

TRIGLAVSKI  
NARODNI  
PARK



Widderjeva murka *Nigritella widderi*  
Fotografija: Peter Strgar

# TRIGLAVENSIA

ZNANSTVENO  
IZOBRAŽEVALNI ČASOPIS  
LETO IV  
DECEMBER 2016

4



# 4 ACTA TRIGLAVENSIA

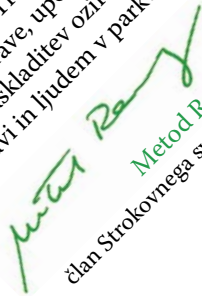
## Uvodnik

Predstavljajmo si: opazujemo žival v naravi, zdi se nam zanimiva, lepa, želimo se ji približati. Umika se. Zakaj, saj ji nič nečemo? Ne zaupa nam, obremenjujemo jo. Če se ne ustavimo, se njen stres poveča. Boji se za življenje, mladiče, morda ji že zmanjkuje moči. Morali smo se ustaviti. Stres lahko pomeni smrt.

Vsi imamo radi naravo, zanima nas. Tako ali drugače. Želimo jo opazovati, doživljati, razumeti in želimo preživeti, ker smo od nje odvisni. Vedno več nas je. Število obiskovalcev narodnih/naravnih parkov se povečuje povsod po svetu. Parki postajajo magnet. Je to naravi koristno? Deloma je, ker razvijamo odnos do nje. Če nas je preveč, jo izčrpavamo. Ustaviti se moramo, preden jo bomo izčrpali. Pa se bomo? Priznam, težko se je.

A ustaviti se moramo!

Spoštujemo naravo, spoštujemo znake, usmeritve, pravila, načela in poglobljajmo znanje o njej. Spoštujemo tudi drug drugega, ob zavedanju, da ima narava v narodnem parku prednost. Letos sprejeti Načrt upravljanja Triglavskega narodnega parka je postavil primerne temelje za ohranjanje narave, upoštevati želi tudi ljudi. A to je šele načrt. Čaka nas zahtevnejši del: uskladitev oziroma prilagoditev mozaika želja naravi in ljudem v parku.



Metod Rogelj

član Strokovnega sveta TNP

**ACTA TRIGLAVENSIA**  
ZNANSTVENO IZOBRAŽEVALNI ČASOPIS

ISSN 2232-495X

<b>Izdajatelj</b> Published by	Triglavski narodni park
<b>Naslov uredništva</b> Address of the Editorial Office	Triglavski narodni park Ljubljanska cesta 27, 4260 Bled
<b>Glavna in odgovorna urednica</b> Editor in Chief	<i>mag.</i> Tanja Menegalija
<b>Uredniški odbor</b> Editorial Board	<i>mag.</i> Tanja Menegalija, <i>dr.</i> Matej Gabrovec, Metod Rogelj, <i>dr.</i> Tomaž Kralj, <i>mag.</i> Zvezda Koželj
<b>Tehnična urednica</b> Technical Editor	Alenka Mencinger
<b>Recenzenti 4. številke</b> Reviewer of the 4 <sup>th</sup> issue	<i>mag.</i> Andrej Seliškar (orhideje), <i>dr.</i> Igor Zelnik (soljenje)
<b>Jezikovni pregled</b> Language Editor	Vlasta Kunej
<b>Prevod</b> Translation	Darja Pretnar
<b>Oblikovanje</b> Design	Idejološka ordinacija, Silvija Černe
<b>Postavitev in priprava</b> DTP	Gaya d.o.o.
<b>Tisk</b> Print	Medium d.o.o.
<b>Naklada</b> Printed	300 izvodov/ <i>copies</i>

Tiskano na okolju prijaznem papirju.  
*Printed on enviromentally friendly paper.*

Bled, december 2016

# RAZŠIRJENOST IN NAHAJALIŠČA KUKAVIČEVK V BOHINJU

## THE DISTRIBUTION AND HABITATS OF ORCHIDS IN BOHINJ



Igor Dakskobler<sup>1</sup> in Branko Dolinar<sup>2</sup>

### Izvleček

V članku ločeno po rastiščih (suhi podgorsko-gorski travniki, vlažni travniki, mokrišča in povirna barja, gozdovi in subalpinsko-alpiska travišča) opisujemo vrste iz družine *Orchidaceae*, ki rastejo na ozemlju občine Bohinj. Večjo pozornost namenjamo nekaterim redkim, varstveno pomembnim ali ogroženim taksonom: *Orchis coriophora*, *Ophrys holosericea*, *Cypripedium calceolus*, *Liparis loeselii*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *Epipogium aphyllum*, *Nigritella widderi* in *N. archiducis-joannis*.

**KLJUČNE BESEDE:** *Orchidaceae*, *Liparis loeselii*,  
Natura 2000, Bohinj,  
Triglavski narodni park

### Abstract

The paper presents various *Orchidaceae* species from the Bohinj area according to their sites (submontane-montane dry meadows, wet meadows, wetlands and fens, forests and subalpine-alpine grasslands). Special attention is paid to several rare, ecologically important, or threatened taxa: *Orchis coriophora*, *Ophrys holosericea*, *Cypripedium calceolus*, *Liparis loeselii*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *Epipogium aphyllum*, *Nigritella widderi* and *N. archiducis-joannis*.

**KEY WORDS:** *Orchidaceae*, *Liparis loeselii*,  
Natura 2000, Bohinj,  
Triglav National Park

<sup>1</sup> Dr., Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Regijska raziskovalna enota Tolmin, Brunov drevored 13, SI-5220 Tolmin in Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, SI-1000 Ljubljana, [igor.dakskobler@zrc-sazu.si](mailto:igor.dakskobler@zrc-sazu.si)

<sup>2</sup> Bizjanova 21, 1107 Ljubljana, [branko.dolinar@telemach.net](mailto:branko.dolinar@telemach.net), <http://www.orhideje.si>

## UVOD

**Kukavičevke ali, kakor jih tudi imenujemo, divje rastoče orhideje so zel-nate trajnice navadno s korenikami ali stebelnimi gomolji. Po tem se na-še orhideje razlikujejo od bolj znanih tropskih orhidej, ki rastejo večino-ma na drevesih.** Naše kukavičevke (*Orchidaceae*) so razvrščene v 28 rodov, ki obsegajo 79 vrst. Po raznih pisnih podatkih je pri nas opisanih ali omenje-nih še nadaljnjih 20 vrst, vendar njihovo pojavljanje v novejšem obdobju ni bilo potrjeno ali pa njihova sistematska vrednost ni dovolj raziskana (JOGAN, 2007, DOLINAR, 2015). Orhideje uspevajo povsod po Sloveniji. Pogoste so v gorah na alpskih tratih, v svetlih gozdovih, na negnojnih vlažnih in suhih travnikih, številne so na mokriščih in povirnih barjih. Zaradi močnega vpliva sredozemskega podnebja jih največ uspeva v submediteranskem območju Slovenije. Nekatere zgodnje vrste zacvetijo že marca, večina jih cveti maja in junija. Poleti cvetijo vrste v visokogorju, zadnje lahko opazujemo še zgodaj jeseni. Razmnožujejo se s semeni pa tudi vegetativno z nadzemskimi pritlikami ali zarodnimi brstiči. Največ jih oprahujejo žuželke, saj so oblika, vonj in barva cvetov prilagojeni prav njim. Nekatere posamezne vrste se tudi samo-oprahujejo. Štiri vrste kukavičevk uvrščamo med gniloživke. Te mikohetero-trofne vrste živijo v povezavi z glivami, iz katerih črpajo hranilne snovi, glive pa so v posebnem mikoriznem odnosu z okoliškimi drevesi. Vse vrste naših kukavičevk so zavarovane z **Uredbo o zavarovanih prostoživečih rastlin-skih vrstah v Sloveniji**. Zaradi intenzivnega kmetijstva in opuščanja košnje so predvsem v nižinah številne kukavičevke ogrožene, in to je eden od razlo-gov, da je 65 vrst kukavičevk uvrščenih na Rdeči seznam ogroženih rastlin-skih vrst (**Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst na rdeči seznam**). Z evropskim projektom so bila leta 2004 v Sloveniji določena varstvena območja za ohranitev rastlinskih in živalskih vrst **Natura 2000**. Z varovanjem rastišč, ki zajemajo 37 odstotkov državnega ozemlja, ohranjamo tudi kukavičevke, saj so tri vrste uvrščene v **Prilogo II in Prilogo IV Direk-tive o habitatih**.

Vednost o razširjenosti kukavičevk v Bohinju se je v zadnjih letih precej po-večala, za to so zaslužni številni raziskovalci. Med njimi so zelo prizadevni in uspešni tudi domačini, predvsem Ivan Veber, Branko Zupan, Peter Strgar, Polona Strgar, Marija Zupanc, Majda Ribnikar in še nekateri drugi (STRGAR in sod., 2016). Nova nahajališča so v zadnjem času prispevali tudi Vlado Rav-nik, Branko Dolinar, Janez Mihael Kocjan, Luka Pintar, Matej Lipovšek, Peter Skoberne, Brane Anderle (številni popisi, shranjeni v bazi FloVegSi), Branko Vreš, Nejc Jogan, Božo Frajman, Vid Leban (tudi spletna objava iz leta 2012), Špela Novak, zdaj Pungaršek (tudi objava iz 2015), Florijan Poljšak, Ani in Roman Iskra, Tanja Menegalija, Amadej Trnkoczy, Igor Dakskobler in še drugi, tudi botaniki iz drugih držav (na primer Helmut Zelesny). Pri spozna-vanju in pravilnem določanju kukavičevk so zelo v pomoč dobre slike in fo-tografije, ki so jih tudi v Bohinju naredili slikarja Vlado Ravnik in Rafael Ter-pin in fotografi Luka Pintar, Matej Lipovšek, Amadej Trnkoczy, Branko Do-linar in Peter Strgar. •

## METODE

Kukavičevke v Bohinju popisujemo po ustaljenih srednjeevropskih metodah (EHRENDORFER in HAMANN, 1965, JALAS in SUOMINEN, 1967, BRAUN-BLANQUET, 1964) in podatke vnašamo v bazo podatkov FloVegSi (SELIŠKAR s sod., 2003). Nomenklaturni vir za imena v članku naštetih vrst je JOGAN (2007), upoštevamo pa tudi nova spoznanja, zato zapisujemo tudi novejša imena (DOLINAR, 2015). •

## REZULTATI IN RAZPRAVA

Koliko kukavičevk v Bohinju poznamo zdaj, je težko določiti, saj strokovnjaki o nekaterih vrstah, predvsem iz rodov murke (*Nigritella* spp.), močvirnice (*Epipactis* spp.) in prstaste kukavice (*Dactylorhiza* spp.), nimajo enakega mnenja (JOGAN, 2007, DOLINAR, 2015). Vsekakor pa je številka okoli 40 taksonov. V grobem lahko v Bohinju razlikujemo kukavičevke (pol)suhih podgorsko-gorskih travnikov, kukavičevke vlažnih travnikov, mokrišč in povirnih barij, kukavičevke v gozdovih in grmiščih ter kukavičevke subalpinsko-alpinskih (podvisokogorsko-visokogorskih) trat in resav.

