



VISOKOBARJANSKA VEGETACIJA V SLOVENIJI
Združbe šotnih mahov, rušja in smreke

Lado Kutnar

Ljubljana, 2013

VISOKOBARJANSKA VEGETACIJA V SLOVENIJI

Združbe šotnih mahov, rušja in smreke

GDK 187+188(149.4)

Avtor besedila in fotografij:

Lado Kutnar

Recenzent:

Andrej Martinčič

Pregled slovenskega besedila:

Marjetka Šivic

Pregled angleškega besedila:

Breda Misja

Tehnični urednik:

Robert Krajnc

Založbi:

Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana in

Zveza gozdarskih društev Slovenije - Gozdarska založba, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

Tisk:

Birografika Bori d.o.o., natisnjeno v 600 izvodih

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

581.55(285.3)(497.4)

630*18(285.3)(497.4)

KUTNAR, Lado

Visokobarjanska vegetacija v Sloveniji : združbe šotnih mahov, rušja in smreke / Lado Kutnar. - Ljubljana : Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije : Zveza gozdarskih društev Slovenije - Gozdarska založba, 2013

ISBN 978-961-6425-70-4 (Silva Slovenica)

267206144

Publikacija je nastala v okviru CRP projekta »Posodobitev sistema vegetacijskih osnov za potrebe načrtovanja v gozdarstvu« (V4-1141)

Vodilni partner v projektu:

Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana

Sodelujoči partner:

Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti (Biološki inštitut Jovana Hadžija), Ljubljana

Sofinancerja projekta:

Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije

Publikacija je brezplačna

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	7
2	VISOKOBARJANSKA VEGETACIJA.....	14
2.1	SPLOŠNO O VISOKOBARJANSKI VEGETACIJI.....	14
2.2	UVRSTITEV V SINTAKSONOMSKI SISTEM.....	20
2.3	GEOGRAFSKA IN FITOGEOGAFSKA RAZŠIRJENOST.....	23
2.4	VIŠINSKA RAZŠIRJENOST.....	24
2.5	GEOLOŠKE IN PEDOLOŠKE ZNAČILNOSTI.....	24
2.6	RELIEFNE ZNAČILNOSTI.....	25
2.7	PODNEBNE ZNAČILNOSTI.....	26
2.8	DREVESNE VRSTE.....	26
2.9	GRMOVNE, ZELIŠČNE IN MAHOVNE VRSTE.....	27
2.10	GOZDNOGOSPODARSKI IN GOZDNOGOJITVENI VIDIKI.....	34
2.11	NARAVOVARSTVENI POMEN IN DEJAVNIKI OGROŽANJA.....	35
3	BARJANSKO SMREKOVJE.....	39
3.1	SPLOŠNO O BARJANSKEM SMREKOVJU.....	39
3.2	UVRSTITEV V SINTAKSONOMSKI SISTEM.....	42
3.3	GEOGRAFSKA IN FITOGEOGAFSKA RAZŠIRJENOST.....	42
3.4	VIŠINSKA RAZŠIRJENOST.....	43
3.5	GEOLOŠKE IN PEDOLOŠKE ZNAČILNOSTI.....	43
3.6	RELIEFNE ZNAČILNOSTI.....	44
3.7	PODNEBNE ZNAČILNOSTI.....	45

3.8	DREVESNE VRSTE	45
3.9	GRMOVNE, ZELIŠČNE IN MAHOVNE VRSTE	46
3.10	GOZDNOGOSPODARSKI IN GOZDNOGOJITVENI VIDIKI	54
3.11	NARAVOVARSTVENI POMEN IN DEJAVNIKI OGROŽANJA.....	54
4	LITERATURA	59
	O AVTORJU	63

VISOKOBARJANSKA VEGETACIJA V SLOVENIJI

Lado KUTNAR

Združbe šotnih mahov, rušja in smreke

Izvleček

Barja so območja, na katerih je zaradi posebnih razmer (npr. zastajanje vode, nizke temperature) nastajala ali še nastaja šota, ki je skupek delno razkrojenih barjanskih rastlin, najpogosteje šotnih mahov (*Sphagnum* sp. div.), drugih mahov, šašev, trav in ostankov lesnatih rastlin. Nastala je ob visoki vlažnosti in večinoma v anaerobnih razmerah (brez prisotnosti kisika).

Razmeroma poenostavljeno delimo barja na tri tipe: visoko, prehodno in nizko. Ta delitev temelji na oblikovanosti površine barja glede na okolico in glede na debelino (višino) šotnih plasti. Posledično pa se tipi barij razlikujejo tudi po vodnem režimu in s tem povezanimi kemijskimi lastnostmi vode in tal.

V tem delu so obravnavana predvsem visoka barja v Sloveniji, za katera so značilne debele plasti šotnih tal. Šotna tla teh barij so zelo kislja (nizke vrednosti pH) in revna s hranili (ombro-oligotrofnost). V veliki meri so poraščena z različnimi šotnimi mahovi (*Sphagnum* sp. div.). Med lesnatimi rastlinami sta na visokih barjih pogostejša rušje (*Pinus mugo*) in smreka (*Picea abies*), ki gradita značilne barjanske združbe. Na visokih barjih najdemo številne združbe šotnih mahov z različnimi nelesnatimi rastlinami (*Sphagnetum* s. lat.), različna barjanska ruševja (*Pino mugii-Sphagnetum* s. lat. in *Sphagno-Pinetum mugo*) in inicialno obliko barjanskega smrekovja (*Piceo-Sphagnetum flexuosi*). Smreka je tudi glavna graditeljica barjanskega smrekovja, ki porašča obrobja visokih barij in prehodna barja. Pri nas je bila opisana posebna geografska varianta barjanskega smrekovja (*Sphagno girgensohnii-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*). Vegetacijo visokih barij uvrščamo v razred *Oxycocco-Sphagnetea*, barjansko smrekovje pa v razred *Vaccinio-Piceetea*.

Vegetacija visokih barij in barjanska smrekovja so v Sloveniji razmeroma redka in ogrožena. Večinoma jih najdemo le v alpskem območju (Julijske Alpe, Karavanke, Kamniško-Savinjske Alpe, Pohorje). Zelo majhni in spremenjeni ostanki visokih barij so še na Ljubljanskem barju.

Vegetacija visokih barij in barjansko smrekovje imata zaradi njihove posebnosti, redkosti, ogroženosti in lege na robu areala razširjenosti velik naravovarstveni pomen. Barja, poraščena s to vegetacijo, zato uvrščamo v evropska prednostna habitatna tipa 7110 *Aktivna visoka barja in 91D0 *Barjanski gozdovi.

VEGETATION OF RAISED BOGS IN SLOVENIA

Lado KUTNAR

Communities of peat-moss species, dwarf mountain pine and spruce

Abstract

Mires are areas where peat was formed in the past or is still forming due to special conditions (e.g. water retention, low temperature). Peat (turf) is an accumulation of partially decayed mire plants, mostly peat mosses (*Sphagnum* sp. div.) and other mosses, sedges, grasses and ligneous plants' residues. Peat was formed in high humidity and mostly under anaerobic conditions (absence of oxygen).

In a simple way, the mires could be divided into three types: raised (high) bog, transitional bog, and fen. This division is based on the configuration of mire surface and on the thickness (height) of peat layers. Consequently, the types of mires differ in water regime as well as in water and soil chemistry.

Particularly Slovenian raised bogs characterized by thick layers of peat soil are considered in this publication. Peat soils in these bogs are very acidic (low pH) and nutrient-poor (ombro-oligotrophic). They are mostly covered with different peat-mosses (*Sphagnum* sp. div.). Dwarf mountain pine (*Pinus mugo*) and spruce (*Picea abies*), both forming characteristic mire communities, are often present among ligneous plants on raised bogs. In raised bogs in Slovenia, many different communities of peat-mosses with different non-ligneous plant species (*Sphagnetum* s. lat), various dwarf mountain pine communities (*Pino mugi-Sphagnetum* s. lat and *Sphagno-Pinetum mugo*) and the initial form of spruce mire forest (*Piceo-Sphagnetum flexuosi*) are found. Spruce is also the key species of spruce mire forests overgrowing the margins of raised bogs and transitional bogs. In Slovenia, a specific geographic variant of spruce mire forests was described (*Sphagno girgensohnii-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*). Different vegetation types of raised bogs belong to the *Oxycocco-Sphagnetea* class and vegetation of spruce mire to the *Vaccinio-Piceetea* class.

In Slovenia, the raised bogs vegetation and spruce mire forests are relatively rare and endangered. They are mostly found in the Alpine area (Julian Alps, Karavanke, Kamnik-Savinja Alps, Pohorje). Very small and degraded remnants of the raised bogs vegetation are still seen in area of Ljubljansko barje (Ljubljana basin).

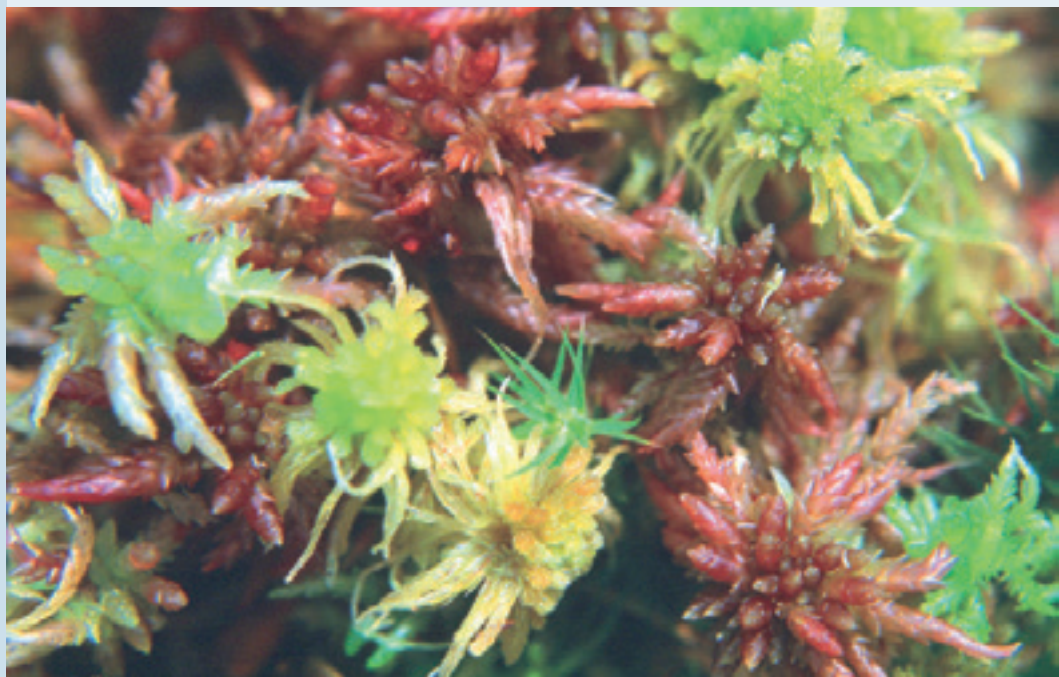
Due to their specificity, rarity, vulnerability and location on the edge of the distribution area, the raised bogs vegetation and spruce mire forests in Slovenia are of high nature conservation importance. Therefore, these bogs belong to the European priority habitat types 7110 *Active raised bogs and 91D0 *Bog woodland.

1 UVOD

Barja spadajo v obsežnejšo skupino mokrišč, ki predstavljajo ekosisteme ali habitatne tipe s trajno plitvo površinsko vodo ali visoko podtalnico. Tla mokrišč občasno ali stalno prekriva voda. Tako kot za mokrišča nasploh, je tudi za barja značilno, da imajo vmesni značaj med vodnimi in kopenskimi ekosistemi. Barja so območja, na katerih je zaradi posebnih razmer (npr. zastajanje vode, nizke temperature) v preteklosti nastajala ali še vedno nastaja šota.

Šota je skupek delno razkrojenih barjanskih rastlin, najpogosteje šotnih mahov (*Sphagnum* sp. div.), drugih mahov, šašev, trav in ostankov lesnatih rastlin. Nastala je ob visoki vlažnosti in večinoma v anaerobnih razmerah (brez prisotnosti kisika). Glede na različne dejavnike, kot sta način nastanka in sukcesijski razvoj, topografske značilnosti, vodni režim, kemijske lastnosti barjanskih tal in vode, rastlinska vrstna sestava in tip vegetacije, obstajajo številne različne definicije in tipologije barj. Ena od najpreprostejših definicij barja je, da je to predel s šotnimi tlemi, ki so debela vsaj 30 centimetrov in vsebujejo več kot 30 % organske snovi. Pomemben dejavnik, po katerem pogosto delimo barja, je preskrbljenost tal s hranili in posledično njihova dostopnost rastlinam. Na podlagi tega dejavnika in z njim tesno povezanih drugih dejavnikov (npr. hidrološke razmere, globina in zgradba šotnih plasti, geološka podlaga) v grobem barja razdelimo na ombrotrofna (glavni vir hranil so padavine; to so barja z majhno vsebnostjo hranil v tleh) in minerotrofna (glavni vir hranil je geološka matična podlaga, iz katere se v različnih procesih sproščajo za rastline pomembne kemične snovi

Šotni mahovi so pomembna funkcionalna skupina visokih barj. Na fotografiji so magellanov, varljivi in močvirski šotni mah (*Sphagnum magellanicum*, *S. fallax*, *S. palustre*), vmes je tudi togi lasasti kapičar (*Polytrichum strictum*). Rastoči šotni mahovi zaradi fizioloških značilnosti pomembno vplivajo na hidrologijo in kemijske procese na barjih.



oz. elementi; v primerjavi z ombrotrofnimi barji so tla minerotrofnih barij bolj preskrbljena s hranili). Minerotrofna barja delimo glede na stopnjo preskrbljenosti s hranilnimi snovmi na: oligotrofna (razmeroma revna s hranili), mezotrofna (srednja preskrbljenost s hranili) in evtrofna (bogata s hranili).

