



*Kristina Verbole je v začetku leta 2014 diplomirala na Oddelku za geologijo na Naravoslovnotehniški fakulteti v Ljubljani. V svoji diplomski nalogi, ki nosi naslov Interpretacija in korelacija geofizikalnih karotažnih meritev na območju naftno-plinskega polja Petišovci, se je posvetila naftni geologiji, še posebej geofizikalnim meritvam v vrтинah. Po zaključku študija se je pridružila podjetju Ascent Resources d. o. o., ki se ukvarja z dejavnostmi, povezanimi s pridobivanjem nafte in plina na Petišovskem polju, kot geologinja pa se trenutno ukvarja z ugotavljanjem primernih vrтин za vračanje slojne vode nazaj v proizvodna ležišča nafte. Vbrizgavanje slojne vode je namreč že desetletja ustaljena praksa, ki jo v naftni industriji uporabljajo predvsem zaradi večjega izčrpk iz starejših naftnih ležišč.*

*Nizka barja v Bohinju • Botanika*

## Nizka barja v Bohinju

Špela Novak

2. februarja praznujemo svetovni dan mokrišč. Na ta dan je bila leta 1971 sprejeta *Ramsarska konvencija* oziroma *Konvencija o mokriščih*. Gre za mednarodno pogodbo, s katero so se podpisnice zavezale k ohranjanju in smotrni rabi mokrišč. Mokrišča so zibelka biotske raznovrstnosti, zagotavljajo vodo in primarno produkcijo, od česar je odvisno preživetje številnih vrst rastlin in živali. So zadrževalniki vode, hranilnih snovi in usedlin, omilijo posledice neviht in učinke poplav, so pomembna za praznjenje in obnavljanje podtalnice kot tudi za ustalitev krajevnega podnebja. Med mokrišča sodijo tudi nizka barja.

Že ljudski rek pravi: »V Bohinju ima dež ta mlade,« in ob deževju se res hitro napolnijo številni hudourniki, ki tečejo po strmih pobočjih v jezero. Teren v bližini Ribčevega Laza je bolj položen in tam lahko najdemo tudi nekaj izvirov. Prevladujejo reokreni izviri, kjer voda takoj, ko pride na dan, začne odtekati v obliki potoka. V bukovem gozdu, ki je na nekaterih zemljevidih označen kot Mlake (pod planino Zagradec, na osojnih pobočjih južno od Bohinjskega jezera), je precej helokrenih izvirov, kjer voda mezi iz tal in se počasi pretaka po površju. Tla so precej plitva. Razmere za rast dreves so

tam neugodne in zato se razvije posebna združba rastlin, med katerimi prevladujejo mahovi, šaši in druge močvirske ter barjanske rastline. Tako rastišče imenujemo nizko barje. Verjetno vsem bolj poznana so visoka barja. Ta imena niso dobila po tem, da ležijo na višji nadmorski višini. Na visokih barjih prevladujejo šotni mahovi, ki v zgornjem delu rastejo, v spodnjih plasteh pa oglenijo - tvori se šota. Tako zgornje plasti izgubijo stik s talno vodo in jih napaja samo padavinska voda, ki je revna z mineralnimi snovmi. V prečnem prerezu imajo takšna barja lečasto obliko. Najdemo jih na primer na Pokljuki, Jelovici in na Pohorju. Nizka barja so pri nas bolj pogosta in se raztreseno pojavljajo po skoraj vsej Sloveniji (izjema sta subpanonsko in submediteransko fitogeografsko območje). Ne napaja jih samo deževnica, ampak imajo stalni stik s talno vodo. Zato so tla nekoliko bolj bogata z



*Zgornje jase niso videti nič posebnega, če pa dobro pogledamo, bomo opazili šaše, munce, številne kukavičevke in drobne rosike. Na slikah so barja na Mlakah v bližini Bobinjskega jezera.*

*Foto: Špela Novak.*

mineralnimi snovmi kot tla visokih barj in glede na to se na različnem tipu barja razvijajo različne združbe rastlin. Na nizkih barjih ne najdemo šotnih mahov, prevladujejo druge vrste mahov. Geološka podlaga je navadno bazična: apnenčasta ali dolomitna. Kjer se kopiči organska snov, je podlaga rahlo zakisana. Tam najdemo bolj kisloljubne rastline, kot je na primer brusnica (*Vaccinium vitis-idaea*).