### Kukavičevke (pol)suhih podgorsko-gorskih travnikov

V tej skupini so pogoste vrste z veliko nahajališči: navadna kukavica (*Orchis morio*, sin. *Anacamptis morio*), čeladasta kukavica (*Orchis militaris*), trizoba kukavica (*Orchis tridentata*, sin. *Neotinea tridentata*), pikastocvetna kukavica (*Orchis ustulata*, sin. *Neotinea ustulata*) ter navadni kukovičnik (*Gymnadenia conopsea*). Zadnji raste tudi v gorah, na subalpinsko-alpinskih travniščih. Med značilnimi vrstami gorskih senožeti sta bezgova prstasta kukavica (*Dactylorhiza sambucina*) in navadna oblasta kukavica (*Traunsteinera globosa*). Precej manj znanih nahajališč ima, v okolici Bohinjske Bistrice, Nemškega Rovta in Stare Fužine, muholiko mačje uho (*Ophrys insectifera*). Še redkejšje je čmrljeliko mačje uho (*Ophrys holosericea* subsp. *holosericea*), ki so ga pri Bohinjski Bistrici leta 2015 našli domačini Peter in Polona Strgar ter Branko Zupan. Poznamo ga še na suhah obrečnih travnikih pri Nomenju in na dveh podobnih obrečnih travnikih v Soteski, na levem bregu Save Bohinjske pred Štengami (najditelja P. Strgar in I. Dakskobler, maja 2016). Še pred nekaj leti je to mačje uho v Soteski raslo tudi na obsežnih travnikih na desnem bregu reke (popis B. Dolinar, 16. 4. 2010). Pozneje so jih, da bi povečali količino krme, obilno gnojili in tako spremenili rastiščne razmere, da na njih omenjena in še druge kukavičevke ne morejo več uspevati. To se je zgodilo tudi s steničjo kukavico (*Orchis coriophora* subsp. *coriophora*, sin. *Anacamptis coriophora* subsp. *coriophora*), ki jo je B. Dolinar v Soteski, na travnikih na desnem bregu reke, popisal 4. julija 2008, spomladi 2016 pa smo jo našli samo še na travniku na levem bregu reke (popis I. Dakskobler). V Bohinju poznamo steničjo kukavico še na polsuhem obrečnem travniku pri Bitnjah (DAKSKOBLER in TRNKOCZY, 2015), na katerem lastnik še gospodari tradicionalno (pozna košnja brez večjega vnosa gnojil).

## Kukavičevke vlažnih travnikov, mokrišč in povirnih barjij

Med kukavičevkami, ki rastejo na vlažnih travnikih, mokriščih in povirnih barjih, potrebuje največjo pozornost in varstvo Loeselova grezovka (*Liparis loeselii*). V Bohinju, na Dobravi pri Bohinjski Bistrici, jo je na povirnem barju prvi našel Mihael Janez Kocjan (KOCJAN in sod., 2014), za njim so nekaj novih nahajališč na podobnih rastiščih v Spodnji dolini odkrili tudi domačini, predvsem Branko Zupan (ČARNI in sod., 2015). To je evropsko varstveno pomembna vrsta (omrežje Natura 2000 – SELIŠKAR, 2004); za zdaj je najbolj ogroženo njeno nahajališče pri vasi Polje (pod bohinjso smučarsko skakalnico), kjer so pred nekaj leti pri gradnji kanalizacije robove mokrišča začeli zasipavati z odkopnim gradivom (ČARNI in sod., 2015). Takšni posegi v mokrišča so nedopustni in jih je v prihodnje treba preprečiti. Med kukavičevkami, ki so značilne za vlažne travnike in mokrišča, so v Bohinju razmeroma pogoste navadna močvirnica (*Epipactis palustris*) ter mesnordeča in majska prstasta kukavica (*Dactylorhiza incarnata*, *D. majalis*), precej redka pa je laponska prstasta kukavica (*D. lapponica* subsp. *rhaetica*). V Bohinju raste tudi Traunsteinerjeva prstasta kukavica (*Dactylorhiza traunsteineri*). Na povirnem travniku pod cesto Koprivnik–Podjelje jo je poleti 2015 opazil Branko Zupan, določitev pa je potrdil eden izmed avtorjev tega zapisa, Branko Dolinar.

## Kukavičevke v gozdovih in grmiščih

Med orhidejami, ki rastejo predvsem v gozdnem prostoru in grmiščih (tudi v ruševju), zasluži največjo pozornost lepi čeveljc (*Cypripedium calceolus*), prav tako evropsko varstveno pomembna vrsta (JOGAN, 2004, DAKSKOBLER in VREŠ, 2014). V Bohinju je precej znanih nahajališč, ki zdaj večinoma niso ogrožena, čeprav so nekatera razmeroma blizu naselij in prometnic (Soteska, Ravne, Stara Fužina). Bogata so njegova nahajališča v sredogorju (Čiprje, nad planino Trstje), zelo zanimivo pa je novo nahajališče v visokogorju (pod Vernarjem), kjer so ga nedavno našli domačini, Peter in Polona Strgar ter Branko Zupan (STRGAR in sod., 2014). Vprašljivo je njegovo pojavljanje pod Črno prstjo, kjer se ga starejši Bohinjci spominjajo z več nahajališč, a smo ga tam nazadnje opazili pri planini Osredki pred petnajstimi leti (DAKSKOBLER in ČUŠIN, 2002), pozneje pa ne več potrdili. Brezlistni nadbradec (*Epipogium aphyllum*) je mikoheterotrofna rastlina, brez klorofila, in živi v sožitju z glivami. Tudi po rastišču se precej razlikuje od lepega čaveljca. Težje ga je opaziti, in če je neugodno vreme, na primer prevelika suša, se kakšno leto sploh ne pojavi, zato je med ljubitelji orhidej zelo cenjen in iskan motiv fotografiranja. Najpogosteje raste v gorskih bukovih in jelovo-bukovih gozdovih, na mestih, kjer se kopiči listje. V Bohinju so znana raztresena nahajališča pod Črno goro (DAKSKOBLER in ČUŠIN, 2002), tam spremljata njegovo pojavljanje Peter in Polona Strgar, ki sta v okolici našla še nova nahajališča, v koritih Mostnice pri Stari Fužini (najdba Mateja Lipovška – ALJANČIČ, 1997), v bukovju nad Ukancem (pod Komno, najdba B. Frajmana v DOLINAR in sod., 2007) in v Žagarjevem grabnu pod Voglom (1080 m n. m., Dakskobler, 7. 8. 2008, neobjavljeno). Srčastolistni muhovnik (*Listera cordata*, sin. *Neottia cordata*)



raste predvsem v smrekovih gozdovih, a tudi v ruševju in macesnovju, zaradi majhnosti pa ga težko opazimo. V alpskih dolinah je redkejši, razmeroma pogost pa je na visokogorskih planotah, v občini Bohinj predvsem na Pokljuki, a tudi na Velem polju, v Lopučniški dolini, na Lopati, Komni in še kje (prim. DAKSKOBLER in sod. 2012). V smrekovih in borovih gozdovih raste tudi plazeča mrežolistka (*Goodyera repens*), ki so jo v Bohinju (severno pobočje Rjave skale nad Bohinjskim jezerom) našli botaniki prejšnjih generacij (Maks in Tone Wraber v T. WRABER, 1967), novejših potrditev pa ne poznamo. Precej pogosteje v tukajšnjih bukovih in mešanih gozdovih opazimo močvirnice (*Epipactis* spp.). Širokolistna močvirnica (*Epipactis helleborine* agg.) ima veliko oblik, ki jih večinoma vrednotijo kot samostojne vrste, a je njihova razširjenost v Bohinju in drugod v Sloveniji še malo znana. V svetlih gozdovih opazimo tudi temnordečo močvirnico (*E. atrorubens*), v podgorsko-gorskih gozdovih in na travnikih raste dvolistni vimenjak (*Platanthera bifolia*), v Bohinju pa je precej redkejši njegov sorodnik, zelenkasti vimenjak (*P. chlo-rantha*). Predvsem v bukovih in drugih listnatih gozdovih uspevata bleda in dolgolistna naglavka (*Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia*). V Bohinju nekoliko redkejša je rdeča naglavka (*C. rubra*), ki navadno raste na plitvih tleh na dolomitni podlagi. Zelo pogosti kukavičevki v gozdovih in tudi na travnikih sta Fuchsova prstasta kukavica (*Dactylorhiza fuchsii* subsp. *fuchsii*) in jajčastolistni muhovnik (*Listera ovata*, sin. *Neottia ovata*). Zadnji lahko uspeva tudi še visoko v gorah, na nadmorski višini okoli 1800 metrov (na primer nad Planino pod Mišelj vrhom). V bukovih in mešanih gozdovih raste rjava gnezdoznica (*Neottia nidus-avis*), prav tako kot brezlistni nadbradec, mikoheterotrofna rastlina brez klorofila. Tak je tudi trikrpi koralasti koren (*Corallorhiza trifida*), redkejši od gnezdoznice, a še vedno z veliko nahajališči v bukovih, mešanih in nekoliko redkeje v smrekovih gorskih gozdovih. V Bohinju ima razmeroma malo nahajališč zvezdnata kukavica (*Orchis mascula* subsp. *speciosa*, sin. *O. signifera*), ki raste v svetlih gozdovih in na travnikih. Še bolj to velja za enolistno plevko (*Malaxis monophyllos*), ki sicer ni značilno gozdna vrsta, saj raste na plitvih, pogosto narušenih tleh, tudi nad gozdno mejo, na primer pod Črno prstjo (DAKSKOBLER in sod., 2008). Brane Anderle jo je našel v Soteski in na smučarski progi pod Koblo, Peter Strgar pa prav tako na smučišču Kobla (nad Ravnami, neobjavljeno novo nahajališče iz leta 2016) in v dolini Voje (DAKSKOBLER, 2015a).

## Vrste subalpinsko-alpinskih travišč

Med vrstami podvisokogorsko-visokogorskih travišč zbuja največje zanimanje pa tudi pozornost strokovnjakov murke. Najbolj znana in razširjena je sredi gorskega poletja (druga polovica julija, začetek avgusta) cvetoča Rhellikanova murka (*Nigritella rhellicani*), ki smo jo v preteklosti poznali kot črno murko (*N. nigra* agg.). Na grebenu med Matajurskim vrhom in Črno prstjo so pogosti njeni križanci z navadnim kukovičnikom (*xGymnigritella suaveolens*), posamično pa opažamo tudi križance z dehtečim kukovičnikom (*xGymnigritella heufleri*). Sodeč po hranjenih herbarijskih primerkih, bi lahko pod Rodico uspevala tudi avstrijska murka (*Nigritella nigra* subsp. *austriaca*), a zanesljivih potrditev nimamo. Še več neznanek in težav je pri bolj sve-

tlo rdeče cvetočih murkah (*Nigritella rubra* agg.), ki se pojavijo nekaj tednov prej (že konec junija in v prvi polovici julija). Med njimi se od prave rdeče murke (*N. rubra*, sin. *N. miniata* s. str.) po obliki in barvi socvetja dobro razlikujeta Widderjeva murka (*Nigritella widderi*) in Janezova murka (murka nadvojvode Janeza, *N. archiducis-joannis*). Prvo so botaniki v Julijskih Alpah opažali že pred časom, na primer v okolici Lazovškega prevala, in ugotavljali njeno podobnost s kamniško murko (*Nigritella lithopolitanica*). Kot Widderjevo murko smo jo določili šele pred nekaj leti (DAKSKOBLER in sod., 2012, DAKSKOBLER, 2015b, STRGAR in ZUPAN, 2015), na podlagi primerkov s planine Klek in iz okolice Lazovškega prevala. Zdaj znana nahajališča so tudi Viševnik nad Pokljuko, Veliki Draški vrh, Tosc, Koštrunovec, Mišelj vrh, Ogradi, greben Malega Špičja, Plaski Vogel, zgornji del doline Triglavskih jezer, Velika Zelnarica, najbolj severozahodno sedlo med Travnikom in Vršacem in najbolj jugozahodno okolica Bogatinskega sedla (najdba F. Poljšaka iz leta 2016). Za veliko redkejšo Janezovo murko je znanih le nekaj nahajališč v Dolini Triglavskih jezer in pod Viševnikom (ZELESNY, 2008, DAKSKOBLER in sod., 2015). Rdeča murka v ožjem pomenu (*Nigritella rubra* s. str., sin. *N. miniata*) je v Bohinju prisotna predvsem v dveh oblikah: precej pogosta dvobarvna murka (*Nigritella bicolor*) in redkejša vlagoljubna murka (*Nigritella hygrophila*). Nekateri botaniki ju obravnavajo kot samostojni vrsti (FOELSCH, 2010, FOELSCH in HEIDTKE, 2011), drugi pa temu (na podlagi morfoloških in genetskih analiz) oporekajo in jima priznavajo kvečjemu rang varietete (različice) – LORENZ in PERAZZA (2013). Predvsem na gorskih in visokogorskih traviščih uspevata tudi zeleni volčji jezik (*Coeloglossum viride*) in belkaste ročice (*Pseudorchis albida*). Na precejšnjem višinskem razponu uspeva dehteči kukovičnik (*Gymnadenia odoratissima*), ki raztreseno raste na plitvih tleh tudi v podgorskem in gorskem pasu (v Bohinju na primer na Dobravi), pogostejši je na kamnitih subalpinskih (podvisokogorskih) traviščih in med ruševjem ter drugod v Sloveniji tudi v svetlih borovih gozdovih. Najvišje, na kamnitih tratih grebenov visokih gora (navadno nad 2000 metri nadmorske višine), raste alpska cepetuljka (*Chamorchis alpina*). •

