali šire ili uže područje Parka (Bjelčić, 1956; Bjelčić et al., 1969; Fukarek, 1969b; Šilić & Abadžić, 1986; Ratknić et al., 2006), dok je evidentno veći broj članaka u kojima se biljne vrste sa lokaliteta koji leže na teritoriji današnjeg obuhvata NP Sutjeska navode u okviru priloga poznavanju vaskularne flore znatno šireg područja (Beck-Mannagetta, 1886, 1887, 1889, 1890, 1891, 1895, 1896, 1898, 1903a, 1903b, 1904, 1906a, 1906b, 1906c, 1907, 1909, 1914, 1916a, 1916b, 1918, 1920, 1922, 1923, 1927; Adamović, 1889; Protić, 1902, 1927; Maly, 1912, 1919, 1923, 1928, 1933; Maly & Zahn, 1929; Beck-Mannagetta et al., 1950, 1967, 1974, 1983; Niketić et al., 2007; Stevanović & Lakušić, 2007). Pionirska vegetacijska istraživanja ilirskih

zemalja (Beck-Mannagetta, 1901) djelimično su obuhvatila i prikazala vegetaciju planina u NP Sutjeska, da bi znatno kasnije bila sprovedena sistematska fitocenološka istraživanja, koja su dominantno obrađivala šumske ekosisteme (Fukarek, 1956, 1969c, 1970; Fukarek & Stefanović, 1958; Stefanović, 1964; Fabijanić & Manuševa, 1984; Lakušić et al., 1987b; Milanović et al., 2011) te, u nešto manjem obimu, vegetaciju livada, pašnjaka i stijena (Lakušić 1968, 1970; Lakušić et al., 1969, 1979, 1987a, 1987b; Milanović et al., 2011).

Izuzimajući prikaz stepena obrastanja planinskih jezera na Treskavici (Milanović, 1954), djelimično obrađenih i u doktorskoj disertaciji Ljubomira Mišića (Mišić, 1984), florističke i vegetacijske studije ovih osjetljivih ekosistema nisu do sada sprovedene na našim planinama. Tako su u svim priložima, izuzimajući sumnjive i neprecizne navode Protića (1902), biljne vrste ovih staništa oko glacijalnih jezera u NP Sutjeska jedva ponegdje pomenute. Kako već napominje Fukarek (1969a), Protić na svojoj petnaestodnevnoj ekskurziji, u okviru koje je proputovao od Sarajeva do Tjentišta preko Treskavice i Zelengore, nije sakupljao biljke, već ih samo usput bilježio, što je rezultovalo sumnjom u tačnost velikog broja navoda još u vrijeme njegovih savremenika. Tako su biljne vrste iz Protićevog popisa najprije navedene od strane Beka (Beck-Mannagetta, 1904), te potom izostavljene u kasnijim izdanjima Flore Bosne i Hercegovine (Beck et al., 1950, 1967, 1974, 1983). Ipak, ovdje naglašavamo da Protić (1902) za okolinu jezera na Zelengori navodi ukupno osam biljnih vrsta: *Equisetum palustre*, *Juncus articulatus* (kao *J. lamprocarpus*), *Potamogeton crispus*, *Potamogeton natans*, *Carex pendula* (kao *C. maxima*), *Carex riparia*, *Carex hirta* i *Ranunculus aquatilis*, ne naglašavajući o kojim se jezerima radi. Takođe, on za toponim Gornje bare navodi ukupno 39 taksona viših biljaka sa okolnih livada i pašnjaka, pri čemu ne pominje niti jednu biljku vlažnih staništa. Nešto kasnije obja-

vljuje hidrobiološku i plankton studiju o jezerima Zelengore (Protić, 1927), gdje je kratko boravio na Kladopoljskom (koje naziva i Orlovačkim), Štirinskom, Kotlaničkom, Orlovačkom (koje zove Borilovačkim i jezerom pod Ljeljenom), Bijelom i Crnom jezeru. Kao što naslov studije govori, Protić se bazirao na plankton ovih jezera, ali se usput kratko dotiče i makrofitu. Tako za Orlovačko jezero navodi *Potamogeton lucidus* i *Potamogeton crispus*, a za Crno jezero nešto više vrsta: *Phragmites australis*, *Caltha palustris*, *Parnassia palustris*, *Eriophorum angustifolium*, te neke šaševu i vodene biljke u čiju determinaciju nije siguran.

Oskudne florističke podatke o biljkama vlažnih staništa na jezerima Zelengore nalazimo u prilogu Bjelčić et al. (1969), gdje se u močvarnoj zoni uz jezero Gornje Bare spominju *Ophioglossum vulgatum* i *Comarum palustre* (kao *Potentilla palustris*), ova posljednja u samo jednom jedinom primjerku. Tek u posljednje vrijeme objavljeno je nekoliko priloga o šaševima BiH, gdje se spominje više vrsta ovog roda oko jezera na Zelengori (Milanović, 2014a, 2014b), naročito uz Kladopoljsko, Štirinsko i Kotlaničko jezero, koji se nalaze izvan obuhvata Nacionalnog parka Sutjeska.

Uzevši sve u obzir može se reći da je flora akvatičnih i vlažnih staništa, uključujući i one oko planinskih jezera, u Nacionalnom parku Sutjeska ostala skoro potpuno nepoznata do današnjih dana. Ovaj rad ima za cilj da upotpuni areal pronađenih biljnih vrsta na nacionalnom nivou, što je naročito značajno za ugrožene i rijetke taksone koji naseljavaju ovakva staništa. Kako postoje indicije za sprovedenje aktivnih mjera na glacijalnim jezerima u cilju sprečavanja njihovog daljeg prirodnog obrastanja, rad ima za cilj da ukaže na prisutnost ovih vrsta u svrhu pravilnog i temeljnog planiranja svih daljih aktivnosti tako da se sačuva ono što je najvrednije sa stanovišta zaštite prirode, biljne taksonomije, genetike i biogeografije.

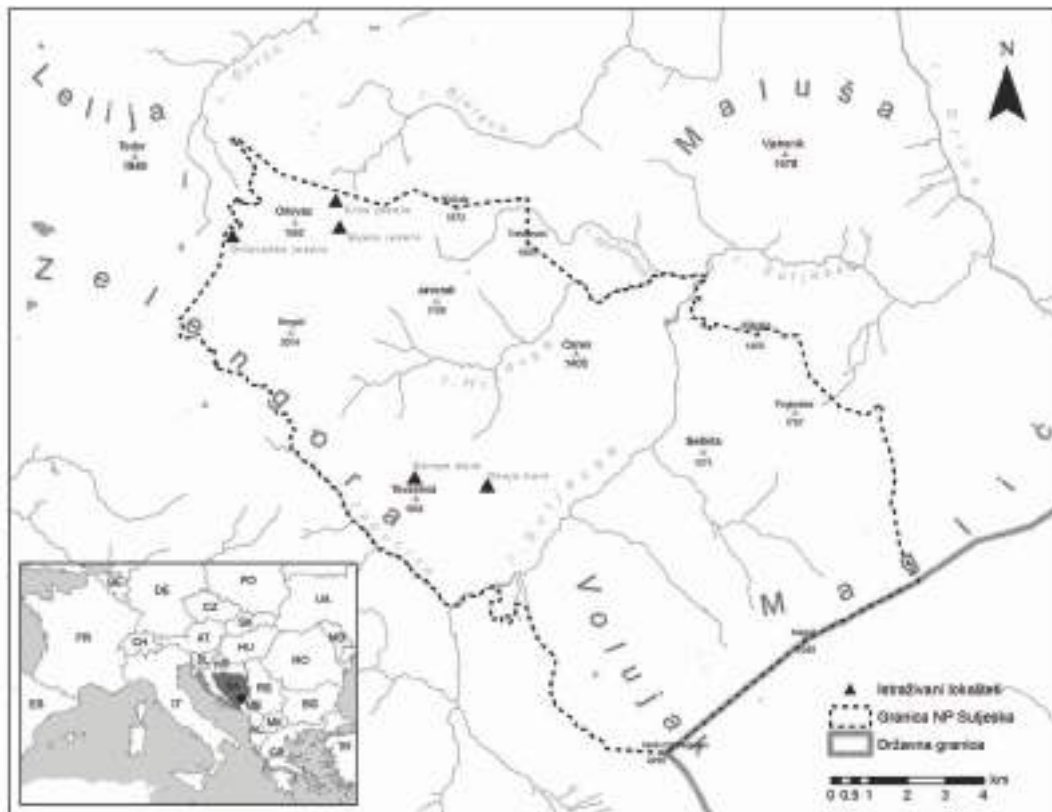
## 2. MATERIJAL I METODE / MATERIAL AND METHODS

Vaskularna flora akvatičnih i vlažnih staništa proučavana je na svih pet glacijalnih jezera u Nacionalnom parku Sutjeska: Crno jezero,

Bijelo jezero, Gornje bare (stalno jezero i obraslu jezerinu neposredno uz postojeće jezero), Donje bare i Orlovačko jezero (Slika 1). Terens-

ka istraživanja vršena su u periodu 2011–2016. godine. Predmet istraživanja bile su akvatične (submerzne i emerzne), močvarne i tresavske biljne zajednice, kao i vlažne livade i visoke

zeleni, čiji je razvoj, struktura i floristički sastav uslovljen stalnom vlagom i visokim procentom vode u zemljištu tokom cijele vegetacijske sezone.