Na Mlakah nad Bohinjskim jezerom najdemo vsaj tri ločene površine nizkih barj, ki jih obdajajo bukovi ali smrekovi gozdovi. Na njih prevladujeta vrsti, značilni za bazična nizka barja: srhki (*Carex davalliana*) in Hostov šaš (*C. hostiana*), pogosti pa so tudi proseni (*C. panicea*), luskoplodni (*C. lepidocarpa*), črnkasti (*C. nigra*) in rumenkasti šaš (*C. flava*). Medtem ko so si šaši za nepoznavalce verjetno precej podobni, bomo hitro opazili »vataste« plodove širokolistnega in ozkolistnega munca (*Eriophorum latifolium* in *E. angustifolium*). Težje opazimo nizko ostričevko malocvetno sito (*Eleocharis quinqueflora*), ki

uspeva v plitvih občasnih lužah in na peščenih ali kamnitih tleh z mezečo vodo. Na teh barjih uspevajo tudi vrste, značilne za vlažne travnike, kot so na primer trava modra stožka (*Molinia caerulea* subsp. *caerulea*), močvirska preslica (*Equisetum palustre*), močvirski in mehki osat (*Cirsium palustre*, *C. oleraceum*) ter dolgolistna meta (*Mentha longifolia*). Rob barj se zarašča z rušjem (*Pinus mugo*) in smreko (*Picea abies*), pogoste lesne vrste so tudi navadna krhlika (*Frangula alnus*), navadni brin (*Juniperus communis*) in siva vrba (*Salix eleagnos*). Ker tla vsebujejo malo dušikovitih spojin, uspevajo tudi nekatere mesojede rastline. Bolj opazni so beli



*Alpska mastnica (Pinguicula alpina) in dolgolistna rosika (Drosera anglica) sta mesojedi rastlini.*

Foto: Špela Novak.



*Navadna močvirnica (Epipactis palustris), dvodomna špajka (Valeriana dioica) in srbki šas (Carex davalliana) so pogoste rastline na nizkih barjih.*

*Foto: Špela Novak.*



cvetovi alpske mastnice (*Pinguicula alpina*), ki kljub imenu ne uspeva samo v visokogorju. Rastlina na površini listov izloča snovi, s katerimi privablja žuželke, navadno mušice. Te se na liste prilepijo, rastlina pa z izločki poskrbi za njihovo prebavo.

Če pozorno pogledamo, bomo med mahovi opazili še eno mesojedo rastlino. Dolgolistna rosika (*Drosera anglica*) žuželke privablja z rdečimi listnimi dlačicami, ki imajo na konci kapljico lepljivih snovi. Ko se žuželka usede na list, se prilepi, dlačice se upognejo proti njej in list se zvije skupaj, žuželka pa ujeta čaka svoj konec. Nahajališče dolgolistne rosike na Mlakah je do zdaj edino znano nahajališče te vrste v Bohinju.

Med bolj opaznimi vrstami so tudi kuka-  
vičevke (*Orchidaceae*). Navadna močvirnica  
(*Epipactis palustris*) ima velike belo-rožnate  
cvetove, uspevajo pa tudi dvolistni vime-  
njak (*Platanthera bifolia*), navadni in deh-  
teči kukovičnik (*Gymnadenia conopsea* in *G.*  
*odoratissima*), Fuchsova prstasta kukavica  
(*Dactyloctenium aegyptium* subsp. *fuchsii*) pa se  
pojavi ob robu barja. Na barjih je pogosta  
dvodomna špajka (*Valeriana dioica*). Že ime  
vrste pove, da je rastlina dvodomna – na eni  
rastlini se razvijejo samo moški cvetovi s  
prašniki, na drugi pa samo ženski cvetovi s  
pestiči. Pogoste so nekatere rastline, ki jih  
lahko opazimo tudi v višjih legah: marjeti-  
časta nebina (*Aster bellidifolium*), navadna  
žiljka (*Tofieldia calyculata*), močvirska sa-  
moperka (*Parnassia palustris*) in velecvetna  
črnoglavka (*Prunella grandiflora*). Navadna  
mračica (*Globularia punctata*) se po podlagi  
razrašča kot polegel grmiček, za razliko od  
ostalih naših mračic je njeno steblo olistano.  
Cvetovi s štirimi rumenimi venčnimi listi  
pripadajo srčni moči (*Potentilla erecta*). Za  
vlažna rastišča je značilen močvirski dimek  
(*Crepis paludosa*), čigar stebelni listi s srča-  
stim dnom objemajo steblo.