## SKLEPI (POVZETEK)

Kukavičevke so zelo ranljive rastline, zato moramo varovati njihova nahajališča, ne smemo jih trgati ali izkopavati, zadovoljimo se s fotografiranjem. Med tistimi, ki jih do zdaj poznamo v Bohinju, so najbolj ogrožene nekatere vrste suhih travnikov, npr. *Orchis coriophora*, *Ophrys holosericea*, ker te travnike pogosto opuščajo ali pa vanje čezmerno vnašajo gnojila. Zelo ranljiva so rastišča Loeselove grezovke (*Liparis loeselii*) v povirnih barjih in mokriščih pri Bohinjski Bistrici in Polju. Potencialno ogrožene so tudi nekatere druge vrste mokrotnih rastišč, še posebno *Dactylorhiza lapponica* subsp. *rhaetica* in *D. traunsteineri*. Manj ogrožene so vrste, ki uspevajo v gozdovih. Med vrstami podvisokogorsko-visokogorskih travišč je po zdajšnjem vedenju največja redkost Janezova murka ali murka nadvojvode Janeza (*Nigritella archiducis-joannis*) z zelo majhno znano populacijo nekaj desetih primerkov. Čeprav so vsa njena nahajališča v mejah Triglavskega narodnega parka, so razmeroma blizu zelo obiskanih planinskih poti. •

**Slika 1:**

Od leve proti desni,  
od zgoraj navzdol:  
črnrljeliško mačje uho  
(*Ophrys holosericea*  
subsp. *holosericea*),  
steničja kukavica  
(*Orchis coriophora*),  
Loeselova grezovka  
(*Liparis loeselii*),  
lepi čeveljc  
(*Cypripedium calceolus*).

**Figure 1:**

From left to right,  
upside down:  
*Ophrys holosericea*  
subsp. *holosericea*,  
*Orchis coriophora*,  
*Liparis loeselii*,  
*Cypripedium calceolus*.



**Slika 2:**

Od leve proti desni,  
od zgoraj navzdol:  
brezlistni nadbradec  
(*Epipogium aphyllum*),  
Widderjeva murka  
(*Nigritella widderi*),  
Janezova murka  
(*N. archiducis-joannis*).

**Figure 2:**

From left to right,  
upside down:  
*Epipogium aphyllum*,  
*Nigritella widderi*,  
*N. archiducis-joannis*.



avtor fotografij/photo  
Peter Strgar

# Summary

**Orchids are highly vulnerable species and it is therefore essential that we protect their habitats.** These flowers can only be photographed, and must not be picked or dug out. In the group of orchids found in the Bohinj area so far, several dry meadow species are recognized as the most threatened, e.g. *Orchis coriophora*, *Ophrys holosericea*, largely because these meadows are being abandoned or excessively fertilized. Highly vulnerable are the sites of *Liparis loeselii* in fens and wetlands near Bohinjska Bistrica and Polje. Several other species of wet meadows, in particular *Dactylorhiza lapponica* subsp. *rhaetica* and *D. traunsteineri*, are also potentially threatened. Wild orchid species confined to forests are less endangered. Among the species of alpine and sub-alpine grasslands, *Nigritella archiducis-joannis* with its incredibly small population of a few dozen of plants is the rarest orchid in the area. Although all its growth sites are located in the Triglav National Park area, they are relatively close to frequented hiking trails.

## ZAHVALA

ZAHVALJUJEVA SE *Branku Zupanu, Branetu Anderletu, Petru Strgarju, Poloni Strgar* in *Florijanu Poljšaku* ZA DOVOLJENJE, DA V ČLANKU OMENIMO TUDI NJIHOVE ŠE NEOBJAVLJENE NAJDBE. HVALA JIM ZA SPREMSTVO NA TERENU, *Petru Strgarju* PA ŠE POSEBNO ZA SLIKOVNO OPREMO ČLANKA. MAG. *Andreju Seliškarku* ISKRENA HVALA ZA STROKOVNI PREGLED BESEDILA IN PREDLAGANE IZBOLJŠAVE.



## LITERATURA

- ANONYMUS, 2002. **Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam**. Priloga 1: Rdeči seznam praprotnic in semenk (*Pteridophyta* & *Spermatophyta*). Uradni list RS 82/2002, 8893–8910.
- ANONYMOUS, 2004. **Uredba o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah**. Uradni list RS 46/2004.
- ALJANČIČ, M., 1997. Matej Lipovšek. Naravoslovni fotografi smo posebni ljubitelji narave. *Proteus* (Ljubljana) 60 (1): 35–37.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964. **Pflanzensoziologie**. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Auflage. Springer, Wien – New York, str. 865.
- ČARNI, A., ČELIK, T., DAKSKOBLER, I., JUVAN, N., SAJKO, I., ŠILC, U., VREŠ, B., 2015. **Kartiranje negozdnih habitatnih tipov Slovenije**. Območja Kriška gora – Karavanke, Bohinjska Bistrica, Kočevsko. Končno poročilo. ZRC SAZU, Ljubljana, str. 38 in priloge.
- DAKSKOBLER, I., 2015a. **Nova nahajališča in fitocenološka oznaka rastišč nekaterih redkih semenk v Sloveniji in severovzhodni Italiji**. *Hladnikia* (Ljubljana) 35: 3–25.
- DAKSKOBLER, I., 2015b. **Rastlinstvo in rastje**. V: Zorn, M. in D. Kladnik (ur.): Dolina Triglavskih jezer. Geografija Slovenije 32, Geografski inštitut Antona Melika, Založba ZRC, Ljubljana, str. 59–75.
- DAKSKOBLER, I., ČUŠIN, B., 2002. **Floristične novosti iz Posočja (zahodna Slovenija) – II**. *Hladnikia* (Ljubljana) 14: 13–31.
- DAKSKOBLER, I., PRAPROTNİK, N., WRABER, T., 2008. **Črna prst, njeni prvi botanični obiskovalci in njene rastlinske posebnosti**. *Hladnikia* (Ljubljana) 21: 29–39.
- DAKSKOBLER, I., ROZMAN, A., VREŠ, B., 2012. **Nova spoznanja o razširjenosti in rastiščih vrste *Listera cordata* (L.) R. Br. v Sloveniji**. *Hladnikia* (Ljubljana) 29: 3–18.
- DAKSKOBLER, I., DOLINAR, B., ZUPAN, B., ISKRA, R., STRGAR, P., TRNKOCZY, A., 2012. ***Nigritella widderi* Teppner & E. Klein, a new species in the flora of Slovenia. *Nigritella widderi* Teppner & E. Klein, nova vrsta v flori Slovenije**. *Folia biologica et geologica* (Ljubljana) 53 (1–2): 25–43.
- DAKSKOBLER, I., ROZMAN, A., VREŠ, B., 2012. **Nova spoznanja o razširjenosti in rastiščih vrste *Listera cordata* (L.) R. Br. v Sloveniji**. *Hladnikia* (Ljubljana) 29: 3–18.
- DAKSKOBLER, I., VREŠ, B., 2014. **Ekološke značilnosti, razširjenost in ohranitvena stanja evropsko varstveno pomembnih praprotnic in semenk, ki uspevajo v gozdovih Slovenije**. *Gozdarski vestnik* (Ljubljana) 72 (10): 440–451.
- DAKSKOBLER, I., DOLINAR, B., ZUPAN, B., POLJŠAK, F., STRGAR, P., 2015. **Fitocenološka oznaka rastišč vrste *Nigritella archiducis-joannis* v dolini Triglavskih jezer (Julijske Alpe, Slovenija)**. *Folia biologica et geologica* (Ljubljana) 56 (1): 105–114.

- DAKSKOBLER, I., TRNKOCZY, A., 2015. **Fitocenološka oznaka rastišč taksona** *Orchis coriophora* subsp. *coriophora* v (severo)zahodni Sloveniji. *Hladnikia* (Ljubljana) 35: 73–85.
- DOLINAR, B., 2015. **Kukavičevke v Sloveniji**. Pipinova knjiga, Podsmreka. str. 183.
- DOLINAR, B., FRAJMAN, B., KOSEC, J., KUHELJ, A., STRGULC KRAJŠEK, S., 2007. *Epipogium aphyllum* SW. *Notulae ad floram Sloveniae* 82. *Hladnikia* (Ljubljana) 20: 34–36.
- EHRENDORFER, F., HAMANN, U. 1965. **Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa**. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 78: 35–50.
- FOELSCH, W., 2010. *Nigritella bicolor*, ein neues apomiktisches Kohlröschen der Alpen, des Dinarischen Gebirges und der Karpaten. *Journal Europäischer Orchideen* 42 (1): 3–82.
- FOELSCH, W., HEIDTKE, U. H. J., 2011. *Nigritella hygrophila* spec. nov. und die roten Kohlröschen am Pordojoch in den östlichen Dolomiten. *Journal Europäischer Orchideen* 43 (1): 131–160.
- JALAS, J., SUOMINEN, J., 1967. **Mapping the distribution of European vascular plants**. *Memoranda Soc. pro Fauna Flora Fennica* 43: 60–72.
- JOGAN, N., 2004. *Cypripedium calceolus* L. – **lepi čoveljc**. V: Čušin, B. (ur.) in sod.: *Natura 2000 v Sloveniji – rastline, ZRC, ZRC SAZU, Ljubljana, str. 71–75*.
- JOGAN, N., 2007. *Orchidaceae – kukavičevke*. V: A. Martinčič (ur.): *Mala flora Slovenije*. Ključ za določanje praprotnic in semenk. *Tehniška založba Slovenije*, četrta, dopolnjena in spremenjena izdaja, Ljubljana, str. 756–784.
- KOČJAN, J. M., VREŠ, B., SELIŠKAR, A., ANDERLE, B., DAKSKOBLER, I., 2014. **Prispevek k poznavanju razširjenosti rastlinskih vrst povirij in barij Slovenije – III**. *Folia biologica et geologica* (Ljubljana) 55 (2): 75–123.
- LORENZ, R., PERAZZA, G., 2012. **Beiträge zur Kenntnis der Blütenmorphologie der Artengruppe *Nigritella miniata* s.l. (Orchidaceae) in den Ostalpen. *Gredleriana* (Bozen) 12: 67–146**.
- LEBAN, V., 2012. **Orhideje Nemskega Rovta**, str. 9. *Objavljeno na spletu* 15. 4. 2012.
- NOVAK, Š., 2015. **Nizka barja v Bohinju**. *Proteus* (Ljubljana) 77 (5): 207–214.
- SELIŠKAR, A., 2004. *Liparis loeselii* (L.) L. C. Rich. – **Loeselova grezovka**. V: Čušin, B. (ur.) in sod.: *Natura 2000 v Sloveniji – rastline, ZRC, ZRC SAZU, Ljubljana, str. 114–119*.
- SELIŠKAR, T., VREŠ, B., SELIŠKAR, A., 2003. **FloVegSi 2.0**. Računalniški program za urejanje in analizo bioloških podatkov. Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana.
- STRGAR, P., STRGAR, P., ZUPAN, B., 2014. **Najvišje doslej znano nahajališče lepega čoveljca (*Cypripedium calceolus*) v Triglavskem pogorju in v Sloveniji sploh**. *Proteus* (Ljubljana) 76 (8): 374–375.
- STRGAR, P., STRGAR, P., DAKSKOBLER, I., DOLINAR, B., VEBER, I., 2016. **Divje orchideje v Bohinju**. Wild Orchids in Bohinj. *Turizem Bohinj, str. 21*.
- STRGAR, P., ZUPAN, B., 2015. **Zgodnjepoletni botanični izlet na Tosc med murke**. *Proteus* (Ljubljana) 78 (3): 126–127.
- WRABER, T., 1967. **Floristika v Sloveniji v letu 1967**. *Biološki vestnik* (Ljubljana) 15: 111–128.
- ZELESNY, H., 2008. *Nigritella rubra* subsp. *archiducis-joannis* in Slowenien und **Bemerkungen zu *Nigritella rubra***. *Journal Europäischer Orchideen* 40 (3): 587–598.

