

**Prilozi poznavanju flore Hrvatske****Flora i vegetacija Sopotskog slapa i gornjeg toka Kupčine (Park prirode Žumberak - Samoborsko gorje) s prijedlogom mjera zaštite**

izvorni znanstveni članak

**Renata Šošćarić** (Botanički zavod, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Marulićev trg 20/2, 10 000 Zagreb; [rsostar@biol.pmf.hr](mailto:rsostar@biol.pmf.hr))**Zorana Sedlar** (Botanički zavod, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Marulićev trg 20/2, 10 000 Zagreb)**Sara Mareković** (Botanički zavod, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Marulićev trg 20/2, 10 000 Zagreb)

Sopotski slap smješten je oko 3 km sjeveroistočno od sela Sošice u Parku prirode Žumberak – Samoborsko gorje. Strmo se obrušava niz 40 metara kaskada uz stari mlin i sastavni je dio toka Kupčine. Područje Sopotskog slapa i gornjeg toka Kupčine do sada nisu bili floristički i vegetacijski sustavno istraživani. Terenska istraživanja vršena su tijekom 2009. i 2010. godine. Ovim preliminarnim istraživanjem zabilježene su ukupno 204 biljne svojte od kojih su, prema IUCN kategorizaciji, dvije kritično ugrožene vrste (CR) – *Eriophorum angustifolium* Honck. i *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb., jedna ugrožena vrsta (EN) – *Eriophorum latifolium*, i pet osjetljivih svojti (VU) – *Carex panicea* L., *Ophrys fuciflora* Haller, *O. insectifera* L., *Orchis purpurea* Huds., *Helleborus niger* L. subsp. *macranthus* (Frey) Schiffner i jedna gotovo ugrožena vrsta (NT) – *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce.

Na istraživanom području dokumentirana su i dva tipa ugroženih staništa: elementi vegetacije niskog, bazofilnog creta suhoperke (*Eriophoro-Caricetum paniceae* Horvat 1964), te (polu) suhi kontinentalni travnjaci razreda *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943 (as. *Seslerietum kalnikensis* Horvat 1942), stanište bogato različitim značajnim vrstama otvorenih staništa, naročito kaćunima. Oba staništa su ugrožena zaraštavanjem i nedostatkom ekstenzivne ispaše i u odmaklom su stadiju sukcesije prema šumskim zajednicama što vodi nestanku mnogih, a posebno navedenih ugroženih vrsta s ovog područja.

**Ključne riječi:** flora, vegetacija, zaštita, bazofilni cret, sukcesija, Park prirode Žumberak-Samoborsko gorje

## UVOD

Žumberak i Samoborsko gorje nalazi se 30-ak kilometara jugoistočno od Zagreba i obuhvaća područje površine 333 km<sup>2</sup> te se pruža od granice sa Slovenijom, na sjeveru i zapadu, do Kupe na jugoistoku do Ozlja i Jastrebarskog na istočnom dijelu. Najviši vrh Žumberka je Sveta Gera (1178 m nmv.) dok je najviši vrh Samoborskog gorja Japetić (971 m nmv.). Park se nalazi između alpskog i područja Dinarida i proteže se od 180 do 1178 m nadmorske visine (Vrsaljko i sur. 2005; Vrbek 2010), a ovakav specifični geografski i klimatski položaj ima veliki utjecaj na iznimno bogati biljni i životinjski svijet zbog čega su znanstvenici ovo područje istraživali još od kraja 19. stoljeća (Gorjanović-Kramberger 1894). Žumberak i Samoborsko gorje do sada su istraživani botanički (Horvat 1962; Forenbacher 1995; Vrbek i Fiedler 1998; Vrbek 2000, 2010; Jelaska i sur. 2005; Vrbek 2005; Buzjak i sur. 2010; Partl 2011; Šošćarić i sur. 2012), zoološki (Janev Hutinec i Struna 2007; Kirin i sur. 2011) te geološki i geografski (Dugački 1949-1950; Peh i Miko 2001; Buzjak 2002; Peh i Miko 2003; Vrsaljko i sur. 2005; Vujnović 2011). Na zahtjev i/ili u suradnji s Parkom prirode provodili su se i trenutno su u tijeku brojni znanstveni i stručni projekti (Želle 2010). Posebnu vrijednost parku daje mozaik različitih staništa od kojih su neka, poput močvarnih i cretnih, kritično ugrožena (Šošćarić i sur. 2012), dok dio njih, poput lokvi i izvora (Šošćarić i sur. 2011) ima veliki značaj za bioraznolikost, ali je istovremeno i dio identiteta lokalnog stanovništva koji polako nestaje. Stoga su sustavna i kontinuirana istraživanja neophodna kako bi se odredio i primijenio najbolji sustav zaštite tako vrijednog i kompleksnog područja.

Sopotski slap najveći je i najljepši slap Žumberka, koji se strmo obrušava niz 40 metara kaskada uz stari mlin nedaleko od sela Sopote (sl. 1). Poznata je i omiljena destinacija planinara i ljubitelja žumberačkih prirodnih ljepota. Područje Sopotskog slapa spomenuto je kao lokalitet za vrstu *Orchis mascula* (L.) L. subsp. *mascula* (Vrbek i Fiedler 1998) te za endemičnu zajednicu

kalničke šašike, *Seslerietum kalnikensis* Horvat 1942 (Vrbek 2005), ali do sada nije sustavno istraživano, kao ni područje gornjeg toka Kupčine, koji ga napaja. Zbog biološke vrijednosti i turističke popularnosti ovog područja, a nedostatka kvalitetnih podataka, provedeno je istraživanje flore i vegetacije te su, na temelju dobivenih rezultata, predložene mjere zaštite.