**Slika 1.** Položaj istraživanih lokaliteta u okviru NP Sutjeska / **Figure 1.** Situation of studied localities in Sutjeska National Park

Podaci o flori akvatičnih i vlažnih staništa uz glacijalna jezera prikupljeni su uzimanjem fitocenoloških snimaka po standardnom srednjeevropskom metodu (Braun-Blanquet, 1964) u svim pomenutim ekosistemima. Iako je iz okoline svakog jezera uzet veći broj snimaka, radi preglednosti flora je prikazana po pojedinim jezerima i nije eksplicitno vezana za snimljene plohe. Pri tome su koordinate svih polja pridružene koordinatama fitocenološkog snimka koji je najbogatiji vrstama, u WGS 1984 koordinatnom sistemu. U prikazu istraživanih lokaliteta (Tabela 1) geografske koordinate i naziv glacijalnog jezera prate i preliminarni nazivi zabilježenih fitocenoza na nivou asocijacije ili sveze, čija je

nomenklatura usklađena prema više izvora (Horvat et al., 1974; Lakušić et al., 1978; Martinčić, 1994; Školek, 2003; Landucci et al., 2013; Mucina et al., 2016). Fitocenoze su poredane tako da prate gradijent vlažnosti, od akvatičnih submerznih, preko emerznih do vlažnih terestričnih, čime se dobija uvid u zoniranje vegetacije okoline pojedinih jezera (Tabela 1).

Tokom terenskih istraživanja sakupljen je herbarijski materijal i pohranjen u privatnu zbirku autora. Neprecizni literaturni podaci (Protić, 1902), za koje nismo mogli odrediti na koje lokalitete se odnose, izostavljeni su iz spiska biljnih vrsta. Taksoni su određeni do nivoa podvrste, nomenklatura je usklađena sa The Plant List

(2013), dok je ugroženost pojedinih vrsta preuzeta iz važećih Crvenih lista BiH (Šilić, 1996), FBiH (Đug et al., 2013) i Hrvatske (Nikolić & Topić, 2004) ili procijenjena slijedeći IUCN kategorije i kriterijume (IUCN, 2001). Ako je vrsta navedena u Uredbi o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske (2012) tretirana je kao

zaštićena. Analiza flore izvršena je na osnovu spektra flornih elemenata (Pignatti et al., 2005) i spektra životnih formi (Raunkier, 1934; Ellenberg & Mueller-Dombois, 1967) pronađenih biljnih vrsta. Florni elementi su potom, radi jednostavnosti, analizirani nakon grupisanja u više fitohorione (Stevanović, 1992).

**Tabela 1.** Položaj istraživanih lokaliteta i istraživane fitocenoze uz glacijalna jezera u NP Sutjeska (IGD - istočna geografska dužina, SGŠ - sjeverna geografska širina) / **Table 1.** Studied localities and provisional names of recorded plant communities along glacial lakes in Sutjeska National Park

No	Lokalitet / Locality	IGD / Longitude [°] E	SGŠ / Latitude [°] N	Zabilježene fitocenoze / Recorded plant communities
1	Crno jezero	18,583443	43,386275	<i>Potametum natantis</i> Lakušić et Pavlović 1969 <i>Scirpo-Phragmitetum</i> W. Koch 1926 <i>Carici-Orchidetum bosniacae</i> Lakušić et Mišić 1984 <i>Geo rivali-Caricetum paniculatae</i> Školek 2003 <i>Filipenduletum ulmariae</i> sensu lato
2	Bijelo jezero	18,583886	43,379817	<i>Potametum natantis</i> Lakušić et Pavlović 1969 <i>Caricetum rostratae</i> Oswald 1923 <i>Filipenduletum ulmariae</i> sensu lato <i>Deschampsietum subalpinum</i> Horvat 1952 <i>Carici-Orchidetum bosniacae</i> Lakušić et Mišić 1984
3	Gornje bare	18,607463	43,320720	<i>Potametum praelongi</i> Hild 1959 <i>Caricetum rostratae</i> Oswald 1923 <i>Caricetum gracilis</i> Tuxen 1927 <i>Caricetum lasiocarpae</i> Koch 1926 <i>Sphagnion fusci</i> Braun-Blanquet 1926
4	Donje bare	18,631532	43,317978	<i>Polygonetum amphibii-natantis</i> Lakušić et al. 1969 <i>Typhetum angustifoliae</i> Pignatti 1953 <i>Sphagnion fusci</i> Braun-Blanquet 1926
5	Orlovačko jezero	18,550458	43,375966	<i>Potametum natantis</i> Lakušić et Pavlović 1969 <i>Caricetum rostratae</i> Oswald 1923 <i>Glycerio-Sparganion</i> Braun-Blanquet et Sissingh in Boer 1942

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

Analizom prikupljenog materijala sa terenskih istraživanja i iscrpljivanjem podataka iz literature u akvatičnim i vlažnim staništima užeg pojasa oko istraživanih glacijalnih jezera u NP Sutjeska pronađeno je ukupno 140 taksona vaskularnih biljaka determinisanih do nivoa podvrste (Tabela 2). Svega dva precizna literaturna podatka: *Eriophorum angustifolium* iz okoline Crnog jezera i *Potamogeton crispus* iz Orlovačkog jezera (Protić, 1902) su ostala nepotvrđena, dok od nepreciznih podataka nismo zabilježili *Carex pen-*

*dula*, *Carex riparia* i *Ranunculus aquatilis* (Protić, 1902) ni na jednom od istraživanih lokaliteta.

Naime, na bazičnim tresavama u okolini Crnog jezera česta je vrsta *Eriophorum latifolium*, u Orlovačkom jezeru obilna je *Ranunculus circinatus*, dok uz Gornje i Donje bare uži ili širi pojas gradi *Carex acuta*. Stoga vjerujemo da su Protićevi navodi za *E. angustifolium*, *C. riparia* i *R. aquatilis* mogli nastati zabunom sa navedenim vrstama usljed pogrešne determinacije. Takođe, uz šumske vlake u blizini Crnog jezera

česta je vrsta *Carex pendula*, dok *Potamogeton crispus* gusto obrasta plitko Štirinsko jezero (nepublikovani podaci). Dok prvu nikako ne možemo vezati za obalne ekosisteme uz glacijalna jezera, druga potencijalno može biti prisutna i previđena u nekom od istraživanih jezera tokom terenskog rada.

Takođe, potrebno je napomenuti da se među sakupljenim materijalom nalazi nekoliko vrsta vaskularnih biljaka koje nisu pouzdano determinisane, te su u spisku flore izostavljene. Pouzdana determinacija ovih taksona zahtijeva ponovno sakupljanje uzoraka u drugim vegetacijskim aspektima, čime bi spisak flore bio upotpunjen.