## VPLIV SOLJENJA SMUČIŠČA VITRANC NA OKOLJE



Tanja Menegalija<sup>1</sup> in Špela Pungaršek<sup>2</sup>

### Izvleček

Uporaba soli za utrjevanje smučarskih prog vpliva na lastnosti tal in vode ter posledično na rastlinsko sestavo. Vpliv soljenja smo preučevali na smučarski progi Vitranc (Slovenija), kjer smo izbrali vzorčni mesti na soljenem odseku proge in referenčno mesto na nesoljenem odseku. V letih 2013 in 2014 smo opravili popis rastlinstva ter odvzeli vzorce tal in vode. Analizirali smo naslednje parametre: pH tal, električno prevodnost tal (EC) in kationsko izmenjalno kapaciteto ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$ ). Analize so pokazale povišano slanost in vsebnost  $\text{Na}^+$  ionov v tleh v pomladnem času na soljenih vzorčnih mestih. Povečane vrednosti  $\text{Na}^+$  in  $\text{Cl}^-$  ionov v spomladanskem obdobju smo izmerili tudi v vzorcih vode, ki so bili odvzeti na smučišču. Pri primerjavi rastlinstva na soljenih in nesoljenih vzorčnih mestih nismo zaznali bistvenih razlik. Med popisanimi vrstami so prevladovale zelnate trajnice, ki so si po ekoloških zahtevah zelo podobne. Po Ellenbergovih indikatorskih vrednostih je večina vrst indikatorjev za neslana tla ali rahlo slana tla.

**KLJUČNE BESEDE:** soljenje, tla, voda, flora, smučišče, Julijske Alpe

<sup>1</sup> Mag., Triglavski narodni park, Ljubljanska cesta 27, 4260 Bled; e-naslov: [tanja.menegalija@tnp.gov.si](mailto:tanja.menegalija@tnp.gov.si)

<sup>2</sup> Prirodoslovni muzej Slovenije, Prešernova 20, p. p. 290, 1001 Ljubljana; e-naslov: [spela.pungarsek@gmail.com](mailto:spela.pungarsek@gmail.com)



## THE ENVIRONMENTAL EFFECTS OF SALTING ON THE VITRANC SKI SLOPE



Tanja Menegalija<sup>1</sup> in Špela Pungaršek<sup>2</sup>

### Abstract

The use of salt to firm the ski course affects the characteristics of soil and water and, consequently, composition. The effects of salting were studied on the Vitranc ski course in Slovenia. Two sample plots were chosen in the salted part of the ski course and one reference plot in its non-salted section. In the years 2013 and 2014 a floristic inventory was carried out and soil and water samples were taken. The following parameters were analysed: soil pH value, soil electrical conductivity (EC), and cation-exchange capacity ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$ ). The analyses showed increased salinity and content of  $\text{Na}^+$  ions in the soil in spring months on the salted sample plots. Increased  $\text{Na}^+$  and  $\text{Cl}^-$  ion values in the springtime were also measured in water samples collected from the ski slope. A comparative analysis of the flora in the salted and non-salted sample plots showed no significant differences. The majority of inventoried plant species were perennials which are similar in terms of ecological requirements. According to Ellenberg's indicator values, most species are indicators for non-saline, or slightly saline soils.

**KEY WORDS:** salting, soil, water, flora, ski slope, Julian Alps

<sup>1</sup> Mag., Triglavski narodni park, Ljubljanska cesta 27, 4260 Bled; e-naslov: [tanja.menegalija@tnp.gov.si](mailto:tanja.menegalija@tnp.gov.si)  
<sup>2</sup> Prirodoslovni muzej Slovenije, Prešernova 20, p. p. 290, 1001 Ljubljana; e-naslov: [spela.pungarsek@gmail.com](mailto:spela.pungarsek@gmail.com)

## UVOD

**Raziskave kažejo, da uporaba kuhinjske soli (NaCl) povzroča različne spremembe v okolju. V Sloveniji in svetu so bile že opravljene raziskave o škodljivih vplivih, ki jih povzroča uporaba soli za zimsko vzdrževanje cest.** (MENEHALIJA, 2015). Uporaba soli povzroča spremembe v tleh, v vodnih telesih in škodljivo vpliva na vegetacijo. V tleh se kažejo predvsem spremembe v strukturi, teksturi, propustnosti in zračnosti tal ter v elektroprevodnosti, pH-vrednostih in kationski izmenjalni kapaciteti (ROWELL, 1994). V tekočih vodah in jezerih pomenijo povečane koncentracije kloridov potencialno grožnjo za organizme, ki se ne morejo prilagoditi na spremenjene razmere. Največji vpliv se kaže v potokih in majhnih, plitvih jezerih (THUNQVIST, 2004). Raziskave so pokazale, da povečane koncentracije soli v vodi spremenijo vrstno sestavo kremenastih alg (OŠKINIS in KASPEROVIČIUS, 2005), povečajo vsebnost težkih kovin (BÄCKSTRÖM in sod., 2004) ter negativno vplivajo na populacije vodnih bolh in ribjih mladice (RAMAKRISHNA in VIRARAGHAVAN, 2005). Vplivi soljenja se lahko pokažejo tudi v kontaminaciji pitne vode (RAMAKRISHNA in VIRARAGHAVAN, 2005). V raziskavah negativnega vpliva na vegetacijo se je pokazalo, da so od drevesnih vrst občutljivejši iglavci kot listavci (BLOMQVIST, 1998). Soli v tleh znižujejo vodni potencial, kar rastlinam otežuje sprejem vode. Učinek na vegetacijo je zato podoben kot pri suši ali poškodbah korenin. Pojavijo se zakrneli listi, rjavi listni robovi, pre zgodnja jesenska obarvanost, mrtvi popki in veje v spodnjem delu dreves. Pri uporabi NaCl so rastline lahko tudi neposredno prizadete zaradi čezmernega absorbiranja  $\text{Na}^+$  in  $\text{Cl}^-$  ionov. Rastlinske vrste so nanju različno občutljive. Iona, nakopičena v listni masi, zmanjšujeta fotosintezo zaradi ionskih sprememb v kloroplastih, to tudi pomeni določen stres za rastlino. Lahko pa se pojavi tudi neravnotežje v oskrbi s hranili (BLOMQVIST, 2001). Stopnja vpliva soli na rastline je odvisna od temperature, svetlobe, vlažnosti, vetra, teksture tal in nagnjenosti terena ter od količine padavin. Najškodljivejša je uporaba soli v zgodnjem spomladanskem obdobju. V tem času rastline preidejo iz zimskega mirovanja v aktivno stanje in začnejo intenzivno srkati minerale in vodo iz tal. Na zasoljenih tleh se lahko spremeni vrstna sestava rastlin, v skrajnih primerih pa lahko tudi propade rastlinski pokrov (TRAHAN in PETERSON, 2007).

Na smučišču Vitranc se kuhinjska sol uporablja za utrjevanje snežne podlage med veleslalomsko in slalomsko tekmo za svetovni pokal. Tekme se izvajajo v marcu, sol pa se uporabi po potrebi. Od leta 1999 do 2014 je bila sol uporabljena osemkrat, povprečna količina pa se giblje okoli 2 t na leto. Med raziskavo (v letih 2013 in 2014) je bilo na območju smučišča posutih 5050 kg soli. V raziskavi smo želeli ugotoviti vsebnost  $\text{Na}^+$  in  $\text{Cl}^-$  ionov v tleh in vodi. Domnevali smo, da je na soljenih vzorčnih mestih na smučišču večja vrednost  $\text{Na}^+$  in  $\text{Cl}^-$  ionov v tleh in tudi v Savi Dolinki dolvodno od smučišča. Domnevali smo tudi, da si bosta soljeni vzorčni mesti bolj podobni v vrstni sestavi rastlin ter da bo tam uspevalo manj vrst kot na soljenem mestu. •

## MATERIALI IN METODE

### Opis raziskovalnega območja

Smučišče Vitranc je v Zgornjesavski dolini, na severnih pobočjih Vitranc in Ciprnika. Je del Julijskih Alp in spada v občino Kranjska Gora. Pobočja so zelo strma in se raztezajo od 836 m do 1278 m n. m. v. Celotno smučišče je veliko okoli 24 ha, sol za utrjevanje snega uporabljajo na območju tekmovalne proge in ogrevalne proge, to je približno na 10 ha.

Raziskovalne ploskve za florističen popis in analizo tal so na osrednjem delu smučišča na nadmorski višini 1032 m–1056 m (P1, P2, P3; **preglednica 1, slika 1**). Lokacije so bile izbrane na podlagi uporabe in neuporabe soli. Točka P1 je na delu, kjer je speljana tekmovalna proga in se sneg ob neugodnih vremenskih razmerah ustrezno obdela s soljo. Točka P2 rabi kot referenčna točka, kjer se ne soli. Točka P3 je na delu rekreativne proge, ki se ob tekmovalnih uporablja za ogrevanje in trening in se po potrebi tudi soli. Vzorce vode smo odvzeli na izviru v zgornjem delu smučišča (V5), v kanalu v srednjem delu smučišča (V4), v izteku smučišča (V3), v Savi Dolinki nad vplivnim območjem smučišča (V1) ter dolvodno v vplivnem območju smučišča (V2), (**preglednica 1, slika 1**).

**Preglednica 1:**

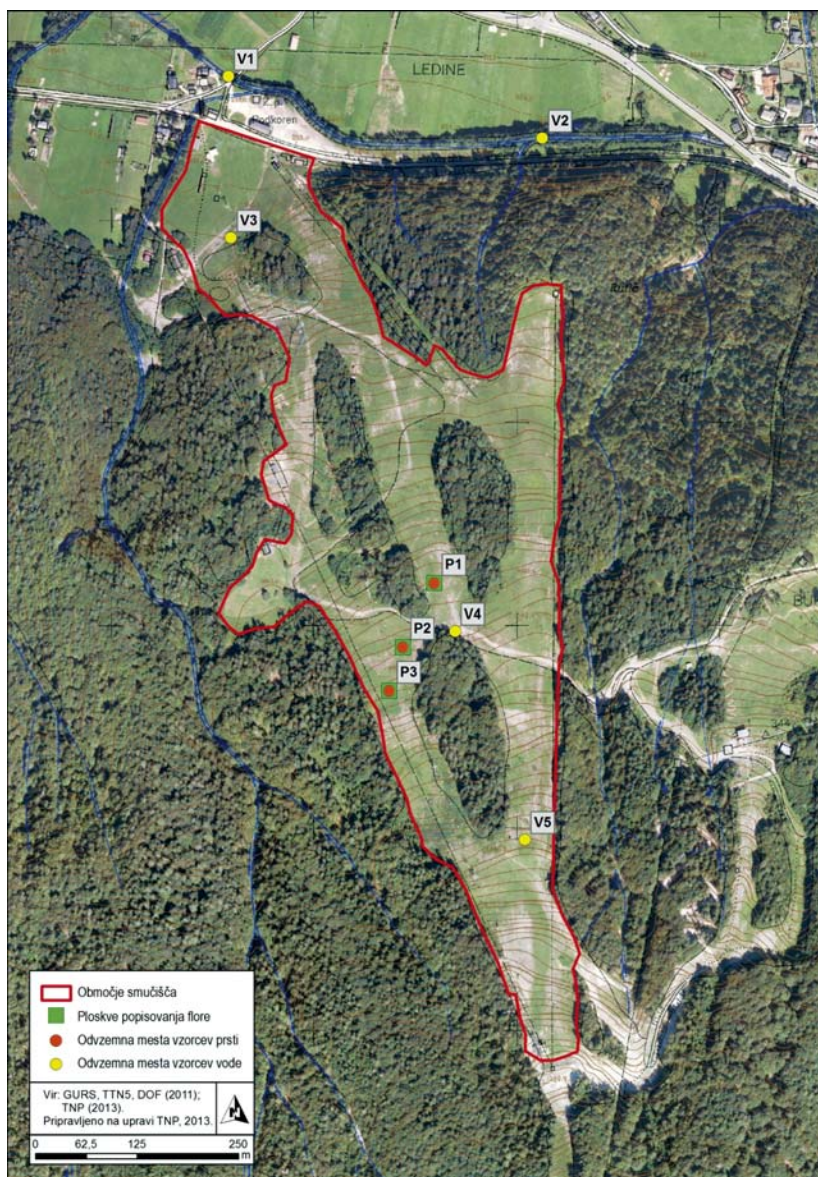
Natančna opredelitev vzorčnih ploskev (oznaka, geografska lega, nadmorska višina ter opis).