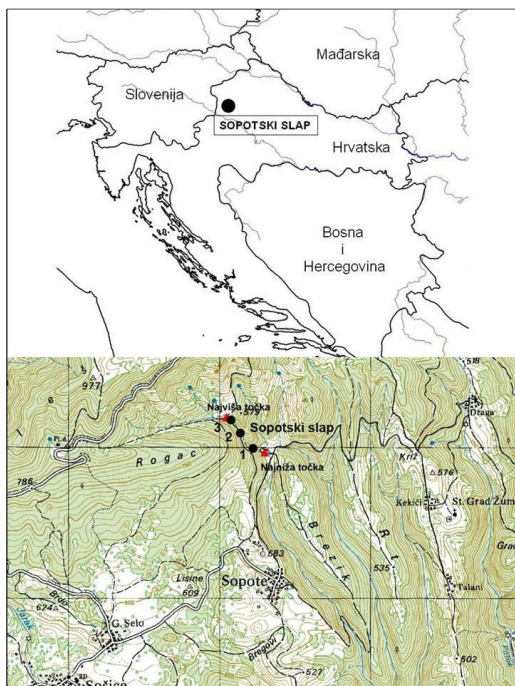
## MATERIJAL I METODE

Terenska istraživanja vršena su tijekom ljeta i jeseni 2009., te proljeća i ranog ljeta 2010. Prilikom svakog terenskog izlaska bilježene su biljne vrste na samom istraživanom području i sakupljani su herbarski uzorci za naknadnu determinaciju. Imena vrsta usklađena su prema Flora Croatica Database (Nikolić 2012), a sabrani herbarski materijal je pohranjen na Botaničkom zavodu Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Prilikom determinacije korišteni su determinacijski ključevi i ikonografije: Domac 1994; Javorka i Csapody 1991; Mertz 2000; Oberdorfer 1998, 2001; Pignatti 1982; Trinajstić 1975-1986; Tutin i sur. 1968-1980, 1993. Gauss-Krueger koordinate su određene korištenjem GPS uređaja GARMIN eTrex Vista H.

### Opis istraživanog područja

Područje istraživanja obuhvaća potez od stare vodenice pri dnu Sopotskog slapa, uzvodno uz potok Kupčinu, te malu udolinu u gornjem toku Kupčine u koju se slijeva nekoliko vodenih trakova koji u tom dijelu formiraju manje-više jedinstveni tok Kupčine. Praćen je tok potoka i slapa, odnosno flora i vegetacija u njihovom rubnom području na udaljenosti od približno dva do deset metara, ovisno o konfiguraciji terena. Područje istraživanja (površine od  $\approx 1$  ha) podijeljeno je u tri dijela: potpodručje 1 – područje slapa ( $\approx 0,4$  ha; središnje GPS koordinate: E5531221, N5068993,8) (sl. 2), potpodručje 2 – područje potoka Kupčine uzvodno od slapa, koji prolazi kroz mali klanac ( $\approx 0,3$  ha; središnje GPS koordinate: E5531138, N5069094,4) (sl. 3) i potpodručje 3 – područje gornjeg toka Kupčine u maloj udolini u koju se slijeva nekoliko vodenih trakova, koji u tom dijelu formiraju manje-više jedinstveni tok Kupčine ( $\approx 0,3$  ha; središnje GPS koordinate: E5531075, N5069182,6) (sl. 4). Najniža točka istraživanog područja (stara vodenica) nalazi se na oko 570 m nmv. (GPS koordinate: E5531302, N5068968), a najviša točka, gornji tok Kupčine u udolini na oko 690 m nmv. (GPS koordinate: E5531046, N5069201).

Unutar svakog potpodručja bilježena je samo prisutnost vrsta bez izrade vegetacijskih snimaka budući da nije bilo moguće odabrati dovoljno veliku plohu homogene vegetacije za njihovu izradu prema Braun-Blanquetu (1928). Zabilježene asocijacije utvrđene su na temelju prisutnosti i procjeni dominacije karakterističnih vrsta te geomorfološkim i biogeografskim osobitostima staništa.



**Slika 1.** Sopotski slap - geografski položaj istraživanog područja (1 – područje slapa, 2 - područje potoka Kupčine uzvodno od slapa, i 3 – područje gornjeg toka Kupčine).

## REZULTATI I RASPRAVA

### a) Vaskularna flora

Na opisanom području Sopotskog slapa tijekom istraživanja zabilježene su ukupno 204 biljne vrste i podvrste (tab. 1), od čega njih osam pripada skupini papratnjača (*Pteridophyta*), a 196 skupini sjemenjača (*Spermatophyta*).

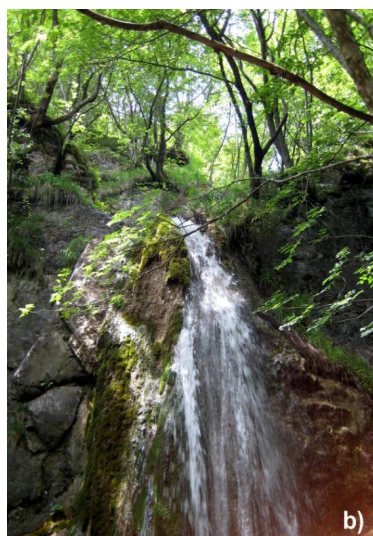
Među zabilježenim vrstama, prema IUCN kategorizaciji (Nikolić & Topić 2005; Nikolić 2012), nalaze se: dvije kritično ugrožene vrste (CR) – *Eriophorum angustifolium* (uskolisna suhoperka) i *Tofieldia calyculata* (čaškasta baluška); jedna ugrožena vrsta (EN) – *Eriophorum latifolium* (širokolisna suhoperka); pet osjetljivih svojti (VU) – *Carex panicea* (prosasti šaš), *Ophrys fuciflora* (bumbarova kokica), *O. insectifera* (muhina kokica),

*Orchis purpurea* (grimizni kaćun) i *Helleborus niger* subsp. *macranthus* (velecvjetni kukurijek) i jedna gotovo ugrožena vrsta (NT) – *Cephalanthera damasonium* (bijela naglavica) (tab. 1).

Prema Zakonu o zaštiti prirode (Anonymus 2005, 2008, 2011) i Pravilniku o proglašavanju divljih svojiti zaštićenim i strogo zaštićenim (Anonymus 2009), na istraživanom području nalazi se 15 strogo zaštićenih (SZ) i 44 zaštićene (Z) zavičajne divlje svojite (tab. 1).

## b) Vegetacija

**Potpodručje 1** - prostor uz i oko Sopotskog slapa, od vrha slapa do stare vodenice (sl. 2). Nalazi se na strmog, prisojnoj, termofilnoj ekspoziciji, karakterizira bukova šuma sa crnim grabom (As. *Ostryo-Fagetum* M. Wraber ex Trinajstić 1972) (stanišni tip: E.4.6.1. /brdske bukove šume – jugoistočnoalpsko-ilirske, termofilne bukove šume/ prema Pravilniku o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima, te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova; Natura: 91KO). Ova zajednica predstavlja ili pionirsku zajednicu na velikim nagibima ili degradacijski stadij brdske bukove šume (As. *Lamio orvalae-Fagetum* (Horvat 1938) Borhidi 1963) (prilog 1) na blažim nagibima (Vukelić i sur. 2008). U njenom sastavu, na istraživanom području, sloj drveća najvećim dijelom čine bukva (*Fagus sylvatica*) i crni grab (*Ostrya carpinifolia*), te crni jasen (*Fraxinus ornus*) i brašnava oskoruša (*Sorbus aria*). Sloj grmlja karakteriziraju drijenak (*Cornus mas*), lijeska (*Corylus avellana*), vunasta udikovina (*Viburnum lantana*) i dr., dok je u prizemnom sloju prisutan veći broj karakterističnih zeljastih biljaka kao što su praseće zelje (*Aposeris foetida*), ciklama (*Cyclamen purpurascens*), medenika (*Melittis melissophyllum*), gronjasti vratič (*Tanacetum corymbosum*) i dr., te strogo zaštićene zavičajne vrste iz porodice kaćuna (Orchidaceae): bijela naglavica (*Cephalanthera damasonium*), jajoliki čopotac (*Listera ovata*), šumska kokoška (*Neottia nidus-avis*) i grimizni kaćun (*Orchis purpurea*).