**Tabela 2.** Spisak pronađenih taksona po lokalitetima (• - pronađeni taksoni koje se ne navode u literaturi; o - potvrđen navod iz literature; x - nepotvrđen literaturni navod). Oznake skraćenica su kao što slijedi: ZRS (Uredba o crvenoj listi zaštićenih vrsta RS), CL FBiH (Crvena lista FBiH), CP CRO (Crveni popis flore Hrvatske) / **Table 2.** List of recorded taxa per studied localities (• - new records; o - confirmed literature data; x - not confirmed literature data). Abbreviations: ZRS (Decree of Red List of protected species of Republic of Srpska), CL FBiH (Red List of Vascular plants of Federation B&H), CP CRO (Red List of Vascular plants of Croatia)

No	Takson / Taxon	Crno jezero	Bijelo jezero	Gornje bare	Donje bare	Orlovačko j.	ZRS	CL FBiH	CP CRO
1	<i>Achillea millefolium</i> L.		•	x		•			
2	<i>Aegopodium podagraria</i> L.		•						
3	<i>Agrostis capillaris</i> L.	•							
4	<i>Agrostis stolonifera</i> L.		•	o		•			
5	<i>Ajuga reptans</i> L.	•	•						
6	<i>Alchemilla flabellata</i> Buser	•							
7	<i>Alchemilla xanthochlora</i> Rothm.		•	•	•	•			
8	<i>Angelica sylvestris</i> L.	•	•	•					
9	<i>Aposeris foetida</i> (L.) Cass. ex Less.	•							
10	<i>Astrantia major</i> L. subsp. <i>major</i>		•						
11	<i>Blysmus compressus</i> (L.) Panz. ex Link	•	•	•	•		+		EN
12	<i>Briza media</i> L.	•	•	x	•				
13	<i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Haller f.) Koeler			•					
14	<i>Caltha palustris</i> L.	o	•			•			
15	<i>Campanula glomerata</i> L.		•						
16	<i>Campanula patula</i> L.		•						
17	<i>Cardamine raphanifolia</i> Pourr. subsp. <i>acris</i> (Griseb.) O.E.Schulz					•			
18	<i>Carex acuta</i> L.			•	•				
19	<i>Carex buxbaumii</i> Wahlenb.			•				DD	
20	<i>Carex canescens</i> L.			•	•				
21	<i>Carex diandra</i> Schrank			•					DD
22	<i>Carex echinata</i> Murray	•			•		+		EN
23	<i>Carex flacca</i> Schreb. subsp. <i>flacca</i>	•	•						

nastavak na sljedećoj stranici / continued

nastavak Tabele 1 / continuation of Table 1

No	Takson / Taxon	Crno jezero	Bijelo jezero	Gornje bare	Donje bare	Orlovačko j.	ZRS	CL FBiH	CP CRO
24	<i>Carex hirta</i> L.	•	•						
25	<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh.			•			+		
26	<i>Carex lepidocarpa</i> Tausch	•	•	•	•		+		EN
27	<i>Carex leporina</i> L.		•	•	•	•			
28	<i>Carex limosa</i> L.			•					DD
29	<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	•	•	•	•	•	+	DD	EN
30	<i>Carex pallescens</i> L.	•			•				
31	<i>Carex panicea</i> L.	•	•		•		+		VU
32	<i>Carex paniculata</i> L.	•	•		•	•			
33	<i>Carex rostrata</i> Stokes	•	•	•	•	•			VU
34	<i>Carex tomentosa</i> L.			o					
35	<i>Carex vesicaria</i> L.			•	•	•	+		VU
36	<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	•				•			
37	<i>Cirsium palustre</i> (L.) Coss. ex Scop.	•							
38	<i>Cirsium rivulare</i> (Jacq.) All.		•			•	+		
39	<i>Comarum palustre</i> L.	•		o				VU	CR
40	<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	•					+		
41	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz		•						
42	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	•							
43	<i>Dactylis glomerata</i> L.		•						
44	<i>Dactylorhiza cordigera</i> (Fr.) Soó subsp. <i>bosniaca</i> (Beck) Soó	•	•		•	•	+		
45	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó subsp. <i>maculata</i>	•			•		+	VU	
46	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	•	•	•	•	•			DD
47	<i>Dianthus deltoides</i> L.		•						
48	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. et Schult.		•	•		•			
49	<i>Epilobium alsinifolium</i> Vill.	•		•		•	+		
50	<i>Epilobium hirsutum</i> L.					•			
51	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.					•			
52	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	•					+		
53	<i>Equisetum palustre</i> L.	•	•	•					
54	<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	x							
55	<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe	•	•	•			+		EN
56	<i>Euphrasia rostkoviana</i> Hayne		•						
57	<i>Festuca pratensis</i> Huds.		•			•			

No	Takson / Taxon	Crno jezero	Bijelo jezero	Gornje bare	Donje bare	Orlovačko j.	ZRS	CL FBiH	CP CRO
58	<i>Festuca rubra</i> L.		•						
59	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	•	•			•			
60	<i>Galium anisophyllum</i> Vill.					•			
61	<i>Galium palustre</i> L.	•	•	•	•				
62	<i>Galium verum</i> L.		•	•		•			
63	<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	•							NT
64	<i>Geranium phaeum</i> L.		•						
65	<i>Geum rivale</i> L.	•	•	•	•	•			
66	<i>Hypericum maculatum</i> Crantz		•	•	•	•			
67	<i>Inula britannica</i> L.					•			
68	<i>Juncus articulatus</i> L.	•	•	•	•	•			
69	<i>Juncus conglomeratus</i> L.	•							
70	<i>Juncus effusus</i> L.	•			•	•			
71	<i>Juncus inflexus</i> L.	•	•						
72	<i>Knautia dinarica</i> (Murb.) Borbás		•				+		
73	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	•	•			•			
74	<i>Lemna minor</i> L.	•			•				
75	<i>Leontodon hispidus</i> L. subsp. <i>hastilis</i> (L.) Corb.			•					
76	<i>Linum catharticum</i> L.	•	•		•				
77	<i>Lycopus europaeus</i> L.	•							
78	<i>Lysimachia nummularia</i> L.			•	•				
79	<i>Lythrum salicaria</i> L.			•					
80	<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	•	•			•			
81	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.			•					
82	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench			•	•				
83	<i>Myosotis scorpioides</i> L.					•			
84	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.			•		•			
85	<i>Nardus stricta</i> L.		•		•				
86	<i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff et Fingerh.	•	•						
87	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.		•	o			+		NT
88	<i>Parnassia palustris</i> L.	o	•	•	•				
89	<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Delarbre				•		+		
90	<i>Persicaria bistorta</i> (L.) Samp.		•	•			+		
91	<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre			•	•				

nastavak na sljedećoj stranici / continued

nastavak Tabele 1 / continuation of Table 1

No	Takson / Taxon	Crno jezero	Bijelo jezero	Gornje bare	Donje bare	Orlovačko j.	ZRS	CL FBiH	CP CRO
92	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	o							
93	<i>Plantago lanceolata</i> L.					•			
94	<i>Plantago major</i> L.					•			
95	<i>Poa compressa</i> L.					•			
96	<i>Poa trivialis</i> L.					•			
97	<i>Polygonum aviculare</i> L.					•			
98	<i>Potamogeton alpinus</i> Balb.		•						
99	<i>Potamogeton crispus</i> L.					x			
100	<i>Potamogeton praelongus</i> Wulfen			•					
101	<i>Potamogeton lucens</i> L.					o			
102	<i>Potamogeton natans</i> L.	•	•		•	•			
103	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	•	•	•	•				
104	<i>Potentilla reptans</i> L.			•		•			
105	<i>Prunella vulgaris</i> L.	•	•	•	•	•			
106	<i>Ranunculus circinatus</i> Sibth.					•	+		
107	<i>Ranunculus concinnatus</i> Schott		•					CR	
108	<i>Ranunculus montanus</i> Willd.	•							
109	<i>Ranunculus polyanthemos</i> L. subsp. <i>nemorosus</i> (DC.) Schübl. et G. Martens		•						
110	<i>Ranunculus repens</i> L.	•			•	•			
111	<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser					•			
112	<i>Rubus saxatilis</i> L.			•					
113	<i>Rumex alpestris</i> Jacq.		•	•					
114	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray					•			
115	<i>Rumex crispus</i> L.				•				
116	<i>Salix alba</i> L.		•						
117	<i>Salix cinerea</i> L.		•	•	•				
118	<i>Salix purpurea</i> L.				•				
119	<i>Salix silesiaca</i> Willd.			•					
120	<i>Scorzoneroideis autumnalis</i> (L.) Moench					•			
121	<i>Scutellaria galericulata</i> L.	•		•					
122	<i>Senecio subalpinus</i> K.Koch	•							
123	<i>Sparganium erectum</i> L.	•							
124	<i>Stellaria graminea</i> L.		•	•	•				
125	<i>Succisa pratensis</i> Moench	•			•				