Zaradi lažjega razumevanja je pogosto v rabi poenostavljena delitev barij na tri tipe: visoko, prehodno in nizko. Delitev temelji na oblikovanosti površine barja glede na okolico in debelino (višino) šotnih plasti. To se razmeroma jasno odraža tudi v vseh ključnih lastnostih barij, kot sta vodni režim ter z njim povezanimi kemijskimi lastnostmi vode in tal.

Za visoka barja so značilne debele plasti šotnih tal (na nekaterih delih visokih barij pri nas so debele tudi več kot šest metrov). Šotna tla takih barij so zelo kislja (nizke vrednosti pH) in revna s hranili (ombrotrofnost). V veliki meri so poraščena s šotnimi ali sfagnumskimi mahovi (*Sphagnum* sp. div.). Med lesnatimi rastlinami sta pogostejša rušje (*Pinus mugo*) in smreka (*Picea abies*). Slednja je zaradi neugodnih razmer za rast pogosto krnjave in pritlikave rasti.

Pogled z Lipanskega vrha (1965 m nm. v.) na osrednji del Pokljuške planote, kjer je nekaj naših najbolj ohranjenih visokih barij. Njihova obrobja in deloma tudi sama barja poraščajo pretežno smrekovi gozdovi. Prevladujoči smrekovi gozdovi na Pokljuki so posledica razmeroma ugodnih rastiščnih razmer za smreko s poudarjenim mraziščnim značajem in čezmernega izkoriščanja bukve za potrebe fužinarstva in drugih dejavnosti v prejšnjih stoletjih. V zadnjih dveh stoletjih je način gospodarjenja na tem prostoru dodatno pospeševal smreko, ki je prinašala največje ekonomske učinke. V zadnjem času se zaradi doslednejšega uveljavljanja konceptov sonaravnega gospodarjenja z gozdovi postopoma povečuje delež bukve.



Šotna tla nizkih barj so manj zakisana (višje vrednosti pH) in bogatejša s hranili kot tla visokih barj. Najpogosteje so poraščena z različnimi vrstami šašev (*Carex* sp. div.). Večkrat jih porašča tudi grmovna vegetacija.

Za prehodna barja so značilne ključne lastnosti (npr. debeline šotnih plasti, kemične lastnosti tal in vode) med visokimi in nizkimi barji. Pogosto so prehodna barja lahko mozaičen preplet dveh skrajnih oblik: visokega in nizkega barja. Ločnice med različnimi tipi barj pogosto niso zelo jasne in izrazite.

V tem delu so predstavljene lastnosti in vegetacija visokih, izjemoma tudi prehodnih barj. To so večinoma ombrotrofna do oligotrofna barja. Glede na ozadja tega dela (vsebinski okvir raziskovalnega projekta) je nekoliko večji poudarek na različnih tipih barjanske lesnate vegetacije. Za izhodišče smo vzeli tudi Tipologijo gozdnih rastišč, kjer je tovrstna barjanska gozdna in obgozdna vegetacija razdeljena na dva rastiščna tipa:

1. vegetacija visokih barj in
2. barjansko smrekovje.

Ljubljansko barje je edini primer nekdanjega obsežnejšega nižinskega visokega barja pri nas. Zaradi načrtnega izsuševanja, rezanja in požiganja šote ter rabe prostora za kmetijstvo in poselitev je visoko barje skoraj v celoti propadlo. Ohranili so se le manjši ostanki šotnih tal (neporezana ali delno porezana šota), ki so ohranili nekatere elemente nekdanjega barja. Pomen ostankov visokega barja je zelo velik, saj je bilo Ljubljansko barje eno od najjužnejših visokih barj v Evropi. Ostanki visokega barja so pomemben habitat redkih in ogroženih rastlinskih in živalskih vrst. V tem prostoru prispevajo tudi k povečanju krajinske raznolikosti.





Barje Šijec (imenovano tudi Sivec) leži južno od Mrzlega Studenca na Pokljuki na okoli 1200 m nm. v. To je eno najbolj ohranjenih visokih barij pri nas in tudi v širšem alpskem prostoru. Njegova površina je bila ocenjena na slabih 16 hektarjev. Na samem barju Šijec ni opaziti očitnih sledi človekovega poseganja v ta občutljivi barjanski ekosistem.

Na visokih barjih se med bolj ali manj poraslimi šotnimi tlemi pojavljajo tudi posamezna vodna telesa, kot so luže in vodna očesa. Včasih so se na barjanskih površinah ohranila tudi jezercica, kot je to v primeru Lovrenškega barja na Pohorju. To visoko barje, pretežno poraščeno s sestoji barjanskega ruševja, leži na vrhu širokega hrbta in predstavlja t. i. grebenski tip barja.





Barjansko smrekovje je poseben tip vegetacije, ki se pojavlja na obrobju visokih barij in na prehodnih barjih. Sestoji barjanskega smrekovja poraščajo različno globoka šotna tla. V najbolj razvitih oblikah lahko posamezna drevesa smrek dosega tudi blizu 20 metrov v višino.

Različno vegetacijo visokih barij (vključuje lesnato in nelesnato vegetacijo) uvrščamo v razred visokobarjanske vegetacije *Oxycocco-Sphagnetea*, medtem ko barjansko smrekovje uvrščamo v razred smrekovih gozdov *Vaccinio-Piceetea*.

V Sloveniji se visokobarjanska vegetacija in barjanska smrekovja praviloma pojavljajo le v alpskem fitogeografskem območju (Julijske Alpe, Karavanke, Kamniško-Savinjske Alpe, Pohorje). Zelo majhne in zelo spremenjene (degradirane) ostanke visokih barij lahko najdemo še v predalpskem fitogeografskem območju (Ljubljansko barje). Več razmeroma dobro ohranjenih tovrstnih barjanskih površin najdemo na Pohorju, manj pa na Pokljuki in Jelovici. Posamezne barjanske površine so še ponekod na Olševi in v Kamniško-Savinjskih Alpah. Na Ljubljanskem barju so eni od najjužnejših fragmentov visokih barij.

Podobna barja so pogostejša v nekaterih predelih sosednjih držav, predvsem v zahodnem in južnem delu Avstrije ter severnem delu Italije. Posamezne, vendar zelo redke in zelo spremenjene površine, ki jih glede na njihove značilnosti pogojno še uvrščamo med visoka do prehodna barja, lahko najdemo tudi na južni strani Notranjskega Snežnika, in sicer že na območju Hrvaške (npr. deli barja Trstenik).

V Sloveniji se barja pogosto pojavljajo kot otoki v bolj ali manj strnjeni gozdni površini. Zaradi specifičnih ekoloških razmer posredno in neposredno v veliki meri prispevajo k biotski pestrosti celotnega prostora, v katerem se pojavljajo. Njihov prispevek k pestrosti je lahko v krajinskem, ekosistemskem, vrstnem ali celo genetskem smislu. So tudi habitat in zadnja zatočišča rastlin, ki so se v našem prostoru obdržala iz hladnejših obdobij zemeljske zgodovine.

Vegetacija visokih barij in barjanskega smrekovja ima zaradi njihove posebnosti, redkosti, ogroženosti in lege na robu areala razširjenosti velik naravovarstveni pomen. Barja, poraščena s to vegetacijo, zato uvrščamo v evropska prednostna habitatna tipa 7110 *Aktivna visoka barja in 91D0 *Barjanski gozdovi.



Plasti šote so nastale iz različnih odmrlih barjanskih rastlin, med katerimi prevladujejo šotni ali sfagnumski mahovi (*Sphagnum* sp. div.). Šote visokih barij so zelo kisle, revne s hranili in izmenljivimi bazami. Struktura šotnih tal omogoča vezavo velike količine vode (na fotografiji so šotne plasti zelo izsušene). V preteklosti so šoto kopali in rezali za potrebe gospodinjstev in industrije (npr. kot gorivo). Na Ljubljanskem barju so jo ponekod izkoriščali še na začetku 20. stoletja. Dandanes šoto uporabljamo tudi za hortikulture namene. Vendar pa je treba šotna tla ohranjati zaradi njihove izjemnosti in ogroženosti, zato jih pri nas ni dovoljeno odstranjevati, požigati ali rezati. Njihovo varovanje je urejeno z različnimi predpisi s področja varstva narave.



Globoke šotne plasti so pomemben zadrževalnik (rezervoar) vode. Šotna tla vežejo velike količine vode v času padavin in jo postopoma oddajajo v okolico. Na fotografiji je primer iztoka vode iz barjanskega ekosistema v okoliški smrekov gozd in naprej v gozdne vodotoke.

Okroglostna rosika (*Drosera rotundifolia*) je ogrožena in zavarovana rastlinska vrsta šotnih barij. Ta mesojeda rastlina je ena od zanimivejših barjanskih rastlinskih vrst, saj se je z načinom dodatnega prehranjevanja prilagodila na skrajne razmere na barjih z nizko vsebnostjo hranil. Z lepljivimi izločki betičastih žlez lovi predvsem drobne žuželke. Z ukrivljenjem teh žlez preprečuje, da bi plen pobegnili; postopoma ga razgradi s prebavnimi sokovi (encimi) in hranilne snovi vgradi v svoja tkiva. To je le dopolnilo k prehrani teh rastlin, saj v njih poteka tudi fotosinteza (proces, s katerim zelene, avtotrofne rastline pridelujejo hrano v svojih listih).



2 VISOKOBARJANSKA VEGETACIJA

2.1 SPLOŠNO O VISOKOBARJANSKI VEGETACIJI

V Sloveniji vegetacija visokih barij, ki jo uvrščamo v razred *Oxycocco-Sphagnetea*, vključuje zelo širok nabor različnih asociacij. Praviloma so sestoji posameznih asociacij visokobarjanske vegetacije vezani na razmeroma majhne površine (včasih celo na manjših površinah od 1 m²) na globokih do srednje globokih šotnih tleh. Sestoji različnih asociacij visokobarjanske vegetacije se mozaično prepletajo, kar je posledica razmeroma različnih mikrorastiščnih razmer. Visoka barja imajo razgiban mikorelief. Na celotni površini se izmenjujejo relativno sušnejši sfagnumski hribčki (kupčki) z bolj namočenimi vmesnimi mikrodolinicami. Ponekod so vmes tudi večja ali manjša vodna telesa (npr. luže, vodna očesa, jezerca).

Visoka barja so razmeroma odprte površine. Po navadi niso porasla z drevesi ali pa se na njih pojavljajo kvečjemu posamezno ali v skupinah (predvsem proti robnemu delu). Pogosteje so poraščena z grmovno vegetacijo, predvsem so prisotni različni sestoji barjanskega ruševja (opisani v okviru asociacij *Pino mugi-Sphagnetum* s.lat. in *Sphagno-Pinetum mugo*).

Eden od ključnih funkcionalnih elementov visokih barij so debele plasti šotnih tal, ki so po navadi debelejšje v osrednjem delu barij kot na njihovem obrobju. Šotna tla so nastala z odmiranjem barjanskih rastlin. Največji delež šotnih tal na visokem barju so prispevali različni šotni (*Sphagnum* sp. div.) in drugi mahovi. Šotna tla so ombro-oligotrofna, kar pomeni, da so revna s hranili, ki praviloma prihajajo s padavinsko vodo in snegom. Po navadi so šotna tla namočena z vodo in so zelo kislja (nizke vrednosti pH).

V Sloveniji so visoka barja v vseh primerih nastala zaradi posebnih krajevnih razmer, ki jih je neposredno ali posredno povzročila ledena doba (pleistocenske poledenitve). Nastala so pod vplivom naravnih razmer, ki so ostale za ledeniki, ko so preoblikovali zemeljsko površje pod seboj. Na Pohorju so se šotna tla razvila na silikatnem pesku, ki je nastal po mehničnem struženju ledenikov in ga je po umiku ledenika voda spirala v uleknine ali raznesla po blagih pobočjih.

Na Pokljuki se visoka barja pojavljajo v prostoru s prevladujočo karbonatno matično podlago. Po dolgotrajnejšem razvoju barij se je visokobarjanska vegetacija razrasla na šotnih plasteh, ki so se nalagala predvsem v kotanjah nekdanjih ledeniških jezerc, ki jih je izdolbel ledenik in so se nato napolnile z apnenčasto glino. Predeli nekdanjih jezerc so bili najbolj vlažni in hladni. Šotne plasti so postopoma rastle in vse manj so bile preskrbljene s hranili (prehod od evtrofnih razmer proti oligotrofnim). Na koncu postopnega razvoja

so bila šotna tla zaradi spiranja vse bolj zakisana in po dolgotrajnem nalaganju šotnih plasti so nastala ombrotrofna barja. Na njih se je postopoma razvijala na skrajne razmere prilagojena visokobarjanska vegetacija. Na izravnanih predelih na neprepustni podlagi, kjer ni bilo ojezeritve, so nastala predvsem barja s smrekovji. Smreka se je v glavnem omejila na barja ali njihove dele zunaj skrajnih mraziščnih razmer. Tudi visoka barja na Jelovici in Olševi so nastala iz ledeniških jezer.