**Slika 2.** Potpodručje 1 – Sopotski slap: a) pri dnu, uz vodenicu, b) pri vrhu slapa.

čemu svjedoče preostali ostaci karakterističnih svojiti, kao npr. kalnička šašika (*Sesleria kalnikensis*), golublja zvjezdoglavka (*Scabiosa columbaria*), mala krvava (*Sanguisorba minor*), piramidalna smilica (*Koeleria pyramidata*), bridasta žutilovka (*Genista januensis*), žuti volujac (*Bupthalmum salicifolium*), vrijemekaz (*Carlina acaulis*). Taj se nekadašnji travnjak recentno nalazi u odmakloj fazi sukcesije, a najvećim ga dijelom ugrožavaju drvenaste vrste poput crnjuše (*Erica herbacea*) i obične borovice (*Juniperus communis*), ali i breze (*Betula pendula*), lijeske (*Corylus avellana*), bukve (*Fagus sylvatica*), crnog jasena (*Fraxinus ornus*), crnog graba (*Ostrya carpinifolia*) i dr.

Neposredno uz potok Kupčinu i njegove paralelne trakove nađeni su i elementi cretne vegetacije: močvarna talija (*Parnassia palustris*) i čaškasta baluška (*Tofieldia calyculata*), ali rijetko i uglavnom samo pojedinačni primjerci.

**Potpodručje 3** - područje gornjeg toka Kupčine (sl. 4). Radi se o maloj udolini u koju se slijeva nekoliko vodenih trakova, koji u tom dijelu formiraju manje-više jedinstveni tok Kupčine. Ovo

Pri dnu slapa, blizu vodenice, u vlažnim i mirnim depresijama uz potok, nađeno je i nekoliko primjeraka čaškaste baluške (*Tofieldia calyculata*).

**Potpodručje 2** - područje potoka Kupčine uzvodno od slapa, koji prolazi kroz mali klanac (sl. 3). Potok Kupčina, svojim tokom i pripadajućim tracima prolazi kroz mali klanac i dijeli ovo potpodručje na izrazito sjenovitu, osojnu stranu, koju prekriva bukova šuma s velikom mrtvom koprivom (*Lamio orvale-Fagetum*) i izrazito prisojnu, termofilnu stranu. Prisojna strana nekada je bila prekrivena (polu) suhim kontinentalnim travnjakom razreda *Festuco-Brometea* Braun-Blanquet et Tüxen 1943 (prilog 1),



**Slika 3.** Potpodručje 2 – potok Kupčina: a) osojna strana s bukovom šumom, b) prisojna strana s travnjakom u podmakloj sukcesiji.

potpodručje predstavlja mozaik ostatka suhog kontinentalnog travnjaka na obroncima i elemenata vegetacije bazofilnog ravnog creta uz vodene trakove potoka Kupčina. Na relativno strmim prisojnim obroncima ove udoline nekada je bio razvijen travnjak razreda *Festuco-Brometea*, asocijacije *Seslerietum kalnikensis* Horvat 1942 (prilog 1), i očuvan je u boljem stanju nego travnjak na potpodručju 2. Stoga je prisutno i više karakterističnih vrsta. Uz kalničku šašiku (*Sesleria kalnikensis*) i prethodno spomenute vrste (*Scabiosa columbaria*, *Sanguisorba minor*, *Koeleria pyramidata*, *Genista januensis*, *Buphthalmum salicifolium*, *Carlina acaulis*), prisutne su i sljedeće karakteristične svojte: pravi ranjenik (*Anthyllis*

*vulneraria*), Vilkomova i srcolika glavulja (*Globularia punctata* i *G. cordifolia*), kitnjasta potkovića (*Hippocrepis comosa*), te, vrlo važno, kaćuni: muhina i bumbarova kokica (*Ophrys insectifera* i *O. fuciflora*) i mrežasti vranjak (*Gymnadenia conopsea*). U punom razvoju ovi kontinentalni travnjaci (*Festuco-Brometea*) vrlo su važna staništa za različite vrste kaćuna.

Neposredno uz i u plitkim dijelovima potoka Kupčina, te njegovim trakovima koji se slijevaju niz obronke, prisutni su elementi niskog bazofilnog creta suhoperke (As. *Eriophoro-Caricetum paniceae* Horvat 1964, prilog 1) (Topić i Vukelić 2009) s karakterističnim vrstama kao što su: uskolisna i širokolisna suhoperka (*Eriophorum angustifolium* i *E. latifolium*), prosasti šaš (*Carex panicea*), močvarna talija (*Parnassia palustris*), čaškasta baluška (*Tofieldia calyculata*) i dr.



**Slika 4.** Potpodručje 3 – gornji tok Kupčine s pripadajućim trcima: a) travnjak u sukcesiji na obroncima, b) jedan od trakova Kupčine sa suhoperkom (*Eriophorum*).

šume.

**Potpodručja 2 i 3** - područje potoka Kupčine uzvodno od slapa, koji prolazi kroz mali klanac, te područje gornjeg toka Kupčine. U oba ova potpodručja radi se o (polu)suhim kontinentalnim travnjacima razreda *Festuco-Brometea*, vjerojatno u oba slučaja asocijacije *Seslerietum kalnikensis* u različitim stadijima sukcesije. Radi se o travnjacima koji su nastali djelovanjem čovjeka

c) Predložene mjere zaštite

**Potpodručje 1** - prostor uz i oko Sopotskog slapa, od vrha slapa do stare vodenice. Bukovu šumu s crnim grabom (*Ostrya-Fagetum*), bez obzira da li se radi o pionirskoj zajednici, koja ima zaštitnu funkciju protiv erozije i sl. nepovoljnih učinaka, ili se radi o degradacijskom stadiju brdske bukove šume (*Lamio orvalae-Fagetum*) najbolje je prepustiti spontanom prirodnom razvoju. Ovaj tip šuma u Hrvatskoj nije ugrožen, a s obzirom da se ovaj lokalitet nalazi u sklopu zaštićenog područja parka prirode i da se radi o relativno maloj površini, nema potrebe za dodatnim intervencijama u smislu gospodarski isplativog tipa

provođenjem ispaše i košnje, pa su ispaša i (ne nužno redovita) košnja, jedini način da se trajno očuva ovaj tip staništa.