V Bohinju je še več krajev, kjer nam oster  
pogled tudi sredi mezotrofnega (zmerno  
gnojene in košene) travnika razkrije ši-  
rokolistne munce (*Eriophorum latifolium*), ki  
štrlijo nad ostalimi rastlinami. In če se jim  
približamo, bomo kmalu stali v vodi, ki iz-  
vira nekje v bližini. V družbi muncev lahko  
zasledimo še eno vrsto iz družine ostričevk.  
Tudi črnkasti sitovec (*Schoenus nigricans*) je  
značilen za nizka barja, predvsem pa za po-  
virja na dolomitni podlagi. Kot ranljiva vr-  
sta je uvrščen na *Rdeči seznam*. Na povirjih  
v okolici Bohinjske Bistrice lahko opazimo  
Loeslovo grezovko (*Liparis loeselii*), pri nas  
redko kukavičevko, ki je evropsko varstveno  
pomembna vrsta (*Natura 2000*), na *Rdečem*  
*seznamu* pa je navedena kot prizadeta vrsta  
(E).

Nizka barja so bolj pogosta do nadmor-  
ske višine 1.000 metrov, višje se razvijejo  
predvsem na obrobjih visokih barij. Pose-  
ben tip nizkih barij lahko opazimo še višje  
od visokih barij. V bližini Zasavske koče  
na Prehodavcih (2.071 metrov) se nahaja  
nizka barja s Scheuchzerjevim muncem  
(*Eriophorum scheuchzeri*). Prav tako se je

*Širokolistni munc (Eriophorum latifolium) in črnkasti sitovec (Schoenus nigricans) med travniki ob kolesarski stezi Savica-Stara Fužina. Foto: Špela Novak.*





*Loeslovo grezovko (Liparis loeselii) zaradi majhnosti in zelenkaste barve težko opazimo.*

Foto: Špela Novak.

uspevajo plahitice (*Alchemilla* spp.), gorski drobnjak (*Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*), previsna bekica (*Luzula spicata*), živorodna dresen (*Polygonum viviparum*), snežna kislica (*Rumex nivalis*) in kostanjevorjava detelja (*Trifolium badium*). Če pozorno pogledamo in smo večji ločevanja šašev, lahko opazimo tudi nizek šaš modrikaste barve.

Dvobarvni šaš (*Carex bicolor*) je ena najbolj redkih rastlin pri nas, saj za zdaj poznamo le to in nahajališče pri bližnjem Zelenem jezeru. Čeprav v slovenski *Mali flori* piše, da gre pri tej vrsti za dvomljivo navedbo, je bilo njeno uspevanje potrjeno v letih 2010 in 2012. Podobne rastlinske združbe s Scheuchzerjevim muncem najdemo še ponekod v Julijskih Alpah.

Nizka barja ogrožata predvsem izsuševanje in kanaliziranje vode za pridobivanje boljših kmetijskih zemljišč. Nanje močno vplivajo spremembe vodnega režima, gradnja kolo-

razvilo ob izviru, kjer voda počasi mezi iz tal, ker pa gre za kotanjo, se tam dlje zadrži tudi snežna odeja. Tam najdemo vrste, ki so prilagojene na gorsko podnebje, torej drugačno združbo kot na barjih v nižjih legah. V družbi Scheuchzerjevega munca

*Nizko barje s Scheuchzerjevim muncem (Eriophorum scheuchzeri) na Prebodačic in dvobarvni šaš (Carex bicolor). Foto: Špela Novak.*





*Vožnja čez območja nizkih barj povzroči spremembe vodnega režima in mehanske poškodbe rastlin. Foto: Špela Novak.*

vozov, poti in cest, gnojenje, zasipavanje in odlaganje materiala. Na teh rastiščih najdemo majhno število vrst, te pa so (predvsem zaradi prej naštetih vplivov) redke in ogrožene ter zato uvrščene na *Rdeči seznam* ali zavarovane z *Uredbo o zavarovanih prsto živečih rastlinskih vrstah*. Vrste so tesno povezane s svojim življenjskim okoljem in če jih hočemo ohraniti, moramo zavarovati njihova rastišča in združbe, v katerih rastejo. Zato bazična nizka barja sodijo med habitatne tipe *Nature 2000*, kar pomeni, da so še posebej pomembna za varovanje.

Tako za visoka kot nizka barja velja, da po njih ne hodimo, saj s tem vnašamo snovi, na katere rastline niso prilagojene. Povečan vnos fosfatov in nitratov lahko povzroči propad rastlin, ki so prilagojene na tla z majhno vsebnostjo omenjenih spojin. Izpodrinejo jih lahko rastline, katerim ustrezajo večje količine hranil v tleh. S hojo po barjih tudi mehansko poškodujemo rastline in povzročamo erozijo.