No	Takson / Taxon	Crno jezero	Bijelo jezero	Gornje bare	Donje bare	Orlovačko j.	ZRS	CL FBiH	CP CRO
126	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.			•					
127	<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.	•	•		•		+	VU	CR
128	<i>Trifolium hybridum</i> L.					•			
129	<i>Trifolium pratense</i> L.	•	•		•				
130	<i>Trifolium repens</i> L.	•							
131	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.		•						
132	<i>Trollius europaeus</i> L.	•	•						
133	<i>Typha angustifolia</i> L.				•	•			
134	<i>Typha latifolia</i> L.	•							
135	<i>Urtica dioica</i> L.				•				
136	<i>Valeriana officinalis</i> L.	•		•					
137	<i>Veratrum album</i> L.	•	•	•					
138	<i>Veronica chamaedrys</i> L.		•						
139	<i>Veronica scutellata</i> L.				•		+		
140	<i>Vicia cracca</i> L.	•	•						

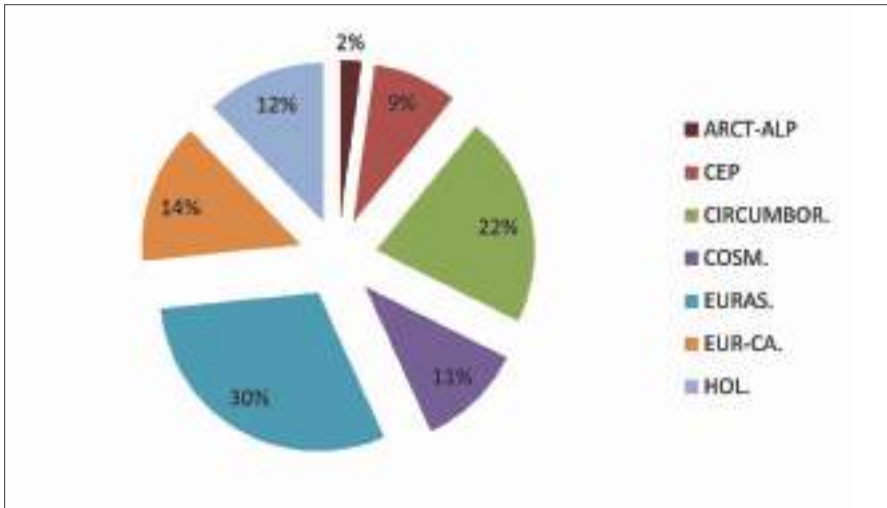
Na vlažnim i akvatičnim staništima oko glacijalnih jezera u NP Sutjeska vladaju vrlo homogeni ekološki uslovi, a karakteristične biljne zajednice obično su siromašnog florističkog sastava i nerijetko su monodominantne. Zbog toga je i spisak pronađenih taksona relativno mali u odnosu na ukupni diverzitet vaskularne flore Nacionalnog parka Sutjeska, koja broji više od 1700 vrsta vaskularnih biljaka (Centre Tecnologic Forestal de Catalunya, 2012). Ipak, značaj ove flore je izuzetno veliki sa stanovišta zaštite prirode i genetičkih resursa BiH i regiona, obzirom da su ekosistemi uz glacijalna jezera rijetki, sindinamski povezani i zauzimaju ograničene površine u zemljama Balkanskog poluostrva (Turrill, 1929), usljed manje humidnosti i manje količine padavina u ljetnjem periodu nego u planinama centralne Evrope, kao i usljed specifične orografije planina jugoistočne Evrope (Horvat et al., 1974). U skladu sa tim se i karakteristične vrste ovih staništa, naročito tresava, u našoj zemlji i susjedstvu pojavljuju vrlo rijetko (Bjelčić, 1970), nalaze se na južnoj granici rasprostranjenja i imaju disjunktne areale u ovom dijelu Evrope (Meusel et

al., 1965, 1978). Zbog toga su planinske tresave jedan od najznačajnijih refugijuma borealnih relikata i izuzetno fragilni ekosistemi na području Balkanskog poluostrva (Stevanović & Vasić, 1995), predstavljaju važne centre diverziteta biljaka i spadaju među najugroženije tipove staništa u jugoistočnoj Evropi (Lazarević, 2013). Obzirom da ove tresave, zajedno sa vodenim tijelima oko kojih su najčešće razvijene, zauzimaju u BiH tek oko 150 hektara površine (Milanović, 2017), one zaslužuju posebnu pažnju, očuvanje i zaštitu.

Raspodjela flore po osnovnim areal grupama (Stevanović 1992) prikazana je na Slici 2. Tipični evropsko-kavkaski (uključujući i centralnoevropske) i evroazijski florni elementi uzimaju učešće u više od 44% flore. Izuzetno visok procenat cirkumborealnih flornih elemenata (22%) govori o karakteru mikroklimatskih uslova depresija u kojima se nalaze glacijalna jezera, koja se od okolne planinske mezoklime razlikuju znatno većom vlažnosti zemljišta i vazduha tokom cijele godine, temperaturnom inverzijom i manjim variranjem temperatura (Lakušić et al., 1991). Takvi uslovi oko glacijalnih jezera

Zelengore pogoduju formiranju prelaznih i bazičnih tresava, dok su znatna variranja relativne vlažnosti tokom godine, česti i jaki mrazovi (Redžić et al., 1987) i pritisak snijega koji dugo leži u ovim depresijama glavni ograničavajući faktori za nastanak pravih visokih (uzdignutih) tresava (Ellenberg, 1988). Istovremeno,

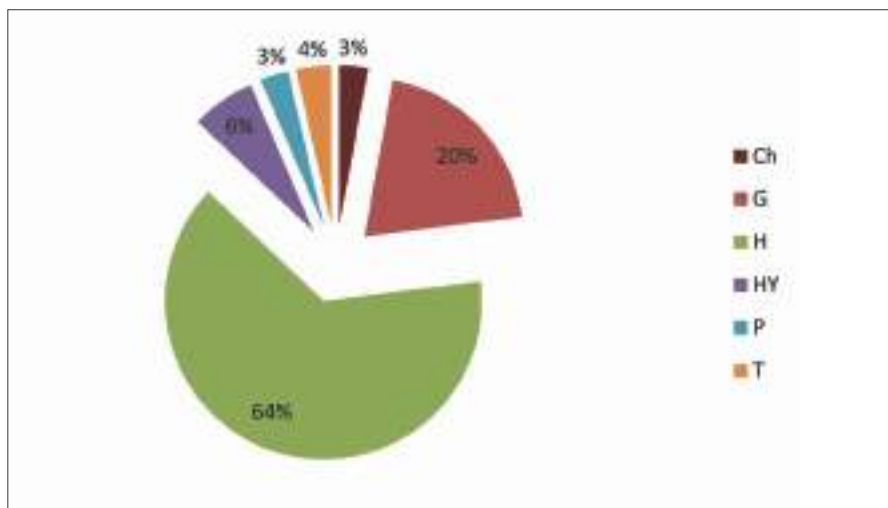
pravi arкто-alpijski (ARCT-ALP) florni elementi nisu česti u istraživanim ekosistemima na Zelengori, jer oni, po pravilu, ne zalaze u vlažna i močvarna staništa niti kod nas niti u Centralnoj Evropi (Stevanović et al., 2009). Isti je slučaj i sa centralnoevropsko-planinskim flornim elementima (CEP) (Stevanović, 1996).



**Slika 2.** Zastupljenost osnovnih horoloških grupa u vaskularnoj flori u i oko glacijalnih jezera u NP Sutjeska. Horološke grupe: ARCT-ALP - arкто-alpijska; CEP - centralnoevropsko-planinska; CIRCUMBOR - cirkumborealna; COSM - kosmopolitska; EURAS - evro-azijska; EUR-CA - evropsko-kavkaska; HOL - holarktička / **Figure 2.** Distribution of chorological groups in vascular flora around glacial lakes in Sutjeska NP. Chorological groups: ARCT-ALP - Arcto-Alpine; CEP - Centraleuropean-Mountain; CIRCUMBOR - Circumboreal; COSM - Cosmopolitan; EURAS - Euro-Asian; EUR-CA - European-Caucasian; HOL - Holarctic.