Nužno je što hitnije ukloniti drvenaste vrste koje guše i zasjenjuju travnjake na oba potpodručja.

Na potpodručju 2, uz potok Kupčinu, trebalo bi barem ukloniti drvenaste vrste i izvršiti otkos zeljastih biljaka (preporuča se ručna košnja prije zriobe sjemenki/plodova), tj. u (svibnju) lipnju (srpnju), 2-5 metara (ovisno o konfiguraciji terena) prema bukovoj šumi na osojnoj strani, te minimalno 5-10 metara (poželjno i više, ako konfiguracija terena dopušta) na prisojnoj strani. S obzirom da je prisojna strana strma i konfiguracijski nepovoljna za košnju, umjesto košnje može se organizirati intenzivna ispaša. Ne preporuča se čišćenje terena paljenjem, jer bi to moglo nepovoljno utjecati na elemente cretne vegetacije uz potok. Ove mjere su nužne da bi se uz potok sačuvali elementi ugrožene cretne vegetacije, a prema termofilnim obroncima travnjaci bogati rijetkim i ugroženim vrstama, poput npr. kaćuna.

Na potpodručju 3, na njegovom širem području trebalo bi najprije ukloniti drvenaste vrste koje guše i zasjenjuju travnjak i cretnu vegetaciju. Preporuča se intervenirati na cijelom području nekadašnjih, još uvijek vidljivih pašnjaka (i trgovačko-transportnih putova), ne se ograničiti samo na područje obuhvaćeno ovom studijom. S obzirom na strmi i konfiguracijski nepovoljni teren za održavanje travnjaka košnjom, preporuča se uvođenje ispaše, kao jedinog dugoročnog načina očuvanja ovih travnjačkih zajednica i njihovih ugroženih karakterističnih vrsta.

S obzirom da svi rani sukcesijski stadiji ovih travnjaka pridonose bogatstvu vrsta i staništa (Topić i Vukelić 2009), nije nužna kontinuirana, cijelosezonska ispaša, ali nužno ju je organizirati barem u redovitim ciklusima i svakako treba spriječiti razvoj drvenastih/šumskih zajednica.

Otvorena staništa poput travnjaka i cretova danas su ugrožena na području cijele Hrvatske (Radović 1999), pa tako ni Park prirode Žumberak – Samoborsko gorje nije iznimka. Nedavna istraživanja bazofilnog creta na području potoka Jarak (Šoštarčić i sur. 2012) pokazuju vrlo sličnu situaciju te probleme sa zaraštavanjem i gubitkom otvorenih staništa. Zbog smanjivanja broja stanovnika, te značajno smanjenog ili potpuno napuštenog tradicionalnog načina gospodarenja, prije svega stočarstva, bez redovite ispaše i košnje, travnjaci i cretovi postepeno nestaju, a razmjeri smanjivanja njihovih površina te broja biljnih i životinjskih vrsta su zabrinjavajući.

## ZAKLJUČAK

Područje Sopotskog slapa i gornjeg toka Kupčine do sada nisu bili floristički i vegetacijski sustavno istraživani.

Ovim istraživanjem zabilježene su ukupno 204 biljne svojte od kojih su dvije kritično ugrožene (CR), jedna ugrožena (EN), jedna gotovo ugrožena (NT) i pet osjetljivih (VU) prema IUCN kategorizaciji, te 15 strogo zaštićenih (SZ) i 44 zaštićene (Z) zavičajne divlje svojte prema Zakonu o zaštiti prirode.

Na istraživanom području dokumentirana su i dva tipa ugroženih staništa: elementi vegetacije niskog, bazofilnog creta suhoperke (*Eriophoro-Caricetum paniceae*), te (polu)suhi kontinentalni travnjaci razreda *Festuco-Brometea* (as. *Seslerietum kalnikensis*), bogati različitim značajnim vrstama otvorenih staništa, naročito kaćunima. Oba staništa su ugrožena zaraštavanjem i nedostatkom ekstenzivne ispaše i u odmaklom su stadiju sukcesije prema šumskim zajednicama.

**Zahvala.** Istraživanje je provedeno u okviru projekta „Florističko i vegetacijsko istraživanje Sopotskog slapa i gornjeg toka Kupčine“. Zahvaljujemo JU Park prirode Žumberak – Samoborsko gorje za financijsku i logističku potporu.

## LITERATURA

- **Anonymous (2005):** Zakon o zaštiti prirode. Narodne novine 70/2005, Zagreb.
- **Anonymous (2008):** Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti prirode. Narodne novine 139/2008, Zagreb.
- **Anonymous (2009):** Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim. Narodne novine 99/2009, Zagreb.
- **Anonymous (2011):** Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti prirode. Narodne novine 57/2011, Zagreb.