*Literatura in nadaljnje branje:*

- Anderle, B., Leban, V., 2014: *Novosti v flori Gorenjske (severozahodna Slovenija) 2. Hladnikia*, 34: 3–26.
- Anonymous, 2002: *Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS 82/2002)*: 5–20.
- Boljši, R., 1999: *Več o Ramsarski konvenciji. V: Sovinc, A., urednik: Ramsarska konvencija in slovenska mokrišča. Nacionalni odbor RS za Ramsarsko konvencijo pri Ministrstvu za okolje in prostor, Ljubljana*: 19–34.
- Jogan, N., Kaligarič, M., Leskovar, I., Seliškar, A. in Dobravec, J., 2004: *Habitatni tipi Slovenije HTS 2004. Ljubljana: Agencija Republike Slovenije za okolje*. 64 str.
- Kocjan, J. M., Anderle, B., Dakskobler, I., Seliškar, A. in Vreš, B., 2013: *Prispevek k poznavanju razširjenosti rastlinskih vrst povirij in barj v Sloveniji 2. Folia biologica et geologica (Ex Razprave IV. razreda SAZU)*, 54 (2): 123–175.
- Martinčič, A., 2004: *Bazična nizka barja. V: Jogan, N., Kotarac, M. in Lešnik, A., uredniki: Opredelitev območij evropsko pomembnih negozdnih habitatnih tipov s pomočjo razširjenosti značilnih rastlinskih vrst (končno poročilo). Miklavž na Dravskem polju: Center za kartografijo favne in flore*. 305–313.
- Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Turk, B., Podobnik, A., Vreš, B., Ravnik, V., Frajman, B., Strgulc Krajsšek, S., Trčak, B., Bačič, T., Fischer, M. A., Eler, K. in Surina, B., 2007: *Mala flora Slovenije. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije*. 967 str.
- Novak, Š., 2010: *Notulae ad floram Sloveniae Carex bicolor All. Hladnikia*, 26: 59–61.
- Tarman, K., 1992: *Osnove ekologije in ekologija živali. Ljubljana: Državna založba Slovenije*. 547 str.



*Špela Novak je univerzitetna diplomirana biologinja. Zanima jo predvsem alpska flora, tako je leta 2012 diplomirala iz florističnega pregleda slovenske strani Košute v Karavankah. Kot študentka in projektna sodelavka je v Triglavskem narodnem parku popisovala habitatne tipe in rastlinske vrste ter se pri tem srečala s številnimi varstveno pomembnimi življenjskimi okolji. Trenutno je kot botaničarka zaposlena v Prirodoslovnem muzeju Slovenije, kjer ureja stare herbarijske zbirke in skrbi za delovanje Alpskega botaničnega vrta Juliana. V prostem času rada teče, pleza in hodi v hribe. Foto: Tanja Menegalija.*

Fizika • Mala zgodovina svetlobe

## Mala zgodovina svetlobe

Janez Strnad

Zaradi pozornosti, ki bo v *Mednarodnem letu svetlobe 2015* namenjena svetlobi in njeni uporabi, je smiselno na kratko pregledati, kako se je v fiziki spreminjal pogled na svetlobo.

Svetloba je za ljudi zelo pomembna. Na Zemljo prinaša energijo s Sonca. Brez svetlobe ne bi bilo vida. S svetlobo prenašamo sporočila na daljavo. Fizika je preko nje prišla do kvantne teorije in teorije relativnosti.



**INTERNATIONAL  
YEAR OF LIGHT  
2015**

Znak Mednarodnega leta svetlobe 2015.

Vir: Wikipedia. Vir: [www.light2015.org](http://www.light2015.org).

Za svetlobo so se ljudje zanimali od nekdaj. Če začnemo v stari Grčiji, to ne pomeni, da drugod, na primer v Indiji, niso imeli zanimivih misli o svetlobi. V 5. stoletju pred našim štetjem so Grki mislili, da vidijo, ker izvira iz oči nekakšen tok. To misel je na začetku 3. stoletja pred našim štetjem Evklid spravil v geometrijski ovir. Oko je vrh stožca in predmet, ki ga vidimo, njegova osnovna ploskev. Žarki so premi. Za velikost predmeta je pomemben kot, pod katerim ga vidimo. Poznal je odbojni zakon, da je odbojni kot enak vpadnemu. Arhimed je v 2. stoletju pred našim štetjem obravnaval odboj na krogelnih zrcalih. Zgodbo, da so z množico zrcal zažgali rimske ladje, pa so si izmislili pozneje.