Šotne plasti Ljubljanskega barja pokrivajo apnenčasto glino (jezerska kreda ali polžarica). Na obsežni močvirni ravnini so nastala ugodna mesta za tvorbo šote le tam, kjer ni bilo pretoka vode iz okolice. Na takih mestih so se postopoma začeli naseljevati šotni mahovi in nastajalo je visoko barje, k čemur so pripomogle tudi tedanje podnebne razmere. V začetku je verjetno od drevesnih vrst na šoti prevladovala puhasta breza.

Vsa naša visoka barja prištevamo med najbolj ogrožene ekosisteme. Posredno ali neposredno je ogrožena tudi celotna visokobarjanska vegetacija iz razreda *Oxycocco-Sphagnetea*.

Nekatera visoka barja so živahen preplet zelo različnih barjanskih združb in vmesnih vodnih površin. Klimaksno stopnjo vegetacije (končno razvojno stopnjo) na visokih barjih praviloma predstavljajo združbe barjanskega ruševja, ki naseljujejo najbolj dvignjene, nekoliko sušnejše dele barjanske površine. Zaradi erozijskih procesov se barjanske površine lahko ugrezajo in postopno propade rušje. Na fotografiji so v vodi vidne suhe veje in debla rušja.





Nekatera barja, na primer Lovrenška barja, so skoraj v celoti poraščena s sestoji različnega barjanskega ruševja. Njihova obrobja poraščajo sestoji barjanskega smrekovja.

Tudi več metrov visoka debela rušja se ob večjih količinah snega lahko povsem upognejo in skrijejo pod snegom. Na fotografiji je posnetek Velikega Blejskega barja na Pokljuki, enega večjih ohranjenih visokih barij pri nas. V ozadju je viden osrednji del Triglavskega pogorja.





Vertikalna conacija (razporeditev) barjanskih rastlin je posledica prilagojenosti rastlinskih vrst na različne vlažnostne razmere (oddaljenost od nivoja talne vode) ter s tem povezanih kemijskih lastnosti tal in talne raztopine. Najbolj jasno lahko na t.i. sfagnumskih kupčkih razberemo vertikalno razmestitev šotnih mahov (*Sphagnum* sp. div.). Vertikalna conacija rastlinskih vrst je dobro vidna na desni strani fotografije. V vodi raste koničastolistni šotni mah (*Sphagnum cuspidatum*), tik nad gladino vode (pas rumeno-zelene barve) mu sledi bradavičasti šotni mah (*Sphagnum papillosum*), pas rdečkasto obarvanega magellanovega šotnega mahu (*Sphagnum magellanicum*) in pas rjavega šotnega mahu (*Sphagnum fuscum*) proti vrhu. Povsem na vrhu sfagnumskega kupčka v nekoliko manj vlažnih razmerah uspevata nožničavi munec (*Eriophorum vaginatum*) in rušje (*Pinus mugo*).



Zahtevnejše in manj higrofilne vrste, kot sta smreka in rušje, na visokih barjih preživijo le na bolj osušeni sfagnumskih kupčkih.

Gole šotne površine so posledica erozije, ki je bolj ali manj spontan proces na visokih barjih. Erozija poteka na površini barij zaradi odtekanja padavinske vode. Poleg tega poteka tudi erozija pod površjem barja. Zaradi procesov pod površjem se sesedajo šotne plasti in ugresa površina. Take šotne plasti postajajo vse bolj namočene. Vrste, ki so bile prilagojene na nekoliko manj vlažne razmere, začnejo postopoma propadati. S časom se na tako mesto naseljujejo vrste, prilagojene na večjo namočenost šote.





Na skrajnost razmer (visoka podtalnica, malo dostopnih hranil, nizek pH) lahko sklepamo tudi glede na višine smrekovih dreves. Njihova višina se namreč značilno zmanjšuje od obrobja proti vlažnejšemu delu barij, po navadi z najdebelejšimi plastmi šote in najmanj ugodnimi ekološkimi razmerami. Na obrobju zunaj barja na različnih avtomorfni (trdinskih), nešotnih tleh smreka dosega drevesne višine (v povprečju več kot 25 metrov), na šotnih tleh na robu barja, kjer so razmere za rast že zaostrene, lahko dosega višine manjših dreves (približno od 10 do 15 metrov) in grmov (manj kot pet metrov višine). Proti osrednjem delu pa se višine smrek v povprečju zmanjšajo pod meter. V najbolj skrajnih, za rast smreke neugodnih ekoloških razmerah lahko dosega le še nekaj decimetrov ali pa se sploh ne pojavlja več.

2.2 UVRSTITEV V SINTAKSONOMSKI SISTEM

Razred: *Oxycocco-Sphagnetea* Braun-Blanquet & R. Tüxen ex Westhoff et al. 1946

Red: *Sphagnetalia medii* Käßtner & Flöbner 1933

Zveza: *Sphagnion medii* Käßtner & Flosner 1933

Asociacije: *Sphagnum cuspidatum* comm. (sin. *Sphagnetum cuspidati* Martinčič 1992 nom. nud.)

Carici limosae-Sphagnetum Martinčič 1997 (sin. *Sphagno-Caricetum limosae* Martinčič & Piskernik 1985)

Rhynchosporo albae-Sphagnetum tenelli Martinčič & Piskernik 1978

Calluno-Sphagnetum Martinčič 1987 corr. 2002

Calluno vulgaris-Sphagnetum fusci Martinčič & Piskernik 1985 nom. nud.

Carici rostratae-Sphagnetum Martinčič & Piskernik ex Martinčič & Seliškar 2004

Eriophoro vaginati-Sphagnetum papilloso Martinčič & Piskernik 1978

Eriophoro vaginati-Sphagnetum magellanicum Martinčič & Piskernik 1985 nom. nud.

Eriophoro-Trichophoretum cespitosi (Zlatnik 1928, Rudolph et al. 1928) Rubel 1933

Pino mugii-Sphagnetum fusci Martinčič & Piskernik 1978

Pino mugii-Sphagnetum russowii Martinčič & Piskernik 1978

Pino mugii-Sphagnetum girgensohnii Martinčič & Piskernik 1978

Pino mugii-Dicranetum polyseti Martinčič & Piskernik 1978

Pino mugii-Vaccinietum uliginosi Martinčič & Piskernik 1978

Sphagno-Pinetum mugo (Käßtner & Flöbner 1933) Kuoch 1954 corr. Zupančič & Žagar 2007

Piceo-Sphagnetum flexuosi Kutnar & Martinčič 2002

Odrpte vodne površine, ki so nastale po erozijskih procesih, lahko postopoma zarašča koničastolistni šotni mah (*Sphagnum cuspidatum*). Po tej vrsti je poimenovana asociacija *Sphagnetum cuspidati*. Pogosto se v vodi naseljuje tudi kalužni šaš (*Carex limosa*) in skupaj s šotnimi mahovi gradi značilno združbo odprtih vodnih površin (asociacija *Carici limosae-Sphagnetum*, sin. *Sphagno-Caricetum limosae*).





Na gradientu med vodnimi površinami (npr. s sestoji asociacije *Carici limosae-Sphagnetum*) in razmeroma sušnimi predeli (npr. privzdignjeni deli in obrobje barij z različnimi združbami rušja *Pino mugii-Sphagnetum* s. lat.) so bile opisane različne asociacije, npr. *Rhynchosporo albae-Sphagnetum tenelli*, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum papilloso*, *Carici rostratae-Sphagnetum*, *Calluno-Sphagnetum*, ki opisujejo zelo različne mikrorastiščne razmere na visokih barjih.

Rušje skupaj z drugimi barjanskimi rastlinami gradi različne združbe. Združbe barjanskega ruševja so povezane z vodoravno conacijo šotnih vrst mahov, kar je posledica ekoloških razmer na posameznih delih barij. Na velikem delu naših gorskih visokih barij v njihovem osrednjem delu najdemo sestoj asociacije *Pino mugii-Sphagnetum fusci*. V optimalnih razmerah v tej oligotrofni združbi lahko rušje doseže tudi več kot 2 metra v višino. V manj ugodnih razmerah pa rušje pri starosti več deset let lahko dosega le nekaj deset centimetrov v višino.





Sestoji asociacije *Pino mugi-Sphagnetum russowii* se pojavljajo bolj proti obrobju kot *Pino mugi-Sphagnetum fuscii*. V sestojih asociacije *Pino mugi-Sphagnetum russowii* so še vedno prisotne značilne barjanske vrste. Vse večji je delež acidofilnih vrst, ki sicer uspevajo tudi zunaj visokega barja. Med njimi so vrste iz rodu *Vaccinium*, *Calluna vulgaris*, *Melampyrum sylvaticum*, *Pleurozium schreberi*, *Bazzania trilobata* in druge. Rušje dosega višine tudi več kot tri metre in več.

Sestoji asociacije *Pino mugi-Sphagnetum girgensohnii* poraščajo obrobje visokih barij. Združba predstavlja prehod med visokobarjansko vegetacijo in barjanskimi smrekovji iz asociacije *Sphagno girgensohnii-Piceetum*. V takih predelih je delež pravih visokobarjanskih rastlinskih vrst že razmeroma majhen.





Inicialna oblika barjanskega smrekovja (asociacija *Piceo-Sphagnetum flexuosi*) se pojavlja v podobnih ekoloških razmerah in ima razmeroma podoben floristični sestav kot asociacija *Pino mugii-Sphagnetum* s. lat. V inicialnem barjanskem smrekovju ombrotrofni floristični elementi prevladujejo nad piceetalnimi, zato jo uvrščamo v razred visokobarjanske vegetacije *Oxycocco-Sphagnetea*. Značilen zunanji videz ji dajejo manjši sestoji krnjave smreke, ki je pritlikave rasti.

2.3 GEOGRAFSKA IN FITOGEOGRAFSKA RAZŠIRJENOST

Sestoji visokobarjanske vegetacije, ki jo označujejo različne asociacije iz razreda *Oxycocco-Sphagnetea*, se pojavljajo pretežno v alpskem fitogeografskem območju. Visoka barja z razmeroma dobro ohranjeno vegetacijo se pri nas pojavljajo predvsem na območju Julijskih Alp (Pokljuka, Jelovica) in Pohorja. Posamezne manjše visokobarjanske površine so tudi v Zgornji Savinjski dolini, na Koroškem in v Karavankah. Južneje od omenjenih alpskih visokih barij lahko najdemo le še posamezne manjše fragmente. Nekoč je bila večja visokobarjanska površina na Ljubljanskem barju, kjer pa dandanes lahko najdemo le še izjemno redke ostanke z elementi pravih visokih barij. Eden od izjemno redkih južno ležečih ostankov visokih barij je na južni strani Snežnika (barje Trstenik na Hrvaškem).

Visoka barja s podobno vegetacijo lahko najdemo tudi v Italijanskem delu Alp. Vse več pa je podobnih barij proti osrednjem delu Alp in proti srednji, severni in severozahodni Evropi. V Evropi je razmeroma malo visokih barij, za katere lahko rečemo, da so ohranjena ali le malo spremenjena. Površine ohranjenih aktivnih visokih barij so večje na Finskem in Švedskem. V južnem delu borealnega območja so visoka barja prevladujoči tip v prostranih barjanskih predelih.

2.4 VIŠINSKA RAZŠIRJENOST

Visokobarjanska vegetacija raste predvsem v zgornjegorskem pasu (imenovan tudi altimontanski, včasih tudi višjegorski pas) in deloma v podalpinskem pasu (imenovan tudi subalpinski, včasih tudi nadgorski pas). Razen redkih izjem (manjši fragmenti na Ljubljanskem barju) se ta tip vegetacije pojavlja pretežno nad 1100 m nm. v. Najvišje ležeča visoka barja pri nas so na ovršnem delu Pohorja (npr. Lovrenška barja – 1520 m nm. v.).

2.5 GEOLOŠKE IN PEDOLOŠKE ZNAČILNOSTI

Visoka barja so se razvila pretežno na nekarbonatnih ali mešanih karbonatno-nekarbonatnih kamninah. Na njihovem območju razširjenosti pri nas je pogosta kamnina granodiorit (npr. Pohorje – včasih za to območje omenjajo tudi granit ali tonalit). Granodiorit je intruzivna magmatska kamnina (globočnina), nekoliko temnejša od podobnega granita. V starejših virih je bil granodiorit imenovan tonalit, vendar so ime spremenili, ker ni ustrezalo njegovi mineralni zgradbi.

Na drugih območjih, npr. na Poključki planoti, so barja nastajala na mešani ledeniški moreni (sestavljena iz različnih kamnin, kot so apnenci, roženci in tufi). Nekatera visoka barja so se razvila tudi na drugih tipih kamnin (npr. mezozojski peščenjaki mešani z drugimi kamninami). Ponekod so se šotne plasti razvile na mestu osušenega ledeniškega jezera. Prvotno nizko, evtrofno barje je v neugodnih razmerah po dolgotrajnem procesu postajalo vse bolj oligotrofno. Na koncu je s postopnim nalaganjem šotnih plasti nastalo ombrotrofno barje, ki je omogočalo naseljevanje vse več vrst šotnih mahov in razvoj visokobarjanske vegetacije. Podoben proces je potekal tudi na Ljubljanskem barju, kjer se je šota pred tisočletji začela nalagati na plasteh jezerskih sedimentov (imenovani jezerska kreda, polžarica ali gyttja).



Pod degradiranimi šotnimi plastmi na Ljubljanskem barju lahko najdemo plasti jezerske krede ali polžarice.