- **Braun-Blanquet, J. (1928):** Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde Biologische Studienbücher 7. 1. Ed. Berlin.
- **Buzjak, N. (2002):** Speleološke pojave u Parku prirode „Žumberak-Samoborsko gorje“. *Geoadria* 7(1): 31-49.
- **Buzjak, S., Kletečki, N., Mitić, B., Vujnović, T. (2010):** Flora at some pit and cave entrances of Žumberak, Croatia. *Nat. Croat.* 19(1): 165-177.
- **Domac, R. (1994):** Flora Hrvatske: priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb, 1-503.
- **Dugački, Z. (1949-50):** Žumberačka gora, *Geogr. glasnik* 11-12: 97-116.
- **Forenbacher, S. (1995):** Žumberak: Kalendar flore žumberačke gore. Školska knjiga, Zagreb.
- **Gorjanović-Kramberger, D. (1894):** Geologija gore Samoborske i Žumberačke. *Rad JAZU* 120: 1-82.
- **Horvat, I. (1962):** Vegetacija planina zapadne Hrvatske. *Prir. Istraž. Jugosl. Akad.* 30. Zagreb.
- **Janev Hutinec, B., Struna, S. (2007):** A survey of ponds and their loss in Žumberak – Samoborsko Gorje Nature Park, northwest Croatia. *Nat. Croat.* 16(2): 121-137.
- **Javorka, S., Csapody V. (1991):** Iconographia Europae austroorientalis. *Acad. Kiado, Budapest (Reprint)*, pp. 576.
- **Jelaska, S. D., Kušan, V., Peternel, H., Grgurić, Z., Mihulja, A., Major, Z. (2005):** Vegetation mapping of Žumberak – Samoborsko gorje Nature Park, Croatia, using Landsat 7 and field data. *Acta Bot. Croat.* 64(2): 303-311.
- **Kirin, T., Kralj, J., Ćiković, D., Dolenc, Z. (2011):** Habitat selection and similarity of the forest songbird communities in Medvednica and Žumberak-Samoborsko gorje Nature parks. *Šum. list.* 135(9-10): 467-475.
- **Mertz, P. (2000):** Pflanzenwelt Mitteleuropas und der Alpen, Handbuch und Atlas. Nikol Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Hamburg.
- **Nikolić, T. (ur.) (2012):** Flora Croatica baza podataka. On-Line <http://hirc.botanic.hr/fcd>. Preuzeto: 18.02.2013.
- **Nikolić, T., Topić, J. (ur.) (2005):** Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- **Oberdorfer, E. (1998):** Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I: Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verandungs- und Moorgesellschaften, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- **Oberdorfer, E. (ur.) (2001):** Pflanzensociologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- **Partl, A. (2011):** Lichen flora of Žumberak-Samoborsko gorje Nature Park, NW Croatia. *Acta Bot. Croat.* 70(1): 99–107.
- **Peh, Z., Miko, S. (2001):** Geochemical Comparison of Stream and Overbank Sediments: A Case Study from the Žumberak Region, Croatia. *Geologia Croatica* 54(1): 119-130.
- **Peh, Z., Miko, S. (2003):** Impact of Geomorphological Variables in Weighing the Lithological Influence on Geochemical Composition of Stream and Overbank Sediments: A Regression Model for the Žumberak Area (NW Croatia). *Geologia Croatica* 56(2): 199-214.
- **Pignatti, S. (1982):** Flora d'Italia 1–3. Edagricole, Bologna.
- **Radović, J. (ur.) (1999):** Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske sa strategijom i akcijskim planovima zaštite, Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša, Zagreb.
- **Šoštarić, R., Lucić, A., Caput, K., Čaleta, M., Janev Hutinec, B., Lajtner, J., Vilenica, M. (2011):** Inventorisation of flora and fauna of waterbodies on the territory of „Žumberak-Samoborsko gorje“ Nature park. Stručna studija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
- **Šoštarić, R., Sedlar, Z., Mareković, S. (2012):** An endangered rich fen habitat along the Jarak stream (Nature Park Žumberak-Samoborsko gorje, Croatia). *Nat. Croat.* 21(2): 335-348.
- **Topić, J., Vukelić, J. (2009):** Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

- **Trinajstić, I. (ur.) (1975-1986):** Analitička flora Jugoslavije 2. Liber, Zagreb.
- **Tutin, T. G., Burges, N. A., Chater, A. O., Edmondson, J. R., Heywood, V. H., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (ur.) (1993):** Flora Europaea 1. Cambridge University Press, Cambridge.
- **Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (ur.) (1968-1980):** Flora Europaea 2-5. Cambridge University Press, Cambridge.
- **Vrbek, M. (2000):** Ruderalna i korovna flora Žumberka. Magistarski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- **Vrbek, M. (2005):** Flora i nešumska vegetacija Žumberka. Doktorska disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- **Vrbek, M. (2010):** Žumberak. U: Nikolić, T., Topić, J., Vuković, N. (ur.) Botanički važna područja Hrvatske. Školska knjiga, Zagreb, 484-490.
- **Vrbek, M. i Fiedler, S. (1998):** The distribution, degree of threat to and conservation of the orchids of Žumberak (Croatia). *Nat. Croat.* 7(4): 291-305.
- **Vrsaljko, D., Pavelić, D., Bajraktarević, Z. (2005):** Stratigraphy and Palaeogeography of Miocene Deposits from the Marginal Area of Žumberak Mt. and the Samoborsko Gorje Mts. (Northwestern Croatia). *Geologia Croatica* 58(2): 133-150
- **Vujnović, T. (2011):** Springs in the Žumberak – Samoborsko gorje Nature Park. *Nat. Croat.* 20(1): 19-34
- **Vukelić, J., Mikac, S., Baričević, D., Bakšić, D., Posavec, R. (2008):** Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj, Nacionalna ekološka mreža. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- **Želle, M. (2010):** Projekti: znanstvena i stručna istraživanja. <http://www.park-zumberak.hr/dokumenti.html>. Preuzeto: 13.03.2013.

## ABSTRACT

### Flora and vegetation of the Sopot waterfall and upper flow of the brook Kupčina (Nature park Žumberak – Samoborsko gorje) with proposals for conservation measures

The Sopot waterfall is the biggest waterfall in the Nature park Žumberak - Samoborsko gorje, situated about 3 km NW from the village Sošice. So far, there were no methodical investigations of flora or vegetation in the area around the Sopot waterfall and along the upper flow of the brook Kupčina. The initial research was carried out in the summer and autumn of the year 2009 and in the spring and early summer of the year 2010. Plant species found on the research area were recorded during every field trip and the herbarium samples were taken for later identification of some plant taxa.

For better recommendations how to protect different habitats the study area was divided into 3 subareas; subarea 1 - the waterfall area, subarea 2 – the area of the brook Kupčina, which flows through small canyon and subarea 3 – the area of upper flow of the brook Kupčina, located in small dale, where few water streams appear and form more or less unitary stream of the brook Kupčina. In our preliminary study we recorded in total 204 plant species, out of which according to IUCN categorization, two critically endangered (CR): *Eriophorum angustifolium* Honck. and *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb., one endangered (EN): *Eriophorum latifolium* Hoppe, one near threatened (NT): *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce and four vulnerable (VU): *Carex panicea* L., *Helleborus niger* L. subsp. *macranthus* (Frey) Schiffner, *Ophrys fuciflora* Haller and *Ophrys insectifera* L. In the researched area 44 species were protected and 15 strictly protected by the Croatian law.

The research showed that subarea 1 has a different type of habitat than subareas 2 and 3. The subarea 1 is covered with beech and hop hornbeam forest (*Ostryo-Fagetum* M. Wraber ex Trinajstić 1972) and we assume that it should be left to spontaneous natural development, because it does not show any signs of endangerments.