Zastupljenost pojedinih životnih formi (Raunkiaer, 1934; Ellenberg & Mueller-Dombois, 1967) prikazana je na Slici 3. Ubjedljivo je najveći udio hemikriptofita (H) sa 64%, dok je značajno učešće geofita (G) sa 20%. Visoko učešće ove dvije životne forme takođe govori da područje oko glacijalnih jezera odlikuju hladniji mezoklimati i mikroklimati umjerenog pojasa, kojima se on približava planinskom, odnosno borealnom pojasu. U prilog tome ne ide jedino slaba zastupljenost hamefita (Ch), što se opet može pripisati činjenici da su za potrebe rada istraživani samo akvatični i vlažni ekosistemi, u kojima su hamefite rijetke u ovom dijelu Evrope (Horvat et al., 1974). Obzirom da su jezera u odmaklom procesu obrastanja nešto je veći udio hidrofita (HY), usljed prisustva većeg broja emerznih, submerznih i flotantnih biljaka.

Od 140 zabilježenih taksona, vrsta *Carex limosa* je nova za teritoriju Bosne i Hercegovine, 39 se prvi put pominje za područje Nacionalnog parka, a prema važećoj legislativi u Republici Srpskoj (Službeni glasnik Republike Srpske, 2012) je zaštićen 21 takson. Ugroženim biljkama se u Federaciji BiH smatra 5 vrsta (Đug et al., 2013), dok u susjednoj Hrvatskoj status ugroženih ima ukupno 10 biljnih vrsta (Nikolić & Topić, 2004). Među pronađenim vrstama su sa stanovišta horologije i zaštite prirode značajna nalazišta i drugih rijetkih vrsta flore BiH: *Calamagrostis pseudophragmites*, *Carex buxbaumii*, *Carex diandra*, *Carex lasiocarpa*, *Cirsium palustre*, *Comarum palustre*, *Epipactis palustris*, *Meyanthes trifoliata*, *Ranunculus concinnatus* i *Tofieldia calyculata*.



**Slika 3.** Zastupljenost pojedinih životnih formi u vaskularnoj flori okoline glacijalnih jezera u NP Sutjeska (Ch - hamefite, G - geofite, H - hemikriptofite, HY - hidrofitne, P - fanerofite, T - terofite) / **Figure 3.** Distribution of lifeforms in flora around glacial lakes in Sutjeska NP (Ch - Chamaephytes, G - Geophytes, H - Hemicryptophytes, HY - Hydrophytes, P - Phanerophytes, T - Therophytes)

*Carex limosa* L. (*Cyperaceae*) (Slika 4) - nova je vrsta za floru Bosne i Hercegovine. Ovaj borealni relikv u balkanskoj flori izuzetno je rijetka i ugrožena biljka u JI Evropi, poznata sa malog broja lokaliteta: Srbija (CR) - na pet lokaliteta u širem području Vlasine (Stevanović et al., 1999), Crna Gora - na Barnom jezeru na Durmitoru (Rohlina, 1942; Stevanović et al., 1999), Bugarska (EN) - Kameno Zdanje na Vitoši i Smolyanski jezera na Rodopima (Assyov et al., 2006; Biserkov et al., 2015), Hrvatska (DD) - stari navodi iz Širokog Brezja kod Križevca, okoline sv. Lenarda i Noršić-sela kod Samobora te iz okoline Pleternice u Slavoniji (Horvat, 1939) i Slovenija (VU) - na više nalazišta (Kocjan, 2012). Na predmetnom području prisutna je u najnižem dijelu bare sjeverno od jezera Gornje bare, na osiromašenoj varijanti prelaznih sfagnumskih tresava, na vrlo ograničenoj površini. Izvan granica NP Sutjeska znatno je češća uz Kotlaničko jezero na Zelengori, gdje gradi zanimljivu zajednicu prelaznih tresava zajedno sa vrstom *Drosera rotundifolia* (nepublikovani podaci). U Bosni i Hercegovini predlaže se status ugrožene vrste (EN) (B2a, B2biii) (IUCN, 2001), obzirom da su njene populacije izložene zarastanju u okolne zajednice sa *Carex rostrata* i *Carex lasiocarpa*.



**Slika 4.** Karakteristični klasići vrste *Carex limosa* na Gornjim barama / **Figure 4.** Spikelets of *Carex limosa* at Gornje bare (© Đ. Milanović)

Na prelaznim tresavama u obrasloj jezerini na Gornjim barama zabilježene su još tri interesantne vrste roda *Carex*, koji se ovdje pojavljuju sa malo fertilnih primjeraka: *C. buxbaumii* (Slika 5), *C. diandra* (Slika 6) i *C. lasiocarpa*, koje su rijetke u flori BiH. Tako je *C. buxbaumii* do sada u BiH bila poznata sa sljedećih lokaliteta: Kukavičko jezero u Kupreškom polju (Ritter-Studnička, 1972), Velika Mrtvica i Čoluša u Livanjskom polju (Ritter-Studnička, 1974; Milanović, 2014b), Dolovi-Lugovi u Glamočkom polju (Milanović, 2014b), dok je na obali Trnovačkog jezera na Magliću (Crna Gora) registrovana u neposrednoj

blizini NP Sutjeska (Milanović, 2014b). Takođe, vrsta *C. diandra* je u BiH zabilježena samo na prelaznim tresavama uz glacijalna jezera: Crno (Maly, 1928) i Veliko jezero na Treskavici (Milanović, 1954), kao i Kladopoljsko jezero i Gnjile bare na Zelengori (Milanović, 2014b), dok je *C. lasiocarpa* bila poznata samo iz kraških polja: Glamočko i Nevesinjsko (Ritter-Studnička, 1954), Livanjsko (Ritter-Studnička, 1974; Milanović, 2014a) i Kupreško (Ritter-Studnička, 1972, 1974) te iz Hrvacana kod Prnjavora (Škondrić et al., 2013). Sve tri vrste nove su za teritoriju NP Sutjeska.



**Slika 5.** Klasići vrste *Carex buxbaumii* / **Figure 5.**  
Spikelets of *Carex buxbaumii* (© Đ. Milanović)



**Slika 6.** Klasići vrste *Carex diandra* / **Figure 6.**  
Spikelets of *Carex diandra* (© Đ. Milanović)

Od ostalih interesantnih nalazišta izdvajamo nova nalazišta za sljedeće vrste: *Calamagrostis pseudophragmites* i *Menyanthes trifoliata* sa Gornjih bara, *Cirsium palustre*, *Comarum palustre* i *Epipactis palustris* sa Crnog jezera, *Ranunculus*

*concinatus* sa Bijelog jezera i *Tofieldia calyculata* sa Donjih bara, Bijelog i Crnog jezera. Vrsta *Comarum palustre* (Slika 7) od ranije je poznata sa Gornjih bara (Bjelčić et al. 1969) i Kotlaničkog jezera (Lakušić et al., 1977).



Slika 7. *Comarum palustre* na obali Crnog jezera / Figure 7. *Comarum palustre* on the bank of Crno jezero  
(© Đ. Milanović)

#### 4. ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Glacijalna jezera na Zelengori u okviru Nacionalnog parka Sutjeska predstavljaju pravi dragulj Parka sa stanovišta diverziteta flore i vegetacije ovog područja. Iako je istraživanjem vaskularne flore zabilježen relativno skroman broj biljnih vrsta (140), on značajno doprinosi ukupnoj flori i biodiverzitetu Parka, obzirom da neke ugrožene i rijetke biljne vrste u BiH naseljavaju isključivo akvatične i vlažne stanišne tipove uz glacijalna jezera. Sa druge strane, vlažni ekosistemi uz glacijalna jezera izvanredan su naučni poligon za fitocenološka istraživanja i razumijevanje sindinamike vegetacije, obzirom da je malo ekosistema na teritoriji naše zemlje kod kojih se tako brzo, jasno i pravilno smjenjuju vegetacijski pojasevi na vrlo kratkom prostoru i rastojanju, kao na prostoru oko planinskih jezera.

Među pronađenim vrstama *Carex limosa* je nova za teritoriju Bosne i Hercegovine, dok se od

novih nalazišta rijetkih i ugroženih vrsta ističu: *Calamagrostis pseudophragmites*, *Carex buxbaumii*, *Carex diandra*, *Carex lasiocarpa*, *Cirsium palustre*, *Comarum palustre*, *Epipactis palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Ranunculus concinnatus* i *Tofieldia calyculata*.

Kako analiza flore pokazuje, specifična mikroklima i hidrološki režim okoline planinskih jezera na Zelengori uslovlili su razvoj prelaznih i bazičnih tresava, te akvatičnih i vlažnih ekosistema, koji se po zastupljenosti životnih formi i flornih elemenata približavaju srodnim ekosistemima sjeverne i srednje Evrope. Karakteristični predstavnici ove zanimljive flore se u jugoistočnoj Evropi nalaze na južnoj granici rasprostranjenja, imaju disjunktan i vrlo ograničen areal, te su rijetki, ugroženi i zaslužuju poseban status sa stanovišta zaštite prirode naše zemlje.