Za visoka barja so značilna ombrogena šotna tla, ki so predvsem rezultat intenzivne rasti in odmiranja mahov iz rodu *Sphagnum* ter kopičenja njihovih ostankov v razmerah hladnega in vlažnega podnebja. Med pretežno mahovnimi ostanki so tudi odmrli deli lesnatih rastlin, večinoma iglavcev, kot so smreka, rušje, rdeči bor. Pomemben sestavni del šotnih tal so tudi ostanki vrst iz družine vresovk (*Ericaceae*), kot so jesenska vresa (*Calluna vulgaris*), mahovnice (*Oxycoccus* sp. div.), vakciniji (*Vaccinium* sp. div.), rožmarinka (*Andromeda polifolia*). Njihov edini vir preskrbe z vodo in hranili so praviloma padavine in v njih raztopljene snovi.

Za barjanska tla je značilen šotni horizont (označen s simbolom T). Šotna tla visokih barj so zelo kisl (pH, izmerjen v vodi, le redko preseže vrednost 4) in zelo revna s hranilnimi snovmi in imajo nizko vsebnost izmenljivih baz.

2.6 RELIEFNE ZNAČILNOSTI

Sestoji visokobarjanske vegetacije se pojavljajo pretežno na izravnanim ali rahlo valovitem terenu. Visoka barja so pogosto kupolaste (gomilaste) oblike. Po navadi je krožna ali elipsasta barjanska površina na osrednjem delu bolj ali manj izrazito dvignjena glede na obrobje. Ponekod se razvijejo tudi na rahlo nagnjenih pobočjih (npr. nekatere oblike ombro-soligenih barj). Po navadi nagib takega terena ne presega 10 °.

Nekatera barja, kot to barje na Kladju na Pohorju, ležijo na rahlo nagnjenem terenu. Iz njih se voda počasi izceja po pobočju.

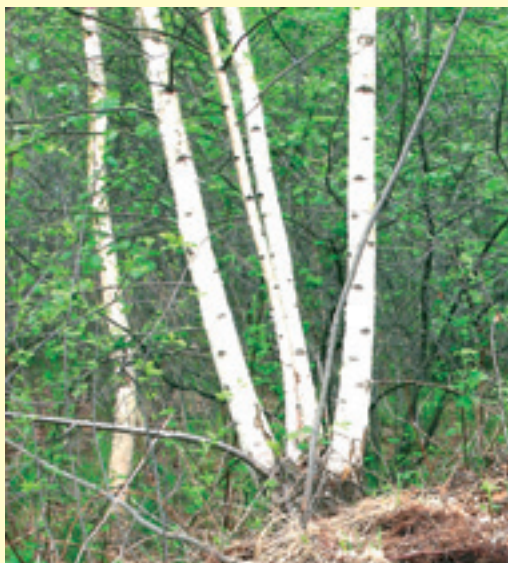


2.7 PODNEBNE ZNAČILNOSTI

Visokobarjanska vegetacija se je razvila v razmerah vlažnega alpsko-celinskega podnebja, za katerega je značilna velika količina padavin in nizke temperature. Povprečne količine padavin se gibljejo večinoma od 1500 do 2500 mm (Pohorje: od 1500 do 1600 mm, Pokljuka: od 2000 do 2500 mm). Povprečne letne temperature zraka na območju visokih barij na Poključski planoti so približno od 2 °C do 4 °C, na drugih barjih pa tudi nekoliko višje (odvisno od lege barja). Za razmeroma odprte barjanske površine so značilna večja dnevna nihanja temperatur zraka in tudi večji letni temperaturni razponi kot v okoliškem gozdu. V poletnem času so lahko razmeroma visoke dnevne temperature zraka na barjanskih površinah, in sicer zaradi neposredne izpostavljenosti sončnemu obsevanju ter odboja sončnih žarkov od vmesnih vodnih teles in podtalnice tik pod površjem. V nočnem času se na odprtih površinah zadržujejo hladne zračne mase (temperaturna inverzija), zato je temperatura zraka nižja kot v gozdnati okolici. Na visokih barjih je zaradi velike količine padavin, majhne intercepcije (količina padavin, ki jo prestrežejo krošnje dreves, grmov) in nizkih temperatur povprečna debelina snežne odeje večja kot v okolici. Na razmeroma senčnih barjanskih površinah, kjer je v zimskem času majhen dotok sončne energije in se zadržuje hladnejši zrak, po navadi snežna odeja traja dlje. Barjanska tla so navadno zmrznjena velik del leta. Na bolj osojnih legah so plasti šotnih tal lahko zmrznjene tudi konec maja ali celo v začetku junija (odvisno od debeline snežne odeje, temperatur zraka in tal v določenem letu). Na visokih barjih zaradi neugodnih razmer za rast in kratke vegetacijske sezone uspevajo razmeroma redke rastlinske vrste, prilagojene na skrajne razmere.

2.8 DREVESNE VRSTE

Drevesne vrste so redke in se bolj izjemoma pojavljajo v visokobarjanskih združbah. Predvsem v barjanskem ruševju se lahko pojavijo posamezne smreke (*Picea abies*). Na nekaterih barjih se v drevesni plasti pojavljajo tudi posamezna drevesa ali manjše skupine rdečega bora (*Pinus sylvestris*). Ponekod tudi rušje (*Pinus mugo*) doseže višine nizkih dreves (več kot pet metrov). Na redkih ostankih visokih barij v nižjih legah se pojavlja tudi puhasta breza (*Betula pubescens* subsp. *pubescens*).



Puhasta breza (*Betula pubescens* subsp. *pubescens*) porašča posamezne ostanke barjanskih šotnih tal na Ljubljanskem barju.

2.9 GRMOVNE, ZELIŠČNE IN MAHOVNE VRSTE

Od pravih grmovnic je na visokih barjih najpogostejše rušje (*Pinus mugo*). Redko, predvsem na pohorskih barjih, raste tudi rjasti sleč (*Rhododendron ferrugineum*). Pogostejši so tudi različni grmički in polgrmi: jesenska vresa (*Calluna vulgaris*), brusnica (*Vaccinium vitis-idaea*), borovnica (*Vaccinium myrtillus*), barska kopišnica (*Vaccinium uliginosum*), navadna rožmarinka (*Andromeda polifolia*). Od vrst z bolj ali manj olesenelimi stebli so pogoste tudi dlakava in gola mahovnica (*Oxycoccus palustris*, *O. microcarpus*) ter dvospolna mahovnica (*Empetrum hermaphroditum*).

Med vrstami zeliščne plasti se v zelo različnih tipih visokobarjanske vegetacije pogosto pojavljajo predvsem nožničavi munec (*Eriophorum vaginatum*), kalužni, malocvetni in kljunasti šaš (*Carex limosa*, *C. pauciflora*, *C. rostrata*), modra stožka (*Molinia caerulea* subsp. *caerulea*), močvirska grezulja (*Scheuchzeria palustris*), bela kljunka (*Rhynchospora alba*), okroglostna rosika (*Drosera rotundifolia*), barjanski blatec (*Lycopodiella inundata*), rušnati mavček (*Trichophorum cespitosum*), srčastolistni muhovnik (*Listera cordata*), barjanska oblika navadnega črnilca in gozdni črnilec (*Melampyrum pratense* var. *paludosum*, *M. sylvaticum*), brinolistni lisičjak (*Lycopodium annotinum*).

Med značilnejše ombrotrofne, visokobarjanske šotne mahove prištevamo *Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*, *S. cuspidatum*, *S. flexuosum*, *S. papillosum*, *S. angustifolium*, *S. pulchrum*, *S. quinquefarium*, *S. rubellum*, *S. tenellum* in *S. warnstorffii*. V visokobarjanskem ruševju na obrobjih barij se pojavljajo tudi *Sphagnum russowii* (= *S. robustum*) in *S. girgensohnii*, *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Bazzania trilobata*, *Plagiochila asplenioides*, *Plagiothecium undulatum*, *Hylocomium splendens*, *Polytrichum commune*, *Rhytidiadelphus triquetrus*.

Na bolj odprtih predelih visokih barij rastejo tudi *Polytrichum strictum*, *Leucobryum glaucum*, *Mylia anomala*, *Cladopodiella fluitans*, *Gymnocolea inflata*, *Ptilidium pulcherrimum*.

Na visokih barjih najdemo tudi številne vrste lišajev, na primer vrste iz rodov *Cladonia* sp. div., *Cetraria* sp. div., *Peltigera* sp. div., *Usnea* sp. div., *Parmelia* sp. div., *Parmeliopsis* sp. div., *Alectoria* sp. div. in druge.



Drevesa rdečega bora (*Pinus sylvestris*) rastejo na posameznih barjih, kot je ta primer manjšega barja na Osankarici na Pohorju.



Navadna rožmarinka (*Andromeda polifolia*) je ena od zanimivejših in opaznih visokobarjanskih vrst. Pokončni polgrmički rožmarinke lahko zrastejo do 30 centimetrov visoko.



Dlakava mahovnica (*Oxycoccus palustris*) je vrsta, ki označuje razred visokobarjanske vegetacije *Oxycocco-Sphagnetea*. To je ogrožena in zavarovana vrsta visokih barij.



Barska kopišnica (*Vaccinium uliginosum*) je značilna vrsta asociacije *Pino mugii-Vaccinietum uliginosi*, po kateri se tudi imenuje. Sestoji te asociacije poraščajo manjše predele na obrobju nekaterih barij. Za take dele visokih barij so značilne nekoliko bolj sušne razmere, v katerih lahko posamezni osebki rušja dosežejo višine tudi štiri metre in več.

Nožničavi munec (*Eriophorum vaginatum*) je pogosta in značilna vrsta visokih barij.





Nožničavi munec (*Eriophorum vaginatum*) ponekod povsem porašča barjansko površino. Po njem je poimenovanih tudi več visokobarjanskih asociacij, na primer *Eriophoro-Trichophoretum cespitosi*, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum magellanicum*, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum papillosum*.



Kljunasti šaš (*Carex rostrata*) je pogosta vrsta združb visokih barij in tudi barjanskega smrekovja.



Ponekod modra stožka (*Molinia caerulea* subsp. *caerulea*) lahko povsem prevlada v zeliščni plasti, kot je to v primeru enega izmed barij pod Klopnim vrhom na Pohorju.

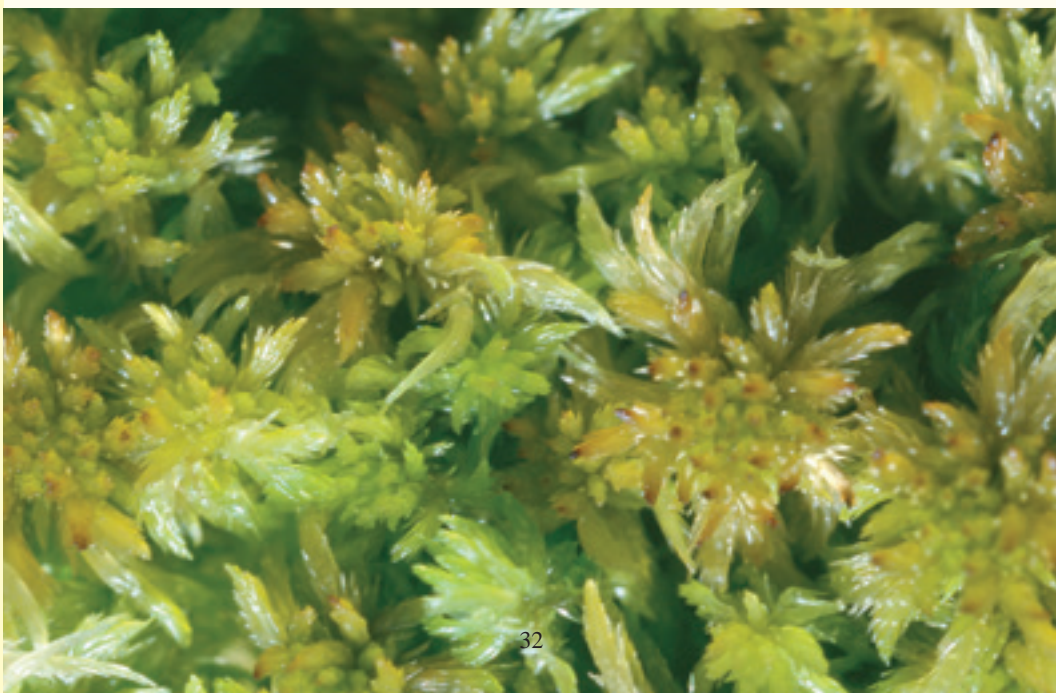
V najbolj mokrih predelih visokih barij, vodnih očesih in lužah ter njihovih obrobjih rastejo predvsem koničastolistni šotni mah (*Sphagnum cuspidatum*), bradavičasti šotni mah (*Sphagnum papillosum*) in še nekateri drugi.





Magellanov šotni mah (*Sphagnum magellanicum*) je pogosta in značilna vrsta vegetacije visokih barij iz razreda *Oxycocco-Sphagnetea*. Zelo pogosto je obarvan rdeče, rjavkasto-rdeče do vijoličasto.