On the subareas 2 and 3 we recorded two endangered habitats: elements of flat, basophilous, rich fen with bog cotton (*Eriophoro-Caricetum paniceae* Horvat 1964) and (semi)dry continental grasslands from *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943 (as. *Seslerietum kalnikensis* Horvat 1942)

class, which are the habitats rich with many significant species of open habitats, especially with orchids. Both habitats are endangered by overgrowing and lack of extensive pasture and they are in advanced stage of succession towards wood associations, why we consider that it is necessary to try to stop the succession in progress. At first it would be necessary to remove the woody vegetation which endangers the rich fen and grassland vegetation beside the brook, and later on, it is important to periodically organize mowing or intensive pasture in that area.

**Keywords:** flora, vegetation, protection, basophilous fen, succession, Nature park Žumberak-Samoborsko gorje

**Tablica 1.** Popis vaskularne flore područja Sopotskog slapa i gornjeg toka Kupčine (Potpodručja: 1 – područje slapa, 2 – područje potoka Kupčine uzvodno od slapa, i 3 – područje gornjeg toka Kupčine; G – grm, D – drvo; kategorije ugroženosti (CL – crvena lista): CR – kritično ugrožena, EN – ugrožena, VU – osjetljiva i NT – gotovo ugrožena; zakonska zaštita (ZZ): SZ – strogo zaštićena i Z – zaštićena).

## PTERIDOPHYTA

SVOJTA:	PORODICA:	1	2	3	CL	ZZ
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	<i>Aspleniaceae</i>	+	+			
<i>Asplenium scolopendrium</i> L. (syn. <i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newm.)	<i>Aspleniaceae</i>	+	+			
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	<i>Aspleniaceae</i>	+				
<i>Asplenium trichomanes-ramosum</i> L. (syn. <i>A. viride</i> Huds.)	<i>Aspleniaceae</i>	+				Z
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	<i>Hypolepidaceae</i>	+	+			
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	<i>Woodsiaceae</i>	+	+			
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	<i>Woodsiaceae</i>	+				
<i>Gymnocarpium robertianum</i> (Hoffm.) New.	<i>Woodsiaceae</i>	+	+			

## SPERMATOPHYTA

SVOJTA:	PORODICA:	1	2	3	CL	Z
<i>Acer campestre</i> L.	<i>Aceraceae</i>	+ G	+ G			
<i>Achillea millefolium</i> L.	<i>Asteraceae</i>	+	+			
<i>Aconitum variegatum</i> L.	<i>Ranunculaceae</i>	+				
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	<i>Apiaceae</i>	+				
<i>Allium carinatum</i> L.	<i>Liliaceae</i>		+			
<i>Allium pulchellum</i> G. Don	<i>Liliaceae</i>	+	+			
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	<i>Poaceae</i>	+				
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	<i>Fabaceae</i>			+		Z
<i>Aposeris phoetida</i> (L.) Less.	<i>Cichoriaceae</i>	+	+			
<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	<i>Ranunculaceae</i>	+	+			Z
<i>Arabis glabra</i> (L.) Bern.	<i>Brassicaceae</i>		+			
<i>Asarum europaeum</i> L.	<i>Aristolochiaceae</i>	+	+			Z
<i>Bellis perennis</i> L.	<i>Asteraceae</i>	+				
<i>Berberis vulgaris</i> L.	<i>Berberidaceae</i>	+ G				Z



<i>Betula pendula</i> Roth.	<i>Betulaceae</i>		+ D, G	+ D, G		
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	<i>Poaceae</i>	+				
<i>Briza media</i> L.	<i>Poaceae</i>	+	+			
<i>Bromus benekenii</i> (Lange) Trimen	<i>Poaceae</i>		+			
<i>Bromus ramosus</i> L.	<i>Poaceae</i>	+				
<i>Bupthalmum salicifolium</i> L.	<i>Asteraceae</i>	+	+	+		
<i>Calamagrostis varia</i> (Schrad.) Host	<i>Poaceae</i>	+				
<i>Calamintha sylvatica</i> Bromf. (syn. <i>C. menthifolia</i> Host)	<i>Lamiaceae</i>	+				
<i>Caltha palustris</i> L.	<i>Ranunculaceae</i>	+	+	+		Z
<i>Campanula persicifolia</i> L.	<i>Campanulaceae</i>	+				
<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz	<i>Brassicaceae</i>		+			
<i>Cardamine enneaphylos</i> (L.) Crantz	<i>Brassicaceae</i>	+	+			
<i>Cardamine pratensis</i> L.	<i>Brassicaceae</i>	+	+			
<i>Carex digitata</i> L.	<i>Cyperaceae</i>	+	+			
<i>Carex flacca</i> Schreb.	<i>Cyperaceae</i>	+	+	+		
<i>Carex lepidocarpa</i> Tausch	<i>Cyperaceae</i>			+		
<i>Carex montana</i> L.	<i>Cyperaceae</i>		+			
<i>Carex muricata</i> L.	<i>Cyperaceae</i>	+				
<i>Carex ornithopoda</i> Willd.	<i>Cyperaceae</i>	+				
<i>Carex panicea</i> L.	<i>Cyperaceae</i>			+	VU	SZ
<i>Carlina acaulis</i> L.	<i>Asteraceae</i>		+	+		Z
<i>Carpinus betulus</i> L.	<i>Corylaceae</i>	+ G				
<i>Centaurea macroptilon</i> Borbás	<i>Asteraceae</i>	+				
<i>Centaureum erythrea</i> Rafn.	<i>Gentianaceae</i>			+		Z
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce (syn. <i>C. alba</i> (Crantz) Simonk)	<i>Orchidaceae</i>	+			NT	SZ
<i>Cerastium cerastoides</i> (L.) Britton	<i>Caryophyllaceae</i>	+				
<i>Chaerophyllum villarsii</i> Koch	<i>Apiaceae</i>	+				
<i>Chamaecytisus hirsutus</i> (L.) Link (syn. <i>Cytisus hirsutus</i> L.)	<i>Fabaceae</i>	+	+	+		
<i>Chamaespartium sagittale</i> (L.) Gibbs (syn. <i>Genista sagittalis</i> L., <i>Genistella sagittalis</i> (L.) Gams)	<i>Fabaceae</i>			+		
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	<i>Saxifragaceae</i>		+			
<i>Cirsium erisithales</i> (Jacq.) Scop.	<i>Asteraceae</i>	+				
<i>Clematis recta</i> L.	<i>Ranunculaceae</i>	+				Z
<i>Clematis vitalba</i> L.	<i>Ranunculaceae</i>	+	+			
<i>Cornus mas</i> L.	<i>Cornaceae</i>	+				