## Zahvale / Acknowledgements

Terenska istraživanja potpomognuta su od strane WWF Adria, a sprovedena od Centra za životnu sredinu u okviru projekta “Zaštićena područja za prirodu i ljude”.

Najsrdčajnu zahvalnost dugujem prijateljima i saradnicima, koji su sa mnom boravili na terenu na jezerima Zelengore tokom višegodišnjih istraživanja: Milici Milanović, Mihailu Jovićeviću, Zlatku Buliću i Predragu Radoviću. Naročit doprinos i najveću zahvalnost izražavam studentu i

mladom saradniku Ognjenu Lukiću, koji je tokom istraživanja 2016. godine sistematski sakupljao herbarski materijal i preparirao ga za potrebe daljeg rada. Uz to on je bio i tehnička i logistička podrška pri terenskom radu. Posebnu zahvalnost dugujem prijatelju Predragu Radoviću za logističku podršku tokom istraživanja, te saradnicima Siniši Škondriću i Vladimiru Stuparu, koji su svojim prijedlozima, korekcijama i sugestijama značajno doprinijeli kvalitetu rada.

## Literatura / References

- Adamović A. (1889). Naknadno k flori južne Bosne i Hercegovine od dr. viteza G. Becka. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 1(1): 44–50.
- Assyov B., Petrova A., Dimitrov D., Vassilev R. (2006). *Conspectus of the Bulgarian vascular flora*. Bulgaria Biodiversity Foundation, Sofia: 453 str.
- Beck-Mannagetta G. (1886). Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina. *Annalen des K.K. Naturhistorischen Hofmuseums* 1: 273–325.
- Beck-Mannagetta G. (1887). Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina II. Teil. *Annalen des K.K. Naturhistorischen Hofmuseums* 2: 35–184.
- Beck-Mannagetta G. (1889). Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina II. Band (IV. Teil). *Annalen des K.K. Naturhistorischen Hofmuseums* 4: 339–372.
- Beck-Mannagetta G. (1890). Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina II. Band (V. Teil). *Annalen des K.K. Naturhistorischen Hofmuseums* 5: 549–578.
- Beck-Mannagetta G. (1891). Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina II. Band (VI. Teil). *Annalen des K.K. Naturhistorischen Hofmuseums* 6: 307–344.
- Beck-Mannagetta G. (1895). Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina II. Band (VII. Teil). *Annalen des K.K. Naturhistorischen Hofmuseums* 10: 165–212.
- Beck-Mannagetta G. (1896). Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina II. Band (VIII. Teil). *Annalen des K.K. Naturhistorischen Hofmuseums* 11: 39–80.
- Beck-Mannagetta G. (1898). Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina II. Band (IX. Teil). *Annalen des K.K. Naturhistorischen Hofmuseums* 13: 1–32.
- Beck-Mannagetta G. (1901). *Die Vegetationverhältnisse der illyrischen Ländern*. Leipzig: 534 str.
- Beck-Mannagetta G. (1903a). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka, I – Gymnospermae i Monocotyledones. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 15(1): 1–48.
- Beck-Mannagetta G. (1903b). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka, I – Gymnospermae i Monocotyledones (Nastavak). *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 15(1): 185–230.
- Beck-Mannagetta G. (1904). Flora von Bosnien, der Herzegowina und des Sandžaks Novipazar. *Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina* 9: 407–518.
- Beck-Mannagetta G. (1906a). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka, II (1. dio). *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 18(1): 69–81.
- Beck-Mannagetta G. (1906b). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka, II (2. dio). *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 18(2): 137–150.
- Beck-Mannagetta G. (1906c). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka, II (3. dio). *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 18(4): 469–495.
- Beck-Mannagetta G. (1907). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka, II (4. dio). *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 19(1): 15–29.
- Beck-Mannagetta G. (1909). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka, II (5. dio). *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 21(1): 135–166.

- Beck-Mannagetta G. (1914). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka, II (6. dio). *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 26(3): 452–475.
- Beck-Mannagetta G. (1916a). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka, II (7. dio). *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 28(1): 41–168.
- Beck-Mannagetta G. (1916b). Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog Sandžaka, Pteridophyta. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 28(2): 311–336.
- Beck-Mannagetta G. (1918). Flora Bosne, Hercegovine i bivšeg Sandžaka Novog Pazara, II (8. dio). *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 30(1): 177–218.
- Beck-Mannagetta G. (1920). Flora Bosne, Hercegovine i bivšeg Sandžaka Novog Pazara, II (9. dio). *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 32(1): 83–128.
- Beck-Mannagetta G. (1922). Flora Bosne, Hercegovine i bivšeg Sandžaka Novog Pazara, II (10. dio). *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 33–34(1-4): 01–20.
- Beck-Mannagetta G. (1923). Flora Bosne, Hercegovine i bivšeg Sandžaka Novog Pazara, II (11. dio). *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 35(1): 49–74.
- Beck-Mannagetta G. (1927). *Flora Bosne i Hercegovine i oblasti Novog Pazara, III Horipetalae*. Srpska kraljevska akademija, Beograd - Sarajevo: 487 str.
- Beck-Mannagetta G., Maly K. (1950). *Flora Bosnae et Hercegovinae, IV Sympetalae, pars 1*. Biološki institut u Sarajevu, Posebna izdanja, Knjiga 1: 72 str.
- Beck-Mannagetta G., Maly K., Bjelčić Ž. (1967). *Flora Bosnae et Hercegovinae, IV Sympetalae, pars 2*. Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine u Sarajevu, Prirodnjačko odjeljenje, Posebna izdanja, Knjiga II: 110 str.
- Beck-Mannagetta G., Maly K., Bjelčić Ž. (1974). *Flora Bosne i Hercegovine IV – Sympetalae, pars 3*. Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine u Sarajevu, Prirodnjačko odjeljenje, Posebna izdanja, Knjiga III: 83 str.
- Beck-Mannagetta G., Maly K., Bjelčić Ž. (1983). *Flora Bosne i Hercegovine IV – Sympetalae, pars 4*. Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine u Sarajevu, Prirodnjačko odjeljenje, Posebna izdanja, Knjiga III: 188 str.
- Biserkov V. et al. (Ur.) (2015). *Digital edition of Red Data Book of Republic of Bulgaria*. BAS & MOEW, Sofia <http://e-ecodb.bas.bg/rdb/en/>
- Bjelčić Ž. (1956). Prilog poznavanju flore nekih bosanskih i crnogorskih planina. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu* 9(1-2): 181–207.
- Bjelčić Ž. (1970). O rasprostranjenju nekih tresetnih biljaka u Bosni i Hercegovini. *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu PN NS* 9: 23–27.
- Bjelčić Ž., Šilić Č., Lakušić R., Kutleša Lj., Mišić Lj., Grgić P. (1969). Neke rijetke i interesantne vrste biljaka sa područja planina Maglića, Volujka i Zelengore. *Posebna izdanja Odjeljenja prirodnih i matematičkih nauka ANUBiH - Osnovne prirodne karakteristike, flora i vegetacija Nacionalnog parka "Sutjeska"*, knjiga 3: 91–106.
- Braun-Blanquet J. (1964). *Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde*. 3rd izd. Springer Verlag, Wien: 865 str.
- Campbell K., Đekanović M., Đurić D., Dyer M., Elez J., Glogovac D., Hertzman T., Hurst F., Jakšić D., Lakušić R., Macura P., Majstorović J., Mikavica D., Nedović B., Obratil S., Plavljanin B., Predić T., Radević M., Rock C., Rudge J., Savić A., Ševo Lj., Sylvander R., Trubelja F., Vadjal D., Wigsten J. (2002). *Plan gazdovanja Nacionalnim parkom "Sutjeska" 2003-2012*. [Prostorni plan]. Scandiaconsult Natura AB, Natural Resources Institute (NRI) and RHS Associates Ltd: 98 str.
- Centre Tecnologic Forestal de Catalunya. (2012). *Osnovna ekološka procjena zaštićenih područja u Republici Srpskoj* [Završni izvještaj]: 172 str.
- Đug S., Muratović E., Drešković N., Boškailo A., Dudević S. (2013). *Crvena lista flore Federacije Bosne i Hercegovine*. EU "Greenway" Sarajevo: 348 str.
- Ellenberg H. (1988). *Vegetation ecology of Central Europe. Fourth Edition*. Cambridge University Press, Cambridge: 731 str.
- Ellenberg H., Mueller-Dombois D. (1967). A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidgenössische Technische Hochschule Zürich* 37: 56–73.
- Fabijanić B., Manuševa L. (1984). Prilog poznavanju ekologije prašumskih fitocenoza Nacionalnog parka "Sutjeska". *Naše starine* 16-17: 239–250.
- Fukarek P. (1956). Zajednica klekovine bora (*Pinetum mughi* Horvat) i neke njene razvojne tendencije na bosansko hercegovačkim planinama. *Šumarski list* 80(11-12): 343–357.
- Fukarek P. (1969a). Dosadašnja floristička i vegetacijska istraživanja na području Nacionalnog parka "Sutjeska". *Posebna izdanja Odjeljenja prirodnih i matematičkih nauka ANUBiH - Osnovne prirodne karakteristike, flora i vegetacija Nacionalnog parka "Sutjeska"*, knjiga 3: 73–90.