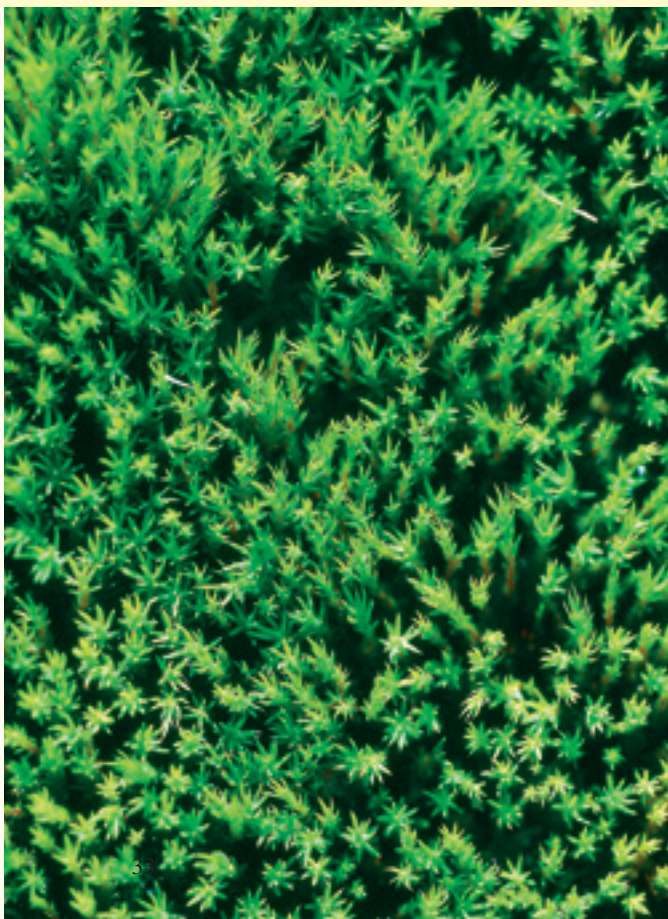
Nekdanjo samostojno vrsto šotnega mahu *Sphagnum recurvum* so ločili na tri sorodne vrste: varljivi, ozkolistni in prepognjeni šotni mah (*Sphagnum fallax*, *S. angustifolium* in *S. flexuosum*). Ker so te vrste med seboj zelo podobne, je treba za njihovo razločevanje in zanesljivejšo določitev, tako kot tudi pri večini vrst šotnih mahov, uporabiti optično lupo ustrezne povečave. Za določitev je treba analizirati njihove morfološke značilnosti, med katerimi je še posebno pomembna oblika stebelnih lističev.





Čvrsti šotni mah (*Sphagnum russowii*, sin. *S. robustum*) označuje barjanska ruševja na nekoliko bolj sušnem obrobju (asociacija *Pino mugi-Sphagnetum russowii*). Po navadi ima ta vrsta šotnega mahu bolj ali manj rdečkasto obarvane konice vejic.

Togi lasasti kapičar (*Polytrichum strictum*) raste v zelo različnih visokobarjanskih združbah.



2.10 GOZDNOGOSPODARSKI IN GOZDNOGOJITVENI VIDIKI

V Sloveniji visokobarjanski ekosistemi nimajo gozdnogospodarske in gozdnogojitvene vloge. Redka drevesa (predvsem smreke) so po navadi slabe kakovosti. Zaradi slabe kakovosti, še posebno pa zaradi občutljivih šotnih tal in celotnih barjanskih ekosistemov na visokih barjih nista dovoljena sečnja in spravilo drevja. Prav tako ni dovoljeno izkoriščanje šote, saj bi bile s tem okrnjene številne ekosistemske storitve in bi trajno ogrozili obstoj visokih barij.

Vsa tovrstna barja imajo predvsem varovalni značaj, za katere je treba temeljito pretehtati vsak morebitni poseg. Na celotnem območju visokih barij so poudarjene nekatere ekološke in tudi socialne funkcije. Zaradi posebnosti, redkosti in občutljivosti teh gozdnih oz. grmiščnih ekosistemov je v njih poudarjena funkcija varovanja gozdnih zemljišč in sestojev. Območja visokih barij z debelimi plastmi šote so pomembna z vidika hidrologije. Poleg tega, da je v živih mahovih (predvsem vrstah šotnih mahov) in njihovih razgrajenih ostankih (šota) vezana velika količina vode, so šotne plasti posebno pomembne tudi iz vidika vezave ogljikovih spojin (skladičenje ogljika in blaženje učinkov podnebnih sprememb). Visoka barja so pomemben habitat rastlinskih in živalskih vrst s specifičnimi okoljskimi zahtevami, zato je poudarjena funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti. V tem prostoru je zelo poudarjena tudi funkcija varovanja naravnih vrednot. Zaradi njihove izjemnosti in ogroženosti imajo visoka barja tudi poučno in raziskovalno funkcijo. V omejenem, prilagojenem obsegu so barja zanimiva tudi iz turistično-rekreativnega vidika.

Z ureditvijo ustreznega dostopa lahko javnosti približamo turistično-rekreativno zanimive barjanske površine. Hkrati tako usmerjamo obisk občutljivih barjanskih ekosistemov in preprečimo nekatere negativne posledice (npr. teptanje šotnih tal, spremembe hidrološkega režima, onesnaženje z odpadki, trganje in poškodbe rastlin).



2.11 NARAVOVARSTVENI POMEN IN DEJAVNIKI OGROŽANJA

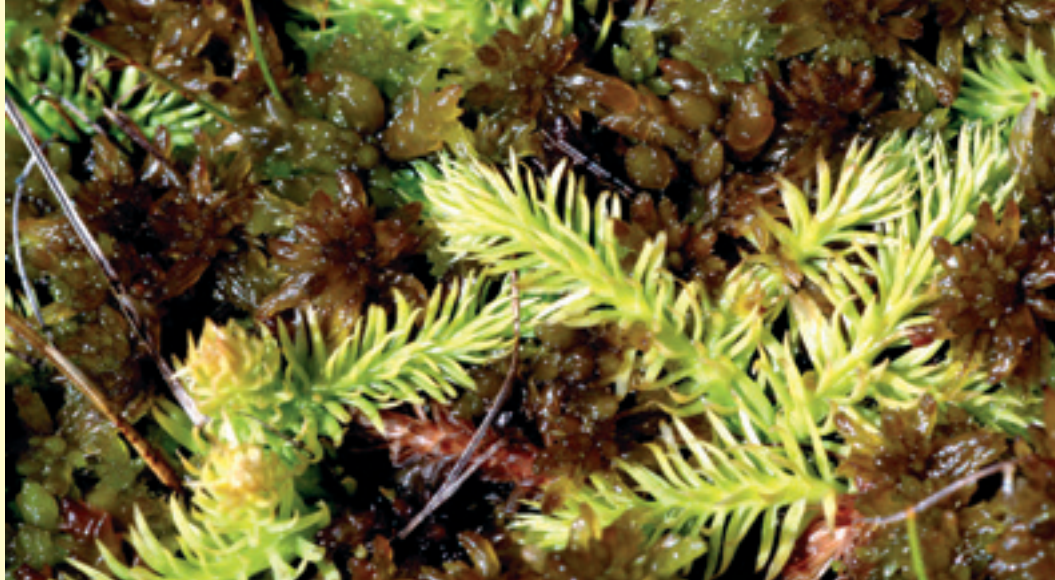
Visoka barja imajo izjemen naravovarstveni pomen: to so ena izmed najbolj ogroženih ekosistemov v svetu in pri nas. Na celotnem evropskem prostoru so bila uvrščena med prednostne (prioritetne) habitatne tipe (v njihovi oznaki se pojavlja zvezdica *), za katere je predvidena posebna naravovarstvena skrb. Pri nas večino ohranjenih visokih barj uvrščamo v habitatni tip 7110 *Aktivna visoka barja (ang. Active raised bogs). Območja visokih barj, poraščena z grmovno, predvsem pa z drevesno vegetacijo, uvrščamo v habitatni tip 91D0 *Barjanski gozdovi (ang. Bog woodland). Poleg evropske Direktive o habitatih, ki neposredno določa varovanje barjanskih ekosistemov, je varovanje barjanskih površin zapisano tudi v mnogih drugih mednarodnih dokumentih s področja varstva narave.

Na visokih barjih rastejo številne vrste, prilagojene specifičnim rastiščnim razmeram. Zaradi ogroženosti njihovih habitatov so posredno in neposredno ogroženi tudi vsi organizmi, še posebno ozko vezani na visokobarjanske ekosisteme. Zaradi resne grožnje za obstoj visokobarjanskih vrst pri nas so številne med njimi zavarovane s posebno vladno uredbo o zavarovanih rastlinah iz leta 2004.

Zavarovane so vse vrste šotnih mahov (*Sphagnum* sp. div.), ki jih je prepovedano izkoriščati (v preteklosti so na nekaterih visokih barjih rezali šoto). Predvsem na bolj odprtih, z grmovjem neporaslih visokobarjanskih površinah se pojavlja pri nas zavarovana okroglostna rosika (*Drosera rotundifolia*). V celoti je zavarovana tudi družina kukavičevk (*Orchidaceae*), od katerih se na visokih barjih pojavlja srčastolistni muhovnik (*Listera cordata*).

Vse vrste šotnih mahov (*Sphagnum* sp. div.) uvrščamo med ogrožene. Zato so šotni mahovi zavarovani z ustreznimi predpisi s področja varstva narave. Na fotografiji so vidni magellanov, bradavičasti in nežni šotni mah (*Sphagnum magellanicum*, *S. papillosum* in *S. tenellum*).





Barjanski blyatec (*Lycopodiella inundata*) iz družine lisičjakovk (*Lycopodiaceae*) je med bolj ogroženimi vrstami visokih barij. Osebkli barjanskega blyatca na fotografiji so obdani z bradavičastim šotnim mahom (*Sphagnum papillosum*).

Med ogroženimi in zavarovanimi vrstami je tudi barjanski blyatec (*Lycopodiella inundata*) iz družine lisičjakovk (*Lycopodiaceae*). Druge ogrožene rastlinske vrste (različna stopnja ogroženosti) so tudi navadna rožmarinka (*Andromeda polifolia*), kalužni, malocvetni in kljunasti šaš (*Carex limosa*, *C. pauciflora*, *C. rostrata*), dlakava in gola mahovnica (*Oxycoccus palustris*, *O. microcarpus*), nožničavi munec (*Eriophorum vaginatum*), rušnati mavček (*Trichophorum cespitosum*), barska kopišnica (*Vaccinium uliginosum*) itn.

Zaradi spreminjanja življenjskega prostora in razmer na visokih barij je ogrožena tudi okroglostna rosika (*Drosera rotundifolia*).





Poškodbe na šotnih tleh in plasteh šotnih mahov, ki so posledica vožnje traktorja, so lahko dolgotrajnejše. Tovrstne mehanske poškodbe lahko povzročijo izrazito spremembo hidrološkega režima (npr. hitrejšo odtekanje vode z barjanske površine in izsuševanje šotnih tal). V povezavi s tem se lahko spreminjajo tudi kemijske lastnosti tal.

Vsi posegi v območja visokih barj so potencialna grožnja za njihov obstoj. Spremembe barjanskih ekosistemov lahko neposredno nastanejo zaradi človekovih dejavnosti (npr. izsuševanje, izkoriščanje šote, gozdnogospodarske dejavnosti, paša živine, gradnja infrastrukture, rekreacija, turizem). Njihove spremembe so lahko tudi posledica spontanega razvoja (npr. sukcesija, zaraščanje, degradacija šotnih plasti). V zadnjih obdobjih so ti občutljivi ekosistemi vse bolj pod vplivom lokalnega ali daljinskega transporta snovi

Visoka barja so predmet zanimanja strokovne in tudi ljubiteljske javnosti. Specifičnosti in ogroženost visokih barj so vsebine, s katerimi se ukvarjajo različni raziskovalni in naravovarstveno usmerjeni projekti, kot je bil projekt v okviru Evropskega programa Life.





Visoka barja so posebnost in redkost v našem prostoru, zato so zanimiva za različne obiskovalce. Na sliki je jezerce na Lovrenškem barju na Pohorju.

(npr. dušikove spojine) ter vnosa vanje, kar lahko povzroča spremembo kemijskih značilnosti šotnih tal (višje vsebnosti hranil, višje vrednosti pH itn.). Vnos dušikovih spojin (eutrofikacija) vpliva na pospešeno razgradnjo šotnih plasti (barja namesto skladišča postanejo vir ogljika). Tudi vplivi podnebnih sprememb imajo lahko zelo negativne posledice za visoka barja. S spremembo padavinskega režima (npr. poletne suše), višanjem temperatur zraka in intenzivnejšim izhlapevanjem vode (evapotranspiracija) se lahko zniža nivo podtalnice oz. talne vode. Manjša količina vode, vezane v šotnih plasteh, in nižji (globlji) nivo talne vode lahko povzročata postopno izsuševanje šotnih tal in razgradnjo (degradacijo) šotnih plasti. Tako barjanske vrste lahko postopoma izgubljajo specifične habitate (življenjski prostor).

V Sloveniji visoka barja sodijo med najjužnejša šotna barja v Evropi. Zaradi njihove lege na meji areala razširjenosti šotnih barij so še posebno ogrožena. To jim daje še večji pomen in hkrati terja skrb za njihovo čim bolj nemoteno delovanje ter obstoj. Zaradi številnih redkih, ogroženih rastlinskih vrst in rastlinskih združb ter zaradi njihovih specifičnih ekoloških razmer je treba poskrbeti za njihovo načrtno varovanje. Varstvo visokih barij, katerega cilj je njihova ohranitev v čim bolj naravni, nespremenjeni obliki, mora zlasti stremeti k zmanjšanju vseh obstoječih in potencialnih nevarnosti za njihov obstoj.

3 BARJANSKO SMREKOVJE

3.1 SPLOŠNO O BARJANSKEM SMREKOVJU

Barjansko smrekovje obsega različne sestoje smreke na šotnih barjanskih tleh. Večinoma so to manjše površine, ki obkrožajo bolj odprte (z lesnato vegetacijo manj poraščene) visokobarjanske ekosisteme. Barjanska smrekovja se pojavljajo na obrobjih visokih barij, kjer so ekološke razmere nekoliko manj skrajne in smreka postane konkurenčnejša drugim barjanskim vrstam. Pogosta so tudi na različnih prehodnih barjih. Sestoje barjanskega smrekovja na šotnih tleh lahko najdemo tudi na majhnih površinah okoli izvirov ali okoli zelo počasi tekočih manjših vodotokov. Poleg tega se barjansko smrekovje lahko pojavlja tudi na tleh, iz katerih voda meži (teče zelo počasi in v majhnih količinah). Tovrstne površine so posebni tipi barij, ki jih imenujemo soligeno barje (povirno barje, redkeje imenovani kot mezeče barje).