<i>Cornus sanguinea</i> L.	<i>Cornaceae</i>	+				
<i>Corylus avellana</i> L.	<i>Corylaceae</i>	+ G	+ G			
<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.	<i>Primulaceae</i>	+	+	+		Z
<i>Dactylis glomerata</i> L.	<i>Poaceae</i>	+				
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen. in Jacq.	<i>Caryophyllaceae</i>		+			SZ
<i>Dorycnium herbaceum</i> Vill.	<i>Fabaceae</i>		+	+		
<i>Erica herbacea</i> L. (syn. <i>E. carnea</i> L.)	<i>Ericaceae</i>	+	+	+		Z
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	<i>Asteraceae</i>	+				
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	<i>Cyperaceae</i>			+	CR	SZ
<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe	<i>Cyperaceae</i>			+	EN	SZ
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	<i>Asteraceae</i>	+	+	+		
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>	+	+			
<i>Euphorbia carniolica</i> Jacq.	<i>Euphorbiaceae</i>		+			
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>		+	+		
<i>Fagus sylvatica</i> L.	<i>Fagaceae</i>	+ D	+ D, G			
<i>Fragaria vesca</i> L.	<i>Rosaceae</i>	+	+			
<i>Fraxinus ornus</i> L.	<i>Oleaceae</i>	+ D, G	+ D, G	+ D, G		
<i>Galium lucidum</i> All.	<i>Rubiaceae</i>	+	+			
<i>Galium mollugo</i> L.	<i>Rubiaceae</i>	+				
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop. (syn. <i>Asperula odorata</i> L.)	<i>Rubiaceae</i>		+			Z
<i>Genista germanica</i> L.	<i>Fabaceae</i>			+		
<i>Genista januensis</i> Viv. (syn. <i>G. triangularis</i> Willd.)	<i>Fabaceae</i>	+	+	+		
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	<i>Gentianaceae</i>		+	+		Z
<i>Gentianella ciliata</i> (L.) Borkh. (syn. <i>Gentiana ciliata</i> L.)	<i>Gentianaceae</i>	+				
<i>Geranium robertianum</i> L.	<i>Geraniaceae</i>	+	+			Z
<i>Geranium sanguineum</i> L.	<i>Geraniaceae</i>	+	+			
<i>Geum rivale</i> L.	<i>Rosaceae</i>	+				
<i>Geum urbanum</i> L.	<i>Rosaceae</i>	+	+			Z
<i>Globularia cordifolia</i> L.	<i>Globulariaceae</i>			+		
<i>Globularia punctata</i> Lapeyr. (syn. <i>G. willkommii</i> Nyman)	<i>Globulariaceae</i>			+		
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	<i>Orchidaceae</i>		+	+		SZ
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. subsp. <i>obscurum</i> (Čelak.) Holub	<i>Cistaceae</i>			+		
<i>Helleborus niger</i> L. subsp. <i>macranthus</i> (Freyn) Schiffner (syn. <i>H. macranthus</i> Freyn)	<i>Ranunculaceae</i>	+	+		VU	SZ

<i>Hepatica nobilis</i> Schreber	Ranunculaceae	+	+			Z
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Apiaceae	+				
<i>Hierochloë australis</i> (Schrad.) Roem. et Schult.	Poaceae	+	+			Z
<i>Hippocrepis comosa</i> L.	Fabaceae			+		
<i>Holcus lanatus</i> L.	Poaceae	+				
<i>Homogyne sylvestris</i> Cass.	Asteraceae		+			
<i>Hypericum maculatum</i> Crantz subsp. <i>maculatum</i>	Clusiaceae	+				
<i>Hypericum tetrapterum</i> Fr.	Clusiaceae	+				
<i>Iris</i> cf. <i>graminea</i> L.	Iridaceae	+				SZ
<i>Juncus articulatus</i> L.	Juncaceae			+		
<i>Juncus effusus</i> L.	Juncaceae		+	+		
<i>Juncus inflexus</i> L.	Juncaceae		+			
<i>Juniperus communis</i> L.	Cupressaceae	+ G	+ D, G	+ D, G		
<i>Knautia drymeia</i> Heuff.	Dipsacaceae	+	+			
<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P. Beauv.	Poaceae	+	+			
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L. (syn. <i>Galeobdolon luteum</i> Hudson)	Lamiaceae	+	+			
<i>Lamium orvala</i> L.	Lamiaceae		+			
<i>Laserpitium siler</i> L.	Apiaceae			+		
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernhardt	Fabaceae	+	+			
<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	Orchidaceae	+				SZ
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	Caprifoliaceae	+	+			
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Fabaceae	+	+			
<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.	Juncaceae		+			
<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin	Juncaceae	+*				
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Primulaceae		+			
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Lythraceae		+			Z
<i>Malus sylvestris</i> Mill.	Rosaceae		+			Z
<i>Medicago lupulina</i> L.	Fabaceae	+				
<i>Melampyrum nemorosum</i> L.	Scrophulariaceae	+	+			
<i>Melica nutans</i> L.	Poaceae	+	+			
<i>Melittis melissophyllum</i> L.	Lamiaceae	+				Z
<i>Mentha aquatica</i> L.	Lamiaceae		+			Z
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson	Lamiaceae	+	+			Z
<i>Mentha x dumentorum</i> Schultz ( <i>M.</i> <i>aquatica</i> x <i>M. longifolia</i> )	Lamiaceae	+	+			
<i>Mercurialis ovata</i> Sternb. et Hoppe	Euphorbiaceae	+				