- Fukarek P. (1969b). Dendroflora Nacionalnog parka "Sutjeska". *Posebna izdanja Odjeljenja prirodnih i matematičkih nauka ANUBiH - Osnovne prirodne karakteristike, flora i vegetacija Nacionalnog parka "Sutjeska"*, knjiga 3: 107–170.
- Fukarek P. (1969c). Prilog poznavanju biljosocioloških odnosa šuma i šibljaka Nacionalnog parka "Sutjeska". *Posebna izdanja Odjeljenja prirodnih i matematičkih nauka ANUBiH - Osnovne prirodne karakteristike, flora i vegetacija Nacionalnog parka "Sutjeska"*, knjiga 3: 189–291.
- Fukarek P., Stefanović V. (1958). Prašuma Perućica i njena vegetacija. *Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, B. Šumarstvo* 3: 93–146.
- Fukarek P. (1970). Šumske zajednice prašumskog rezervata Perućice u Bosni. *Posebna izdanja Odjeljenja prirodnih i matematičkih nauka ANUBiH* 4: 157–262.
- Horvat I. (1939). Prilog poznavanju cretova u Hrvatskom Zagorju. *Hrvatski geografski glasnik* 8-10(1): 69–77.
- Horvat I., Glavač V., Ellenberg H. (1974). *Vegetation Südosteuropas*. Geobotanica selecta, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 768 str.
- IUCN (2001). IUCN Red List Categories and Criteria, version 3.1. Species Survival Commission, IUCN Gland, Switzerland and Cambridge: 30 str.
- Joosten H., Tanneberger F., Moen A. (eds.) (2017). *Mires and peatlands of Europe. Status, distribution and conservation*. Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart: 780 str.
- Kocjan J. M. (2012). Prispevek k poznavanju razširjenosti ogroženih rastlinskih vrst povirij in barj v Sloveniji - I. *Folia Biologica et Geologica* 53(1-2): 45–78.
- Lakušić R. (1968). Planinska vegetacija jugoistočnih Dinarida. *Glasnik Republičkog Zavoda za zaštitu prirode i prirodnjačke zbirke u Titogradu* 1: 9–75.
- Lakušić R., Bjelčić Ž., Šilić Č., Mišić Lj., Kutleša Lj., Grgić P. (1969). *Biološko upoznavanje prašumskog područja Perućice u kompleksu planina Maglič, Volujak i Zelengora*. Biološki institut Univerziteta u Sarajevu [Elaborat], Sarajevo: 674 str.
- Lakušić R. (1970). Die Vegetation der sudostlichen Dinariden. *Vegetatio* 21(4-6): 321–373.
- Lakušić R., Pavlović D., Abadžić S., Grgić P. (1977). Prodrumus biljnih zajednica Bosne i Hercegovine. *Posebna izdanja Godišnjaka Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu* 30: 5–87.
- Lakušić R., Pavlović D., Abadžić S., Kutleša Lj., Mišić Lj., Redžić S., Maljević D., Bratović S. (1979). Struktura i dinamika ekosistema planine Vranice u Bosni. U: *Zbornik radova Drugog kongresa ekologe Jugoslavije, knjiga 2*. Savez društava ekologe Jugoslavije, Zagreb: 605–714.
- Lakušić R., Redžić S., Muratspahić D., Omerović S. (1987a). Struktura i dinamika fitocenoz na trajnim plohama Nacionalnog parka "Sutjeska". *Bilten Društva ekologe Bosne i Hercegovine - ekološke monografije* 4: 54–105.
- Lakušić R., Mišić Lj., Kutleša Lj., Muratspahić D., Redžić S., Omerović S. (1987b). Pregled nešumskih ekosistema Nacionalnog parka "Sutjeska". *Bilten Društva ekologe Bosne i Hercegovine - ekološke monografije* 4: 29–51.
- Lakušić R., Grgić P., Kutleša Lj., Muratspahić D., Redžić S., Omerović S. (1991). Struktura i dinamika fitocenoz u ekosistemima tresetišta na planinama Bosne. *Bilten Društva ekologe Bosne i Hercegovine, serija A* 7: 35–84.
- Landucci F., Chytrý M. (2013). Wetland vegetation of the class Phragmito-Magno-Caricetea in central Italy. *Phytocoenologia* 43(1-2): 67–100.
- Lazarević P. M. (2013). Mires of Serbia – distribution characteristics. *Botanica Serbica* 37(1): 39–48.
- Maly K. (1912). Prilozi za floru Bosne i Hercegovine III. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 24(3): 587–595.
- Maly K. (1919). Prilozi za floru Bosne i Hercegovine V-VI. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 31(1): 61–93.
- Maly K. (1923). Prilozi za floru Bosne i Hercegovine IX. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 35: 123–162.
- Maly K. (1928). Prilozi za floru Bosne i Hercegovine X. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 40(1): 107–166.
- Maly K. (1933). Materialien zu G. v. Beck's Flora des ehemaligen Bosnien-Hercegovina. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 45(1): 71–141.
- Maly K., Zahn C. H. (1929). Ein Beitrag zur Kenntnis der Hieracienflora Illyriens. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 41(1): 7–25.
- Martinčić A. (1994). Združba *Caricetum lasiocarpae* W. Koch 1926 v Sloveniji. *Hladnikia* 3: 17–23.
- Meusel H., Jäger E., Weinert E. (1965). *Vergleichende chorologie der zentraleuropäischen Flora - Karten*. Veb Gustav Fischer Verlag, Jena: 258 str.
- Meusel H., Jäger E., Rauchert S., Weinert E. (1978). *Vergleichende chorologie der zentraleuropäischen Flora - Karten. Band II*. Veb Gustav Fischer Verlag, Jena: 421 str.