Sestoji barjanskega smrekovja so po navadi vrzelasti do pretrgani. Praviloma poraščajo srednje globoka do plitvejša šotna tla. V teh sestojih se lahko šotna tla mozaično prepletajo tudi z različnimi oblikami avtomorfni tal (njihov nastanek ni neposredno vezan na večjo prisotnost vode), ki pa so praviloma bolj kislja (nižje vrednosti pH) in imajo nižjo stopnjo nasičenosti z izmenljivimi bazičnimi kationi.

Barjansko smrekovje je bilo fitocenološko opisano kot gozd smreke z girgensohnovim šotnim mahom (*Sphagnum girgensohnii*). V Sloveniji je bila opisana posebna geografska varianta z migaličnim šašem (*Sphagno girgensohnii-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*). Sestoji barjanskega smrekovja so po navadi vrzelasti do pretrgani. Smrekova drevesa rastejo v bolj ali manj izrazitih skupinah. Zgradba smrekovih sestojev je precej razgibana, saj se mozaično prepletajo skupine različno visokih smrekovih dreves. Nekoliko bolj osušena šotna tla pogosto poraščajo gosti sestoji visoko rastoče borovnice (*Vaccinium myrtillus*). Posamezni grmički lahko dosežajo v višino tudi precej prek 0,5 metra.





Proti robu visokega barja barjansko ruševje pogosto mozaično prehaja v barjansko smrekovje. Na obrobju barij, kjer so ekološke razmere ugodnejše, je smreka vse bolj konkurenčna in dosega tudi večje višine.

Pri nas barjanska smrekovja (*Sphagno girgensohnii-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*) običajno mejijo ali se medsebojno prepletajo s sestoji smrekovja s smrečnim resnikom (*Rhytidiadelpho lorei-Piceetum*) in smrekovja s trikrpim bičnikom (*Mastigobryonia-Piceetum*), za katera so značilna avtomorfna (trdinska) tla. Proti bolj skrajnim razmeram – z višjo stopnjo vsebnosti vode v šotnih tleh, po navadi z nižjimi vrednostmi pH, z večjimi temperaturnimi ekstremi – barjansko smrekovje prehaja v različne tipe visokobarjanske vegetacije. Pogosteje so to sestoji ruševja na barjanskih tleh (asociacije *Sphagno-Pinetum mugo* oz. *Pino mugii-Sphagnetum* s. lat.).

V skrajnih razmerah na ombrotrofih barjih se vitalnost smreke zelo zmanjša. V takih razmerah so razmere za rast in preživetje smreke zelo omejene in dosega le še do nekaj metrov v višino.





Barjanska smrekovja lahko najdemo tudi na nekaterih barjih, ki imajo prehodni značaj ter hkrati vključujejo elemente nizkih in visokih barij. V takih sestojih je delež minerotrofnih vrst večji, ombro-oligotrofne vrste pa se pojavljajo le še na posameznih delih z manj ugodnimi mikrorastiščnimi razmerami.

Prehod med barjanskim smrekovjem (*Sphagno girgensohnii-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*) in gozdom smreke s smrečnim resnikom, oblika z girgensohnovim šotnim mahom (*Rhytidiadelpho lorei-Piceetum sphagnetosum girgensohnii*). To sta precej podobni sintaksonomski enoti, le da sestoji slednje poraščajo predvsem kislavna avtomorfna (trdinska) tla, kot so na primer distrična rjava tla in rankerji, medtem ko sestoj prve najdemo le na šotnih tleh. V taki obliki gozda smreke s smrečnim resnikom se šotni mahovi razraščajo tudi zunaj šotnih tal, kot je to videti na pobočju, ki se dviga od barja. Na fotografiji je skrajni rob barja poraščen z migaličnim šašem (*Carex brizoides*) (rumeno-zeleno obarvan pas v sredini slike). Proti bolj namočenemu delu v gostih blazinah šotnih mahov raste kljunasti šaš (*Carex rostrata*) (modrikasto zelena barva na desni strani fotografije).



3.2 UVRSTITEV V SINTAKSONOMSKI SISTEM

Razred: *Vaccinio-Piceetea* Braun-Blanquet 1939 emend. Zupančič 1976
Red: *Vaccinio-Piceetalia* Braun-Blanquet 1939 emend. Kielland-Lund 1967
Zveza: *Vaccinio-Piceion* Braun-Blanquet 1939
Podzveza: *Vaccinio-Piceenion* Oberdorfer 1957

Asociacija: *Sphagno girgensohnii-Piceetum* R. Kuoch 1954 corr. Zupančič 1981

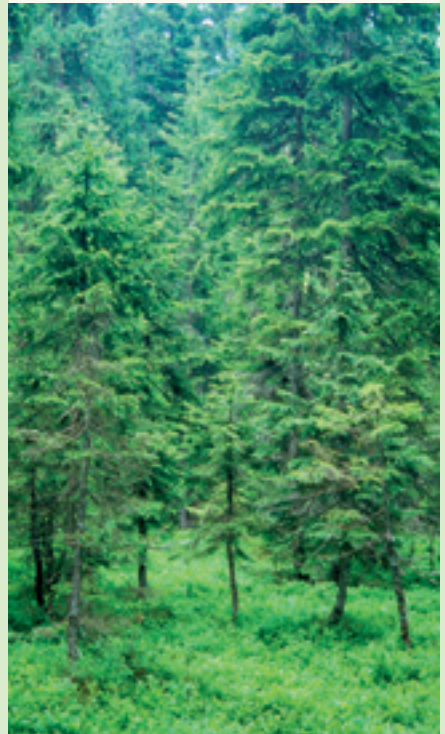
Geografska varianta: *Sphagno girgensohnii-Piceetum* R. Kuoch 1954 corr. Zupančič 1981
var. geogr. *Carex brizoides* Zupančič 1982 corr. 1999

3.3 GEOGRAFSKA IN FITOGEOGAFSKA RAZŠIRJENOST

Sestoji geografske variante barjanskega smrekovja (*Sphagno girgensohnii-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*), ki je bila opisana pri nas, so razširjeni v alpskem fitogeografskem območju. Na nekoliko večjih, bolj strnjenih površinah jih najdemo na zgornjem delu Pohorja, na planotah v Julijskih Alpah (Pokljuka, Jelovica). Na manjših površinah se barjansko smrekovje pojavlja tudi v višjih predelih Zgornje Savinjske doline in Koroške ter v Karavankah.

Podoben tip barjanskega smrekovja, opredeljen z makroasociacijo *Sphagno-Piceetum* s. lat., se pojavlja tudi na celotnem območju Alp (npr. Avstrija, Švica, severna Italija, vzhodna Francija) in v širšem območju Srednje Evrope (npr. Nemčija, Češka). Pojavlja se tudi na gorstvih na Balkanskem polotoku, v Bosni in Hercegovini, v Srbiji in Bolgariji. Opisujejo ga tudi v nekaterih drugih državah vzhodne Evrope, v Romuniji, na Slovaškem, Poljskem in v Rusiji. Precej podoben tip vegetacije s prevladujočo smreko na barjanskih šotnih tleh je znan tudi na severu Evrope, na območju baltiških držav (Latvija, Estonija) in skandinavskih držav (Finska, Švedska). Po mnenju nekaterih raziskovalcev je ta tip vegetacije razširjen vse do arktičnega kroga na severu Evrope in do Urala na severovzhodu.

Smrekov gozd z girgensohnovim šotnim mahom, geografska varianta z migaličnim šašem (*Sphagno girgensohnii-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*) porašča barje v bližini Grajske in Rečiške planine na vzhodnem delu Pokljuke.



3.4 VIŠINSKA RAZŠIRJENOST

Barjansko smrekovje se pojavlja pretežno v zgornjegorskem pasu (imenovan tudi altimontanski, včasih višjegorski pas). Ponekod njegov areal seže tudi v podalpinski (imenovan tudi subalpinski, včasih nadgorski pas). Večina sestojev barjanskega smrekovja je nad 1100 m nm. v. Največje površine teh gozdov so na Pohorju v pasu od 1200 do 1500 m nm. v., na Pokljuki od 1200 do 1300 m nm. v. ter na Jelovici od 1100 do 1200 m nm. v. Le izjemoma in na majhnih površinah se sestoji barjanskega smrekovja lahko pojavijo tudi nekoliko nižje.

3.5 GEOLOŠKE IN PEDOLOŠKE ZNAČILNOSTI

Barjansko smrekovje porašča večinoma nekarbonatne ali mešane karbonatno-nekarbonatne kamnine. Na večjem delu areala teh gozdov v Sloveniji prevladuje silikatna kamnina granodiorit (npr. osrednji del Pohorja). Na drugih območjih uspevanja se kot geološka podlaga pojavlja mešana ledeniška morena (npr. Pokljuka), sestavljena iz apnencev, rožencev in tufov. Na Jelovici prevladujejo mezozojski peščenjaki, ki so lahko mešani z materialom iz pleistocenske morene (mešanje različnih kamnin).

Mozaično prepletanje šotnih in oglejenih tal ter rahlo dvignjenih distričnih rjavih tal in distričnih rankerjev na prehodu barjanskega smrekovja proti okoliškemu smrekovemu gozdu



Eden od pomembnih dejavnikov za razvoj barjanskega smrekovja so šotna tla. Med njihovimi pogostejšimi oblikami so ombrogena šotna tla in šotna tla prehodnih barij. Ombrogena šotna tla so nastala predvsem iz odmrlih rastlinskih ostankov (prevladujejo šotni mahovi *Sphagnum* sp. div.). V manjši meri se v njih pojavljajo tudi ostanki lesnatih barjanskih rastlin (npr. iglavci, vrste vresovk (*Ericaceae*)). Glavni vir njihove preskrbe z vodo in hranili so padavine in v njih raztopljene snovi.

Šotna tla prehodnih barij so vmesna oblika med ombrogenimi šotnimi tlemi visokih barij in šotnimi tlemi nizkih barij. Slednja nastajajo v večji meri iz drugih barjanskih vrst, kot so na primer različni šaši (*Carex* sp. div.) in munci (*Eriophorum* sp. div.). Poleg teh jih gradijo tudi odmrli ostanki drugih vrst iz družine ostričevk (*Cyperaceae*), različne vrste ločkovk (družina *Juncaceae*) in trav (družina *Poaceae*). V njih se lahko z večjim deležem pojavljajo tudi druge lesnate rastline, ne samo iglavci. Preskrba tal z vodo in hranilnimi snovmi poteka v glavnem prek podtalnice in/ali poplavne vode.

Šotna tla barjanskega smrekovja so zelo kislja (pH, izmerjen v vodi, je praviloma od 3,5 do 4,5). Največkrat so zelo slabo preskrbljena s hranili in imajo nizko vsebnost izmenljivih baz. Večja vsebnost hranil in baz je praviloma v šotnih tleh barij, ki imajo bolj prehodni značaj.

3.6 RELIEFNE ZNAČILNOSTI

Sestoji barjanskega smrekovja se pojavljajo pretežno na izravnem ali rahlo valovitem terenu, pogosto pa tudi na rahlo nagnjenih pobočjih različnih leg. Po navadi nagib terena ne presega 10°.

Kljub veliki zmogljivosti šotnih tal za vezavo vode ob obilnejših padavinah in taljenju snega pride do njenega nasičenja. Posledično se dvigne nivo podtalnice in pride do poplavljanja barjanske površine.



3.7 PODNEBNE ZNAČILNOSTI

Tovrstni gozdovi uspevajo na območju razmeroma vlažnega alpsko-celinskega podnebja. Letna količina padavin se zmanjšuje od zahoda proti vzhodu države. Na območju barjanskega smrekovja v Julijskih Alpah pade na leto okoli 2000 do 2500 mm padavin, na Pohorju pa le od 1500 do 1600 mm.

Na območju barjanskega smrekovja na Pokljuški planoti so povprečne letne temperature od 2 °C do 4 °C, na drugih pa nekoliko višje (okoli 4 °C).

Snežna odeja zaradi nizkih temperatur in razmeroma velike količine snežnih padavin obleži od 4 do 6 mesecev.

3.8 DREVESNE VRSTE

Glavna in splošno prevladujoča drevesna vrsta je smreka (*Picea abies*), ki se pojavlja v vseh vertikalnih plasteh barjanskega smrekovja. V zgornji drevesni plasti, ki je le od 10 do 15 metrov (redkeje do 20 metrov), se praviloma pojavlja le smreka. Zelo redko, večinoma v zeliščni, grmovni ali kvečjemu v spodnji drevesni plasti, se pojavljajta tudi jerebika (*Sorbus aucuparia* subsp. *glabrata*) in navadna jelka (*Abies alba*). V ugodnejših mikrorastiščnih razmerah lahko najdemo tudi posamezne osebke bukve (*Fagus sylvatica*) in gorskega javorja (*Acer pseudoplatanus*).

Bukev (*Fagus sylvatica*) ima zelo majhne možnosti za preživetje v sestojih barjanskega smrekovja. Ponekod se pojavlja v grmovni plasti na obrobju barij, poraščenih s sestoji barjanskega smrekovja. Poleg neugodnih talnih, hidroloških in mikroklimatskih razmer ji intenzivnejšo rast pogosto onemogoča tudi divjad, ki jo redno objeda. Bukev je na visokih alpskih planotah in Pohorju v zadnjih stoletjih izgubljala svoj delež tudi zaradi konkurenčnejše smreke in neustreznega načina gospodarjenja.