**Table 1:**

Detailed definitions of sample plots (mark, geographic position, altitude and description).

Vzorčno mesto	Značilnosti	Koordinate	Nadmorska višina [m]	Natančna lokacija
P1	soljeno	46°29'7.69"S 13°45'23.43"V	1033	zgornji del smučišča, na območju tekmovalne proge
P2	nesoljeno	46°29'5.22"S 13°45'21.67"V	1055	zgornji del smučišča, na območju med tekmovalno in rekreativno progo
P3	soljeno	46°29'3.49"S 13°45'20.80"V	1070	zgornji del smučišča, na rekreativni progi
V1		46°29'28.11"S 13°45'11.16"V	835	Sava Dolinka pri mostu, ki povezuje glavno cesto in iztek smučišča
V2		46°29'25.16"S 13°45'21.62"V	835	Sava Dolinka, 250 m dolvodno od mostu
V3		46°29'21.59"S 13°45'11.49"V	850	kanal, ki zbira povirno vodo na rekreativnem delu smučišča
V4		46°29'5.36"S 13°45'25.31"V	1060	kanal (večja luža), kjer se zbira voda iz zgornjega dela smučišča
V5		46°28'57.25"S 13°45'28.65"V	1150	izvir na tekmovalnem delu smučišča

**Slika 1:**  
Letalski posnetek  
smučišča Vitranc  
(DOF 2011) z označenimi  
vzorčnimi ploskvami.  
**Figure 1:**  
An aerial photograph  
of the Vitranc ski slope  
(DOF 2011) with marked  
sample plots.



## Vzorčenje in analiza tal

Na raziskovalnih ploskvah v velikosti 4 x 4 m (P1, P2, P3; slika 1) smo 3. 9. 2013 in 7. 5. 2014 odvzeli vzorce tal. Vzorce smo odvzeli s posebno sondo iz nerjavečega jekla (dolžine okoli 40 cm in notranjega premera okoli 5 cm). Površinsko vegetacijo smo prerezali na najnižjo možno stopnjo, sondo za odvzem vzorcev pa zabili v tla. Nato smo sondo izvlekli in jedro vzorca do globine 10 cm shranili v papirnato vrečko. Vzorec posamezne ploskve je bil sestavljen iz

petih podvzorcev, ki smo jih odvzeli na različnih mestih ploskve. Vzorce smo odnesli v Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja, Oddelek za agronomijo, Biotehniška fakulteta za nadaljnje kemijske analize.

V laboratoriju so bile po standardnih protokolih (Soil survey laboratory methods manual, 1992) opravljene naslednje meritve: kislost (pH), elektroprevodnost (EC) in kationska izmenjalna kapaciteta (Ca, Mg, K, Na, H). Izračunane so bile tudi vrednosti  $\tau$  (vsota Ca, Mg, K, Na in H),  $s$ -vsota samo bazičnih ionov (Ca, Mg, K in Na) ter vrednost  $v$ , ki pomeni delež bazičnih ionov (%).

## Vzorčenje in analiza vode

Na petih vzorčnih mestih ( $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5$ ; **slika 1**) smo 3. 9. 2013 in 7. 5. 2014 izmerili temperaturo vode, pH, specifično prevodnost, vsebnost raztopljenega kisika v vodi ter nasičenost vode s kisikom. Meritve smo opravili s sondo HYDROLAB MS5.

Za kemijske analize smo odvzeli vzorce v plastenkah in jih odnesli na Agencijo republike Slovenije za okolje v Ljubljani, kjer so določili naslednje parametre: nitrati, sulfati, kloridi, kalcij, magnezij, natrij, kalij in amonij. Vsebnosti natrija, amonija, kalija, magnezija in kalcija so bile določene z uporabo ionske kromatografije po standardu SIST EN ISO 14911 : 2000, klorid, nitrat in sulfat pa z uporabo ionske kromatografije po metodi SIST EN ISO 10304-1.

## Fitocenološko popisovanje flore

Na raziskovalnih ploskvah  $4 \times 4$  m ( $P_1, P_2, P_3$ ; **slika 1**) smo junija in septembra 2013 ter julija 2014 popisali vse rastlinske vrste in vsaki vrsti določili kombinirano oceno številčnosti in pokrovnosti po Braun-Blanquetovi metodi (1964). Izdelali smo tudi graf števila vrst na določeni popisni ploskvi.

Da bi ugotovili podobnost med ploskvami, smo za vsako dvojico ploskev izračunali Sørensenov indeks ( $P$ ) podobnosti.

$$P = \frac{2c}{a + b}$$

**a** ... število vrst na prvi ploskvi

**b** ... število vrst na drugi ploskvi

**c** ... število vrst, ki so prisotne na ploskvah a in b

Matematično ugotavljamo raznovrstnost združb z indeksi, ki prikazujejo različno kakovost raznovrstnosti (TOME, 2006). Za vsako ploskev smo izračunali Shannon-Wienerjev indeks raznovrstnosti ( $H$ ).

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i * \ln p_i$$

**$p_i$**  ... obilnost, delež posamezne vrste v celotni združbi (pokrovnost, število osebkov itn.)

**$s$**  ... število vrst

Shannon-Wienerjev diverzitetni indeks je najbolj razširjena mera za diverzitetu. Na podlagi tega indeksa je mogoče interpretirati raznovrstnost območja

ali neke združbe. Višja ko je vrednost  $H$ , večja je raznovrstnost. Kadar je funkcijska vrednost  $H$  enaka nič, so v vzorcu organizmi ene same vrste, maksimum pa doseže takrat, ko ima vsaka izmed vrst s enako število osebkov (ROBIČ, 2000).

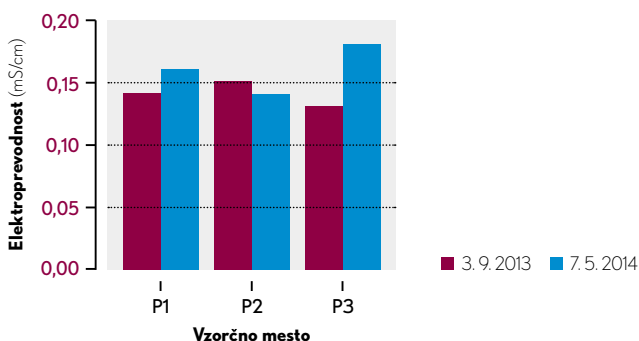
Za analizo ekoloških parametrov na popisnih ploskvah smo uporabili Ellenbergove indikatorske vrednosti (ELLENBERG, 1992). ELLENBERG (1992) podaja metodo za ekološko ovrednotenje posameznih vrst glede na razmere, v katerih rastlina uspeva. V indeksu je zajetih sedem ekoloških dejavnikov. To so podnebni dejavniki (svetloba, temperatura in kontinentalnost) in dejavniki, vezani na tla (vlažnost, reakcija tal, količina dostopnih hranil v tleh in slanost tal), (ELLENBERG, 1992). Z uporabo teh indeksov smo izdelali primerjave med popisnimi ploskvami. •

## REZULTATI **Rezultati kemijskih analiz tal**

### ELEKTROPREVODNOST ( $EC_e$ )

Vrednosti  $EC_e$  so bile na vseh vzorčnih ploskvah majhne in so se gibale okoli 0,15 mS/cm. Nekoliko višja vrednost je bila izmerjena na ploskvi  $P_3$  v maju (slika 2).

**Slika 2:**  
Slanost tal ( $EC$ ) na treh vzorčnih ploskvah ( $P_1$ ,  $P_2$  in  $P_3$ ), izmerjena 3. 9. 2013 in 7. 5. 2014.  
**Figure 2:**  
Soil salinity ( $EC$ ) on three sample plots ( $P_1$ ,  $P_2$  and  $P_3$ ) measured on 3 September 2013 and 7 May 2014.



### VSEBNOST NATRIJA, KALIJA KALCIJA IN MAGNEZIJA V TLEH

Vsebnost  $Na^+$  je bila jeseni na vseh treh vzorčnih ploskvah približno enaka. V maju smo izmerili povišane vrednosti  $Na^+$  na obeh soljenih ploskvah ( $P_1$ ,  $P_3$ ), (slika 3).

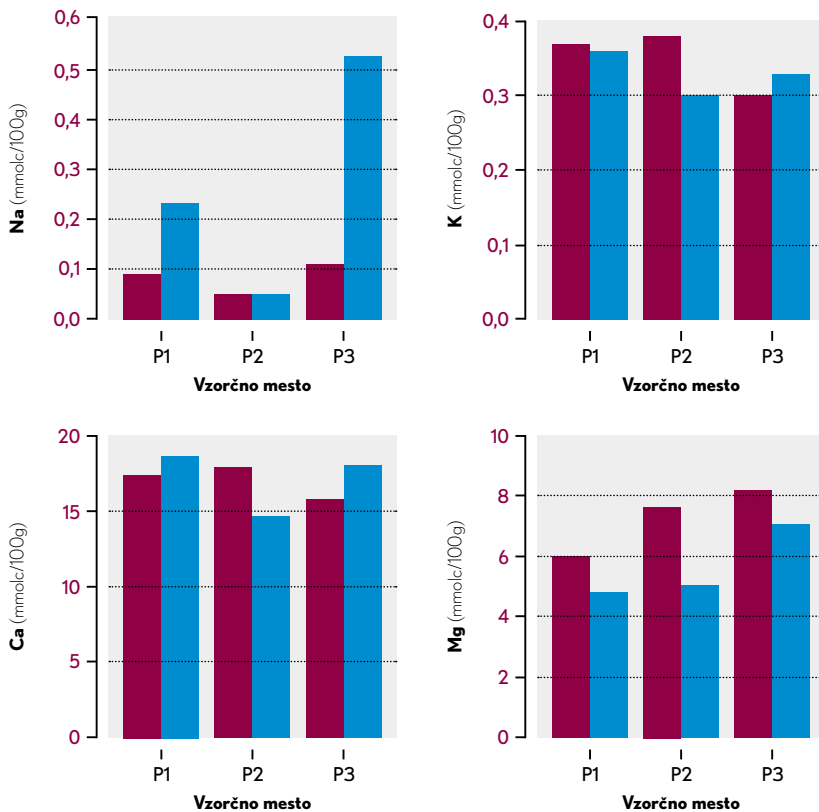
Vsebnost  $K^+$  je bila na vseh vzorčnih ploskvah približno enaka in se ni spreminjala glede na obdobje merjenja (slika 3).

Visok odstotek vsebnosti kalcija in magnezija v tleh je posledica karbonatne podlage. Vsebnosti  $Ca$  se niso veliko razlikovale med posameznima obdobjema merjenja, vsebnost  $Mg$  pa je bila višja na vseh vzorčnih ploskvah v septembru (slika 3).

**Slika 3:**  
Vsebnost natrija, kalija, kalcija in magnezija na treh vzorčnih ploskvah (P1, P2 in P3), izmerjena 3. 9. 2013 in 7. 5. 2014.

**Figure 3:**  
The content of sodium, potassium, calcium, and magnesium on three sample plots (P1, P2 and P3) measured on 3 September 2013 and 7 May 2014.