- Milanović Đ., Brujić J., Stupar V., Travar J., Radović P., Jovičević M. (2011). Vegetation of the Vučevó plateau. U: *Zbornik referata, rezimea referata i poster prezentacija (knjiga br 2) naučnog skupa sa međunarodnim učešćem "Zaštita prirode u XXI vijeku"*, Republički zavod za zaštitu prirode Crne Gore, Podgorica-Žabljak: 617–649.
- Milanović Đ. (2014a). *Šaševi (Carex L.) Bosne i Hercegovine - taksonomska, morfološka i horološka studija*. Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, Završni rad: 101 str.
- Milanović Đ. (2014b). Prilog poznavanju rasprostranjenja nekih rijetkih vrsta iz roda *Carex* L. u Bosni i Hercegovini. *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci* 21: 5–23.
- Milanović Đ. (2017). Bosnia and Herzegovina. In: Joosten H., Tanneberger F., Moen A. (eds.), *Mires and peatlands of Europe. Status, distribution and conservation*. Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart: 310–318.
- Milanović S. (1954). Prilog poznavanju makrofitske vegetacije i zarastanja planinskih jezera na Treskavici. *Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu* 7(1-2): 247–254.
- Mišić Lj. (1984). *Vegetacija livada i pašnjaka na planini Treskavici*. Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu, Doktorska disertacija: 311 str.
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Y.P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S.M., Tichý L. (2016). Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science* 19, Supplement 1: 1–264.
- Niketić M., Vladimirov V., Mráz P. (2007). Chromosome numbers and taxonomic-chorological notes on selected species of *Hieracium* s. str. (*Asteraceae*) from Montenegro. *Phytologia balcanica* 12(1): 85–97.
- Nikolić T., Topić J. (ur.) (2004). *Crveni popis ugroženih biljaka i životinja Hrvatske*. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb: 112 str.
- Pignatti S., Menegoni P., Pietrosanti S. (2005). Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. *Braun-Blanquetia* 39: 1–97.
- Protić Đ. (1902). Treći prilog k poznavanju flore Bosne i Hercegovine. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 14(1): 17–68.
- Protić Đ. (1927). Hidrobiološke i plankton studije na jezerima Bosne i Hercegovine IV. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini* 39(1): 3–42.
- Ratknić M., Braunović S., Čančar Z., Krsmanović V. (2006). Specijski diverzitet prašumskog rezervata Perućica. *Zbornik radova Međunarodne naučne konferencije Gazdovanje šumskim ekosistemima Nacionalnih parkova i drugih zaštićenih područja, Jahorina-Tjentište*: 589–598.
- Raunkiaer C. (1934). *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford University Press, Oxford: 632 str.
- Redžić S., Lakušić R., Omerović S., Cvijević M., Sijarić R., Stanišić J. (1987). Ekoklimatske karakteristike Nacionalnog parka "Šutjeska". *Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine - ekološke monografije* 4: 7–28.
- Ritter-Studnička H. (1954). Flora i vegetacija livada kraških polja Bosne i Hercegovine. *Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu* 7(1-2): 25–109.
- Ritter-Studnička H. (1972). Neue Pflanzengesellschaften aus den Karstfeldern Bosniens und der Hercegovina. *Botanische Jahrbucher fur Systematik Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 92(1): 108–154.
- Ritter-Studnička H. (1974). Die Karstpoljen Bosniens und der Hercegovina als Reliktstandorte und die Eigentümlichkeiten ihrer Vegetation. *Botanische Jahrbucher fur Systematik Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 94(2): 139–189.
- Rohlens J. (1942). Conspectus Florae Montenegroinae. *Preslia* 20-21: 1–506.
- Uredba o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske. (2012). *Službeni glasnik Republike Srpske* 124/12: 54 str.
- Stefanović V. (1964). Šumska vegetacija na verfenskim pješčarima i glincima istočne i jugoistočne Bosne. *Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvnu industriju u Sarajevu* 9(3): 4–86.
- Stevanović V. (1992). Floristička podela teritorije Srbije sa pregledom viših horiona i odgovarajućih flornih elemenata. U: Sarić M. R. (Ur.), *Flora Srbije 1*. Srpska akademija nauka i umetnosti, Odeljenje prirodno-matematičkih nauka, Beograd: 49–65.
- Stevanović V. (1996). Analysis of the Central European and Mediterranean orophytic element on the mountains of the W. and Central Balkan Peninsula, with special reference to endemics. *Bocconea* 5(1): 77–97.
- Stevanović V. (ur.) (1999). *Crvena knjiga flore Srbije 1. Iščezli i krajnje ugroženi taksoni*. Ministarstvo za životnu sredinu Republike Srbije, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Zavod za zaštitu prirode Republike Srbije, Beograd: 566 str.

- Stevanović V., Vasić V. (ur.) (1995). *Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja*. Biološki fakultet i Ekolibri, Beograd: 562 str.
- Stevanović V., Lakušić D. (2007). Reports 72-73. In: Vladimirov V., Dane F., Nikolić T., Stevanović V., Tan K.: New floristic records in the Balkans 2. *Phytologia balcanica* 12(2): 279–301.
- Stevanović V., Vukojičić S., Šinžar-Sekulić J., Lazarević M., Tomović G., Tan K. (2009). Distribution and diversity of Arctic-Alpine species in the Balkans. *Plant Systematics and Evolution* 283(3): 219–235.
- Šilić Č. (1996). Spisak biljnih vrsta (Pteridophyta i Spermatophyta) za Crvenu knjigu Bosne i Hercegovine. *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine, Prirodne nauke, nova serija* 31: 323–367.
- Šilić Č., Abadžić S. (1986). Endemične biljne vrste u ekosistemima planina oko Sutjeske. *Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu* 39: 151–160.
- Školek J. (2003). *Geo rivali-Caricetum paniculatae* ass. nova from the West Carpathians. *Thaiszia* 13: 31–66.
- Škondrić S., Figurek T., Šumatić N. (2013). Flora of nasobina Hrvacani (Prnjavor, N Bosnia and Herzegovina): ecological and phytogeographical analysis. *Natura Montenegrina* 12(2): 405–418.
- The Plant List Version 1.1. (2013). Preuzeto 14. juna 2017. sa <http://www.theplantlist.org/>.
- Turrill W. B. (1929). *The plant life of the Balkan Peninsula – A Phytogeographical Study*. The Clarendon Press, Oxford: 490 str.

## Summary

Vascular flora of aquatic and wet ecosystems around glacial lakes in Sutjeska National Park was not systematically investigated in the past. Only 15 plant species from these ecosystems have been previously recorded by Protić (1902, 1927) and Bjelčić et al. (1969): *Equisetum palustre*, *Juncus articulatus* (as *J. lamprocarpus*), *Potamogeton crispus*, *Potamogeton lucidus*, *Potamogeton natans*, *Carex pendula* (as *C. maxima*), *Carex riparia*, *Carex hirta*, *Ranunculus aquatilis*, *Phragmites australis*, *Caltha palustris*, *Parnassia palustris*, *Eriophorum angustifolium*, *Ophioglossum vulgatum* and *Comarum palustre*.

Study area occupies wet ecosystems of five glacial lakes: Crno jezero, Bijelo jezero, Gornje bare, Donje bare and Orlovačko jezero (Figure 1). The field work was carried out in period 2011–2016. All well developed wetland vegetation types (Table 1) were studied in the field by recording phytocoenological relevés using standard Braun-Blanquet's method (Braun-Blanquet, 1964). Although a number of relevés were taken per each studied lake. For the purpose of presenting the flora, all relevés taken around the certain lake were merged into one list, which is characterized by WGS84 coordinates of the relevé which contains the greatest number of species (Table 1). That way we wanted to simplify the survey of the flora, but, at the same time, not to compromise the accuracy of chorological data, considering that wet ecosystems occupy very restricted areas around the lakes.

In wet ecosystems around glacial lakes of Sutjeska National Park 140 vascular plants have been recorded (Table 2). Among them, 5 species recorded in literature are not confirmed; 39 species were recorded for the first time for the Park; *Carex limosa* (Figure 4) is new for Bosnia and Herzegovina; 21 species are protected within the Republic of Srpska; while 5 taxa are threatened in Federation of B&H. Some of recorded species are rare in Bosnia and Herzegovina: *Calamagrostis pseudophragmites*, *Carex buxbaumii* (Figure 5), *Carex diandra* (Figure 6), *Carex lasiocarpa*, *Cirsium palustre*, *Comarum palustre* (Figure 7), *Epipactis palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Ranunculus concinnatus* and *Tofieldia calyculata* and have special importance for nature protection of the country. These species are very restricted and have disjunct distribution in SE Europe.

The analysis of the flora shows that floristic structure is typical for colder climates of temperate zone of Northern Hemisphere. Distribution of chorological groups of flora around glacial lakes (Figure 2) is given following Stevanović (1992). Typical European-Caucasian (including Central European) as well as Eurasian floristic elements are dominated (44%). High percentage of Circum-Boreal elements (22%) shows that microclimate around lakes has a boreal character. The specific microclimate

and hydrological regime alongside the studied lakes are favourable for development of vegetation of alkaline fens and transitional mires, while varying of relative humidity during a year, frequent freezing and thawing as well as pressure of snow are main limiting factors for development of typical raised bogs. Typical Montane (CEP) as well as Arctic-Alpine (ARCT-ALP) floristic elements are rare as expected in these ecosystems in SE Europe.

Distribution of plant lifeforms (Raunkiaer, 1934) in flora around glacial lakes is shown on the Figure 3. The domination of hemicryptophytes (H) (64%) and geophytes (G) (20%) corresponds to flora of colder mesoclimates and microclimates of Temperate zone, which make it closer to mountainous or boreal zone of the Northern Hemisphere. The low percentage of chamaephytes (Ch) can be attributed to the fact that these elements rarely inhabit wet ecosystems in this part of Europe.

**Key words:** biodiversity, Bosnia and Herzegovina, *Carex limosa*, endangered plant species, Zelen-gora Mt.