3.9 GRMOVNE, ZELIŠČNE IN MAHOVNE VRSTE

Najpogostejša grmovna vrsta je rušje (*Pinus mugo*). Zelo redko so v sestojih barjanskega smrekovja pritlikava jerebika (*Sorbus chamaemespilus*) in vrste nekaterih vrb (*Salix* sp. div.). Splošno razširjena in z veliko stopnjo zastiranja tal je borovnica (*Vaccinium myrtillus*). Pogosta, vendar z nekoliko manjšim obiljem je tudi brusnica (*Vaccinium vitis-idaea*). Razmeroma redki sta dlakava in gola mahovnica (*Oxycoccus palustris*, *O. microcarpus*).

Značilni in pogosti vrsti zeliščne plasti sta migalični šaš (*Carex brizoides*) in nožničavi munec (*Eriophorum vaginatum*). Redkeje vrste z manjšo pokrovnostjo so bodičnati, črni in malocvetni šaš (*Carex echinata*, *C. nigra*, *C. pauciflora*), dlakava šašulica (*Calamagrostis villosa*), dvolistna senčnica (*Maianthemum bifolium*), navadna zajčja deteljica (*Oxalis acetosella*), navadna zlata rozga (*Solidago virgaurea*), gozdni črnilec (*Melampyrum sylvaticum*), vijugava in rušnata masnica (*Deschampsia flexuosa*, *D. caespitosa*), gozdna, dlakava in belkasta bekica (*Luzula sylvatica*, *L. pilosa*, *L. luzuloides*), bela čmerika (*Veratrum album* subsp. *album*), bodičasta in slična glistovnica (*Dryopteris carthusiana*, *D. expansa*).

Funkcionalno pomembne so številne vrste mahov, med katerimi so najpogostejši šotni mahovi. Med njimi so pogostejši *Sphagnum girgensohnii*, *S. magellanicum*, *S. capillifolium* (= *S. nemoreum*), *S. flexuosum*, *S. fallax*, *S. palustre*, *S. russowii* (= *S. robustum*), *S. squarrosum*. Druge pogostejše vrste listnatih mahov in jetrenjakov pa so *Polytrichum commune*, *Bazzania trilobata*, *Plagiothecium undulatum*, *Dicranum polysetum*, *Polytrichastrum formosum* (= *Polytrichum formosum*), *Pleurozium schreberi*, *Plagiochila asplenoides*, *Mylia taylorii*, *Calypogeia trichomanis*, *Rhytidiadelphus loreus*, *R. triquetrus*, *Polytrichum strictum*.

Brusnica (*Vaccinium vitis-idaea*) je pogosta vrsta v sestojih barjanskega smrekovja. Je značilna vrsta bolj kislih tal, kot so na primer šotna tla, distrična rjava tla in rankerji.





Migalični šaš (*Carex brizoides*) je razlikovalnica geografske variante *Sphagno girgensohnii-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*. Vrsta nakazuje vlažna do mokra tla in se pojavlja vse od nižin do gorskega pasu.

Gost preplet migaličnega šaša (*Carex brizoides*) na obrobju barjanskega smrekovja. Vmes se pojavljajo tudi posamezni osebki bele čmerike (*Veratrum album* subsp. *album*).





Klaski bodičnatega šaša (*Carex echinata*), ki je značilnica asociacije *Sphagno girgensohnii-Piceetum*. Vrsta porašča predvsem vlažna rastišča nizkih in prehodnih barij.



Nožničavi munec (*Eriophorum vaginatum*) je značilnica asociacije *Sphagno girgensohnii-Piceetum*. Vrsta uspeva na mokrih, s hranili in bazami revnih barjanskih tleh.



Črni šaš (*Carex nigra*) ima razmeroma majhno stalnost v sestojih našega barjanskega smrekovja, vendar pa v posameznih subasociacijah (npr. *Sphagno-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides vaccinietosum myrtilli*) lahko porašča velik del površine.



Dvolistna senčnica (*Maianthemum bifolium*) se v barjanskem smrekovju pojavlja občasno in z manjšo pokrovnostjo.



V smrekovih sestojih na barjih rastejo tudi različne bekice, npr. gozdna bekica (*Luzula sylvatica*)



Girgensohnov šotni mah (*Sphagnum girgensohnii*) je značilna vrsta asociacije *Sphagno girgensohnii-Piceetum* in raste na različnih kisljih tleh v gorskih gozdovih in resavah.

Navadni lasasti kapičar (*Polytrichum commune*) je ena od značilnih vrst asociacije barjanskega smrekovja pri nas in v Evropi. Rastline so nežne in lahko zrastejo v višino celo od 30 do 40 centimetrov (po navadi okoli 20 centimetrov). V blazini navadnega lasastega kapičarja se na fotografiji pojavljajo tudi osebki močvirskega šotnega mahu (*Sphagnum palustre*).





Goste preproge mahu *Polytrichum commune* pogosto pokrivajo šotna tla barjanskega smrekovja.

Nasršeni šotni mah (*Sphagnum squarrosum*) je zaradi značilnih bodičastih vejic lahko prepoznaven.





Lepi lasasti kapičar (*Polytrichastrum formosum*, sin. *Polytrichum formosum*) je pogosta vrsta smrekovih gozdov in značilnica reda *Vaccinio-Piceetalia*.

Mah smrečni resnik (*Rhytidiadelphus loreus*) je vrsta, ki se pojavlja v barjanskem smrekovju in različnih smrekovih gozdovih. Najpogostejša je v sestojih smreke, ki zunaj šotnih tal poraščajo zunanja obrobja gorskih barij. Po tej vrsti je poimenovana asociacija smreke s smrečnim resnikom (*Rhytidiadelpho lorei-Piceetum*).



3.10 GOZDNOGOSPODARSKI IN GOZDNOGOJITVENI VIDIKI

V Sloveniji ima barjansko smrekovje razmeroma majhno gozdnogospodarsko in gozdnogojitveno vlogo. Les prevladujoče smreke je praviloma slabše kakovosti, še posebno v manj strnjenih sestojih je grčav in ne dosega večje ekonomske vrednosti. Glede na občutljivost šotnih tal in naravovarstveni pomen teh gozdov sečnja in spravilo drevja nista priporočljiva in zaželeno. Le izjemoma, predvsem v robni coni barjanskega smrekovja, je mogoče posegati v primeru večjih gradacij smrekovih podlubnikov. V takih primerih je treba uporabljati sečnje in pravilne tehnologije, ki so prilagojene občutljivim šotnim tlem in drugim specifičnostim barjanskih gozdov.

Praviloma so barjanska smrekovja uvrščena v kategorijo varovalnih gozdov, za katere je predviden poseben režim gospodarjenja. Za barjanska smrekovja velja, da so v njih mnogo bolj kot lesnoproizvodne funkcije poudarjene različne ekološke in tudi socialne. Zaradi redkosti tovrstnih gozdov in rastišč pri nas, občutljivosti in ogroženosti je v teh gozdovih poudarjena funkcija varovanja gozdnih zemljišč in sestojev. Barja so pomemben zadrževalnik in filter vode, zato je poudarjena tudi hidrološka funkcija. So pomemben habitat rastlinskih in živalskih vrst, prilagojenih na specifične okoljske razmere, zato je v barjanskih gozdovih poudarjena funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti. Barjanska smrekovja je treba varovati v okviru širših barjanskih predelov s poudarjeno funkcijo varovanja naravnih vrednot. Ker so barjanska smrekovja skupaj z drugimi barjanskimi ekosistemi posebnost v našem prostoru, so tudi zanimivi poučni in raziskovalni objekti.

3.11 NARAVOVARSTVENI POMEN IN DEJAVNIKI OGROŽANJA

Barjanska smrekovja, tako kot druge barjanske površine pri nas in v svetu, sodijo v skupino občutljivih biotopov (habitatov), ki so zelo ogrožena zaradi najrazličnejših človekovih posegov v okolje. Kot posledica negativnih vplivov nanje so ogrožena njihova rastišča ter posredno ali neposredno tudi njihov rastlinski in živalski svet.

Barjansko smrekovje uvrščamo v varstveno pomemben evropski prednostni (prioritetni) habitatni tip 91D0 *Barjanski gozdovi (ang. Bog woodland). Del površin, kjer na obrobju prehodnih barj smreka tvori zelo pretrgane sestoje ali se pojavlja le v posameznih skupinah, lahko deloma uvrščamo tudi v habitatni tip 7140 Prehodna barja (ang. Transition mires).

Barjansko smrekovje je življenjski prostor nekaterih varstveno pomembnih, redkih in (ali) zavarovanih rastlin. Med zavarovanimi so vse vrste šotnih mahov (*Sphagnum* sp. div.). Iz družine kukavičevk (*Orchidaceae*), iz katere so pri nas zavarovane vse vrste, sta na teh barjih prisotna srčastolistni muhovnik (*Listera cordata*) in pegasta prstasta kukavica (*Dactylorhiza maculata* subsp. *maculata*). Med zavarovanimi vrstami so tudi vrste iz družine lisičjakovk (*Lycopodiaceae*), med katerimi se v sestojih barjanskega smrekovja pojavljata brinolistni lisičjak (*Lycopodium annotinum*) in brezklaso lisičje (*Huperzia selago*). Občasno se pojavlja tudi okroglostna rosika (*Drosera rotundifolia*), ki je prav tako na seznamu zavarovanih rastlin v Sloveniji.

Med drugimi ogroženimi rastlinskimi vrstami z različno stopnjo ogroženosti so tudi malocvetni in kljunasti šaš (*Carex pauciflora*, *C. rostrata*), nožničavi in scheuchzerjev munec (*Eriophorum vaginatum*, *E. scheuchzeri*), alpski mavček (*Trichophorum alpinum*), barska kopišnica (*Vaccinium uliginosum*), panonski svišč (*Gentiana pannonica*), dlakava in gola mahovnica (*Oxycoccus palustris*, *O. microcarpus*).

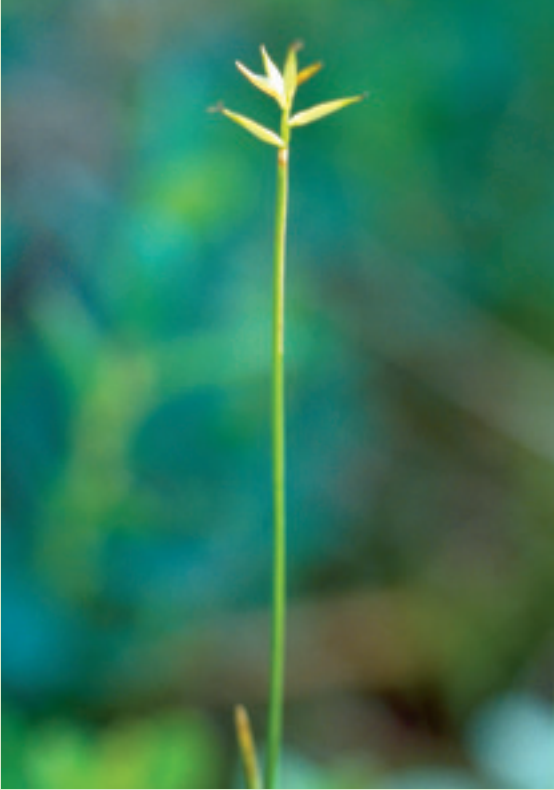
Na rastiščih barjanskega smrekovja in v njegovi neposredni okolici je potrebna posebna previdnost pri vseh gozdnogospodarskih dejavnostih in drugih posegih v prostor. Posegi, ki bi se morali izogniti rastiščem barjanskega smrekovja, so gradnja vseh oblik gozdnih prometnic (gozdne ceste in vlake). Nevarnost lahko pomenijo tudi neustrezni materiali za gradnjo in utrjevanje gozdnih prometnic. Vnos snovi z večjo vsebnostjo karbonatov in hranilnih snovi je lahko nevarnost za spremembo kemijskih lastnosti (npr. zmanjšanje kislosti šotnih tal). Take nezaželenne procese lahko povzroči spiranje snovi z gozdnih prometnic in vnos v šotna tla z vodno raztopino. Snovi, ki lahko spreminjajo razmere v šotnih tleh, lahko pridejo nanje tudi v obliki prašnih delcev s pomočjo vetra.

Tudi pri sečnji in spravilu na meji z barjanskimi smrekovji se moramo izogibati, da ne bilo dolgotrajnejših mehanskih poškodb na občutljivih šotnih in drugih hidromorfni tleh (nastale pod vplivom delovanja vode). Na mehkih, občutljivih šotnih tleh so neprimerne tudi množične oblike rekreativnih dejavnosti, ki lahko povzročijo teptanje in zbijanje tal, poškodbe in uničevanje rastlin, odnašanje ogroženih rastlin in živali, puščanje odpadkov itn.