3. 9. 2013 ■  
7. 5. 2014 ■

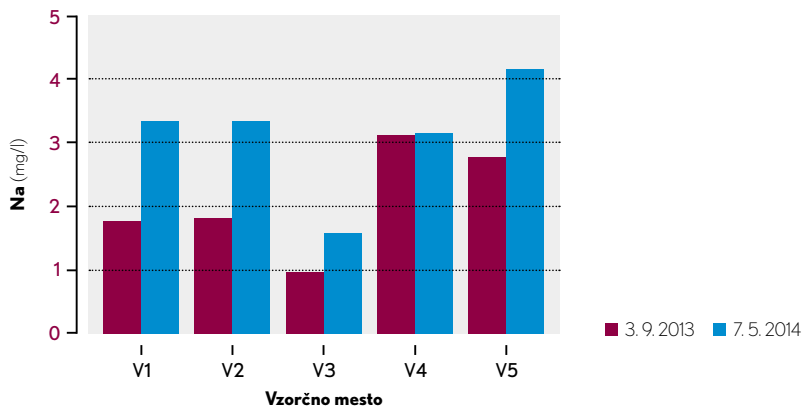


## KEMIJSKA ANALIZA VODE

Vsebnost  $\text{Na}^+$  je bila v maju višja na vseh vzorčnih mestih. V primerjavi septembrskih in majskih vrednosti so bile razlike najvišje na mestih V1, V2 in V5. Najnižje vrednosti so bile izmerjene na mestu V3 (slika 4).

**Slika 4:**  
Vsebnost  $\text{Na}^+$  v vzorcih vode na petih vzorčnih mestih (V1, V2, V3, V4 in V5), izmerjena 3. 9. 2013 in 7. 5. 2014.

**Figure 4:**  
The content of  $\text{Na}^+$  in water samples from five sample plots (V1, V2, V3, V4 and V5) measured on 3 September 2013 and 7 May 2014.



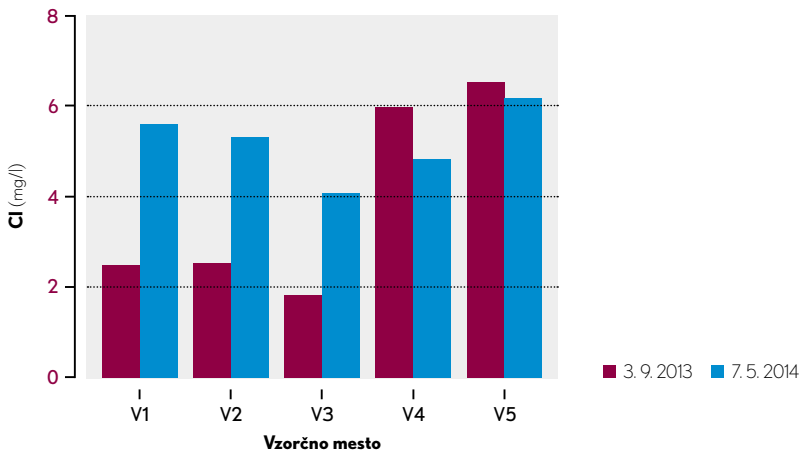
Vsebnost Cl<sup>-</sup> je bila najvišja na mestu v5. V primerjavi vrednosti med septembrom in majem so največje razlike na točkah v1, v2 in v3, kjer so bile izmerjene višje vrednosti spomladi, na točkah v4 in v5 pa razlike niso velike, so bile pa višje vrednosti izmerjene jeseni (slika 5).

**Slika 5:**

Vsebnost Cl<sup>-</sup> v vzorcih vode na petih vzorčnih mestih (v1, v2, v3, v4 in v5), izmerjena 3. 9. 2013 in 7. 5. 2014.

**Figure 5:**

The content of Cl<sup>-</sup> in water samples from five sample plots (v1, v2, v3, v4 and v5) measured on 3 September 2013 and 7 May 2014.



### FITOCENOLOŠKI POPIS FLORE

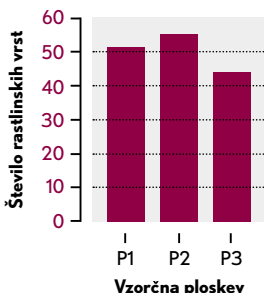
Na vseh treh popisnih ploskvah skupaj (P1, P2, P3) smo popisali 73 vrst praprotnic in semenk. Na soljenem vzorčnem mestu P1 smo popisali 51 vrst, na nasoljenem P2 mestu 55 vrst in na soljenem P3 mestu 44 vrst (slika 6).

**Slika 6:**

Število popisanih rastlinskih vrst na vzorčnih ploskvah P1, P2 in P3.

**Figure 6:**

The number of inventories plant species in sample plots P1, P2 and P3.

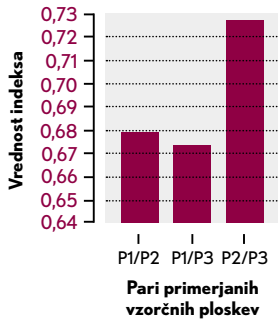


Sørensenov indeks podobnosti nam kaže, da sta si po vrstni sestavi najbolj podobni nesoljena ploskev P2 in soljena ploskev P3, kjer smo našli kar 73 odstotkov istih vrst (slika 7). Ploskev P1 je po vrstni sestavi manj podobna ostalima dvema ploskvama, kljub temu pa je indeks podobnosti še vedno razmeroma visok.



**Slika 7:**  
Vrednost Sørensovega indeksa podobnosti za dvojice primerjanih vzorčnih ploskev.

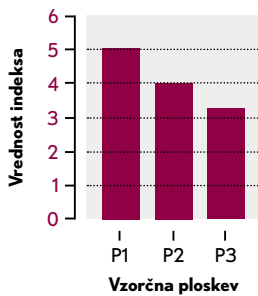
**Figure 7:**  
Sørensen coefficient of similarity for pairs of analysed sample plots.



**Slika 8** prikazuje vrednost Shannon-Wienerjevega indeksa raznovrstnosti na vzorčnih ploskvah. Vrednosti se gibljejo med 3,5 in 5. Največja raznolikost vrst je na soljeni ploskvi, na ostalih dveh ploskvah pa nekoliko nižja. Razlog je lahko v tem, da je pokrovnost nekaterih vrst na teh dveh ploskvah velika, druge vrste pa se pojavljajo le posamezno.

**Slika 8:**  
Vrednost Shannon-Wienerjevega indeksa raznovrstnosti na vzorčnih ploskvah P1, P2 in P3.

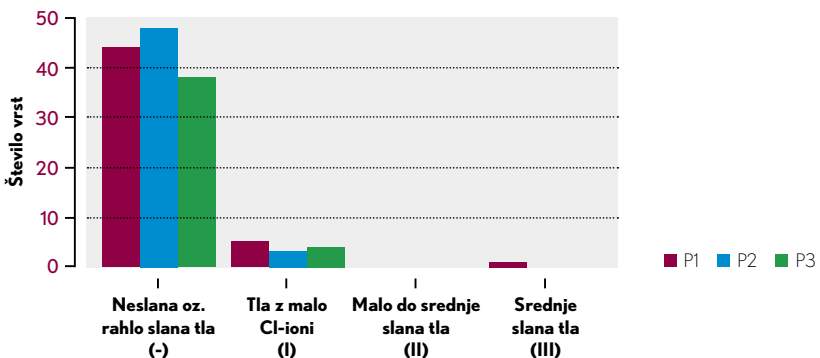
**Figure 8:**  
The Shannon-Wiener diversity index on sample plots P1, P2 and P3.



Večina vrst, ki uspevajo na vseh treh vzorčnih mestih (44, 48 in 38 vrst), je indikator neslanih ali rahlo slanah tal (**slika 9**). ♦

**Slika 9:**  
Število vrst z določenim indeksom slanosti po Ellenbergu na vzorčnih ploskvah P1, P2 in P3.

**Figure 9:**  
The number of species with Ellenberg's indicator values for salinity on sample plots P1, P2 and P3.



## RAZPRAVA IN SKLEPI

### Vsebnost ionov v tleh

V naši raziskavi smo vzorce tal, odvzetih na soljenih vzorčnih mestih, primerjali z vzorci, odvzetimi na nesoljenih vzorčnih mestih. Razlika med soljenimi in nesoljenimi mesti se je pokazala v vsebnosti  $\text{Na}^+$  v pomladanskem obdobju, ko je bila na soljenih mestih večja, vrednosti jeseni pa so bile na vseh mestih podobne. To kaže na velik vpliv dežja, ki poleti izpere ione iz zgornjih plasti tal. Nekateri avtorji omenjajo, da se vpliv soljenja zmanjša, če letna količina padavin presega 490 mm (APPLETON in sod., 2003). Povprečna letna količina padavin v Ratečah se giblje od 1100 do 1900 mm (BOGATAJ, 2010), to je 4- do 5-krat več od navedene količine. Drugi vzrok za spiranje ionov je velika nagnjenost terena. Slanost tal določamo z merjenjem električne prevodnosti. Izmerjene vrednosti so bile od 130 do 180  $\mu\text{S}/\text{cm}$  in tako niso presegle 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , ki je mejna vrednost za slana tla (ROWELL, 1994).

### Vsebnost ionov v vodi

Vsebnost  $\text{Na}^+$  je bila spomladi povečana na vseh vzorčnih mestih na območju smučišča ter tudi v Savi Dolinki. Najvišje vrednosti so bile izmerjene v zgornjem delu smučišča, to je povezano z največjo uporabo soli na tem delu proge. Večje vrednosti  $\text{Na}^+$  v Savi Dolinki v spomladanskem času na obeh vzorčnih mestih lahko pripišemo uporabi soli na cesti Kranjska Gora–Rateče. Najvišje izmerjene vrednosti niso presegle 5 mg/l, to pomeni, da  $\text{Na}^+$  ne ogroža življenja v vodi in kakovosti pitne vode. Po Pravilniku o pitni vodi je mejna vrednost za natrij (Ur. l. RS št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09 in 74/15) 200 mg/l.

Vsebnost  $\text{Cl}^-$  je bila povišana v spomladanskem obdobju na spodnjem delu smučišča in v Savi Dolinki. Najvišje vrednosti niso presegle 7 mg/l. V Pravilniku o pitni vodi je mejna vrednost za kloride 250 mg/l. Izmerjene vrednosti ne ogrožajo kakovosti pitne vode in življenja v vodi.

### Popis flore

V raziskavi smo s popisi vegetacije želeli ugotoviti, koliko soljenje smučišča vpliva na vrstno sestavo. Ugotovili smo, da je vegetacija smučišča Vitranc zelo raznovrstna, saj smo našli več kot 50 vrst. Na podlagi vrstne sestave popisnih ploskev lahko ugotovimo, da vse tri ploskve ustrezajo habitatnemu tipu mokrotnih travnikov z modro stožko (*Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, habitatni tip 37.311 oz. 6410). Na ploskvah najdemo tudi vrste, ki so značilne za nizka barja (54.2 oz. 7230) in za izvire s trdo vodo (54.12 oz. 7220): *Parnassia palustris*, *Primula farinosa*, *Tofieldia calyculata*, *Triglochin palustre*. Pogoste so nekatere vrste, značilne za subalpinske travnike (*Campanula scheuchzeri*, *Phyteuma orbiculare*, *Polygonum viviparum*, *Trollius europaeus*; JOGAN in sod., 2004). Na dveh ploskvah uspevajo tudi zelo majhne posamezne smreke (*Picea abies*), prav tako na dveh ploskvah pa tudi majhni beli javorji (*Acer pseudoplatanus*). Lesne vrste kažejo na to, da bi se vsaj del travnatoga smučišča ob opustitvi košnje hitro zarasel v gozd. Zaradi plitvih in kamnitih

tal, ki so ponekod zelo vlažna, pa se del smučišča verjetno še zelo dolgo ne bi zarasel z lesno vegetacijo. Tako mokrotni travniki z modro stožko kot nizka barja in izviri s trdo vodo so zavarovani po Direktivi o habitatnih tipih (ANONYMOUS, 2003). Na popisnih ploskvah smo zabeležili 3 rastlinske vrste, ki so zavarovane po Uredbi o zavarovanih prostoživečih rastlinskih vrstah Slovenije (*Dactylorhiza fuchsii*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*; ANONYMOUS, 2004), in 5 rastlinskih vrst, ki so uvrščene na rdeči seznam kot ranljive (V; *Dactylorhiza fuchsii*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*, *Primula farinosa*, *Triglochin palustre*; ANONYMOUS, 2002), (priloga 1). Število vrst na posameznih popisnih ploskvah je dokaj visoko (od 44 do 55 vrst), to pomeni ugodne ekološke razmere za rast in razvoj rastlin.