<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	<i>Poaceae</i>			+		
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	<i>Cichoriaceae</i>	+	+			
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	<i>Orchidaceae</i>	+				SZ
<i>Ononis spinosa</i> L.	<i>Fabaceae</i>		+	+		Z
<i>Ophrys fuciflora</i> Haller	<i>Orchidaceae</i>			+	VU	SZ
<i>Ophrys insectifera</i> L.	<i>Orchidaceae</i>			+	VU	SZ
<i>Orchis purpurea</i> Huds.	<i>Orchidaceae</i>	+				SZ
<i>Origanum vulgare</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	+				
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	<i>Corylaceae</i>	+ D, G	+ D	+ D, G		
<i>Oxalis acetosella</i> L.	<i>Oxalidaceae</i>	+				Z
<i>Parnassia palustris</i> L.	<i>Parnassiaceae</i>		+	+		Z
<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.	<i>Asteraceae</i>	+	+			
<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn.	<i>Asteraceae</i>	+	+			
<i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench	<i>Apiaceae</i>	+				
<i>Peucedanum palustre</i> (L.) Moench	<i>Apiaceae</i>	+				
<i>Phyteuma ovatum</i> Honck. (syn. <i>Ph. halleri</i> All.)	<i>Campanulaceae</i>	+				
<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	<i>Pinaceae</i>	+ D				
<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Pinaceae</i>	+				
<i>Plantago major</i> L.	<i>Plantaginaceae</i>	+	+			
<i>Poa angustifolia</i> L.	<i>Poaceae</i>	+				
<i>Polygala amara</i> L.	<i>Polygalaceae</i>		+	+		Z
<i>Populus tremula</i> L.	<i>Salicaceae</i>	+ G	+ G	+ D, G		Z
<i>Potentilla australis</i> Krašan	<i>Rosaceae</i>		+			
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeuschel	<i>Rosaceae</i>	+	+	+		Z
<i>Potentilla micrantha</i> Ramond ex DC.	<i>Rosaceae</i>		+			
<i>Prenanthes purpurea</i> L.	<i>Cichoriaceae</i>	+				
<i>Primula vulgaris</i> Huds.	<i>Primulaceae</i>	+				
<i>Prunela x spuria</i> Stapf in Kerner ( <i>P. grandiflora x P. vulgaris</i> )	<i>Lamiaceae</i>	+	+			
<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	<i>Lamiaceae</i>		+	+		
<i>Prunella vulgaris</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	+	+			
<i>Prunella x dissecta</i> Wenderoth ( <i>P. grandiflora x P. laciniata</i> )	<i>Lamiaceae</i>					
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	<i>Asteraceae</i>		+			Z
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	<i>Boraginaceae</i>	+	+			
<i>Pyrus pyraeaster</i> Burgsd.	<i>Rosaceae</i>	+				Z
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Lieb.	<i>Fagaceae</i>	+ G				

<i>Quercus pubescens</i> Willd.	Fagaceae	+ G				
<i>Ranunculus acris</i> L.	Ranunculaceae	+	+			Z
<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	Ranunculaceae	+	+			Z
<i>Ranunculus repens</i> L.	Ranunculaceae	+				Z
<i>Rosa pendulina</i> L.	Rosaceae			+		Z
<i>Rubus bifrons</i> Vest ex Tratt.	Rosaceae	+				
<i>Rubus idaeus</i> L.	Rosaceae	+				
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Rosaceae	+				
<i>Salix caprea</i> L.	Salicaceae		+			
<i>Salix rosmarinifolia</i> L.	Salicaceae			+		
<i>Salvia glutinosa</i> L.	Lamiaceae	+	+			
<i>Salvia pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	Lamiaceae	+	+	+		
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Rosaceae		+			Z
<i>Sanicula europaea</i> L.	Apiaceae	+	+			Z
<i>Scabiosa columbaria</i> L.	Dipsacaceae	+	+			
<i>Senecio ovatus</i> (P. Gaertn., B. Mey et Scherb) Willd. (syn. <i>S. fuchsii</i> C. C. Gmel.)	Asteraceae		+			
<i>Serratula tinctoria</i> L.	Asteraceae	+				
<i>Sesleria tenuifolia</i> Schrad. subsp. <i>kalnikensis</i> (Jáv.) Deyl	Poaceae	+	+	+		SZ
<i>Silene nutans</i> L.	Caryophyllaceae	+				
<i>Solidago virgaurea</i> L.	Asteraceae	+				
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	Rosaceae	+ D, G	+ G	+ D, G		
<i>Stachis recta</i> L.	Lamiaceae	+				Z
<i>Succisa pratensis</i> Moench	Dipsacaceae		+	+		
<i>Symphytum tuberosum</i> L.	Boraginaceae	+	+			Z
<i>Syringa vulgaris</i> L.	Oleaceae	+ G				
<i>Tamus communis</i> L.	Dioscoreaceae	+				Z
<i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) Sch. Bip.	Asteraceae	+				
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Cichoriaceae	+				
<i>Tephroseris tenuifolia</i> (Gaudin) Holub (syn. <i>Senecio ovirensis</i> (Koch) DC.)	Asteraceae	+				
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Lamiaceae			+		Z
<i>Thesium divaricatum</i> Jan. ex Mert. et Koch	Santalaceae			+		
<i>Thymus pulegioides</i> L. subsp. <i>chamaedrys</i> (Fr.) Guşul.	Lamiaceae		+			Z
<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.	Liliaceae	+	+	+	CR	SZ
<i>Trifolium pratense</i> L.	Fabaceae	+	+			

<i>Trifolium repens</i> L.	<i>Fabaceae</i>	+				
<i>Tussilago farfara</i> L.	<i>Asteraceae</i>		+			
<i>Urtica dioica</i> L.	<i>Urticaceae</i>	+				
<i>Valeriana officinalis</i> L.	<i>Valerianaceae</i>	+				Z
<i>Valeriana tripteris</i> L.	<i>Valerianaceae</i>	+	+			
<i>Veronica austriaca</i> L. subsp. <i>jacquinii</i> (Baumg.) Eb. Fisch.	<i>Scrophulariaceae</i>		+			
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	<i>Scrophulariaceae</i>	+				
<i>Viburnum lantana</i> L.	<i>Caprifoliaceae</i>	+ G				Z
<i>Vicia oroboides</i> Wulfen	<i>Fabaceae</i>		+			
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.	<i>Asclepiadaceae</i>	+				Z
<i>Viola riviniana</i> Rchb.	<i>Violaceae</i>		+			

**Prilog 1.** Sintaksonomski pregled pronađenih asocijacija.

*FESTUCO-BROMETEA ERECTI* Braun-Blanquet et R. Tüxen 1943

*Brometalia erecti* Braun-Blanquet et R. Tüxen 1943

*Bromion erecti* (W. Koch 1926) Braun-Blanquet 1936

*Seslerietum kalnikensis* Horvat 1942

*SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE* (Nordhagen 1936) R. Tüxen 1937

*Caricetalia davalliana* Braun-Blanquet 1949

*Caricion davalliana* Klika 1934

*Eriophoro-Caricetum paniceae* Horvat 1962

*QUERCO-FAGETEA* Br.-Bl. et Vlieger 1937

*Fagetalia sylvaticae* Pawl. in Pawl. et al. 1928

*Aremonio-Fagion* (Ht. 1938) Borhidi in Tarok et al. 1989

*Lamio orvalae-Fagetum* (Ht. 1938) Borhidi 1963

*Ostryo-Fagetum* M. Wraber ex Trinajstić 1972