Poleg neposrednih zooantropogenih vplivov je obstoj barjanskih smrekovij ogrožen tudi zaradi povsem naravnega razvoja (sukcesije). Barja se lahko postopoma izsušujejo in postopoma izgubljajo svoje glavne značilnosti. Zaradi sprememb dejavnikov, ki so odločilni za njihov obstoj, so posredno ogroženi tudi naravni prebivalci barij. Različne vrste, prilagojene na posebne razmere, lahko ob nenadni spremembi izginejo. Na razvoj in obstoj barjanskih smrekovij lahko vpliva tudi sprememba podnebja na njihovem širšem območju. Ob postopnem globalnem segrevanju ozračja se spreminja tudi regionalno ozračje in z njim povezan vodni režim. Ob višanju temperatur in intenzivnejši evapotranspiraciji (prehajanje vodne pare z zemeljske površine in skozi listne reže rastlin v atmosfero) se postopoma znižuje nivo vode v šotnih tleh. Poleg tega pod vplivom podnebnih sprememb lahko nastanejo tudi spremembe razporeditve padavin in/ali zmanjšanje količine padavin. Vse skupaj lahko povzroči postopno izsuševanje barjanskih šotnih tal in postopno degradacijo šotnih plasti ter izginjanje barjanskih vrst, prilagojenih na skrajne razmere. Procese razgrajevanja kislih šotnih plasti povzročata tudi vnos dušikovih snovi (hranil), kar povzročata tudi izhajanje v šoti vezanih ogljikovih spojin. Zaradi vnosa hranil v te sisteme se spreminja njihov trofični (prehranski) značaj in s tem povezani mnogi temeljni pogoji za njihov obstoj. Evtrofikacija (povečanje koncentracije hranilnih snovi) barjanskih tal povzročata spremembo vrstne sestave vegetacije in povzročata izgubo redkih, ogroženih vrst.



Pegasta prstasta kukavica (Dactylorhiza maculata subsp. maculata) je ena od zavarovanih vrst iz družine kukavičevk (Orchidaceae). Precej podobna ji je Fuchsova prstasta kukavica (Dactylorhiza maculata subsp. fuchsii). Mnogokrat rasteta skupaj in ju težko ločimo, še posebno zaradi številnih vmesnih oblik.



Droben, komaj opazen malocvetni šaš (*Carex pauciflora*) je med ogroženimi vrstami barjanskih smrekovij.



Brinolistni lisičjak (*Lycopodium annotinum*) je zavarovana vrsta, ki jo razmeroma pogosto najdemo v sestojih našega barjanskega smrekovja (*Sphagno girgensohnii-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*).

Brezklasto lisičje (*Huperzia selago*) je zavarovana vrsta barjanskega smrekovja, ki ga uvrščajo med značilnice reda *Vaccinio-Piceetalia*.





Večji posegi, kot so gradnja gozdnih prometnic, sečnja in spravilo lesa, so lahko neposredna ali posredna grožnja za delovanje in obstoj barjanskih ekosistemov. S temi dejavnostmi lahko poškodujemo občutljiva šotna tla, poleg tega pa posegamo v hidrološki režim barij in kemijske procese šotnih tal.

Na občutljivih barjanskih tleh uporaba težke gozdarske mehanizacije povzroča dolgotrajne poškodbe na njih in posledično vpliva na delovanje in obstoj barjanskih ekosistemov.



4 LITERATURA

- Božič, G., Levanič, T., 1998: Starost in morfološke značilnosti domnevno avtohtone smreke (*Picea abies* (L.) Karst.) na območju visokega barja Šijec na Pokljuki. V: XIX. gozdarski študijski dnevi "Gorski gozd", Zbornik referatov, Logarska dolina, s. 243–254.
- Božič, G., Urbančič, M., 2003: The morphological and genetical characterisation of a native Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst) population in the area of Pokljuka mire = Morfološke in genetske značilnosti naravne populacije smreke (*Picea abies* (L.) Karst.) na območju poključkega barja. Acta Biologica Slovenica (Ljubljana) 46 (1): 17–25.
- Bragazza, L., Freeman, C., Jones, T., Rydin, H., Limpens, J., Fenner, N., Ellis, T., Gerdol, R., Hájek, M., Hájek, T., Iacumin, P., Kutnar, L., Tahvanainen, T., Toberman, H., 2006: Atmospheric nitrogen deposition promotes carbon loss from peat bogs. Proceedings of the National Academy of Sciences of USA (Washington, DC) 103 (51): 19386–19389.
- Budnar-Tregubov, A., 1958: Palinološko raziskovanje barij na Pokljuki. V: Tregubov, V. (ur.). Kompleksna raziskovanja smrekovih sestojev na Pokljuki. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Ljubljana, s. 21–31.
- Culiberg, M., Šercelj, A., Zupančič, M., 1981: Palynologische und phytozoologische Untersuchungen auf den Ledine am Hochplateau Jelovica. (Palinološke in fitocenološke raziskave na Ledinah na Jelovici), Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 23 (6): 171–193.
- Dierßen, K., 1992: Klasse: *Oxycocco-Sphagnetea*. V: Oberdorfer, E. (ur.). Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I: Fels- und Mauer-gesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, s. 273–292.
- Direktiva o habitatih, 1992: Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:EN:NOT>
- Konvencija o biotski pestrosti, 1992: Convention on Biological Diversity Rio de Janeiro, Zakon o ratifikaciji Konvencije o biotski pestrosti, Uradni list RS, MP, št. 7, Uradni list št. 30/1996.
- Konvencija o močvirjih mednarodnega pomena, zlasti kot prebivališča močvirskih ptic, 1971: Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat Ramsar, Iran (Ramsarska konvencija: Uredba o ratifikaciji konvencije o močvirjih..., Uradni list SFRJ, št.9/77, Akt o notifikaciji o nasledstvu SFRJ Uradni list RS, MP, št. 9/92).

- Konvencija o svetovni dediščini, 1972: The World Heritage Convention, UNESCO, Paris, Uradni list RS, št. 15/92.
- Kutnar, L., 2000: Vpliv okoljskih dejavnikov na biotsko raznovrstnost poključskih barjanskih smrekovij : doktorska disertacija. The influence of environmental conditions on the biodiversity of the Pokljuka mire spruce community : dissertation thesis. Univerza v Ljubljani, BF Oddelek za biologijo, Ljubljana, 245 s.
- Kutnar, L., 2001: Poključka smrekova barja - prispevek k pestrosti gozdnatega prostora = Spruce mires on the Pokljuka plateau - a contribution to the biodiversity of woodlands. *Hladnikia* (Ljubljana) 12-13: 107–113.
- Kutnar, L., 2012: Growth characteristics of Norway spruce in the Pokljuka mires and forests = Rastne značilnosti smreke na poključskih barjih in gozdovih. *Folia biologica et geologica* (Ljubljana) 53 (1-2): 141–150.
- Kutnar, L., Martinčič, A., 2001: Vegetacijske značilnosti izbranih poključskih barij in okoliškega smrekovega gozda = Vegetation characteristics of some mires and surrounding spruce forest on the Pokljuka. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* (Ljubljana) 64: 57–104.
- Kutnar, L., Martinčič, A., 2002: Inicialna oblika barjanskega smrekovja *Piceo-Sphagnetum flexuosi* ass. nova v Sloveniji = Initial form of spruce-mire forest *Piceo-Sphagnetum flexuosi* ass. nova in Slovenia. *Razprave SAZU, Razred za naravoslovne vede* (Ljubljana) 43 (3): 247–266.
- Kutnar, L., Martinčič, A., 2003: Ecological relationships between vegetation and soil-related variables along the mire margin-mire expanse gradient in the eastern Julian Alps, Slovenia. *Annales Botanici Fennici* (Helsinki) 40: 177–189.
- Kutnar, L., Simončič, P., Gaberščik, A., Martinčič, A., 2001: Rastiščne značilnosti izbranih poključskih barij in okoliškega smrekovega gozda = Site characteristics of selected mires and surrounding spruce forests on the Pokljuka plateau. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* (Ljubljana) 65: 83–125.
- Kutnar, L., Urbančič, M., 2001: Soil and plant diversity in transition mire-forest zones on the Pokljuka plateau = Talna i biljna raznolikost u prijelaznom pojasu između bare i šume na poključskoj visoravni. *Glasnik za šumske pokuse* (Zagreb) 38: 167–177.
- Kutnar, L., Veselič, Ž., Dakskobler, I., Robič, D., 2012: Tipologija gozdnih rastišč Slovenije na podlagi ekoloških in vegetacijskih razmer za potrebe usmerjanja razvoja gozdov. *Gozdarski vestnik* (Ljubljana) 70 (4): 195–214.
- Martinčič, A., 1992: Rdeči seznam ogroženih listnatih mahov (*Musci*) v Sloveniji. *Varstvo narave* (Ljubljana) 18, 190 s.
- Martinčič, A., 1995: Vegetacija razreda *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordh. 36) R. Tx. 37 v Sloveniji. *Biološki vestnik* (Ljubljana) 40 (3-4): 101–111.

- Martinčič, A., 1996: Barja. V: Narava Slovenije, stanje in perspektive. Zbornik prispevkov o naravni dediščini Slovenije, Društvo ekologov Slovenije, Ljubljana, s. 122–132.
- Martinčič, A., 1998: Šotni mah ali šotnik (*Sphagnum* sp.), Rastlina meseca decembra. *Proteus* (Ljubljana) 61 (4): 185–188.
- Martinčič, A., Piskernik, M., 1978: Vegetacija in ekologija rušja (*Pinus mugo* Turra) na barjih v Sloveniji. Poročilo Vzhodnoalpsko-dinarskega društva za proučevanje vegetacije, Ljubljana, 14: 237–245.
- Martinčič, A., Piskernik, M., 1985: Die Hochmoore Sloweniens. *Biološki vestnik* (Ljubljana) Vol. extraord. I, 239 s.
- Martinčič, A., Vrhunc, P., Batič, F., Vrhovšek, D., 1979: Floristično-ekološka omejitev visokih barij v Sloveniji. *Biološki vestnik* (Ljubljana) 27 (1): 49–62.
- Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Podobnik, A., Turk, B., Vreš, B., 2007: Mala flora Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 967 s.
- Modrić Surina, Ž., 2011: Utjecaj ekoloških čimbenika na vegetacijske značajke cretova u Hrvatskoj. Doktorska disertacija. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb., 126 s.
- Mucina, L., Grabherr, G., Wallnöfer, S. (ur.), 1993: Die Pflanzen-gesellschaften Österreichs. Teil III: Wälder und Gebüsch. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, 353 s.
- Piskernik, M., Martinčič, A., 1970: Vegetacija in ekologija gorskih barij v Sloveniji., Biotehniška fakulteta, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Zbornik (Ljubljana) 8: 131–203.
- Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam, 2002: Uradni list RS, št. 82/2002, spremembe: Uradni list RS, št. 42/2010.
- Skoberne, P., 2007: Narava na dlani. Zavarovane rastline na Slovenskem : žepni vodnik. Mladinska knjiga, Ljubljana, 116 s.
- Šilc, U., Čarni, A., 2012: Conspectus of vegetation syntaxa in Slovenia. *Hacquetia* (Ljubljana) 11 (1): 113–164.
- Urbančič, M., Simončič, P., Prus, T., Kutnar, L., 2005: Atlas gozdnih tal. Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarski vestnik, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, 100 s.
- Uredba o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah, 2004: Uradni list RS, št. 46/2004, spremembe: Uradni list RS, št. 110/2004, 115/2007, 36/2009.
- Zakon o ohranjanju narave (uradno prečiščeno besedilo) /ZON-UPB2/, 2004: Uradni list RS, št. 96/2004, spremembe: Uradni list RS, št. 8/2010-ZSKZ-B
- Zupančič, M., 1980: Smrekovi gozdovi Evrope in Balkanskega polotoka I. *Biološki vestnik* (Ljubljana) 28 (2): 137–158.
- Zupančič, M., 1982: Smrekovi gozdovi Evrope in Balkanskega polotoka II. *Biološki vestnik* (Ljubljana) 30 (1): 171–188.

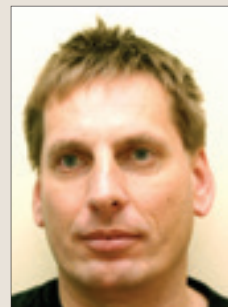
- Zupančič, M., 1982: *Sphagno-Piceetum* R. Kuoch 1954 v Sloveniji. Biološki vestnik (Ljubljana) 30 (1): 137-150.
- Zupančič, M., 1990: Smrekovi gozdovi Evrope in Balkanskega polotoka III. Biološki vestnik (Ljubljana) 38 (3): 5–22.
- Zupančič, M., 1994: Barjansko smrekovje. V: Zasnova rajonizacije ekosistemov Slovenije - Kataster značilnih ekosistemov Slovenije (vodja projekta: Martinčič, A.), BF Oddelek za biologijo, Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana, 9 s.
- Zupančič, M., 1999: Smrekovi gozdovi Slovenije (Spruce forests in Slovenia). SAZU Razred za naravoslovne vede, Dela 36, Ljubljana, 222 s.
- Zupančič, M., Žagar, V., Culiberg, M., Šercelj, A., 2007: Syntaxonomic problems of *Pinus mugo* scrub on peat bog. Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana) 48 (2): 269–306.
- Wraber, T., Skoberne, P., 1989: Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk SR Slovenije. Zavod SR Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine, Varstvo narave (Ljubljana) 14–15: 9–428.





O AVTORJU

Dr. **Lado Kutnar** (1966), univ. dipl. inženir gozdarstva, višji znanstveni sodelavec Gozdarskega inštituta Slovenije (Oddelek za gozdno ekologijo), proučuje različne vidike gozdne vegetacije v povezavi z rastiščnimi dejavniki. Ukvarja se tudi z različnimi nivoji biotske raznolikosti in z uporabo rastiščno-vegetacijskih podlag v gozdnogospodarskem načrtovanju. V različnih študijah se je ukvarjal z vegetacijskimi, ekološkimi in fiziološkim vidiki barjanskih ekosistemov pri nas in v tujini.



lado.kutnar@gozdis.si



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE



ZVEZA GOZDARSKIH DRUŠTEV SLOVENIJE