Primerjali smo dve soljeni vzorčni ploskvi z nesoljeno. Na vseh mestih je bila raznovrstnost rastlinstva zelo visoka. Največ rastlin smo našli na nesoljeni ploskvi, vendar soljeni ploskvi po vrstni raznolikosti ne zaostajata bistveno. Sklepamo, da vplivata na vrstno sestavo različna struktura in namočenost tal. Pri primerjavi posameznih ploskev smo ugotovili, da sta si najbolj podobni nesoljena ploskev in soljena ploskev P3. Najmanj sta si podobni obe soljeni ploskvi. Iz tega bi lahko sklepali, da soljenje ne vpliva na vrstno sestavo združbe na območju raziskovanja. Tudi vrednosti Shannon-Wienerjevega indeksa raznovrstnosti so razmeroma visoke, kar kaže, da rastlinstvo ni izpostavljeno motnjam. Pri analizi Ellenbergovih indikatorskih vrednosti za slanost rastišča smo ugotovili, da večina vrst spada v skupino vrst, ki so značilne za neslana ali rahlo slana tla. To kaže, da tudi na vzorčnih mestih, ki sta soljeni, sol na rastlinske vrste nima velikega vpliva. Najverjetneje se sol iz tal zaradi naklona in velike namočenosti tal zelo hitro spere, na to kaže tudi kemijska analiza tal. Na soljenem vzorčnem mestu P1 uspeva ena vrsta, ki je indikator srednje slanih tal (*Triglochin palustre*), to je tudi edina razlika v primerjavi z drugima dvema ploskvama. Na podlagi samo ene vrste ne moremo trditi, da ima soljenje na določeno ploskev kakšen vpliv, saj tudi na tisti ploskvi prevladujejo vrste, ki jim ustrezajo neslana tla. Omenjeno vrsto najdemo na nizkih barjih, kjer voda zastaja na površini. •

# Summary

**Research shows that the use of sodium chloride (NaCl), or common salt, causes different changes in the environment.** On the Vitranc ski slope (Slovenija) the consumption of salt used to increase the stability of the ski piste in the time of the competition is relatively high. However, despite frequent salting, little is known about its effects on the soil, water and vegetation.

The aim of the study was to compare the chemical parameters of soil and water and the species composition on salted and non-salted sample plots in the area of the ski slope.

Plots in the central part of the slope at an elevation of 1032m to 1056m above sea level were selected for the floristic inventory and soil analysis. Water samples were taken from the following locations: the spring in the upper part of the ski slope, the drainage channel in the central section of the slope, the out-run area, the Sava Dolinka above the slope's impact area, and further downstream in the ski slope's impact area. The research was conducted in the years 2013 and 2014.

Soil samples were tested for chemical properties, namely soil electrical conductivity (EC) and cation-exchange capacity ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ). A phytocenological survey of the flora was carried out in selected sample plots.

The main difference between salted and non-salted plots was the content of  $\text{Na}^+$  in the soil measured in the spring, which was higher in the plots subjected to salting, although in autumn the values were similar for all sample plots. This result also illustrates the effect of rain, which washes ions from the upper layers of the soil in summer months. Another reason for ion runoff is the gradient of the terrain. Soil salinity was determined by measuring the soil's electric conductivity. The measured values were 130-180  $\mu\text{S}/\text{cm}$  and did not exceed 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , which is the threshold value for saline soils.

The content of  $\text{Na}^+$  in water increased in spring months on all sample plots as well as in the Sava Dolinka river. Maximum values were identified in the upper part of the ski slope, where the consumption of salt is highest. Increased  $\text{Na}^+$  values in both sample plots in the Sava Dolinka in the spring can be explained by the use of de-icing salt on the Kranjska Gora – Rateče road. The maximum measured values did not exceed 5 mg/l, which means that  $\text{Na}^+$  does not threaten aquatic organisms or the quality of drinking water.

In the spring time, the content of Cl<sup>-</sup> in water was elevated in the lower part of the ski slope and in the Sava Dolinka. The highest values measured did not exceed 7 mg/l. The measured values do not pose a threat to the quality of drinking water and water life.

The floristic inventory showed that the vegetation of the Vitranc ski slope is highly diverse; a total of 50 species were found. On the basis of the species composition in sample plots it can be concluded that all three plots can be classified into the habitat type of wet meadows with purple moor-grass (*Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, habitat type 37.311, or 6410). The plots are also home to several species typical of fens (54.2, or 7230) and hardwater springs (54.12, or 7220): *Parnassia palustris*, *Primula farinosa*, *Tofieldia calyculata*, *Triglochin palustre*.

Three plant species found on sample plots are protected under the Decree on Protected Wild Plant Species of Slovenia; another five species are included in the Red List as vulnerable. The number of species in specific sample plots is relatively high (44 to 55 species), which indicates favourable ecological conditions for the growth and development of plants.

A comparison of sample plots has identified as the most similar a non-salted plot and the salted plot p3. The similarity was lowest between both salted plots. This can lead to a conclusion that salting does not affect the species composition of plant associations. In addition, the Shannon-Wiener diversity index is relatively high, which shows that flora is not exposed to disturbances. Furthermore, an analysis of Ellenberg's indicator values for the salinity of the site has showed that most species can be classified among organisms typically associated with non-saline or slightly saline soils. •

## VIRI

- ANONYMOUS. 2002. **Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam.** *Ur. l. RS št. 82-4055/02.*
- ANONYMOUS. 2003. **Uredba o habitatnih tipih.** *Ur. l. RS št. 112/2003.*
- APPLETON B., GREENE V., SMITH A., FRENCH S. 2003. **Trees and Shrubs that Tolerate Saline Soils and Salt Spray Drift.** Virginia State University. <http://www.ext.vt.edu/pubs/trees/430-031/430-031> (12. feb. 2014).
- BLOMQVIST G. 1998. **Impact of de-icing salt on roadside vegetation.** a literature review. VTI Rapport 427A, Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute: 35 str.
- BLOMQVIST G. 2001. **De-icing salt and the roadside environment: Air-borne exposure, damage to Norway spruce and system monitoring** [dissertation]. <http://kth.divaportal.org/smash/record.jsf?searchId=1&pid=diva2:8905> (20. dec. 2011).
- BOGATAJ J. 2010. **Geografske in zgodovinske vsebine v izobraževalnih programih Triglavskega narodnega parka: diplomsko delo.** (Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo in Oddelek za zgodovino). Ljubljana, samozal.: 171 str.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964 – **Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde,** 3rd ed. Springer, Wien-New York. 865 str.
- ELLENBERG H. 1992. **Zeigwerte von Pflanzen in Mitteleuropa.** *Scripta Geobotanica XVIII.* Göttingen, Verlag Erich Goltze KG: 5–166.
- JOGAN N., KALIGARIČ M., LESKOVAR I., SELIŠKAR A. in DOBRAVEC J. **Habitatni tipi Slovenije HTS 2004.** Ljubljana, Republika Slovenija, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo – Agencija Republike Slovenije za okolje: 64 str.
- MENEGALIJA T. 2015. **Vpliv soljenja cest na smreko (*Picea abies* (L.) Karsten) v občestnem prostoru na Pokljuki: magistrsko delo** (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek biologijo). Ljubljana, samozal.: 76 str.
- OŠKINIS V., KASPEROVIČIUS T. 2005. **Impact of road maintenance salts on water ecosystems according to diatom flora investigation.** *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 13,1: 51–55.
- Pravilnik o pitni vodi.** *Ur. l. RS št. 19/04, 35/04 in 26/06.*
- RAMAKRISHNA D. M., VIRARAGHAVAN T. 2005. **Environmental impact of chemical deicers-a review.** *Water, Air, and Soil Pollution*, 166, 1–4: 49–63.
- ROBIČ D. 2000. **Različno razumevanje in pomen biodiverzitete v ekologiji, posebno v fitocenologiji.** *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 63: 47–39.
- ROWELL D. L. 1994. **Soil Science: Methods and Applications.** New York, Longman group: 350 str.
- TOME D. 2006. **Ekologija. Organizmi v prostoru in času.** Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 344 str.
- THUNQVIST E. L. 2004. **Regional increase of mean chloride concentration in water due to the application of deicing salt.** *Science of The Total Environment*, 325, 1–3: 29–37
- TRAHAN N., PETERSON C. M., 2007. **Factors Impacting the Heath of Roadside Vegetation.** *Report No. CDOT-DTD-R-2005-12.* Colorado, Department of Transportation Research Branch: 264 str.

## PRILOGA 1 Seznam rastlinskih vrst na posameznih vzorčnih ploskvah

	Latinsko ime	Slovensko ime	Vzorčna ploskev		
			P1	P2	P3
1	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	beli javor	+	+	-
2	<i>Achillea millefolium</i> L.	navadni rman	+	-	-
3	<i>Alchemilla vulgaris</i> = <i>A. acutiloba</i> L. <i>sensu</i> Fröhner	ostrokrpa plahtica	+	-	-
4	<i>Anemone nemorosa</i> L.	podlesna vetrnica	+	-	-
5	<i>Anemone trifolia</i> L.	trilistna vetrnica	-	+	-
6	<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>alpestris</i> (Kit. ex Schult.) Asch. & Graebn.		-	+	-
7	<i>Aquilegia nigricans</i> Baumg.	velecvetna orlica	-	+	-
8	<i>Astrantia major</i> L. [s. l.]	veliki zali kobulček	-	+	-
9	<i>Betonica officinalis</i> L.	navadni čistec	+	+	+
10	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult. [s. l.]	skalna glota	+	+	+
11	<i>Briza media</i> L.	navadna migalica	+	+	+
12	<i>Buphthalmum salicifolium</i> L.	vrbovolistni primožek	+	+	-
13	<i>Campanula glomerata</i> L.	klobčasta zvončica	+	+	-
14	<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	Scheuchzerjeva zvončica	+	+	-
15	<i>Carex flacca</i> Schreb.	sinjezeleni šaš	+	+	+
16	<i>Carex flava</i> L.	rumeni šaš	+	-	-
17	<i>Carex montana</i> L.	gorski šaš	-	+	+
18	<i>Carex ornithopoda</i> Willd. [s. l.]	ptičjenogi šaš	+	+	-
19	<i>Carex pallescens</i> L.	bledi šaš	+	-	-
20	<i>Carex panicea</i> L.	proseni šaš	+	+	+
21	<i>Centaurea jacea</i> L.	navadni glavinec	+	+	+
22	<i>Centaurea scabiosa</i> subsp. <i>fritschii</i> (Hayek) Hayek		+	+	-
23	<i>Cerastium holosteoides</i> Fr. em. Hyl.	navadna smiljka	-	-	+
24	<i>Chamaespartium sagittale</i> (L.) Gibbs	navadna prevezanka	-	+	+
25	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	njivski osat	-	-	+
26	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	mehki osat	+	-	-
27	<i>Cirsium</i> sp.	osat	-	+	-
28	<i>Colchicum autumnale</i> L.	jesenski podlesek	-	+	+
29	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	gola dremota	-	-	+
30	<i>Dactylis glomerata</i> L. [s.str.]	navadna pasja trava	+	+	+
31	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó	Fuchsova prstasta kukavica	+	+	+
32	<i>Festuca nigrescens</i> Lam.	črnikasta bilnica	+	+	+
33	<i>Galium boreale</i> L.	severna lakota	+	+	+
34	<i>Galium verum</i> L. [s.str.]	prava lakota	+	+	+
35	<i>Gentianella anisodonta</i> (Borbás) Á. Löve & D. Löve [s. l.]	čašasti sviščevec	+	-	-

	Latinsko ime	Slovensko ime	Vzorčna ploskev		
			P1	P2	P3
36	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	navadni kukovičnik	+	+	+
37	<i>Helianthemum grandiflorum</i> (Scop.) DC.	velecvetni popon	-	+	-
38	<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilg. [s. l.]	puhasta ovsika	+	-	-
39	<i>Hypericum maculatum</i> Crantz [s.l.]	skupina pegaste krčnice	+	-	-
40	<i>Knautia drymeia</i> Heuff. [s. l.]	ogrsko grabljišče	-	+	+
41	<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P. Beauv.	navadna smiljica	+	+	+
42	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	travniški grahor	+	+	+
43	<i>Leontodon hispidus</i> L. [s. l.]	navadni jajčar	+	+	+
44	<i>Leucanthemum ircutianum</i> DC.	navadna ivanjščica	+	+	+
45	<i>Linum catharticum</i> L.	predivec	+	+	+
46	<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	jajčastolistni muhovnik	+	+	-
47	<i>Lotus corniculatus</i> L.	navadna nokota	+	+	-
48	<i>Medicago lupulina</i> L.	hmeljna meteljka	-	+	-
49	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench [s. l.]	modra stožka	-	+	+
50	<i>Phyteuma orbiculare</i> L. [s.str.]	glavičasti repuš	+	+	+
51	<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.	navadna smreka	-	+	+
52	<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds. [s. l.]	veliki bedrenec	-	-	+
53	<i>Plantago media</i> L.	srednji trpotec	+	+	+
54	<i>Polygala amarella</i> Crantz	močvirska grebenuša	+	+	+
55	<i>Polygonum viviparum</i> L.	živородna dresen	-	+	+
56	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	srčna moč	+	+	+
57	<i>Primula farinosa</i> L.	moknati jeglič	-	-	+
58	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	velecvetna črnoglavka	+	-	+
59	<i>Ranunculus acris</i> L. [s.l.]	ripeča zlatica	+	-	+
60	<i>Ranunculus nemorosus</i> DC.	gozdna zlatica	+	+	+
61	<i>Rhinanthus glacialis</i> Personnat [s. l.]	resasti škrobotec	+	+	+
62	<i>Succisa pratensis</i> Moench	travniška izjevka	+	-	-
63	<i>Thesium alpinum</i> L.	alpska lanika	+	-	+
64	<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.	navadna žiljka	+	+	+
65	<i>Tragopogon pratensis</i> [s.l.] L. s.l.	travniška kozja brada	-	+	-
66	<i>Trifolium montanum</i> L.	gorska detelja	+	+	+
67	<i>Trifolium pratense</i> L. [s. l.]	črna detelja	+	+	+
68	<i>Trifolium repens</i> L.	plazeča detelja	+	-	-
69	<i>Triglochin palustre</i> L.	močvirska triloglja	+	-	-
70	<i>Trollius europaeus</i> L.	navadna pogačica	+	+	+
71	<i>Tussilago farfara</i> L.	navadni lapuh	-	+	-
72	<i>Veratrum album</i> L. [s. l.]	bela čmerika	-	+	+
73	<i>Vicia sylvatica</i> L.	gozdna grašica	-	+	-



**DRUŠTVO ZA RAZISKOVANJE JAM LJUBLJANA**

Luize Pesjakove 11, 1000 Ljubljana  
 Tomaž Krajnc ([tomaz.krajnc@outlook.com](mailto:tomaz.krajnc@outlook.com))  
 Špela Borko ([borko.spela@gmail.com](mailto:borko.spela@gmail.com))

**RAZISKAVE PODZEMLJA POKLJUŠKEGA GREBENA**▶ **Tomaž Krajnc in Špela Borko**

Člani Društva za raziskovanje jam Ljubljana raziskujemo jame na Pokljuškem grebenu od leta 2011. Odkrili in izmerili smo vsaj 35 manjših jam in tri globlje: Evklidovo piščal (dolžina 2,2 km, globina 429 m), Platonovo šepetanje (2,2 km, 569 m) in Trubarjev dah (5,3 km, 614 m). Vhodi v raziskovane jame so v osrednjem delu Pokljuškega grebena, med Viševnikom in Velikim Selišnikom, na nadmorski višini od 1550 metrov do 1950 metrov.

Jame imajo nekatere značilne lastnosti alpskih jam: globoka vadozna brezna, podzemno vodo v veliki globini, erozijske stenske oblike, po drugi strani pa imajo razmeroma velik delež horizontalnih fosilnih rovo. Inicialno strukturo, po kateri so nastale, predstavljajo dinarski in prečnodinarski prelomi, ki so vidni tudi na površju, ter medplastni zdrsi po lezikah, ki so posledica narivne zgradbe Pokljuke. Z meritvami

fizikalno-kemičnih parametrov vode in zraka smo dokazali povezavo vseh treh jam v skupen jamski sistem.

V Trubarjevem dahu smo našli predstavnike različnih skupin živali: rake dvoklopnike (Ostracoda), ceponožce (Copepoda), peščinarje (Bathynellaceae) in postrance iz rodu *Niphargus* sp.; dvojnogoe (Diplopoda), pršice (Acarina) in hrošča *Anophthalmusaidovskanus* ter *Aphaobius* sp.

V prihodnosti si želimo izvesti sledenje podzemnih vod in temeljitejšo speleobiološko raziskavo, seveda pa bomo nadaljevali poglavitno dejavnost: raziskovanje jam.

Pri raziskavah sodelujemo z Inštitutom za raziskovanje krasa, Skupino za speleologijo na Oddelku za biologijo (Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani) in z Oddelkom za raziskave organizmov in ekosistemov Nacionalnega inštituta za biologijo. ♦

Levo: Ena izmed zadnjih vertikal tik pred najglobljo točko jame Evklidova piščal.

Foto: Matic Di Batista

Desno: Za Platonovo šepetanje so značilne globoke in velike vertikale. Na sliki so jamarji v breznu "Dvojna vijačnica".

Foto: Uroš Kunaver



*V časopisu Acta triglavensia objavljamo prispevke, ki se nanašajo na raziskovanje in varovanje žive in nežive narave ter materialne in nematerialne kulturne dediščine na območju Triglavskega narodnega parka in širšem območju Julijskih Alp. Strokovno posega v naravoslovje, družboslovje in povezovalne vede. Prispevki so lahko v obliki znanstvenih člankov ali kratkih novic.*

## Navodila za pripravo znanstvenih člankov

Članki morajo biti pripravljani v skladu s temi navodili in krajši od ene avtorske pole (16 tipkanih strani). Napisani morajo biti v slovenskem ali angleškem jeziku in morajo vedno imeti naslov, izvleček, ključne besede ter naslove in napise k slikam, tabelam in grafikonom v slovenskem in angleškem jeziku. Za angleške prevode so odgovorni avtorji. Uredništvo časopisa zagotovi lektoriranje slovenskih in angleških besedil ter recenzijo (avtor lahko v spremnem dopisu predlaga recenzenta). Objavljeni prispevki niso honorirani.

### ► Prispevek naj ima naslednje elemente:

#### **NASLOV PRISPEVKA**

*(naslov do 70 znakov s presledki, podnaslov do 50 znakov s presledki)*

#### **AVTORJEVO IME V ZAPOREDJU**

*(ime, priimek, naslov avtorja, avtorice ali avtorjev ter naslov elektronske pošte)*

**IZVLEČEK** (400 do 500 znakov s presledki)

**KLJUČNE BESEDE** (od 3 do 6)

**JEDRO ČLANKA** (uvod, materiali in metode, rezultati, razprava ipd.)

**POVZETEK** (do 3000 znakov s presledki. Za prispevke, pisane v slovenščini, mora biti povzetek v angleščini, za prispevke v tujem jeziku pa v slovenščini)

**LITERATURA IN VIRI** ("priimek, ime, leto: naslov prispevka, naslov publikacije, številna oznaka publikacije, založba, kraj: stran")

Karte, preglednice, grafikoni in slike naj bodo jasni; njihovo mesto mora biti nedvoumno označeno, njihovo število naj racionalno ustreza vsebini. Tabele naj bodo čim manj oblikovane. Grafikoni naj bodo dvodimenzionalni. Slike naj bodo v visoki resoluciji, priložene kot ločeni dokument.

## Navodila za pripravo kratkih novic

Kratka novica je prispevek o različnih raziskovalnih temah na območju Triglavskega narodnega parka in na širšem območju Julijskih Alp, ki ne vsebuje podrobnega teoretičnega pregleda. Njen namen je seznaniti bralca z raziskavo oziroma njenimi preliminarnimi in delnimi rezultati. Vsebovati mora naslov, ime in priimek avtorja, naslov raziskovalca ali raziskovalne ustanove ter elektronski naslov avtorja. Prispevki naj bodo dolgi do 1000 znakov s presledki. •



## NAVODILA AVTORJEM

Prispevke pošljite  
na naslov  
**ACTA**

TRIGLAVENSIA

Triglavski  
narodni park,

Ljubljanska cesta 27,  
4260 Bled, Slovenija

**E-POŠTA**

triglavski-narodni-  
park@tnp.gov.si

*Acta triglavensia publishes original articles relating to research and protection of animate and inanimate nature as well as material and non-material cultural heritage in the area of Triglav National Park and the Julian Alps. Scientifically, the journal covers the field of natural sciences, human sciences, and all related disciplines. The contributions can take the form of scientific papers or brief news.*

## Guidelines for submitting original scientific papers

Scientific papers should be written in accordance with these Guidelines and should not exceed 16 printed pages. They should be written in Slovene or English. Introductions, abstracts, key words as well as figure and table captions should be written in both Slovene and English. Contributing authors are responsible for English translations of their submissions. All manuscripts, Slovene and English, will be edited, proofread, and subjected to review by independent referees (authors may provide the name(s) of their referee(s) in an accompanying letter). Authors receive no fee for their contributions.

### ► Contributions shall have the following parts:

**TITLE** (*up to 70 characters including spaces*) and subtitle (*up to 50 characters including spaces*);

**NAME, SURNAME, ADDRESS, AND E-MAIL ADDRESS(ES) OF THE AUTHOR(S)**;

**ABSTRACT** (*400 to 500 characters, including spaces*);

**KEYWORDS** (*3 to 6*);

**BODY OF THE PAPER** (*introduction, materials and methods, results, discussion, etc.*)

**SUMMARY** (*up to 3000 characters including spaces*). Papers written in Slovene should have a summary in English, whereas English papers should contain a summary in Slovene;

**LITERATURE AND BIBLIOGRAPHY** (*Surname, Name, Year: Title of contribution, Title of publication, Numerical code of publication, Publishing house, Town, Page*).

The maps, tables, graphs and figures should be clear and succinct; their place in the text should be clearly marked and their number appropriate to the manuscript content and not excessive. Tables should be as simple as the data allow. Graphs should be two-dimensional. Figures should be submitted as separate high-resolution files.

## Guidelines for submitting research notes

Research notes are brief reports on various research projects undertaken in Triglav National Park and in the wider area of the Julian Alps, which do not contain any detailed theoretical background. The aim of research notes is to inform the readers about the research as well as its preliminary and/or partial results. Research notes should state the following details: name and surname of the author; address of the researcher or research institution; and the e-mail address of the author. Contributions shall not exceed 1000 characters including spaces. ♦

## INSTRUCTIONS FOR CONTRIBUTING AUTHORS

Contributions  
should be sent to  
**ACTA**

TRIGLAVENSIA

Triglav

National Park,

Ljubljanska cesta 27,

4260 Bled, Slovenija

**E-MAIL**

triglavski-narodni-

park@tnp.gov.si

# TRIGLAVENSIA

4

ACTA

Vsebina • Content

Igor Dakskobler in Branko Dolinar

5

RAZŠIŘENOST IN NAHAJALIŠČA  
KUKAVIČEVK V BOHINJU

THE DISTRIBUTION AND HABITATS  
OF ORCHIDS IN BOHINJ

Tanja Menegalija in  
Špela Pungaršek

16

VPLIV SOLJENJA  
VITRANC NA OKOLJE

THE ENVIRONMENTAL  
SALTING ON THE VITRANC

Effects of  
SLOPE

Tomaz Krajnc in Špela Borko

33

KRATKE NOVICE O RAZISKAVAH  
V TRIGLAVSKEM NARODNEM PARKU



ISSN 2232-495X